

Fernanda Lopes Santiago

Performance Mastigatória e Força de Mordida em adolescentes com restauração direta extensa em molares permanentes: um estudo preliminar.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia para obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto

Uberlândia, 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S235p
2016 Santiago, Fernanda Lopes, 1990
Performance mastigatória e força de mordida em adolescentes com restauração direta extensa em molares permanentes: um estudo preliminar / Fernanda Lopes Santiago. - 2016.
53 f. : il.

Orientador: Alfredo Júlio Fernandes Neto.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
Inclui bibliografia.

1. Odontologia - Teses. 2. Oclusão (Odontologia) - Teses. 3. Mastigação - Teses. 4. Resinas compostas (Odontologia) - Teses. I. Fernandes Neto, Alfredo Júlio. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU: 616.314

Fernanda Lopes Santiago

Performance Mastigatória e Força de Mordida em adolescentes com restauração direta extensa em molares permanentes: um estudo preliminar.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia para obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica Integrada

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto - UFU

Prof^a. Dr^a. Alessandra Maia de Castro Prado - UFU

Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges - UNIUBE

Prof. Dr. Paulo César Simamoto Júnior - UFU

Uberlândia, 2016



Ata da defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de Mestrado Acadêmico nº 292 – COPOD

Data: 23/02/2016

Discente: Fernanda Lopes Santiago, Matrícula: 11412ODO004

Título do Trabalho: Eficiência Mastigatória e Força de Mordida em adolescentes com restauração direta extensa em molares permanentes: um estudo preliminar.

Área de concentração: Clínica Odontológica Integrada.

Linha de pesquisa: Tratamentos das Deformidades e dor Oro-Facial e das disfunções temporomandibulares.

Projeto de Pesquisa de vinculação: Tratamentos das Deformidades e dor Oro-Facial e das disfunções temporomandibulares.

As **oito** horas e **trinta** minutos do dia **vinte e três de fevereiro do ano de 2016** no Anfiteatro Bloco 4L, Anexo A, Sala 23, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em janeiro 2016, assim composta: Professores Doutores: Alessandra Maia de Castro Prado (UFU); Gilberto Antônio Borges (UNIUBE); e Alfredo Júlio Fernandes Neto (UFU) orientador(a) do(a) candidato(a) **Fernanda Lopes Santiago**.


Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor (a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos (às) examinadores (a)s, que passaram a arguir o (a) candidato (a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais.

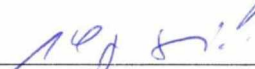
Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o (a) candidato(a) o provado(a).

Esta defesa de Dissertação de Mestrado Acadêmico é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos às 11 horas e 20 minutos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.


Prof.ª Dra. Alessandra Maia de Castro Prado – UFU


Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges – UFG


Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto – UFU
Orientador (a)



DEDICATÓRIA

A Deus,

Obrigada Senhor por me proporcionar todas as oportunidades, abrindo portas, guiando os meus caminhos e iluminando a minha mente para enfrentar todas as dificuldades e desafios encontrados ao longo desta caminhada. A Ele toda minha gratidão por possibilitar a realização de mais uma etapa.

Aos meus pais,

Por me incentivarem e apoiarem cada decisão na minha vida profissional seja com apoio moral, financeiro, conselhos, mas sempre me dando forças nas horas difíceis e com muita compreensão em todos os momentos nos quais me fiz ausente, mas principalmente por todo carinho e dedicação que têm por mim.

Aos Mestres,

A todos os professores que passaram ao longo da minha vida, e que de alguma forma me inspiraram e incentivaram a trilhar este caminho e que colaboraram na minha formação como profissional, acadêmica e muito também na minha formação pessoal.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Alfredo Júlio Fernandes Neto e Paulo César Simamoto Júnior,

Agradeço pela receptividade ao me acolherem no Programa de Pós-Graduação, por todos os ensinamentos, conselhos e disponibilidade em ajudar sempre que possível. Foi um prazer trabalhar e conviver estes últimos dois anos com pessoas e professores tão exemplares e dedicados como vocês!

Aos professores da Banca

Aos professores da banca de qualificação e defesa pela disponibilidade em participar, por todas as valiosas considerações e empenho de cada um ao colaborar e contribuir com este trabalho.

Ao professor Carlos José Soares

Pela oportunidade de desenvolver este trabalho na Clínica de Hebiatria na qual têm muita dedicação e empenho.

Ao professor Wilson Mestriner Júnior e à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – FO-USP

Muito obrigada pela colaboração com as análises laboratoriais das cápsulas de eficiência mastigatórias realizadas na FO-USP e muito por sua disponibilidade em ajudar à distância sempre muito atencioso e disposto.

A Faculdade de Odontologia e professores da FOUFU

A instituição que nos oferece oportunidades e ensino de qualidade e a todos os professores da pós e da graduação que estiveram presentes durante o curso de mestrado e colaboraram para minha formação minha na instituição.

Aos funcionários e técnicos administrativos da FOUFU

Às secretárias da pós-graduação, das clínicas e do departamento de oclusão, aos técnicos laboratoriais e todos os funcionários que colaboram para o bem estar de todos os alunos e possibilitaram nossas tarefas do dia-a-dia.

Ao Centro de Pesquisa – CPBio

Por fornecer um espaço laboratorial de qualidade e equipamentos necessários para o desenvolvimento de metodologia de força máxima de mordida nesta pesquisa.

Aos amigos de Mestrado e do Doutorado

Muito obrigada pelo companheirismo de vocês, pelos ensinamentos nas aulas, pelas ajudas com trabalhos, seminários, pesquisa, pelos momentos de tensão e de descontração, festinhas, congressos, cafés, almoços... Pessoas e profissionais incríveis com os quais tive o prazer de conviver. Com certeza fiz muitos amigos que levo no coração. Torço muito pelo sucesso de cada um de vocês!

Aos meus amigos

Irmãos que escolhi para vida que se mostram sempre presentes mesmo nos meus momentos ausentes e que compartilham comigo todas as conquistas.
Vocês são essências, obrigada pela parceria!

Ao meu namorado

Que acompanhou parte deste trajeto sendo a minha melhor companhia nos momentos em que mais precisei fazendo com que tudo seja mais simples e leve.

A minha família

Obrigada a todos que sempre apoiaram e vibraram com minhas conquistas.
Por toda atenção, carinho e presença na minha vida.

“Só há duas maneiras de viver a vida: a primeira é vivê-la como se os milagres não existissem. A segunda é vivê-la como se tudo fosse milagre.”

Albert Einstein

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO	14
2. PROPOSIÇÃO	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Seleção da Amostra	23
3.2. Registros da Força Máxima de Mordida (FMM)	23
3.3. Avaliação da Performance Mastigatória (PM)	26
3.4. Análise Estatística	30
4. RESULTADOS	31
5. DISCUSSÃO	35
6. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PM – Performance Mastigatória

PM-L – Performance Mastigatória Livre

PM-LI – Performance Mastigatória no Lado de Intervenção

PM-LS - Performance Mastigatória no Lado Sem Intervenção

FMM – Força Máxima de Mordida

g- Unidade de massa (Grama)

µg – Unidade de massa (Micrograma)

mg – Unidade de massa (Miligrama)

mL - Unidade de volume (Mililitro)

mm – Unidade de comprimento (Milímetro)

N - Unidade de força (Newton)

Nm – Unidade de comprimento de luz visível (Nanômetro)

