



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**



**RODRIGO SILVA MOREIRA**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO  
MASTIGATÓRIA: ANÁLISE CRÍTICA DA  
LITERATURA SELECIONADA**

UBERLÂNDIA

2020

**RODRIGO SILVA MOREIRA**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO  
MASTIGATÓRIA: ANÁLISE CRÍTICA DA  
LITERATURA SELECIONADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
a Faculdade de Odontologia da UFU, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Flávio Domingues das  
Neves

Co-orientador: Ms. Rafael Zetehaku Araújo

UBERLÂNDIA

2020

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Universidade Federal de Uberlândia, junto à Faculdade de Odontologia pela minha formação profissional e pessoal durante o período de graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento à pesquisa científica que, em forma de bolsa, viabilizou o presente estudo.

A toda equipe do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Reabilitação Oral (NEPRO). Principalmente ao meu orientador, Prof. Dr. Flávio Domingues das Neves e ao meu co-orientador, Ms. Rafael Zetehaku Araújo, por todo apoio e conhecimento passados a mim que foi de suma importância durante este ciclo.

A Liga de Reabilitação Oral (LIARO) por todas as oportunidades propiciadas e pelos conhecimentos pestrados em todas as atividades, além do convívio excelente com todos os integrantes.

Estendo meus agradecimentos a todos os meus amigos, desde aqueles que convivem comigo há vários anos, como os que conheci durante a graduação, com certeza nossa amizade se estenderá e nossos laços serão cada vez mais fortes. Também agradeço a toda minha família, principalmente a meus pais e meu irmão. Sem dúvidas o suporte de vocês e a presença nos bons e ruins são imprescindíveis para a minha evolução em todos os âmbitos. Ademais, gostaria de agradecer a Deus, pois, é por meio de Vossa graça de compaixão que tenho a possibilidade de concluir mais um ciclo em minha vida.

A todos que participaram dessa caminhada e, que de alguma forma, contribuíram para a concretização dela, o meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

<b>1. RESUMO</b> .....	05
<b>2. INTRODUÇÃO</b> .....	06
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	07
3.1 Procedimento .....	07
3.2 Estratégia de busca .....	07
3.3 Critérios de seleção dos estudos .....	08
3.3.1 População ou participantes .....	08
3.3.2 Intervenção .....	08
3.3.3 Comparação .....	08
3.3.4 Desfecho .....	08
3.4 Critérios de inclusão .....	08
3.5 Critérios de exclusão .....	09
3.6 Avaliação da qualidade dos estudos .....	09
3.7 Análise dos dados .....	10
<b>4. RESULTADOS</b> .....	10
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	17
<b>APÊNDICES</b> .....	21

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar dentre as metodologias para avaliação da função mastigatória, qual a ideal e/ou mais indicada para cada grupo de pacientes ou tratamento.

**Materiais e métodos:** Foi realizada uma busca nas bases de dados MEDLINE, Science Direct e Embase para trabalhos publicados a partir de 1990. Os trabalhos foram inicialmente selecionados pela leitura dos títulos, resumos e mediante critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para leitura na íntegra. Os trabalhos foram submetidos a análise qualitativa, quantitativa e análise de viés.

**Resultados:** Dos 1.514 estudos da busca inicial, 50 foram selecionados para análise completa. Os alimentos-teste Optocal e Optosil foram citados em relação à confiabilidade e capacidade de padronização, e suas desvantagens foram alto tempo de processamento e dureza. A cera foi citada quanto a facilidade de ser mastigada e rapidez no teste, apresentando as desvantagens de manipulação e influência da temperatura, além de pouca palatabilidade. A goma apresentou rapidez e facilidade do teste, baixo custo e confiabilidade além de disponibilidade comercial.

**Conclusão:** Dentre as metodologias existentes, as que foram pouco utilizadas ou não validadas apresentam a necessidade de mais estudos e, por hora, sua indicação não é recomendada. O Optocal e Optosil devem ser indicados a pacientes que não apresentem a mastigação comprometida. A goma de mascar é mais indicada em pacientes com mastigação comprometida e a sua praticidade de execução de teste e avaliação de resultados a tornam uma indicação mais abrangente para diversos tipos de pacientes, tratamentos ou necessidade de avaliação da função mastigatória.

**Palavras-chave:** Mastigação; Goma de mascar; Prótese total; Prótese dentária fixada por implante

## 2. INTRODUÇÃO

A mastigação é um processo fisiológico que envolve a fragmentação do alimento e sua atuação de forma harmônica depende de várias estruturas como língua, dentes e músculos, para a sua adequada função. Uma função mastigatória satisfatória influenciará no estado nutricional, maior qualidade de vida, e estudos recentes apontam sua influência como uma atividade protetora às funções cognitivas e prevenção de doenças degenerativas do sistema nervoso central do paciente (1-7).

A função mastigatória pode ser avaliada pela performance mastigatória, que é a capacidade do indivíduo de triturar alimentos sólidos em um determinado número de ciclos mastigatórios, e/ou eficiência mastigatória que é o número de ciclos necessários para que as partículas do alimento-teste atinjam tamanho suficiente para serem deglutidas (8-10).

A avaliação da função mastigatória de uma pessoa pode ser realizada utilizando-se uma grande variedade de “alimentos-teste” naturais ou artificiais, mastigados por um número de ciclos mastigatórios pré-determinados para se observar qual foi o grau de cominuição ou fragmentação dos alimentos. É a avaliação do tamanho médio das partículas mastigadas de um alimento-teste, que determinará os resultados. Esta avaliação é feita frequentemente por método de peneiramento único ou múltiplo (8, 9). Alimentos naturais como cenouras, amêndoas, grãos de café ou similares, e alimentos artificiais como o Optosil e Optocal, são alguns dos alimentos-teste utilizados (10-13).

Uma outra forma de avaliar função mastigatória é por meio de testes de habilidade de mistura (“mixing ability”), que analisam a capacidade do indivíduo formar um bolo alimentar coeso e homogêneo (14, 15). O índice do teste de “mixing ability” é um índice da função mastigatória baseado na mistura de cor e forma de um determinado alimento (14-16). Este método foi validado quando comparado ao método de peneiramento (15, 16). Para esse tipo de teste, alguns estudos usaram gomas de mascar comercializadas livremente ou desenvolvidas especialmente para análise da habilidade de mistura; e outros utilizaram cubos de parafina, cada qual citando vantagens específicas frente a outros métodos de avaliação mastigatória (17-20). Neste tipo de avaliação, existem várias formas de mensuração dos resultados, geralmente por softwares de avaliação de pixels das imagens formadas, escala visual ou análise colorimétrica (11, 18, 21). Outras formas

de avaliação utilizando-se balas de gelatina, cápsulas de fucsina, gelatina e silicone são ainda citados (22-27).

Diante de diversos métodos e alimentos-teste utilizados para avaliar performance e eficiência mastigatória, assim como suas respectivas formas de avaliação ou obtenção dos resultados, não há ainda na literatura um consenso ou indicação sobre qual a melhor forma de avaliação da performance mastigatória ou qual a indicação de cada método para um grupo específico de pacientes (9, 28). É necessário distinguir estes testes entre si em relação ao seu objetivo principal e o tipo de tratamento instituído, além de características fisiológicas dos pacientes avaliados (9, 28). O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura com intuito de identificar quais são os testes atualmente disponíveis para avaliar função mastigatória, com suas respectivas indicações, vantagens e desvantagens, além de sua disponibilidade e facilidade de uso, buscando sugerir qual teste seria mais indicado de acordo com a condição dentária a ser avaliada.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### ***3.1 Procedimento***

Os autores selecionaram os artigos baseados no critério de inclusão e exclusão. Todos os estudos potencialmente elegíveis foram analisados e incluídos. Todas as discordâncias foram analisadas entre os membros e eliminadas por meio da discussão com os investigadores, realizando um consenso.

#### ***3.2 Estratégia de busca***

Dois revisores independentes conduziram uma revisão eletrônica das bases de dados PubMed/Medline, Science Direct e Embase, para busca de artigos publicados na língua inglesa a partir de janeiro do ano 1990 a janeiro de 2020. As palavras chaves utilizadas foram: “masticatory performance”, “masticatory efficiency” e “masticatory cycle”. Uma busca manual foi realizada nos periódicos relevantes a área de estudo dentro do período estipulado, sendo eles: Clinical Implant Dentistry and Related Research; Clinical Oral Implants Research; International Journal of Oral and Maxillofacial Implants; International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery; Journal of Oral and

Maxillofacial Surgery; Journal of Periodontology; Journal of Prosthodontics; Journal of Craniofacial Surgery; Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology; and the Journal of Prosthetic Dentistry . Todos os títulos foram analisados, selecionando os relevantes de acordo com os critérios de inclusão. Todas as discordâncias entre os autores foram eliminadas.

### ***3.3 Critério de seleção dos estudos***

A seleção inicial dos estudos esteve direcionada para uma análise do título e resumo dos estudos, inicialmente. Diante da existência de poucos estudos randomizados e controlados, incluiu-se estudos prospectivos e retrospectivos. Posteriormente, os estudos elegíveis foram analisados e, incluídos ou excluídos da amostra total. Sendo assim, a população, a intervenção, a comparação e o desfecho (PICO), conforme recomendação do PRISMA, foram determinados como critério de questionamento para se organizar uma questão clínica clara e com enfoque de inclusão adequado, e embora esta não seja uma revisão sistemática da literatura, procurou-se seguir algumas das recomendações PRISMA para que essa revisão pudesse obter resultados com maior confiabilidade dos trabalhos incluídos e dados avaliados (29).

***3.3.1 População ou participantes:*** Pacientes submetidos a avaliação mastigatória que realizaram ou não tratamentos odontológicos reabilitadores.

***3.3.2 Intervenção:*** Todas as metodologias que realizaram avaliação de performance ou eficiência mastigatória.

***3.3.3 Comparação:*** Duas ou mais formas de avaliação de performance ou eficiência mastigatória no mesmo estudo ou em comparação a outros estudos.

***3.3.4 Desfecho:*** Analisar as vantagens, desvantagens, confiabilidade e disponibilidade/facilidade de cada método de avaliação de performance mastigatória.

### ***3.4 Critérios de inclusão***

- Estudos publicados a partir do ano de 1990.

- Estudos em língua inglesa.

- Estudos em humanos.

- Estudos com no mínimo 5 pacientes avaliados.

- Estudos que realizaram o teste de performance ou eficiência mastigatória com qualquer alimento-teste pesquisado ou disponível, sendo a avaliação mastigatória o fator principal em estudo

Foram incluídos apenas estudos que ofereceram parâmetros de comparação entre os estudos incluídos/avaliados.

### ***3.4 Critérios de exclusão***

- Estudos duplicados.

- Estudos relacionados com terapia ortodôntica, por exemplo, avaliação de eficiência mastigatória pré e pós-tratamento ortodôntico ou preparação de pacientes ortocirúrgicos (com deformidade dento-esquelética facial presente).

- Estudos relacionados com cirurgias avançadas como reconstrução óssea e implantes zigomáticos.

- Estudos apresentando o enfoque no tratamento reabilitador protético e/ou cirúrgico e não na performance mastigatória propriamente dita.

- Ensaaios “in vitro” e estudos biomecânicos.

- Estudos que tiveram ênfase em aspectos sistêmicos, como uso de bisfosfonatos e osteoporose, radioterapia, quimioterapia e pacientes fissurados.

- Artigos que apresentaram o enfoque apenas na reconstrução da prótese, sem elucidar as características da avaliação da performance ou eficiência mastigatória.

- Estudos de revisão sistemática ou revisão que abordaram o tema. Estes estudos foram utilizados apenas como parâmetros teóricos para discussão.

### ***3.5 Avaliação da qualidade dos estudos***

A avaliação da qualidade dos estudos foi realizada empregando-se a escala e classificação de viés dos estudos incluídos National Health and Medical Research

Council (NHMRC) (Commonwealth of Australia<sup>©</sup>, National Health and Medical Research Council, Melbourne, Austrália, <https://www.nhmrc.gov.au/sites/default/files/images/appendix-f-levels-of-evidence.pdf>).

Os estudos foram hierarquizados em categorias de estudos clínicos randomizados, prospectivos e retrospectivos.

### 3.6 Análise dos dados

Os dados foram obtidos seguindo a ordem: primeiro autor, periódico e ano de publicação do estudo; classificação de viés; alimento-teste utilizado; número ou tempo de ciclos mastigatórios; tipo de tratamento instituído ou comparado; pacientes dentados ou edêntulos; número de pacientes e média de idade; e forma de avaliação dos resultados. Quando presentes, as informações sobre vantagens e desvantagens do alimento-teste e forma de avaliação também foram coletadas.

## 4. RESULTADOS

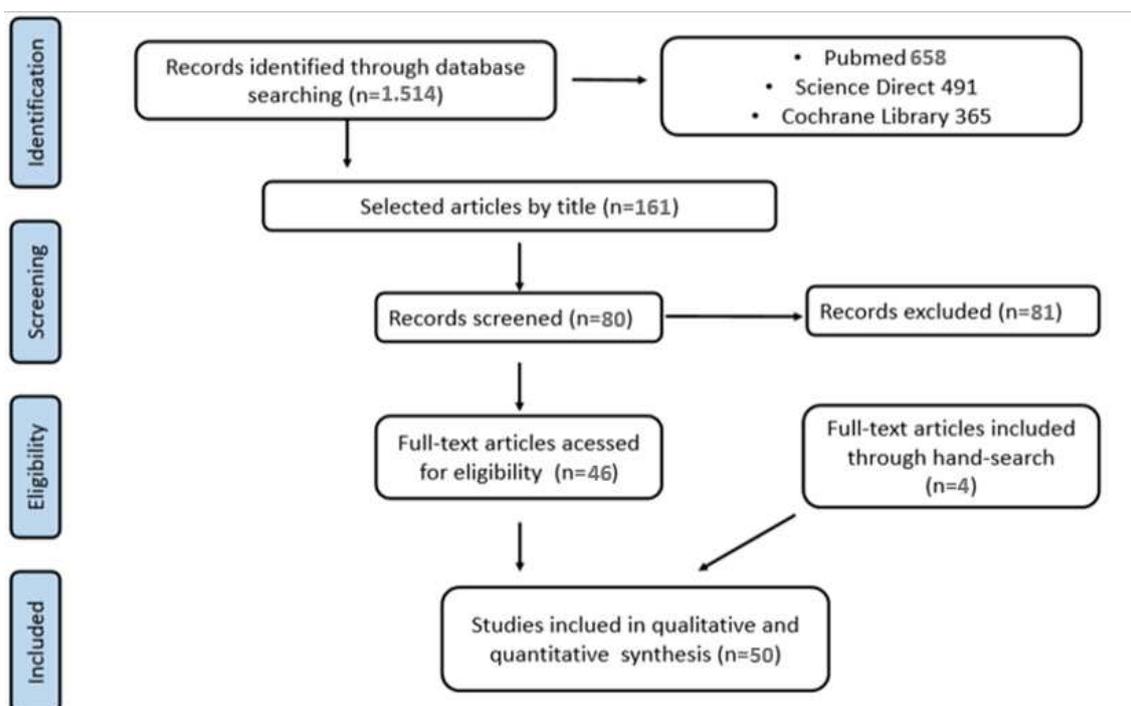


Figura 1 – Fluxograma da estratégia de busca dos artigos

A figura 1 demonstra o número de artigos envolvidos desde a identificação nas bases de dados às análises quantitativas e qualitativas. A busca nas bases de dados gerou 1.514 artigos. Após a análise dos títulos de acordo com os critérios de inclusão, exclusão e eliminação de artigos duplicados, 161 artigos foram selecionados para a leitura dos resumos. Desses 161 artigos selecionados, 81 artigos foram excluídos, restando 80 artigos para leitura completa dos mesmos. Desses 80 artigos, apenas 46 foram incluídos pela leitura completa, além de outros 4 artigos buscados em periódicos especializados que também foram incluídos. Após a realização dos critérios de inclusão e exclusão, 50 artigos foram selecionados para avaliação quantitativa e qualitativa completa.

A tabela 1 (Apêndice A) apresenta as informações detalhadas da análise de dados coletados, descritos na metodologia.

A tabela 2 (Apêndice B) apresenta informações sobre cada alimento-teste usado nos artigos selecionados, especificamente em relação as suas respectivas vantagens e desvantagens. Os dados sobre o tipo de tratamento instituído ou paciente avaliado nos estudos e a forma de avaliação do alimento-teste também são apresentados nesta tabela.

Sobre o alimento-teste Optocal, as principais vantagens descritas foram que este alimento-teste apresenta boa confiabilidade e que possibilita a padronização de suas propriedades (19). Este alimento-teste ainda apresentou algumas desvantagens relatadas, como: alto consumo de tempo no processamento e dificuldade de alguns participantes em mastigar (19, 30). Basicamente o alimento-teste Optosil apresenta as mesmas vantagens e desvantagens do Optocal, porém o Optosil possui maior dureza (31, 32).

O único artigo selecionado que usou Optozeta descreveu que este alimento-teste é mais estável mecanicamente quando comparado ao Optocal nos primeiros 7 dias, além de ser mais duro em comparação ao Optocal (33).