PVC - Policloreto de Polivinila

p – Valor de significância estatística

RESUMO

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar e correlacionar a força máxima de mordida (FMM) e performance mastigatória (PM) em crianças e adolescentes antes e após de serem submetidos a restaurações extensas em resina composta em molares permanentes com tratamento endodôntico. O estudo incluiu treze adolescentes (n=13), entre 10 e 19 anos de idade, sexo feminino e masculino com dentes posteriores permanentes submetidos tratamento endodôntico completo e extensas restaurações de resina diretas envolvendo uma ou mais cúspides funcionais e não funcionais. Todos os pacientes foram recrutados antes e logo após a conclusão do procedimento restaurador para analisar a força da mordida com gnatodinamômetro e performance mastigatória com alimento teste artificial através do método colorimétrico. Resultados do teste t-pareado não mostraram diferenças estatisticamente significantes para performance mastigatória livre PM-L ($p = 0,744$), mas para PM-LI houve diferença significativa ($p \leq 0,010$). Testes de Wilcoxon mostraram que a concentração média de fucsina não foi significativa para a performance mastigatória ao lado sem intervenção PM-LS ($p \geq 0,01$), mas para FMM no lado de intervenção houve diferença significativa ($p < 0,001$). Resultados de correlação de Pearson mostraram nenhuma correlação significativa entre a força máxima de mordida (FMM) e performance mastigatória no lado de intervenção (PM-LI) antes e após o tratamento ($p > 0,050$). Pode-se concluir que a performance mastigatória e a força de mordida no lado intervenção melhoraram significativamente após o tratamento restaurador com resina composta. No entanto, não houve correlação significativa entre a força máxima de mordida e performance mastigatória no lado de intervenção antes e após o tratamento.

Palavras-chave: Adolescentes, crianças, força de mordida, mastigação, oclusão dentária, resinas compostas.

ABSTRACT

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate and correlate the maximum bite force (MBF) and masticatory efficiency (ME) in children and youth before and after been subjected to extensive composite resin restorations in endodontically treated permanent molars. Thirteen (n=13) youth between 10 and 18 years age, female and male with permanent posterior teeth submitted to endodontic treatment and extensive direct composite resin restorations involving one or more functional and non-functional cusps. All patients were recruited before and soon after completion of the restorative procedure to analyze the bite force with gnatodinamometer test and masticatory efficiency with colorimetric method as food artificial test. Results of paired t-test showed no statistically significant differences for masticatory efficiency in habitual ME-F ($p=0.744$) but for ME-IS there was a significant difference ($p \leq 0.010$). Wilcoxon tests showed that the mean concentration of fuchsin was not significant for masticatory efficiency at non-intervention side ME-NI ($p \geq 0.01$), but for MBF at intervention side there was significant differences ($p < 0.001$). Pearson's correlation results showed no significant correlation between maximum bite force (MBF) and masticatory efficiency at the intervention side (ME-IS) before and after the treatment ($p > 0.050$). This study can conclude that masticatory efficiency and the maximum bite force at intervention side improved significantly after the treatment, showing that restorative with composite resin was effective in short-term rehabilitation. However, there was no significant correlation between maximum bite force and efficiency masticatory at the intervention side before and after the treatment.

Key Words: Bite force, composite resin, masticatory efficiency and youth.

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

A adolescência é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o período dos 10 aos 19 anos de idade. São etapas da vida marcadas por imaturidade e instabilidades, mas nas quais também se dá a formação e cristalização de atitudes, valores e comportamentos que podem direcionar a vida dos jovens (Moura et al., 2011). Além disso, a adolescência é tida como o período de maior comportamento de risco para o desenvolvimento da cárie dentária, em decorrência do precário controle de placa e da redução dos cuidados com a higiene bucal, agravados por maior independência em relação à escolha de alimentos e bebidas (Garbin et al., 2009).

Apesar dos inegáveis avanços relacionados à prevenção da doença cárie, ainda persiste um quadro de polarização na sua distribuição. (Rossete Melo, 2011). Nas últimas três décadas, observou-se uma redução em larga escala e diminuição da prevalência de cárie dentária na população brasileira e mundial, porém, a cárie dentária, ainda é uma das doenças crônicas mais prevalentes em crianças e adolescentes (Abreu et al., 2015). A experiência de cárie (CPO-D \geq 1) acometeu 56,5% dos indivíduos com 12 anos de idade e 76,1% dos adolescentes entre 15 e 19 anos de idade apresentando, respectivamente, em média um índice de 2,07 e 4,25 dentes com experiência de cárie dentária no último levantamento nacional de Saúde Bucal de 2010 (Ministério da Saúde, 2010). Essa queda, porém, não é homogênea e desigualdades consideráveis em saúde bucal são encontradas entre as regiões brasileiras e entre países (Do, 2012).

Uma revisão sistemática recente sobre avaliação de risco de cárie claramente identifica a idade pós-eruptiva como preditora de cárie em dentes permanentes, com os primeiros molares estando em maior risco (Mejäre et al., 2014). A cárie não tratada em dentes permanentes afeta 36% da população do mundo (Marcenes et al., 2013). Além disso, os molares permanentes são os dentes mais extraídos por causa de cáries e problemas endodônticos, em especial os inferiores, com alta incidência de extração precoce em algumas populações (Yavuz et al., 2006) sendo uma das principais causas de perda de dentes, principalmente entre jovens e adultos (Boing et al., 2014).

A cárie provoca sérios impactos sobre indivíduos e populações e diversos efeitos negativos têm sido descritos como dor, desconforto, limitações funcionais, dificuldade de mastigar, diminuição do apetite, perda de peso, dificuldade para dormir, irritabilidade, baixa autoestima, diminuição do rendimento escolar e que em última análise pode prejudicar a qualidade de vida e de saúde bucal (Boing et al., 2014; Peres et al., 2016).

Simultâneo ao problema da cárie, o avanço contínuo de materiais adesivos e restauradores para a dentição posterior chamou a atenção para os avanços tecnológicos neste campo. Restaurações diretas posteriores têm sido frequentemente indicadas em dentes tratados endodonticamente que têm alguma quantidade de cúspide remanescente (Soares et al., 2008). Além disso, restaurações diretas requerem uma preparação mínima do dente sendo uma opção de tratamento menos invasiva e mais conservadora (Memarpour, Mesbahi & Shafiei, 2010), evitando assim o uso de restaurações mais complexas no tratamento de lesões cariosas extensas nos molares permanentes de crianças e adolescentes (Candan et al., 2013). Estudos têm sido realizados para determinar a técnica ideal para restaurar dentes tratados endodonticamente (Pereira et al., 2016; Soares et al., 2008). Tem sido demonstrado que o enfraquecimento dos dentes devido a procedimentos restauradores aumenta com a redução da estrutura dental (Plotino et al., 2008). Restaurações diretas extensas em resina composta exibem boa durabilidade e têm demonstrado terem uma resistência suficiente para suportar forças oclusais e proteger a estrutura dental remanescente (Candan et al., 2013).

Um dos principais objetivos de um tratamento dental restaurador é devolver ou melhorar a função mastigatória, por meio da restauração dos dentes naturais e/ou da substituição dos dentes perdidos (Feine e Lund, 2006; Boretti et al., 1995). A avaliação desta função é um importante critério de controle de qualidade dos tratamentos realizados (Silva et al., 2011).

A mastigação é uma das mais importantes funções do aparelho estomatognático e também uma das mais estudadas (Escudeiro-Santos et al., 2006). Ela é caracterizada pelo ato de morder, triturar e mastigar os alimentos por ação do processo fisiológico complexo associado a atividades

neuromusculares altamente dependentes do desenvolvimento do complexo craniofacial, sistema nervoso central e oclusão dentária (Cattoni, 2005). Além disso, ela representa o primeiro passo do processo digestivo onde o alimento sofre modificações para ser deglutido (Cazal, 2013). Quando adequada, a mastigação estimula e proporciona uma adequada função para o desenvolvimento normal da maxila e da mandíbula (Ono et al., 1992). A função mastigatória pode ser analisada pela autoavaliação da capacidade de mastigação e/ou performance mastigatória mensurada por testes de laboratório (Feine e Lund, 2006). Como a mastigação reduz o tamanho dos alimentos e prepara-o para a deglutição e digestão, a sua performance pode ser mensurada por determinação da capacidade individual de fragmentar um alimento teste (Feine e Lund, 2006).