Em relação a goma, as principais vantagens descritas foram relacionadas a facilidade de execução da avaliação e do processamento, além de ser um método rápido, de baixo custo e confiável (10, 31, 34). Algumas gomas não são mais comercializadas ou sofreram reformulações (10).

A cera à base de parafina foi utilizada na forma de cubos ou tabletes bicolores, sendo descrita na literatura pelas vantagens de ser rápida, fácil de mastigar e por formar

um bolus, mas como desvantagens, não são palatáveis, podem aderir às próteses e podem sofrer influência da temperatura (14, 15, 19)

A bala de gelatina (“gummy jelly”) apresentou como vantagens descritas a facilidade para realizar o teste, sendo o método barato e rápido (35). Nos artigos selecionados nenhuma desvantagem foi descrita.

O grupo dos alimentos naturais apresenta como principal vantagem descrita, a familiaridade dos participantes para mastigar um alimento-teste. Sua principal desvantagem é que esse grupo de alimento-teste apresenta dificuldade de padronização das propriedades mecânicas, desfavorecendo a comparação de resultados entre os estudos (36).

O grupo “outros”, englobou diferentes alimentos utilizados em apenas um estudo, ou que não estão mais disponíveis. Além de apresentarem propriedades físicas diferentes, têm como principal desvantagem o difícil acesso.

A tabela 3 (Apêndice C) apresenta algumas informações relativas à forma de avaliação da função mastigatória, por meio de dado alimento-teste. O termo “padrão ouro” foi empregado por alguns autores no uso do peneiramento múltiplo como forma de avaliação de alguns alimentos-teste (10, 12, 16, 30). Essa forma de avaliação apresenta como vantagens a confiabilidade, possibilidade de se determinar o tamanho médio das partículas e de se comparar resultados inter e intra-indivíduos (10, 12, 16, 30). Como desvantagens o peneiramento múltiplo é demorado, demanda vários passos e depende de aparelhos específicos como peneiras e balanças (8). O custo destes equipamentos também pode ser um limitador deste tipo de análise.

Já o peneiramento único se diferencia do método anterior por utilizar apenas uma peneira de diâmetro determinado a partir da média de tamanho das partículas. De modo geral suas vantagens e desvantagens são semelhantes ao peneiramento múltiplo, diferenciando-se, tendo como vantagem o fato de ser mais simples, já que exige apenas um peneiramento e como desvantagem ser menos detalhado, o que dificulta a comparação inter-indivíduos (8).

Por outro lado, as análises digitais das imagens dos alimentos-teste misturados após a mastigação podem ocorrer por meio de softwares que identificam nas imagens

pixels correspondentes às porções do alimento-teste que foram misturadas ou não (10, 19, 21, 31, 37). Para essa finalidade existem softwares que não foram desenvolvidos, mas foram adaptados para esse tipo de avaliação, como os derivados do Adobe Photoshop (19, 21). O software Viewgum (ViewGum© software, dHAL Software, Greece, [www.dhal.com](http://www.dhal.com)) foi desenvolvido especificamente para fazer avaliação do “mixing ability” a partir da imagem digital obtida através de fotografia ou escaneamento de gomas de mascar bicolor. A avaliação utilizando esses softwares apresenta como vantagens a facilidade, confiabilidade, rapidez e baixo custo, já como desvantagens pode haver a necessidade de repetir a aquisição da imagem ou a leitura do software (10, 19, 21, 31, 37). A análise da mistura de um alimento bicolor ou de balas de gelatina pode ocorrer de forma visual utilizando escalas ou scores como parâmetros pré-estabelecidos (10, 17, 21, 38, 39). Tendo como vantagens o baixo custo, boa confiabilidade, simplicidade e rapidez (10, 17, 21). Outra forma encontrada de se analisar a mudança de cor do alimento-teste foi utilizando um colorímetro (18, 38, 40-42).

Existem outros aparelhos como glicosensores que podem medir a perda de açúcar do alimento-teste utilizado, correlacionando-a com a capacidade de mastigação (22, 23, 35) ou o espectrofotômetro com grânulos de fucsina que atualmente não disponíveis comercialmente (24, 25, 43).

## **5. DISCUSSÃO**

Na última década, a relação entre a função mastigatória, seus benefícios sistêmicos e qualidade de vida tem sido largamente discutida e estudada. Alguns estudos indicaram que a performance mastigatória é um dos parâmetros mais importantes em relação ao nível nutricional e qualidade de vida de pacientes idosos, bem como à importância do aumento ou manutenção da capacidade mastigatória como fator favorável ao envelhecimento saudável (44, 45).

Os trabalhos incluídos nesta revisão de literatura (seguindo os critérios de inclusão e exclusão descritos), não consideraram trabalhos que apenas utilizaram as formas de avaliação de função mastigatória para obtenção de resultados de tratamentos específicos instituídos. Apenas trabalhos que descreveram de forma completa e detalhada a relação

entre os resultados de tratamentos ou grupos específicos de pacientes, baseados nas diferentes metodologias de avaliações de função mastigatória (independente de qual metodologia utilizada) foram considerados. A utilização de metodologia criteriosa para a seleção e avaliação dos trabalhos incluídos, nos permitiu uma comparação entre os alimentos-teste e as suas respectivas formas de avaliação empregadas para mensuração dos resultados entre os métodos publicados na literatura dos últimos 30 anos.

Alimentos-teste publicados em poucos estudos, que apresentem claras desvantagens quanto a sua utilização; avaliação ou padronização; ou que não estão comercialmente disponíveis (como as cápsulas de fucsina), não foram percorridos em sua totalidade nesta discussão (24, 25, 27).

Os alimentos naturais, utilizados como os primeiros alimentos-teste foram gradativamente substituídos por alimentos artificiais, que exibem propriedades padronizadas (12, 36, 46). A vantagem dos alimentos naturais em relação a familiaridade dos participantes ao mastigarem, não supera a desvantagem de padronização de amostras, inviabilizando sua comparação e resultados (12). Os cubos de cera à base de parafina foram utilizadas em poucos trabalhos, e seu uso não se justifica em virtude de algumas desvantagens como: a relação entre temperatura e dureza deste alimento, a necessidade de manipulação das amostras antes de serem empregadas, e o fato de não serem palatáveis e se aderirem às próteses dos pacientes (14, 15, 19). Já as “Gummy Jellys” ainda não foram validadas em comparação a outros métodos de avaliação de performance mastigatória e sua utilização com protocolos definidos não estão estabelecidos, dificultando a interpretação de resultados, comparação intergrupos e os fatores que podem influenciar os resultados (22, 23, 47, 48). Por estes motivos, estes materiais não devem ser a primeira escolha para a avaliação da performance mastigatória.

Os alimentos mais utilizados na literatura são o Optosil® (um silicone de condensação utilizado em moldagens odontológicas), o Optocal (primeiro alimento-teste desenvolvido exclusivamente para avaliação da performance mastigatória dentre os artigos incluídos), e as gomas de mascar (relatadas em um maior número de trabalhos atualmente).

O uso do Optosil foi justificado por alguns autores devido à possibilidade de determinar o formato e tamanho das amostras (inviável com alimentos naturais), e facilidade de padronização das propriedades físicas, além de não sofrer ação de degradação pela saliva (31, 32, 49, 50). O Optocal foi desenvolvido para ser um alimento-teste mais macio em comparação ao Optosil (31, 32). A dureza do Optosil dificulta a sua utilização como alimento-teste para avaliação da performance mastigatória em indivíduos com a função mastigatória comprometida como pacientes portadores de Próteses totais e/ou Removíveis (31, 32). O Optocal possui em sua composição o próprio Optosil incorporado a outros componentes como vaselina, pó de alginato, pó de gesso e creme dental, tornando-o mais macio em comparação ao Optosil. Os componentes utilizados em sua preparação precisam ser cuidadosamente dosados a fim de não alterar as suas propriedades mecânicas. Em virtude da necessidade de preparação e adequada manipulação deste material, as gomas de mascar, por serem comercializadas e, portanto, prontamente disponíveis para utilização, são atualmente empregadas em um número maior de estudos para avaliação de performance mastigatória (10, 17, 31, 51). De modo geral, o uso das gomas de mascar para avaliação do “mixing ability” se justifica pela facilidade de obtenção do alimento-teste, rapidez e simplicidade da aplicação do teste, além da confiabilidade e custo do método de avaliação empregado (10, 31). A textura e sabor das gomas, bem como a não aderência às próteses são outras vantagens citadas deste método (51). Trazendo de volta inclusive as vantagens dos alimentos naturais. A forma de processamento pode ser um fator que determinará a escolha do material a ser usado. Portanto, é importante saber como se dá o processamento escolhido, suas vantagens e possíveis limitações. Nos testes de fragmentação, que é o caso do Optosil e o Optocal, a forma de processamento mais utilizada é o peneiramento múltiplo por ser um método bastante confiável (8). Porém, o grande número de passos necessários para o seu processamento e a necessidade de se ter uma balança e peneiras específicas, foram as principais causas da diminuição dos trabalhos utilizando métodos de peneiramento como escolha inicial. A análise da habilidade de mistura pode ocorrer de diversas formas, sendo digital ou visual (10, 31, 51, 52). A forma de processamento das gomas de mascar tem sido uma das maiores vantagens da utilização deste material, tendo hoje em dia softwares próprios para esta finalidade (10, 52). Estes softwares foram validados na literatura e apresentam resultados confiáveis, fáceis e rápidos de serem mensurados (10, 51). Por sua

praticidade, baixo custo e rápida obtenção de resultados, as gomas de mascar são as mais utilizadas para avaliação de performance mastigatória atualmente, sendo sugeridas para pesquisas com população em larga escala (17, 21). Cabe ressaltar que não se sabe ainda qual o limite deste teste frente a diferentes tipos de dentição.

Os trabalhos selecionados nesta revisão de literatura, variaram entre satisfatórios ou pobres após avaliação do risco de viés segundo a escala NHMCR, portanto seus resultados devem ser interpretados com cautela. Diante dos diversos alimentos-teste e formas de processamentos disponíveis para avaliar função mastigatória, cada qual com suas vantagens e desvantagens específicas, sugere-se que o método ideal de avaliação ainda está por ser totalmente desenvolvido ou padronizado. A padronização ou adequação da avaliação da função mastigatória permitirá evoluir muito o entendimento da importância da mastigação e seu impacto na saúde sistêmica do paciente. Os resultados demonstraram que o Optocal e Optosil foram mais utilizados em participantes que apresentam elevada performance mastigatória (pacientes com implantes ou pacientes com dentição normal completa) e somado à forma de processamento ser complexa e demorada, este alimento não deveria ser indicado a pacientes com mastigação deficiente ou diminuída como usuários de próteses removíveis totais ou parciais ou pacientes idosos (com força muscular mastigatória reduzida). Em uma tentativa de padronização dos métodos de performance mastigatória, especialmente em avaliação em âmbitos clínicos, hospitalares e em pesquisas que avaliem pacientes com mastigação deficiente por idade, edentulismo ou alterações sistêmicas, a utilização da goma de mascar parece hoje ser a forma mais indicada, por sua praticidade, baixo custo, reprodutibilidade e fácil obtenção de resultados. Cabe-se salientar que os protocolos de utilização da goma de mascar para cada perfil de paciente ainda precisam ser mais explorados e que se carecem de estudos que identifiquem quais fatores podem influenciar nas propriedades físicas de gomas de mascar comercialmente disponíveis e conseqüentemente alterar seus resultados.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Hiimeae K. Mechanisms of food reduction, transport and deglutition: how the texture of food affects feeding behavior. *Journal of Texture Studies*. 2004;35(2):171-200.
2. Tada A, Miura H. Association between mastication and cognitive status: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2017;70:44-53.
3. Elsig F, Schimmel M, Duvernay E, Giannelli SV, Graf CE, Carlier S, et al. Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients. *Gerodontology*. 2015;32(2):149-56.
4. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *Journal of Dental Research*. 2001;80(2):408-13.
5. Onozuka M, Fujita M, Watanabe K, Hirano Y, Niwa M, Nishiyama K, et al. Age-related changes in brain regional activity during chewing: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Dental Research*. 2003;82(8):657-60.
6. Okamoto N, Morikawa M, Okamoto K, Habu N, Hazaki K, Harano A, et al. Tooth loss is associated with mild memory impairment in the elderly: the Fujiwara-kyo study. *Brain Research*. 2010;1349:68-75.
7. Momose T, Nishikawa J, Watanabe T, Sasaki Y, Senda M, Kubota K, et al. *Effect of mastication on regional cerebral blood flow in humans examined by positron-emission tomography with 15O-labelled water and magnetic resonance imaging*. *Archives of Oral Biology*. 1997;42(1):57-61.
8. Van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Archives of Oral Biology*. 2004;49(3):193-8.
9. Woda A, Hennequin M, Peyron MA. Mastication in humans: finding a rationale. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011;38(10):781-4.
10. Schimmel M, Christou P, Miyazaki H, Halazonetis D, Herrmann FR, Müller F. A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application. *Journal of Dentistry*. 2015;43(8):955-64.
11. Vaccaro G, Pelaez JI, Gil JA. Choosing the best image processing method for masticatory performance assessment when using two-coloured specimens. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2016;43(7):496-504.
12. Eberhard L, Schindler HJ, Hellmann D, Schmitter M, Rammelsberg P, Giannakopoulos NN. Comparison of particle-size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;39(5):338-48.
13. Neves FD, Mendes FA, Borges TF, Mendonça DBS, Prado MMS, Zancopé K. Masticatory performance with different types of rehabilitation of the edentulous mandible. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2015;14(3):186-9.
14. Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, et al. A new and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003;30(1):68-73.
15. Asakawa A, Fueki K, Ohyama T. Detection of improvement in the masticatory function from old to new removable partial dentures using mixing ability test. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005;32(9):629-34.

16. Sato S, Fueki K, Sato H, Sueda S, Shiozaki T, Kato M, et al. Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003;30(2):146-51.
17. Liedberg B, Owall B. Oral bolus kneading and shaping measured with chewing gum. *Dysphagia*. 1995;10(2):101-6.
18. Kamiyama M, Kanazawa M, Fujinami Y, Minakuchi S. Validity and reliability of a Self-Implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. *Journal of Prosthodontic Research*. 2010;54(1):24-8.
19. Speksnijder CM, Abbink JH, van der Glas HW, Janssen NG, van der Bilt A. Mixing ability test compared with a comminution test in persons with normal and compromised masticatory performance. *European Journal of Oral Sciences*. 2009;117(5):580-6.
20. Fueki K, Sugiura T, Yoshida E, Igarashi Y. Association between food mixing ability and electromyographic activity of jaw-closing muscles during chewing of a wax cube. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008;35(5):345-52.
21. Schimmel M, Christou P, Herrmann F, Müller F. A two-colour chewing gum test for masticatory efficiency: development of different assessment methods. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007;34(9):671-8.
22. Tanaka Y, Shiga H. Masticatory performance of the elderly as seen from differences in occlusal support of residual teeth. *Journal of Prosthodontic Research*. 2018;62(3):375-8.
23. Yamamoto S, Shiga H. Masticatory performance and oral health-related quality of life before and after complete denture treatment. *Journal of Prosthodontic Research*. 2018;62(3):370-4.
24. Felício CM, Couto GA, Ferreira CL, Mestriner Junior W. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. *Pro Fono Revista de Atualização Científica*. 2008;20(4):225-30.
25. Escudeiro Santos C, de Freitas O, Spadaro AC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Brazilian Dental Journal*. 2006;17(2):95-9.
26. Reitemeier B, Unger M, Richter G, Ender B, Range U, Markwardt J. Clinical test of masticatory efficacy in patients with maxillary/mandibular defects due to tumors. *Onkologie*. 2012;35(4):170-4.
27. Buschang PH, Throckmorton GS, Travers KH, Johnson G. The effects of bolus size and chewing rate on masticatory performance with artificial test foods. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1997;24(7):522-6.
28. Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. 1964. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;95(6):407-11.
29. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000100.
30. Molenaar WN, Gezelle Meerburg PJ, Luraschi J, Whittle T, Schimmel M, Lobbezoo F, et al. The effect of food bolus location on jaw movement smoothness and masticatory efficiency. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;39(9):639-47.
31. van der Bilt A, Mojet J, Tekamp FA, Abbink JH. Comparing masticatory performance and mixing ability. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010;37(2):79-84.