A performance mastigatória (PM) é a capacidade do sistema mastigatório de um indivíduo em reduzir as partículas de alimentos para serem engolidas determinado através da quantificação do grau de fragmentação de um alimento artificial após um determinado número de ciclos mastigatórios (Van Der Bilt e Fontijn-Tekamp, 2004). Diferentemente do conceito de eficiência mastigatória que é obtido através do número de ciclos mastigatórios necessários para redução do tamanho das partículas do alimento-teste a um determinado tamanho (Silva et al., 2011). O método de espectrofotometria visível, também denominado como método colorimétrico, é bastante utilizado na determinação da eficiência e performance mastigatória a partir da utilização de cápsulas mastigatórias padronizadas utilizadas como simulador de alimento, o que permite uma maior praticidade e fidedignidade dos resultados (Mestriner Júnior et al., 2005).

Além disso, a força máxima de mordida (FMM) é outro parâmetro indicador relacionado ao estado funcional do sistema estomatognático e tem uma influência no desenvolvimento muscular e da função mastigatória. Uma ampla gama de dispositivos tem sido usada para medir a força máxima de mordida como, por exemplo, o gnatodinamômetro. O estudo deste parâmetro nos diferentes tipos de reabilitação visa verificar se há ou não diferença nos valores encontrados, o que refletirá em maior ou menor desempenho

mastigatório, que conseqüentemente reflete diretamente na qualidade de vida dos pacientes (Varga et al., 2011; Serra e Manns, 2013). A força máxima de mordida também afeta a eficiência e a performance mastigatória (Lepley et al., 2011).

Muitos estudos têm sido realizados para determinar a relação entre força máxima de mordida e performance mastigatória (Owens et al., 2002; Lujan-Climent et al., 2008; Shiga et al., 2012; de Abreu et al., 2014). Estes trabalhos relatam grandes diferenças quando se trata da associação entre força de mordida e performance de mastigação, o que parece ser ainda uma questão de desacordo entre os pesquisadores. Também existe uma grande variedade de metodologias utilizada para mensurar e quantificar força máxima de mordida e performance mastigatória em várias populações, além de outros fatores poderem influenciar como perda e restaurações de dentes posteriores, má oclusão, idade, gênero, fluxo salivar, área de contato oclusal, estágio de dentição entre outros (Owais et al., 2013; van der Bilt, 2011). Segundo Lujan-Climent et al., (2008) a força máxima de mordida pode ser influenciada pelo estágio de dentição. Esta relação pode ser associada com o desenvolvimento do sistema mastigatório e dos músculos da mastigação e a melhoria da performance mastigatória ao longo do crescimento e das diferentes fases de dentição (Owais et al., 2013).

O posicionamento e a oclusão dentária são extremamente importantes na função mastigatória. As atividades básicas da mastigação, deglutição e fala também depende não só da posição dos dentes nos arcos dentários, mas também do relacionamento com os dentes opostos quando são ocluídos (Okeson, 2013). Além disso, a força de mordida aumenta quando os dentes estão em contato oclusal, com o aumento do número de dentes irrompidos e estágios de erupção dentária (Jung et al., 2010), e a influencia da força de mordida no desenvolvimento das estruturas e funções do sistema mastigatório também tem sido relatada (Braun et al., 1995). As forças que atuam sobre a dentição desempenham um papel importante na orientação da erupção dentária, formação da oclusão e manutenção da forma e estabilidade da arcada dentária. A harmonia funcional e o equilíbrio destes músculos são

muito importantes para o crescimento e desenvolvimento da região craniofacial principalmente de crianças e adolescentes (Jung et al., 2010). O aumento do número de contatos oclusais durante a transição entre as diferentes fases de dentição sugere que a performance mastigatória também irá melhorar à medida que o número de contatos oclusais aumenta (Owais et al., 2013).

Estudos anteriores indicaram que a perda de suporte oclusal na região do dente posterior leva à diminuição da performance mastigatória e diminuição da força oclusal e área de contato oclusal, juntamente com a diminuição da função mastigatória (Carlsson, 2012). Quando adequada, a mastigação estimula e proporciona uma ótima função para o desenvolvimento normal da maxila e da mandíbula (Ono et al., 1992). A importância da análise cuidadosa da oclusão e o equilíbrio das relações estáticas e dinâmicas são importantes também para evitar as fraturas das restaurações (Kamegai et al., 2007).

A maioria dos estudos sobre performance e eficiência mastigatória foi realizada em amostras de adultos com diferentes condições bucais há poucos dados disponíveis sobre o desempenho mastigatório em crianças e adolescentes (Shinogaya et al., 2000; Mestriner Júnior et al., 2005; Kamegai et al., 2007; Owais et al., 2013; Roldan et al., 2015). Além disso, não há estudos que determinaram a influência do tratamento restaurador direto sobre a função mastigatória. Por isso é importante avaliar se procedimentos restauradores extensos realizados em adolescentes em pela fase de crescimento e desenvolvimento estão sendo efetivos ao restabelecer ou melhorar a função mastigatória que havia sido reduzida pela perda da estrutura e suporte dental posterior destruído pela cárie. Além disso, uma função mastigatória otimizada e harmônica vai também influenciar na sobrevida destes procedimentos restauradores.

PROPOSIÇÃO

2. PROPOSIÇÃO

Avaliar a função mastigatória de adolescentes antes e após serem submetidos à restaurações extensas diretas em resina composta de molares permanentes com tratamento endodôntico através da mensuração da força máxima de mordida e da quantificação da performance mastigatória. As hipóteses motivadoras testadas foram que a força máxima de mordida e performance mastigatória serão melhoradas após a conclusão dos tratamentos restauradores otimizando a função mastigatória em curto prazo e que existe uma correlação positiva entre FMM e PM.

MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Seleção da Amostra

Para a realização deste estudo clínico, a amostra foi de treze ($n=13$) voluntários que participaram do projeto de extensão da Clínica de Hebiatria desenvolvido na Faculdade de Odontologia da Universidade de Uberlândia, no qual são realizados atendimentos odontológicos restauradores voltados para adolescentes com grandes destruições coronárias de molares permanentes. Este estudo incluiu adolescentes, entre 10 e 18 anos, com média de idade de $13\pm 2,12$ anos, sexos feminino e masculino, necessidade de tratamento endodôntico completo de molares permanentes seguidos por restaurações extensas que envolvessem cúspides funcionais e não funcionais. Foram excluídos pacientes com restaurações não extensas diretas, pacientes não colaboradores com a pesquisa, distúrbios motores, pacientes com algum tipo de deficiência cognitiva, indivíduos que relataram algum tipo dor no exame clínico inicial que impossibilitaria a coleta dos dados e contatos oclusais inadequado (infra-oclusão). Foram coletadas características demográficas como idade e sexo.

Primeiramente, os voluntários foram diagnosticados com extensa destruição coronária e comprometimento pulpar em molares superiores e inferiores e, em seguida, eles foram submetidos a tratamento endodôntico completo seguido por um extenso procedimento restaurador direto no qual foram utilizados dois tipos de materiais restauradores diretos - Filtek Z350 XT (3M / ESPE) e Filtek BulkFill (3M / ESPE) que foram escolhidos de forma aleatória. Todos os pacientes foram incluídos em um mesmo grupo no qual foram recrutados no início do tratamento (T0) - antes de começar os procedimentos restauradores - e logo após a conclusão do procedimento restaurador (T1) para acompanhamento clínico longitudinal.

3.2. Registros da Força Máxima de Mordida (FMM)

Para realização dos registros da força máxima de mordida (FMM), os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira odontológica, com a cabeça em uma posição confortável, mantendo o plano de Frankfurt paralelo ao solo (Serra et al., 2013).

A FMM expressa em Newton (N) foi mensurada utilizando um dinamômetro unilateral digital adaptado para uso oral (DDK 100, Kratos Industrial Ltda., Cotia, São Paulo, Brasil) (Figura 1) com uma capacidade de 100 kgf (1000 N). O dinamômetro contém um garfo de mordida ligado à sua extremidade com duas lâminas de 6 mm de espessura cada e 3,0 mm de espaço entre elas (Figura 2). A assepsia do garfo de mordida foi realizada através de fricção de uma gaze embebida em álcool 70% durante um minuto antes e após as aferições da força de cada paciente. A ponta do garfo de mordida foi protegida durante o uso do aparelho com um dedo de luva de látex a fim de evitar contaminação por saliva e contribuir para uma melhor assepsia (Figura 3.A e Figura 3.B).

Para cada participante, o valor médio das aferições antes (t0) e após o tratamento restaurador (t1) e avaliado os valores de força máxima de mordida.



Figura 1. Dinamômetro para uso oral.



Figura2. Garfo de mordida.

Os indivíduos foram orientados a morder o mais forte possível durante 2 à 3 segundos (Lepley et al., 2011; Serra et al., 2013), por cinco vezes na região do primeiro molar que foi submetido ao tratamento restaurador (Figura 3.A e Figura 3.B) (Lepley et al., 2011). Esta sequência foi repetida três vezes, sendo que a primeira delas foi utilizada para calibração, não sendo incluída na tabulação de dados. Um tempo de descanso de 3 minutos foi preconizado entre uma aquisição e outra. Os registros de força de mordida foram realizados antes e logo após o tratamento restaurador final na região do 1º molar que recebeu intervenção. A média dos valores foi calculada para mensurar a FMM daquele lado em que recebeu a intervenção.

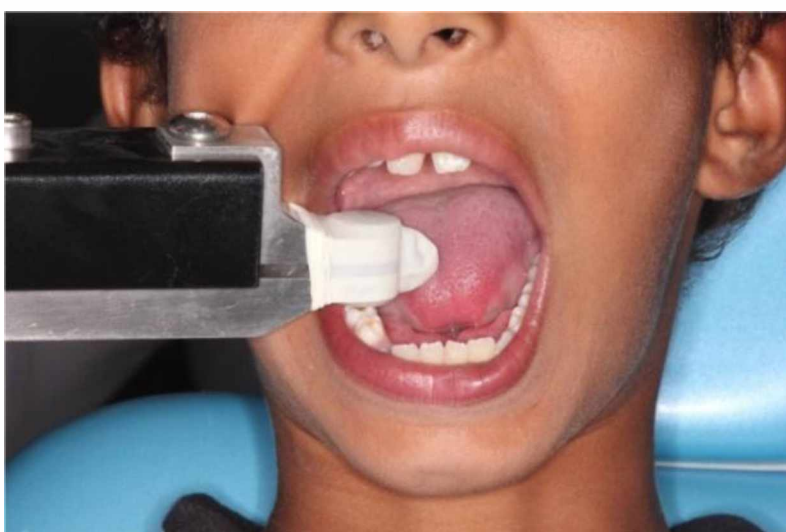


Figura 3. A. Posicionamento do garfo de mordida na região de primeiro molar.

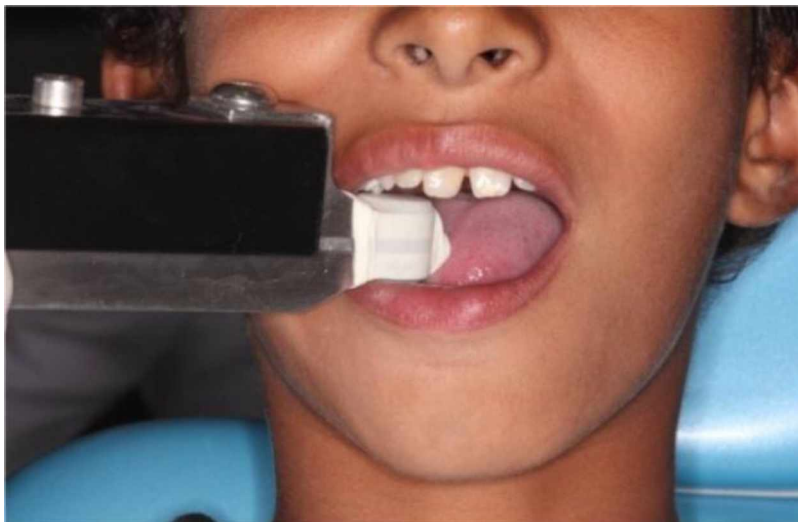


Figura 3. B. Paciente realizando força máxima quando solicitado.

3.3. Avaliação da Performance Mastigatória (PM)

Este teste foi realizado por meio do método colorimétrico com cápsulas contendo grânulos a base de fucsina como o alimento teste artificial (Figura 4). Este simulador de alimento é constituído por lactose (20,60 g), celulose cristalizada (36,85 g), amido de milho (17,10 g), sacarose (17,10 g), óleo hidrogenado (8,05 g) fucsina básica (0,16 g), água (60 mL) e revestido por Eudragit E-100 a 5% acetona 50 mL (Rohm Pharma GmbH, Germany). Todos os componentes foram listados na Farmacopéia Brasileira. Os grânulos são padronizados com tamanho aproximado de 1,0 mm de diâmetro, com 2,0 mm de comprimento, 0,5 mm de largura e 0,4 mm de espessura. Aproximadamente 245 a 250 mg de grânulos pigmentados, que foram colocados em uma cápsula de PVC (Policloreto de Polivinila) retangular de aproximadamente 10,0 mm de comprimento soldada por radiofreqüência.

Os testes com esse tipo de grânulo são realizados sob orientações antes do experimento em relação aos movimentos mastigatórios a serem realizados. Três cápsulas contendo grânulos foram entregues separadamente para mastigação durante 20 segundos cada uma, controlados pelo examinador, sendo a primeira cápsula mastigada de forma livre pelo voluntário, a segunda mastigada apenas no lado no qual foi realizada a restauração e a última apenas no lado em que não foi feita nenhuma intervenção restauradora. As cápsulas foram mastigadas (Figura 5) em dois momentos distintos: antes (T0) e após o tratamento restaurador completo (T1) seguindo o protocolo acima descrito (Tabela 1). Os participantes permaneceram sentados em uma cadeira com os pés apoiados no chão, de modo que eles poderiam mastigar as cápsulas da forma mais natural possível. A mastigação triturou os grânulos, espalhando fucsina no interior da cápsula em proporção com a energia da mastigação. A parede da cápsula de PVC não foi danificada durante a mastigação, e, portanto, não houve perda de grânulos. Após a mastigação, cada cápsula foi rotulada, as 78 cápsulas (3 cápsulas antes e 3 cápsulas após a restauração - por participante) foram então analisadas pelo Laboratório de Farmacologia (USP Ribeirão Preto- São Paulo- Brasil) onde foram rompidas (Figura 6), obtido o conteúdo (Figura 7) e dissolvido em 5ml (Figura 8) de água sob movimento constante por 30 segundos. A solução foi então filtrada para remover o revestimento e os grânulos não amassados (Figura 9). Apenas os grânulos que foram triturados com a mastigação se dissolveram e coloriram a água (Figura 10).