32. Slagter AP, Bosman F, Van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1993;20(2):159-76.
33. Khoury-Ribas L, Ayuso-Montero R, Rovira-Lastra B, Peraire M, Martinez-Gomis J. Reliability of a new test food to assess masticatory function. *Archives of Oral Biology*. 2018;87:1-6.
34. Anastassiadou V, Heath MR. The development of a simple objective test of mastication suitable for older people, using chewing gums. *Gerodontology*. 2001;18(2):79-86.
35. Iwashita H, Tsukiyama Y, Kori H, Kuwatsuru R, Yamasaki Y, Koyano K. Comparative cross-sectional study of masticatory performance and mastication predominance for patients with missing posterior teeth. *Journal of Prosthodontic Research*. 2014;58(4):223-9.
36. Sugimoto K, Iegami CM, Iida S, Naito M, Tamaki R, Minagi S. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;39(6):405-10.
37. Prinz JF. Quantitative evaluation of the effect of bolus size and number of chewing strokes on the intra-oral mixing of a two-colour chewing gum. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999;26(3):243-7.
38. Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. Association between masticatory performance using a colour-changeable chewing gum and jaw movement. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2011;38(8):555-63.
39. Igarashi K, Watanabe Y, Kugimiya Y, Shirobe M, Edahiro A, Kaneda K, et al. Validity of a visual scoring method using gummy jelly for evaluating chewing efficiency in a large-scale epidemiological survey. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2019;46(5):409-16.
40. Ohira A, Ono Y, Yano N, Takagi Y. The effect of chewing exercise in preschool children on maximum bite force and masticatory performance. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2012;22(2):146-53.
41. Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. Properties of a color-changeable chewing gum used to evaluate masticatory performance. *Journal of Prosthodontic Research*. 2014;58(2):102-6.
42. Aimaijiang Y, Otomaru T, Taniguchi H. *Relationships between perceived chewing ability, objective masticatory function and oral health-related quality of life in mandibulectomy or glossectomy patients with a dento-maxillary prosthesis*. *Journal of Prosthodontic Research*. 2016;60(2):92-7.
43. Casal MS, da Silva AM, Galo R, Junior WM, da Silva MA. Comparison of dynamic electromyographic analysis of masticatory capsules with materials of different textures. *Cranio*. 2016;34(2):105-11.
44. Lee IC, Yang YH, Ho PS. Chewing ability, nutritional status and quality of life. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2014;41(2):79-86.
45. Locker D, Grushka M. Prevalence of oral and facial pain and discomfort: preliminary results of a mail survey. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1987;15(3):169-72.
46. Manly RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. *Journal of Dental Research*. 1950;29(4):448-62.
47. Komagamine Y, Kanazawa M, Sato D, Minakuchi S. A preliminary comparison of masticatory performances between immediately loaded and conventionally loaded

- mandibular two-implant overdentures with magnetic attachments. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2019;21(1):130-7.
48. Uesugi H, Shiga H. Relationship between masticatory performance using a gummy jelly and masticatory movement. *Journal of Prosthodontic Research*. 2017;61(4):419-25.
49. Pocztaruk ReL, Frasca LC, Rivaldo EG, Fernandes EeL, Gavião MB. Protocol for production of a chewable material for masticatory function tests (Optocal - Brazilian version). *Brazilian Oral Research*. 2008;22(4):305-10.
50. Van der Bilt A, Olthoff LW, van der Glas HW, van der Weelen K, Bosman F. A mathematical description of the comminution of food during mastication in man. *Archives of Oral Biology*. 1987;32(8):579-86.
51. Silva LC, Nogueira TE, Rios LF, Schimmel M, Leles CR. Reliability of a two-colour chewing gum test to assess masticatory performance in complete denture wearers. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018;45(4):301-7.
52. Halazonetis DJ, Schimmel M, Antonarakis GS, Christou P. Novel software for quantitative evaluation and graphical representation of masticatory efficiency. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2013;40(5):329-35.

## APÊNDICE

**APÊNDICE A - TABELA 1 – INFORMAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA DOS ARTIGOS SELECIONADOS**

<b>Autor Ano Revista</b>	<b>Nível de evidência NHMRC</b>	<b>Alimento- teste</b>	<b>Número de ciclos</b>	<b>Tipo de tratamento instituído ou comparado, (dentado ou edêntulo)</b>	<b>Número de pacientes e média de idade</b>	<b>Forma de avaliação dos resultados</b>
Slagter - Journal of Oral Rehabilitation, 1993	III – 2	Optocal e Optosil	10 (Optocal, apenas para o grupo dentado), 20, 40, 60 e 80	Dentados; PT	N=14, média de 58 anos	Peneiramento
Fontijn-Tekamp - Journal of Dental Research, 2000	III – 2	Optocal Plus	5,10,20,40 e 60 ciclos mastigatórios	Dentados; Parcialmente dentados; Overdenture; PT	“Implants”: N=40, média 58,3 anos. “Root-overlay”: N=19, média 59,7 anos. “Low bone height”: N=13, média 59 anos. “High bone height”: N=13, média 59 anos. “Shortened arch”: N=14, média 58,1 anos. “Complete arch”: N=14, média 54,1 anos. “Complete arch”: N=19, média 22,7 anos	Peneiramento
Van der Bilt - Archives of Oral Biology, 2004	III – 3	Optocal Plus	15 ciclos mastigatórios	Pacientes dentados (alguns com perdas posteriores)	N=176 (123m e 53h), média de 42,1 e 44,9 anos, respectivamente	Peneiramento múltiplo e único (comparação)
Speksnijder - European Journal of Oral Sciences, 2009	III – 2	Tablete de cera bicolor à 20°C Optocal Plus (Foram feitos testes mecânicos em 5 temperaturas distintas)	5, 10, 15, e 20 ciclos mastigatórios para a cera 15 ciclos mastigatórios para o Optocal	Dentados; PT sup. e Overdenture inf.; PT	N=60: 10M e 10H, média de 58,2 anos; 9M e 11H, média de 62,2 anos; 10M e 10H, média de 60,5 anos	Análise da cera por software Adobe Photoshop, CS3 extended (Adobe, San Jose, CA, USA) Peneiramento para o Optocal
Van der Bilt - Journal of Oral Rehabilitation, 2010	III – 2	Optosil, Optocal, Goma de mascar	15 ciclos para Optocal e Optosil (apenas para o grupo jovem), 10 e 20 ciclos para a goma	Dentados (3 pacientes desse grupo eram dentados); PT	N=40: 15M e 5H, média de 72,1 anos (idosos); 14M e 6H com média de 24,0 anos (jovens)	Software (ADOBE PHOTOSHOP CS2, version 9.0§), para avaliar a goma. Peneiramento para o Optocal e Optosil

Neves - Brazilian Journal of Oral Sciences, 2015	III - 2	Optocal	40 ciclos mastigatórios	Dentados; Protocolo sup. e inf.; Protocolo sup. e PT inf.; PT sup. e overdenture inf.; PT sup. e inf.	5 grupos:: N=15, idade entre 20-28 anos; N=8, idade entre 55-80 anos; N=14, idade entre 55-80 anos; N=16, idade entre 30-76 anos; N=16, idade entre 30-76 anos	Peneiramento
Miranda - <i>Journal of Prosthodontics</i> , 2019	III - 3	Optocal	O paciente mastiga até sentir vontade de engolir, mas não engole	PT comparando com overdenture	N=40: 27M e 13H, média de 66,2 anos	Peneiramento múltiplo
Eberhard - Journal of Oral Rehabilitation, 2012	IV	Optosil Comfort	15 ciclos mastigatórios	Dentados	N=20: 10M e 10H, média de 24 anos	Peneiramento Análise das partículas no software (Image J 1.42q; Wayne Rasband, National Institutes of Health, MD, USA.)
Rovira-Lastra - Archives of Oral Biology, 2014	IV	Optosil	20 ciclos mastigatórios	Dentados	N=42: 23M e 19H, média de 26,8 anos	Peneiramento
Khoury-Ribas - Archives of Oral Biology, 2018	IV	Optosil Optozeta	20 ciclos mastigatórios	Dentados; PPR ou PT; PPI	N=35: 23M e 12H, média de 37 anos Re-teste com N=15: 11M e 4H, média de 34 anos	Peneiramento
Liu - Archives of Oral Biology, 2018	IV	Optosil (Bayer, Germany; version 1980),	3, 7, 14, 28 ciclos para o cubo inteiro e metade do cubo (com 9 cubos por ensaio); 2, 3, 7, 14 ciclos para meio cubo (com 4 cubos por ensaio); 1, 2, 3, 7 ciclos para meio cubo (com 2 cubos por ensaio)	Dentados	N=8: 4M e 4H), média de 23,6 anos	Peneiramento
Liedberg - Dysphagia, 1995	III - 2	Goma desenvolvida a partir da SOR-BITS® (A/S Alfred Benzon, Copenhagen)	Grupo A: 10, 20, 40, 60, 80, e 100 ciclos Grupo B: 10 ciclos	Dentados; PT; PPR; ausências sem reabilitação	Grupo A- N=25: 20m e 5h, idade entre 32 a 82 anos B- N=20 O artigo não cita idade deste grupo	Análise visual com score de 1 a 5 de acordo com escala pré-definida
Prinz - Journal of Oral Rehabilitation, 1999	IV	Goma Bubble YumTM*	5, 20 e 30 ciclos mastigatórios	Dentados	N=10: 3M e 7H O artigo não cita a idade	Análise da imagem digital usando "Graphics Unbiased Measurement System (GUMS)"