A performance mastigatória foi então calculada por meio da mensuração da concentração de fucsina na solução. A quantidade de fucsina liberada sob a mastigação foi mensurada usando um Beckman DU-7 UV espectrofotômetro visível - Beckman Inc., Palo Alto, CA, USA (Figura 11 e Figura 12). A área visível da absorvância do espectro na fucsina com 546 nm de comprimento de onda é definida como curva de calibração padrão (0 - 12.5 µg/mL). A absorvância é diretamente proporcional a quantidade de fucsina dissolvida e também diretamente proporcional a performance mastigatória. A média dos valores de concentração de fucsina foram então

calculados para a performance mastigatória no lado de intervenção (PM-LI), para o lado não-intervenção (PM-LN) e a média geral para performance mastigatória livre (PM-L) antes (t0) e após o tratamento de restaurador (t1).

Tabela 1. Protocolo para teste de performance mastigatória.

Mastigação	Tempo	Momento
CÁPSULA 1: Livre (PM-L)	20'	t0 / t1
CÁPSULA 2: Lado de Intervenção (PM-LI)	20'	t0 / t1
CÁPSULA 3: Lado S/ Intervenção (PM-SI)	20'	t0 / t1

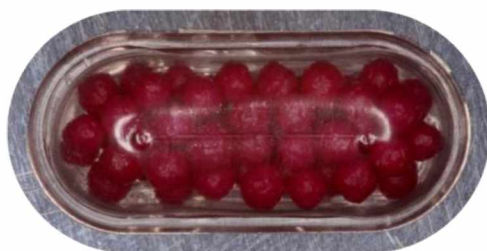


Figura 4. Cápsula contendo grânulos a base de fucsina.



Figura 5. Cápsula mastigada.

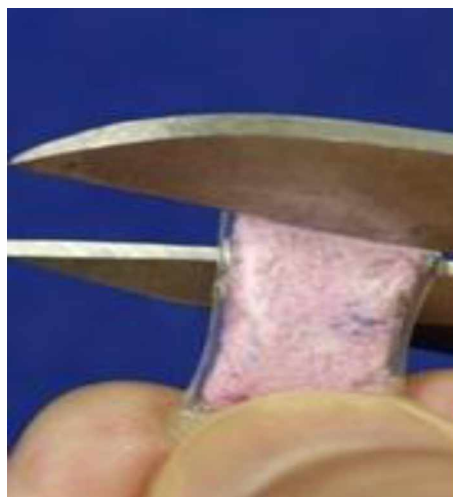


Figura 6



Figura 8

Figura 7



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12

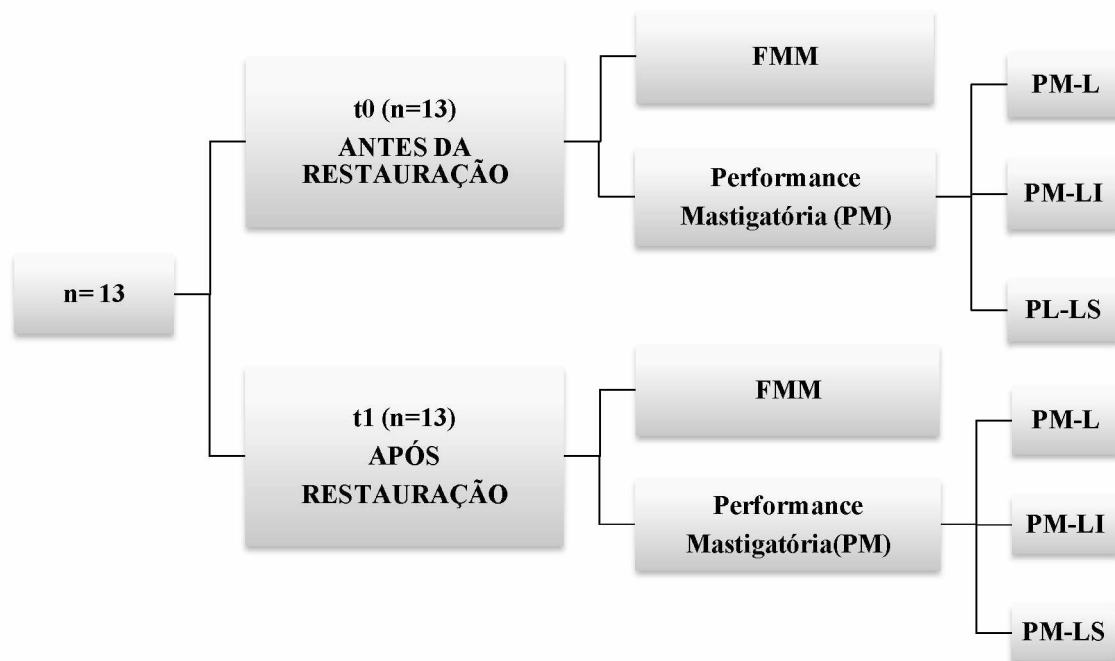


Figura 13. Representação esquemática da metodologia de avaliação das variáveis.

3.4. Análise Estatística

Os dados foram testados quanto à distribuição normal (Shapiro-Wilk, $p > 0,05$) e igualdade de variâncias (teste de Levene, $p > 0,05$). Para análises das variáveis PM-L e FMM foi executado teste paramétrico t-pareado para amostras dependentes. Para PM-LI e PM-LS análise não houve distribuição normal dos dados e, após transformação de dados para log 10, foi realizado um teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras dependentes. Para todas as análises, foi empregado um nível de significância estatística de 0,05 que foram realizadas por um software estatístico Sigma Plot versão 12.0 (Systat Software, Inc., San Jose, CA 95110 EUA).

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Os resultados representados na Tabela 2 não mostraram diferenças estatisticamente significativas para a performance mastigatória livre PM-L ($p = 0,744$).

Tabela 2. Médias e Desvio Padrão da performance mastigatória livre (PM-L), antes (t0) e após (t1) a restauração.

Performance Mastigatória Livre [mg/ml]	
ANTES (t0)	1,441 (0,237) A
APÓS (t1)	1,431 (0,169) A

* LETRAS MAIÚSCULAS indicam diferença estatística na vertical.

Já para performance no lado de intervenção (PM-LI) houve uma diferença significativa ($p \leq 0,010$), porém a concentração média de fucsina no lado sem-intervenção PM-LS não apresentou diferenças significativas em termos de performance mastigatória ($p \geq 0,01$) (Figura 14).

Para a variável força (FMM) houve diferenças significativas ($p < 0,001$) no lado intervenção (Tabela 3).

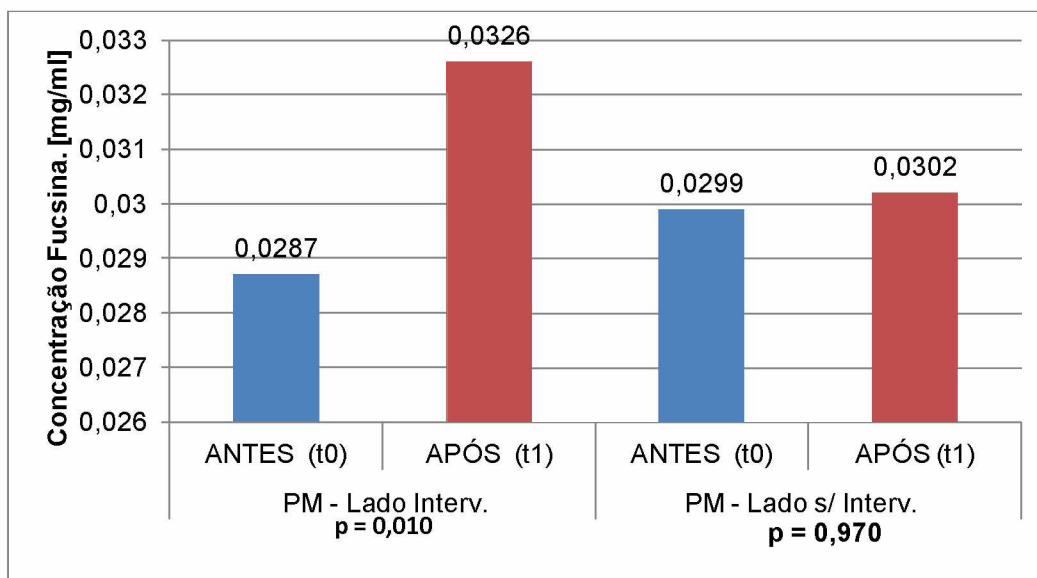


Figura 14. Variações e mediana para dados não paramétricos (teste de Wilcoxon) para PM-LI e PM-LS antes e após a restauração.

Tabela 3. Médias e Desvio Padrão de força máxima de mordida (FMM), antes e após a restauração.

Força Máxima de Mordida [N]	
ANTES (t0)	2.146 (0.339) B
APÓS (t1)	2.99 (0.250) A

* LETRAS MAIÚSCULAS indicam diferença estatística na vertical.

Os dados dos resultados da correlação de Pearson (Tabela 4) não mostraram nenhuma correlação significativa entre a força máxima de mordida (FMM) e eficiência mastigatória no lado da intervenção (EM-LI) nem antes e nem após o tratamento restaurador ($P > 0,050$).

Tabela 4. Correlação de Pearson entre as variáveis PM e FMM no lado intervenção antes e após da restauração.

	Correlação	<i>p</i>
ANTES (t0)	-0,355	> 0,050
APÓS (t1)	-0,178	> 0,050

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

A primeira hipótese motivadora foi aceita uma vez que os resultados mostraram diferença significativa no lado de intervenção, para a performance mastigatória e para a força máxima de mordida, que foram otimizadas após a restauração. Assim, pode-se presumir que o tratamento restaurador direto extenso em molares permanentes utilizando resina composta foi eficaz na reabilitação em curto prazo de adolescentes ao reconstruir a oclusão e pontos de contato que contribuíram para um aumento efetivo da performance mastigatória e da força de mordida, e, conseqüentemente, uma melhora da função mastigatória do paciente de imediato.

A performance mastigatória diminui à medida que a dentição natural deteriora (Fontijn-Tekamp et al., 2004). Embora má oclusões e dentições comprometidas (perda de dentes e contatos oclusais) são frequentemente associadas com a redução da força máxima de mordida (Shinogaya et al., 2000), há poucos estudos que determinaram a influência direta do tratamento restaurador sobre a função mastigatória. A performance mastigatória parece melhorar imediatamente após tratamento restaurador (van der Bilt, 2011), e o mesmo pode ser observado neste estudo, tanto para PM quanto a FMM no lado de intervenção, que foram melhoradas após a finalização das restaurações. Um aumento gradual da performance mastigatória poderá ser verificado em um mês após da reabilitação, quando a função mastigatória será otimizada. Por isso, a importância em se fazer um acompanhamento longitudinal desses pacientes reabilitados com restaurações diretas para avaliar possíveis mudanças nos padrões de FMM e PM, bem como avaliar os registros de contatos oclusais.

O desenvolvimento anatômico e funcional do sistema estomatognático, e conseqüentemente da função mastigatória, dependem de dois fatores importantes: o desenvolvimento muscular e craniofacial (Palinkas et al., 2010). Quando adequada, a mastigação estimula e proporciona uma adequada função para o desenvolvimento normal da maxila e da mandíbula (ONO et al., 1992). O primeiro molar permanente influencia de maneira fundamental no estabelecimento de uma oclusão estável (Melo, 2011). Por ser

“chave de oclusão”, a perda do elemento ou de grande estrutura dental do primeiro molar permanente poderia levar a distúrbios como: redução na capacidade mastigatória, destruição dos tecidos de suporte, extrusão, retração gengival, além de favorecer o desenvolvimento de distúrbios causados na articulação temporomandibular (Aguiar; Pinto, 1996) e afetar diretamente, como um consequente impacto negativo na qualidade de vida. Além de essa faixa etária estar em fase de crescimento e desenvolvimento crânio-facial e do ponto de vista morfológico, uma adequada função mastigatória é extremamente importante para o desenvolvimento músculo-esquelético harmônico e funcional do aparelho estomatognático para desempenhar suas atividades básicas como mastigação, fala e deglutição.

No entanto, a segunda hipótese foi rejeitada, pois os resultados não mostraram nenhuma correlação estatisticamente significativa entre a PM e a FMM no lado de intervenção antes e após o tratamento, sugerindo que as mesmas podem variar consideravelmente para cada indivíduo. Estes resultados estão de acordo com de Abreu et al., (2014) que relataram nenhuma correlação significativa entre PM e FMM para os indivíduos com oclusão normal. Entretanto alguns estudos comparando grupos com características diferentes, por exemplo, homens e mulheres, relataram níveis mais elevados de FMM associados com maior PM (Lujan-Climent et al., 2008; Shiga et al., 2012). A associação entre FMM e PM parece ser uma questão de discordância entre os pesquisadores. Por outro lado, são comuns estudos que mostram que os grupos com média mais elevada ou mais baixa de FMM tinham média de PM semelhantes (Lepley et al., 2011; Fontijn-Tekamp et al., 2004; Shiga et al., 2012). E ainda há ainda alguns que não encontraram nenhuma relação entre as médias de FMM e PM (de Abreu et al., 2014).

No presente estudo, a não correlação pode ter sido influenciada pelo tamanho limitado da amostra ou talvez também pelas características individuais entre os sujeitos analisados. Os sujeitos foram um tanto heterogêneos quanto aos fatores idade e estágio dentário, sendo alguns com dentadura mista e outros já com dentição permanente. Observou-se também que a FMM aumentava com a repetição dos testes, o que pode ter sido influenciado pela

confiança ao morder como já foi verificado também em outros trabalhos (Roldán et al., 2015) devido à rigidez do aparelho utilizado para medir a força da mordida. Além disso, quando o aparelho é posicionado entre os molares, os indivíduos tinham que abrir mais a boca e a mandíbula para uma extensão maior, sendo uma posição mais difícil de reproduzir (Roldán et al., 2009) Por isso a primeira coleta foi desconsiderada para a análise dos dados como forma de calibração.

Uma grande variedade de métodos também tem sido utilizada para determinar a eficiência de mastigação. Tanto alimentos naturais, como amendoim e cenouras, e materiais sintéticos tem sido utilizados como materiais de teste para quantificar a PM. Alimento artificial como um material de teste parece ser uma boa alternativa. Cápsulas de borracha contendo grânulos com revestimento de pigmento devem cumprir a eliminação de vieses na reprodutibilidade experimental introduzida, na variabilidade do nível de salivação e atividade salivar e também na eliminação de vieses introduzida pela variabilidade do nível de dureza do material mastigado (Escudeiro-Santos et al., 2006).

Muitos fatores parecem influenciar as aferições de FMM e PM tais como perda e restauração de dentes posteriores, a área de contato oclusal, má oclusão, idade, sexo, morfologia craniofacial, altura e massa corporal, fluxo e atividade salivar, movimentos mandibulares, disfunções têmporomandibulares e condição dentária. (Lujan-Climent et al., 2008; van der Bilt, 2011; Owais et al., 2013). Achados em alguns estudos indicaram que há significativa relação positiva entre força máxima de mordida e estágio dental que pode ser relacionada com o desenvolvimento do sistema mastigatório e dos músculos mastigatórios e a melhoria da eficiência mastigatória ao longo crescimento de indivíduos jovens (Owais et al., 2013).