Anastassiadou – Gerodontology, 2001	III - 2	4 Gomas: Freedent (The Wrigley Company Ltd, Plymouth, Devon PL6 7PR, UK), Dentine-Ice (Warner Lambert, Belgium), Elma-f (Chios Gum Mastic Growers Association, Chios, Greece), Pita (Chios Gum Mastic Growers Association, Chios, Greece)	5, 10, 20, 30	Dentados; PT	N=8: 5 PT e idade entre 58-76 anos, 3 dentados com idade entre 26-42 anos (O autor não menciona o sexo e nem a média de idade)	A goma é pesada antes e após a mastigação, além de ser pesada depois do processo de secagem. Uma fórmula é aplicada para verificar a perda de peso da goma e relacionar à performance mastigatória
Schimmel - Journal of Oral Rehabilitation, 2007	IV	Gomas Hubba-Bubba Tape de dois sabores e cores (azul e rosa) que foram unidas	5, 10, 20, 30 e 50 ciclos mastigatórios no lado preferido	Dentados	N=20: 11M e 9 H), média de 27,5 anos	Análise visual com score de 1 a 5 (da goma não amassada) Análise da imagem digital através de software Adobe Photoshop Elements 2.0®
Kamiyama - Journal of Prosthodontic Research, 2010	IV	Goma que muda de cor ao ser mastigada (XYLITOL, Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 e 200 ciclos com velocidade de 1 ciclo por minuto	Dentados	N=11 para fase de calibração da escala 18 examinadores para fazer análise visual da goma	Colorímetro (CR-13; Konica-Minolta, Tokyo, Japan) Escala visual
Komagamine - Journal of Oral Rehabilitation, 2011	IV	Goma que muda de cor ao ser mastigada (XYLITOL, Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	20, 40, 60, 80, 120 e 160 ciclos	Dentados	N=45: 22M e 23H, média de 29,8 anos	Colorímetro e escala visual de cores
Ohira - International Journal of Paediatric Dentistry, 2011	III – 2	Goma que muda de cor ao ser mastigada (XYLITOL, Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	2 minutos de mastigação	Dentados (divididos em dois grupos)	N=70: 34M e 36H), média de 5,4 anos N=28: 14M e 14H) com média de 5,3 anos	Colorímetro (CR-13; Konica-Minolta, Japan).
Moleenar - Journal of Oral Rehabilitation, 2012	IV	Goma (azure and White colour, 30 · 18 · 3 mm, Hubba-Bubba Tape Gums*)	20 ciclos mastigatórios no lado preferido da região posterior e anterior, separadamente	Dentados	N=10: 4M e 6H, média de 30,3 anos	Análise usando software Adobe Photoshop Elements 2.0‡, para avaliar a goma escaneada
Halazonetis - Journal of Oral Rehabilitation, 2013	III – 3	Gomas Hubba-Bubba Tape de dois sabores e cores (azul e rosa) que foram unidas	5, 10, 20, 30 e 50 ciclos no lado preferido	Dentados	N=20: 9M e 11H, média de 27,5 anos	Software (ViewGum® software, dHAL Software, Greece, www.dhal.com)
Hama - Journal of Prosthodontic Research, 2014	III – 2	Goma que muda de cor ao ser mastigada (XYLITOL,	20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, e 200 para calibração	Dentados; PT	N=42 dentados, média de 26,8 anos	Colorímetro (CR-13; Konica-Minolta Sensing, Tokyo, Japan)

		Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	100 ciclos para o teste de detecção		N=47 PT, média de 74,9 anos	
Aimaijiang - Journal of Prosthodontic Research, 2015	III – 3	Goma XYLITOL (Lotte, Tokyo, Japan)	100 ciclos no lado habitual	Próteses removíveis de paciente que sofreram mandibulectomia ou glossectomia	N=38: 18M e 20H, média de 69 anos	Habilidade de mistura com Colorímetro
Schimmel - Journal of Dentistry, 2015	III – 2	3 gomas: “Hubba-Bubba Tape Gum” (The Wrigley Company Ltd., England); LotteTM, Tokyo; Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Uzumu” (Perfetti van Melle, Turkey).	5, 10, 20, 30 e 50 ciclos para os pacientes dentados	Dentados; PT sup. e overdenture inf. sobre dois implantes	N=20: 10M e 10H, média de 30,3 anos N=15: 10M e 5H, média de 74,6 anos	Software (ViewGum® software, dHAL Software, Greece, <a href="http://www.dhal.com">www.dhal.com</a> ) Análise visual com score de 1 a 5
Vaccaro - Journal of Oral Rehabilitation, 2016	IV	Gomas Trident® de dois sabores e cores (vermelha e branca) que foram unidas	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 25 ciclos mastigatórios no lado preferido	Dentados	N=250: 130M e 20H, média de 25 anos	Software MATLAB (MPAT V10, Perceptodent Project, University of Malaga, Spain, <a href="http://perceptodent.lcc.uma.es">http://perceptodent.lcc.uma.es</a> ) avaliando habilidade de mistura
Elmoula - The Journal of Prosthetic Dentistry, 2017	IV	Goma de mascar (não cita marca da goma)	20 ciclos mastigatórios	PT	N=58: 21M e 37H, média de 61,59 anos	Software (Adobe Photoshop CS5; Adobe Systems Inc). avaliando habilidade de mistura
Silva - Journal of Oral Rehabilitation, 2018	III – 3	Goma Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Üzümlü” (Perfetti van Melle)	5, 10, 20, 30 e 50 ciclos mastigatórios no lado preferido	PT	N=75: 51M e 24H, média de 67,1 anos, entre 44 a 85 anos	Análise visual com score e análise com software (ViewGum® software, dHAL 0Software, Greece, <a href="http://www.dhal.com">www.dhal.com</a> )
Vaccaro - PLOS ONE, 2018	III – 2	Gomas Trident® de dois sabores e cores (vermelha e branca) que foram unidas	0, 5, 10, 15, 20 ciclos mastigatórios para G1 20 ciclos mastigatórios para G2	Dentados (G1); PT (G2)	N=120: G1- 41M e 39H, média de 25 anos; G2- 21M e 19H, média de 73 e 71 anos respectivamente	Sistema baseado em uma fórmula para cálculo do nível de mistura da goma
Nogueira - Journal of Oral Rehabilitation, 2018	III - 3	Goma Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Üzümlü” (Perfetti van Melle)	20 e 50 ciclos mastigatórios no lado preferido	PT; PT sup. e overdenture inf. sobre um implante	N=34: 15 no grupo de over e 19 no grupo de PT convencional (23M e 11H), média de 63.9 anos;	Goma escaneada na impressora e analisada no Viewgum (ViewGum, dHAL Software, <a href="http://www.dhal.com">www.dhal.com</a> )
Komagamine - Clinical Implant Dentistry and Related Research, 2018	III – 1	Goma (Masticatory Performance Evaluating Gum Xylitol, Lotte, Japan) e gummy jelly (UHA	60 ciclos mastigatórios para a goma e 30 ciclos para a gummy jelly	Overdenture inf. sobre dois implantes em carga imediata ou carga convencional	N=19: 10M e 9H, média de 68,4 anos e divididos em dois grupos (10 participantes carga imediata e 9 participantes	Colorímetro para a goma (CR-13, Konica-Minolta Sensing, Japan) Análise visual da gummy jelly com score