Esta constatação pode ser explicada pelo aumento do número de contatos oclusais durante a transição entre as diferentes fases de dentição (Owais et al., 2013). Fontijn-Tekamp et al. (2000) sugeriram que o desempenho mastigatório melhora à medida que o número de contatos oclusais aumenta. Muitos estudos anteriores relataram que a área de contato oclusal é um fator

importante para um melhor desempenho mastigatório (Owens et al., 2002), porque a área de contato oclusal é positivamente correlacionada com a força de mordida máxima (Lujan-Climent et al., 2008).

Correlacionado ao estágio de dentição, estudos confirmaram que a FMM aumenta com a idade (Owais et al., 2013; Varga et al., 2011) que pode ser explicada pelo aumento do número de contatos oclusais durante a transição entre as diferentes fases de dentição. No estudo de Roldan et al. (2009) a idade foi responsável por uma grande parte da variabilidade entre os sujeitos, em torno de 50-71% o que pode ter influenciado nos resultados deste estudo uma vez que os adolescentes avaliados tinham entre 10 e 18 anos de idade. Na literatura forças de mordida mostram variar entre a infância e a fase da adolescência, alguns relatam que o aumento da FMM ocorre entre os 15 aos 18 anos de idade e se estabiliza após os 20 anos de idade.

Pode-se inferir que o maior valor de força máxima oclusal poderia ser alcançado após a erupção dos dentes for completa. Parece razoável supor que a força máxima oclusal irá estabilizar como uma das funções maxilofaciais apenas após a conclusão de erupção dos dentes e crescimento da mandíbula seguinte ao da maxila (Usui et al., 2007). Diferenças entre os gêneros também se tornam melhores estabelecidas durante os anos pós-puberdade, quando homens desenvolvem maior tamanho corporal e força muscular do que mulheres (Roldán et al., 2015).

Para realizar uma terapia restauradora com um resultado de sucesso clínico em longo prazo, fatores mecânicos relacionados aos contatos oclusais como a área de contato e força oclusal, são de grande importância. Além disso, como o contato oclusal é um reflexo do grau de resposta funcional, verificar fatores como o número de pontos de contato, distribuição e área oclusal é aconselhável antes e após a terapia restauradora (Imamura et al., 2015). Quando uma restauração é necessária para substituir superfícies oclusais perdidas ou falta de dentes, deve-se replicar o padrão oclusal pré-existente (Lujan-Climent et al., 2008). No entanto, este padrão pode ser perdido, quer através da perda excessiva de estrutura ou por causa da falta de dentes. Lujan-Climent et al. (2008) sugerem que a fim de oferecer aos

pacientes o melhor desempenho mastigatório, restaurações devem alcançar o máximo de área de contato oclusal. Alguns estudos têm relacionado uma maior atividade muscular com o aumento do número de contatos oclusais, mas que se prematuros, são possível causa de dores de cabeça, dor facial e de disfunções têmporomandibulares podendo desta forma afetar a função mastigatória, afetar os movimentos mandibulares e causar assimetria no aparelho estomatognático (Feteih, 2006; Laimi et al., 2007).

O procedimento restaurador mostrou ser eficiente ao restabelecer a oclusão e devolver função mastigatória verificada através da força máxima de mordida e pela quantificação do grau de fragmentação de alimentos testes dentro de um curto prazo, sendo mais um ponto positivo na indicação de procedimentos diretos como protocolo para restaurações extensas em dentes posteriores tratados endodonticamente em adolescentes. Estudos indicam que os materiais restauradores adesivos podem ser alternativas promissoras para restaurações com substituição de cúspides, mesmo em dentes tratados endodonticamente com extensa perda de estrutura dentária (Heintze; Rousson, 2012; Mannocci et al., 2005). Também foi afirmado que restaurações de resina composta direta são preferíveis em relação às indiretas porque elas preservam mais estrutura dentária e fornecem uma união adesiva superiores quando comparadas com restaurações indiretas (Candan et al., 2013). Restaurações mais conservadoras em pacientes jovens seriam mais viáveis uma vez que preservando estrutura dental remanescente possibilitando retardar tipos mais invasivos de tratamento (Candan et al., 2013) como restaurações indiretas que exigem a remoção substancial da estrutura do dente e têm um elevado custo (Soares et al., 2008) além de um maior tempo clínico necessário para conclusão dos tratamentos.

O presente estudo apresentou suas limitações. Algumas dificuldades, especialmente quando as medições de FMM foram tomadas em indivíduos mais jovens que tinham maior dificuldade em abrir a boca. O dispositivo utilizado neste estudo é considerado rígido e podendo dificultar mais ainda a mordida, o que se torna difícil aferir a força com precisão para alguns indivíduos. Além disso, uma amostra com um maior número de sujeitos poderia

melhorar os resultados, principalmente para determinar alguma correlação entre EM e FMM e também para possibilitar outras análises relacionadas a outros fatores, como por exemplo, faixa etária e, gênero. Uma vez que os indivíduos estão participando de um projeto de extensão relativamente recente e em fase de implementação, poucos casos foram finalizados para desenvolver este estudo. Também foi difícil acompanhar estes pacientes jovens, muitos não apareceram por um longo tempo para os atendimentos e outros abandonaram o tratamento o que pode também ter sido influenciado pelo fato de estarem inseridos em dois projetos de pesquisa ao mesmo tempo em uma mesma clínica. Sugestões para futuros estudos a serem realizados seria comparar indivíduos sem restauração com aqueles que receberam uma ou mais restaurações diretas ou indiretas e também incluir questionários de qualidade de vida para um acompanhamento longitudinal.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

A eficiência mastigatória e a força de mordida no lado intervenção melhoraram significativamente após restauração, mostrando que o tratamento restaurador direto com resina composta foi eficaz na reabilitação em curto prazo ao reconstruir a oclusão, pontos de contato e otimizar a função mastigatória.

Não houve correlação significativa entre a força máxima de mordida e eficiência mastigatória no lado de intervenção antes e após o tratamento.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Abreu LG, Elyasi M, Badri P, Paiva SM, Flores-Mir C, Amin M. Factors associated with the development of dental caries in children and adolescents in studies employing the life course approach: a systematic review. *Eur J Oral Sci* 2015; 123: 305–311.

Aguilar SM, Pinto RS. Lesões cariosas, restaurações e extrações por processo carioso de primeiros molares permanentes: estudo clínico e radiográfico. *Rev Odont UNESP* 1996; 25: 345-55.

Boing AF, Bastos JL, Peres KG, Antunes JL2, Peres MA. Social determinants of health and dental caries in Brazil: a systematic review of the literature between 1999 and 2010. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17 Suppl 2:102-15.

Boretti G, Bickel M, Geering AH. A review of masticatory ability and efficiency. *J Prosthet Dent*. 1995;74(4):400-3.

Braun S, Bantleon HP, Hnat WP, Freudenthaler JW, Marcotte MR, Johnson BE. A study of bite force, part 1: relationship to various physical characteristics. *Angle Orthod* 1995; 65: 367–372.

Cattoni, DM. Alterações da Mastigação e deglutição. *Apud* Ferreira LP, Belfi-Lopes DM, Limongi SCO. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 277-84.

Candan U, Eronat N, Onçağ O. Clinical performance of fiber-reinforced nanofilled resin composite in extensively carious posterior teeth of children: 30-month evaluation. *J Clin Pediatr Dent*. 2013; 38(1):1-6.

Carlsson GE. Early in contrast to recent methods to evaluate masticatory function in implant patients. *J Prosthodont Res* 2012; 56:3–10.