		Mikakuto, Japan)			carga convencional)	
Iwaki - Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2019	III – 3	Goma XYLITOL (Lotte, Tokyo, Japan)	100 ciclos mastigatórios no lado preferido	PT inf. que passaram a utilizar overdenture sobre dois implantes. Alguns utilizavam PT sup. e outros PPR sup.	N=19, média de 69,8, entre 60-85 anos	Colorímetro (CR-13; Konica-Minolta Sensing, Tokyo, Japan)
Leles - Journal of Oral Rehabilitation, 2019	IV	Goma Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Üzümlü” (Perfetti van Melle)	20 e 50 ciclos mastigatórios no lado preferido	PT	N=204: 138M e 66H, média de 65,6 anos, entre 39-85 anos	Software (ViewGum, dHAL Software, www.dhal.com)
Yousof - The Journal of Prosthetic Dentistry, 2019	IV	Goma desenvolvida especificamente para avaliação, à base da Glee Gum; Verve Inc	Cada participante mastigou três vezes os ciclos de 3,6,9,15 e 25 mastigações no lado preferido	Dentados	20 participantes (10h e 10m) com média de 20,9 anos e variação entre 18-31 anos	Software (ImageJ 1.51m; US National Institutes of Health). Também se avaliou perda de dureza e de massa da goma
Sato - Journal of Oral Rehabilitation, 2003	III – 2	Cubo de cera bicolor à 37°C	Ciclos entre 5 e 50 mastigações, sendo a mastigação habitual	Dentados; PPR sup. e dentado inf.; PPR inf. e dentado sup.; PPR sup. e inf.; PT sup. e dentado inf.; PPR sup. e PT inf.; PT	N=37 divididos em dois grupos: 8M e 13H, média de 29,3 anos (Dentados); 9M e 7H, média de 58,8 anos (Reabilitados)	Software (Luzex-FS)‡ para avaliar os cubos mastigados, dividindo os grupos em “bom, médio ou ruim”
Sato - Journal of Oral Rehabilitation, 2003	III - 2	Cubo de cera bicolor Grãos de um alimento-teste composto por óleo vegetal, gordura, cera de carnaúba	5, 7, 10, 15, 20 e 30 ciclos, sendo que os dentados mastigaram no lado habitual e os usuários de próteses mastigaram no lado edêntulo	Dentados (A); PPR e dentado no antagonista (B); PPR nos dois arcos (C) *Os pacientes com PPR eram classe I ou II de Kennedy	N=44 divididos em três grupos: A- 4M e 7H, média de 26,0 anos; B- 18M e 2H, média de 62,6 anos; C- 8M e 5H, média de 66,6 anos	Análise digital da cera fotografada após ser mastigada Análise digital dos grãos após serem peneirados
Asakawa - Journal of Oral Rehabilitation, 2005	III – 3	Cubo de cera bicolor	10 ciclos mastigatórios	PPR classes I ou II de Kennedy	N=32: 25M e 7H, média de 65 anos	Software (Luzex-FS)‡ para avaliar o cubo de cera
Yoshida - Journal of Oral Rehabilitation, 2007	IV	Cubo de cera bicolor à 37°C	10 ciclos no lado preferido	Dentados	N=26: 13M e 13H, média de 25,3 anos	Software (Luzex-FS)§
Fueki - Journal of Oral Rehabilitation, 2008	IV	Cubo de cera bicolor a 37°C	10 ciclos no lado preferido	Dentados	N=20: 10M e 10H, média de 24,1 anos	Imagem digitalizada e software + cálculo usando uma fórmula
Fueki - Journal of Prosthodontic Research, 2009	IV	Cubo de cera bicolor a 37°C Amendoim	10 ciclos para a cera 20 ciclos para o amendoim	Dentados	N=20: 10M e 10H, média de 24,1 anos	Artigo não informa método de processamento dos dados
Iwashita - Journal of Prosthodontic research, 2014	III – 2	Gummy jelly (LOTTE Co., Ltd., Tokyo, Japan)	20 segundos em cada lado separado e mastigação livre	Dentados; Ausências posteriores unilaterais;	N=83: 15M e 15H, média de 26,9 anos; 19M e 11H, média de	Sensor que mensura glicose (Glucosensor GS-1, GC Corporation, Tokyo, Japan)

				Ausências posteriores bilaterais (sem reabilitar)	63,8 anos; 18M e 5H, média de 69,2 anos respectivamente	
Uesugi - Journal of Prosthodontic Research, 2017	IV	Gummy Jelly	20 segundos no lado preferido	Pacientes dentados	30 participantes homens com média de 27,4 anos	Sensor que mensura glicose (GS-1; Fujita, Tokyo, Japan)
Tanaka - Journal of Prosthodontic Research, 2018	III – 3	Gummy jelly (GC, Tokyo, Japan)	20 segundos no lado preferido	Sem posteriores; Até 1° pré-molar; Até 2° pré-molar; Até 1° molar; Até 2° molar	N=149M, média de 72,3 anos sendo: n=29 (idade 76.9), n=21 (idade 71.6), n=24 (idade 72.4), n=28 (idade 70.4), n=47 (idade 70.9) respectivamente	Sensor que mensura glicose (GS-2; GC, Tokyo, Japan)
Yamamoto - Journal of Prosthodontic Research, 2018	IV	Gummy Jelly	20 segundos no lado preferido	PT	N=30: 15M e 15H, média de 74,7 anos	Sensor que mensura glicose (GS-2; GC, Tokyo, Japan)
Igarashi - Journal of Oral Rehabilitation, 2018	IV	Gummy Jelly UHA Mikakuto, Osaka, Japan	30 ciclos mastigatórios	PT	N=1248: 742M e 506H O autor não informou idade	Análise visual com score de 0 a 9 e análise com fotorreceptores (As One, Osaka, Japan)
Kapur - The journal of prosthetic dentistry, 2006	IV	Cenouras e amêndoas	40 ciclos mastigatórios para cenoura e 20 ciclos para amêndoa (para calibração, 10 participantes mastigaram cenoura por 5, 10, 20, 40, 60, 80, e 100 ciclos)	PT	N=140 O autor não informou idade e nem gênero	Peneiramento (5 peneiras para cenoura e 10 para amêndoas)
Sugimoto - Journal of Oral Rehabilitation, 2012	IV	Cenoura crua, amêndoas e bife	Cada paciente mastigava até o ponto de engolir (mas não engoliam) e o número de ciclos era registrado	Dentados	N=20M, média de 23,4	Software e depois peneiramento
Cazal - The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice, 2015	IV	Capsulas de fucsina, uva passa, amêndoas Goma de mascar (para eletromiografia)	Durante 15 segundos em cada lado separadamente	Dentados	N=30: 15M e 15H, média de 23,46 anos	Espectrofotômetro (Beckman Inc., Palo Alto, CA, USA).
Buschang - Journal of Oral Rehabilitation, 1997	IV	Silicone CutterSil®	20 ciclos mastigatórios, 40ciclos/minuto e 100ciclos/minuto de velocidade	Dentados	N=20H O autor apenas cita que os participantes eram jovens	Peneiramento
Santos - Brazilian Dental Journal, 2006	IV	Capsulas de fucsina	20 segundos de mastigação	Dentados (3 deles usavam aparelho ortodôntico fixo)	N=10: 5M e 5H, idade entre 25-30 anos. O autor não cita a média	Espectrofotômetro (Beckman Inc., Palo Alto, CA, USA).

Felício - Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 2008	IV	Capsulas de fucsina	Durante 20 segundos, mastigação livre e em cada lado separadamente	Dentados	N=19: 10M e 9H, média de 22,9 anos	Espectrofotômetro (Beckman Inc., Palo Alto, CA, USA).
Reitemeier – Onkologie, 2012	III - 2	Cilindro à base de gelatina	30 ciclos mastigatórios	Dentados; PT; prótese maxilo-facial após maxilectomia ou mandibulectomia	N=60: 18M e 2H, média de 27 anos; 9M e 11H, média de 72 anos; 11M e 9H, média de 62 anos respectivamente	Peneiramento

**H:** participantes do sexo masculino, **M:** participantes do sexo feminino, **N:** número de participantes, **PT:** prótese total, **PPR:** prótese parcial removível, **PPI:** prótese parcial sobre implante, **Inf.:** inferior, **Sup.:** superior

## APÊNDICE B - TABELA 2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS ALIMENTOS-TESTE

Alimento	Vantagem	Desvantagem	Indicação para paciente	Forma de avaliação
<b>Optocal</b>	Confiável, propriedades padronizáveis, não sofre ação da saliva	Demorado, duro, dá trabalho capturar todas as partículas, não pode ficar muito tempo armazenado após a presa	Dentados; PT; PT sup. e overdenture inf.; Overdenture sup. e inf.	Peneiramento
<b>Optosil</b>	Confiável, confortável para mastigar, não sofre ação da saliva	Demorado, duro, mais caro que outros métodos, dá trabalho capturar todas as partículas, não pode ficar muito tempo armazenado após a presa	Dentados; PT	Peneiramento ou escaneamento
<b>Optozeta</b>	Mais estável que Optocal nos primeiros 7 dias	Mais duro, demorado, não pode ficar muito tempo armazenado após a presa	Dentados; PPR; PT; PPI	Peneiramento
<b>Goma</b>	Rápido, não gruda na prótese, fácil, barato, fácil armazenamento, não é tóxica caso seja engolida, confiável	Necessidade de repetir alguns escaneamentos, sofre ação da saliva, pode ser muito macia para pacientes dentados, pode sofrer constantes reformulações	Dentados; PT; Overdenture inf.	Colorímetro, software específico (Viewgum), software que avalia pixel, avaliação visual, escala de cores, extração de açúcar (pesando a goma)
<b>Cera</b>	Rápido, fácil de mastigar, forma um bolus,	Temperatura pode influenciar	Dentados; PT; Overdenture inf. e PT sup.	Software que avalia pixel
<b>Jujuba</b>	Barato, resultados objetivos, fácil e rápido	Sofre ação da saliva	Dentados; Ausências posteriores; PT	Extração de glicose (sensor de glicose)
<b>Alimentos naturais (cenoura, amêndoa, bife, uva passa)</b>	Paciente está familiarizado com os alimentos	Sofrem ação salivar, podem ficar retidos ou serem deglutidos, falta de padronização do alimento	Dentados	Peneiramento ou fotografia das partículas mastigadas (um estudo fez esse método, Sugimoto 2012)
<b>Outros (Silicone CutterSil, silicone à base de RTV, cilindro à base de gelatina, capsulas de fucsina)</b>	Não absorve saliva, não é tóxico, sabor neutro, facilidade de produção, rápido, barato	Difícil disponibilidade no mercado (capsulas de fucsina não são vendidas)	Dentados; PT	Peneiramento, colorímetro ou espectrofotômetro