Cazal MS. Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos para disfunção temporomandibular através da eletromiografia e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico. [dissertação] Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP; 2013.

de Abreu RA, Pereira MD2, Furtado F, Prado GP1, Mestriner W Jr, Ferreira LM. Masticatory efficiency and bite force in individuals with normal occlusion. Arch Oral Biol. 2014; 59(10):1065-74.

Do LG. Distribution of caries in children: Variations between and within Populations. J Dent Res. 2012; 91(6): 536-43.

Escudeiro Santos C, de Freitas O, Spadaro AC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. Braz Dent J. 2006; 17(2):95-9.

Feine JS, Lund JP. Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. J Oral Rehabil 2006; 33(4):301–8.

Feteih RM: Signs and symptoms of temporomandibular disorders and oral parafunctions in urban Saudi Arabian adolescents: a research report. Head Face Med 2006, 2:25.

Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van der Bilt A, van't Hof MA, Witter DJ, Kalk W et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. J Dent Res. 2000; 79:1519–1524.

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

Garbin CAS, Garbin AJI, Arcieri RM, Saliba NA, Gonçalves PE. La Salud Bucal en la Percepción Del Adolescente. *Revista salud pública* 2009; 11(2): 268-277.

Heintze SD & Rousson V (2012) Clinical effectiveness of direct class II restorations—A meta-analysis. *J Adhes Dent*. 14(5) 407-431.

Imamura Y, Sato Y, Kitagawa N, Uchida K, Osawa T, Omori M, Okada Y. Influence of occlusal loading force on occlusal contacts in natural dentition. *J Prosthodont Res*. 2015 Apr;59(2):113-20.

Jung MH, Yang WS, Nahm DS (). Maximum closing force of mentolabial muscles and type of malocclusion. *Angle Orthod* 2010; 80: 72–79.

Kamegai T, Tatsuki T, Nagano H, et al. A determination of bite force in northern Japanese children. *Eur J Orthod*; 27:53-7, 2007.

Laimi K, Vahlberg T, Salminen J, Metsähonkala L, Mikkelsen M, Anttila P, Aromaa M, Sillanpää M: Does neck pain determine the outcome of adolescent headache? *Cephalalgia* 2007, 27(3):244–253

Lepley CR, Throckmorton GS, Ceen RF, Buschang PH. Relative contributions of occlusion, maximum bite force, and chewing cycle kinematics to masticatory performance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139(5):606-13.

Lujan-Climent M, Martinez-Gomis J, Palau S, Ayuso- Montero R, Salsench J, Peraire M. Influence of static and dynamic occlusal characteristics and muscle force on masticatory performance in dentate adults. *Eur J Oral Sci* 2008;116(3):229–36.

Mannocci F, Qualtrough AJ, Worthington HV, Watson TF, & Pitt Ford TR (2005) Randomized clinical comparison of endodontically treated teeth restored with

amalgam or with fiber posts and resin composite: Five-year results Operative Dentistry 30(1) 9-15.

Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, Murray CJ. Global burden of oral conditions in 1990–2010: a systematic review. J Dent Res. 2013; 92(7):592–597.

Mejàre I, Axelsson S, Dahlén G, Espelid I, Norlund A, Tranæus S. Caries risk assessment: a systematic review. Acta Odontol Scand 2014; 72:81-91.

Melo RCR. Incidência de cárie dentária na superfície oclusal de primeiros molares permanentes: um acompanhamento de três anos. [dissertação] Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia/UFMG; 2011.

Memarpour M, Mesbahi M, Shafiei F. Three-and-a-half-year Clinical Evaluation of Posterior Composite Resin in Children. J Dent Child 2010; 77:2

Mestriner Júnior W, Mazzetto MO, Felício CM, Freitas O, Spadaro ACC. Comparação da Eficiência Mastigatória avaliada pelo uso de um método colorimétrico nas dentições decídua e permanente. Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial, Curitiba, v. 10, n. 57, p.242-248, 2005.

Ministério Da Saúde. SB Brasil 2010- Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Resultados Principais. Brasília: Departamento de Atenção Básica, Secretaria de Atenção Básica, Ministério da Saúde, Brasília, 2011.

Moura LNB, Gomes KRO, Rodrigues MTP, Oliveira DC. Informação sobre contracepção e sexualidade entre adolescentes que vivenciaram uma gravidez. Acta Paul Enferm. 2011; 24(3):320-6.

Okeson, J.P. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 7ªed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

Ono Y., Lin Y.F., Iijima H., Miwa Z., Shibata M. Masticatory training with chewing gum on young children. *KokubyoGakkaiZasshi, The Journal of the Stomatological Society, Japan*, 59 (1992), pp. 512–517

Owais AI, Shaweesh M, Abu Alhaija ES. Maximum occusal bite force for children in different dentition stages. *Eur J Orthod*. 2013 Aug;35(4):427-33.

Owens S, Buschang PH, Throckmorton GS, Palmer L, English J. Masticatory performance and areas of occlusal contact and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 602–609.

Palinkas M, Nassar MS, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-de-Sousa JP, Hallak JE, Regalo SC. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol*. 2010 Oct; 55(10):797-802.

Pereira R, Bicalho AA, Franco SD, Tantbirojn D, Versluis A, Soares CJ. Effect of Restorative Protocol on Cuspal Strain and Residual Stress in Endodontically Treated Molars. *Oper Dent*. 2016 Jan-Feb;41(1):23-33.

Peres MA, Sheiham A, Liu P, Demarco FF, Silva AE, Assunção MC, Menezes AM, Barros FC, Peres KG. Sugar Consumption and Changes in Dental Caries from Childhood to Adolescence. *J Dent Res*. 2016 Jan 12.

Plotino G, Buono L, Grande NM, Lamorgese V, Somma F. Fracture resistance of endodontically treated molars restored with extensive composite resin restorations. *J Prosthet Dent* (2008);99:225-232.

Roldan S, Buschang P H, Isaza Saldarriaga Jf, Throckmorton G. Reliability of maximum bite force measurements in age-varying populations. *J Oral Rehabil*. 2009 36; 801–807

Roldán SI, Restrepo LG, Isaza JF, Vélez LG, Buschang PH. Are maximum bite forces of subjects 7 to 17 years of age related to malocclusion? *Angle Orthod*. 2015 Sep 8.

Serra CM & Manns AE. Bite force measurements with hard and soft bite surfaces. *J Oral Rehabil*. 2013; 40:563-568

Shiga H, Kobayashi Y, Katsuyama H, Yokoyama M, Arakawa I. Gender difference in masticatory performance in dentate adults. *J Prosthodont Res* 2012;56(3):166–9.

Shinogaya T, Bakke M, Thomsen CE, Vilmann A, Matsumoto M. Bite force and occlusal load in healthy young subjects – a methodological study. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2000; 8:11–15.

Silva MO, Zancopé K, Mestriner Júnior W, Prado CJ, Neves FD, Simamoto Júnior PC. Avaliação da Eficiência Mastigatória por Dois Métodos: Colorimetria e Tamises. *Rev Odontol Bras Central* 2011; 20(53).

Soares PV, Santos-Filho PC, Gomide HA, Araujo CA, Martins LR, & Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars Part II: Strain measurement and stress distribution *J Prosthet Dent*. 2008; 99(2) 114-122.

Usui T, Uematsu S, Kanegae H, Morimoto T, Kurihara S. Change in maximum occlusal force in association with maxillofacial growth. *Orthod Craniofac Res* 10, 2007; 226–234

van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil*. 2011 Oct;38(10):754-80.

van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Arch Oral Biol* 2004;49(3):193–8.

Varga S, Spalj A, Varga ML, Milosevi AS, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. *Eur J Orthod* 2011; 33:427-433.

Yavuz I, Baydaş B, Ikbāl A, Dağsuyu IM, Ceylan I. Effects of early loss of permanent first molars on the development of third molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Nov; 130(5):634-8.