PT: prótese total; PPI: prótese parcial sobre implante; PPR: prótese parcial removível; Inf.: inferior; Sup.: superior

APÊNDICE C - TABELA 3 – INFORMAÇÕES SOBRE AS FORMAS DE AVALIAÇÃO DOS ALIMENTOS-TESTE

Forma de avaliação	Vantagem forma de avaliação	Desvantagem da forma de avaliação	Alimentos que já foram usados	Como funciona	Observações
<b>Peneiramento único</b>	Menos trabalho que o peneiramento múltiplo (apenas uma medição de peso), boa aplicabilidade clínica	Demorado, pouco detalhamento, difícil comparação inter-indivíduos, depende de aparelho específico (peneiras e balança)	Optocal	Após mastigação e secagem ocorre o peneiramento com uma peneira para analisar o peso das partículas que passaram na peneira	É necessário que o diâmetro da peneira escolhida seja o mais próximo possível do tamanho médio das partículas
<b>Peneiramento múltiplo</b>	“Padrão ouro”, confiável, é possível determinar o tamanho médio das partículas, fornece informações detalhadas, possibilidade de comparação inter-indivíduos e intra-indivíduos	Demorado, muitos passos, depende de aparelho específico (peneiras e balança)	Optocal, Optosil, Silicone CutterSill, Optozeta, cilindro à base de gelatina, cenoura, amêndoas, bife	Após mastigação e secagem ocorre o peneiramento com várias peneiras de diâmetro diferente para analisar o peso das partículas que passaram em cada peneira, também é analisado a distribuição das partículas	
<b>Viewgum</b>	Boa aplicabilidade clínica, rápido (cerca de 30s segundo Halazonetis 2013, fácil, eficiente, barato (o software é grátis), possibilidade de comparação inter-indivíduos e intra-indivíduos	Necessidade de repetir a análise do software	Gomas (Hubba-Bubba Tape de dois sabores e cores azul e rosa que foram unidas, LotteTM, Tokyo; Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Uzumu ” (Perfetti van Melle, Turkey).	O Software avalia a imagem através do parâmetro “HSI” (hue, saturation, intensity), focando principalmente na intensidade do matiz (“hue”). Quanto maior a variação do eixo matiz, maior é a presença de duas cores diferentes (goma mal mastigada e misturada)	

<p><b>Análise digital por Photoshop, CS3 extended (Adobe, San Jose, CA, USA)</b></p>			<p>Tablete de cera bicolor</p>	<p>A cera mastigada é comprimida e escaneada, para ser avaliada. O software analisa a imagem em RGB (“red,green,blue”) e faz a contagem de pixels na intensidade das cores vermelha e azul (que são as cores da cera</p>	<p>Esse artigo não focou muito nos aspectos relativos ao método de avaliação (geralmente os artigos que focam nisso são os artigos de validação do método), mas na minha opinião o photoshop tem as mesmas vantagens descritas no método do viewgum</p>
<p><b>Análise digital por ADOBE PHOTOSHOP CS2, version 9.0§),</b></p>			<p>Goma Trident® de dois sabores e cores (vermelha e branca) que foram unidas</p>	<p>A goma mastigada é comprimida e escaneada, para ser avaliada. O software analisa a imagem em um pico de intensidade da cor vermelha e outro na cor branca (cores da goma). A medida que a goma é misturada os picos se fundem e, quanto menor o desvio padrão dos picos, melhor a mastigação</p>	<p>Esse artigo não focou muito nos aspectos relativos ao método de avaliação (geralmente os artigos que focam nisso são os artigos de validação do método), mas na minha opinião o photoshop tem as mesmas vantagens descritas no método do viewgum</p>
<p><b>Análise digital por MATLAB (MPAT V10, Perceptodent Project, University of Malaga, Spain</b></p>			<p>Goma Trident® de dois sabores e cores (vermelha e branca) que foram unidas</p>	<p>A goma mastigada é comprimida e escaneada. O software analisa intensidade das cores através do parâmetro “HSI” e número de pixels das cores no parâmetro RGB</p>	<p>Nos resultados, o autor Vaccaro 2016 conclui que avaliar a variação de matiz “hue” se mostrou ser ideal para avaliação desse tipo de alimento-teste</p>
<p><b>Análise digital por Image J (1.42q; Wayne Rasband, National Institutes of Health, MD, USA.)</b></p>	<p>Pode ser empregado em um alimento padronizado, resultados semelhantes ao peneiramento (“padrão ouro”), segundo Eberhard 2012 o método pode ser empregado em pacientes dentados e com prótese, mais rápido que o peneiramento, mais barato que as peneiras</p>	<p>Possui uso clínico questionável pois precisa do método do peneiramento para fornecer referência das amostras</p>	<p>Optosil</p>	<p>O Optosil mastigado é comprimido e escaneado. O software usa alguns parâmetros para gerar valores que são exportados para o excel e a partir da referência de tamanho, o peso estimado é obtido</p>	

<b>Análise digital por Adobe Photoshop Elements 2.0</b>	Fácil de aprender, bem adequado para pesquisas, confiável, preciso, fácil de padronizar	Schimmel em 2007 relata que apesar de ser fácil de aprender não é viável em âmbito clínico	Goma (azure and White colour, 30 · 18 · 3 mm, Hubba-Bubba Tape Gums*)	A goma mastigada é escaneada antes e depois de ser comprimida. O software analisa o número de pixels azuis e uma fórmula foi aplicada para determinar a habilidade de mistura a partir da comparação com as gomas não mastigadas	
<b>Análise visual (escala de cores)</b>	Barato, simples, possibilidade de o próprio paciente realizar o teste (segundo Kamiyama 2010), pode ser realizado em larga escala, confiável e viável na análise clínica	Difícil acesso à goma, pode grudar na prótese, não é recomendada para indivíduos com alteração no fluxo salivar (Tarkowska 2017), necessidade de calibração entre os observadores, discrepância inter-examinador	Goma (XYLITOL, Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	A goma muda de cor durante a mastigação devido à propriedade de ser sensível ao pH. Após mastigada a goma era comprimida e compara com escala visual que fornece a referência de 5 cores intermediárias que correspondem à alteração de cor da goma	No artigo de Tarkowska ele cita que uma solução para a adesão da goma é incluir aditivos resinosos, mas que isso pode aumentar sua dureza
<b>Análise visual (a partir de score)</b>	Boa aplicabilidade clínica, rápido, eficiente, simples	Apesar da boa correlação, o método de análise digital é mais preciso	Gomas LotteTM, Tokyo; Vivident Fruitswing “Karpuz/Asai Uzumu van Melle, Turkey). Goma desenvolvida a partir da SOR-BITS® (A/S Alfred Benzon, Copenhagen)	A goma mastigada é analisada visualmente pelos observadores. Sendo que pode ser avaliada antes e/ou depois de ser amassada	Liedberg 1995 usou um método de análise visual com score, mais diferentemente dos outros artigos, sua escala era visual. Segundo Schimmel 2007 é melhor avaliar a goma amassada
<b>Colorímetro (CR-13; Konica-Minolta, Japan).</b>	Confiável, rápido, simples	Presença de “erros aleatórios” segundo Hama 2014	Goma (XYLITOL, Lotte Co., Ltd., Tokyo, Japan)	Após a goma ser mastigada e comprimida, o colorímetro é colocado em cinco pontos diferentes (um ponto de cada vez) e a média é considerada. O colorímetro avalia os parâmetros no sistema CIELAB no qual L representa leveza da cor, A	Alguns autores como Kamiyama 2010 usam apenas o parâmetro A, sendo que quanto maior seu valor, maior o nível de vermelho e melhor a mudança de cor

				representa grau entre vermelho e verde e B representa grau entre amarelo e azul	
<b>Espectrofotômetro (Beckman Inc., Palo Alto, CA, USA)</b>	Confiável, rápido, eficaz, boa sensibilidade	Não é mais disponível (nenhum artigo)	Capsulas de fucsina	Após a capsula ser mastigada, seu conteúdo é dissolvido em água destilada e coado em um filtro. O pico da Fucsina é identificado pelo aparelho no comprimento de onda de 546 nm, sendo que quanto maior a quantidade de fucsina (mg/mL) melhor a eficiência mastigatória	
<b>Extração de açúcar (por peso)</b>	Envolve vários processos da mastigação (segundo Anastassiadou 2001), não há partículas soltas, pode ser realizado em casa ou instituições domiciliares para idosos, fácil	Afetado pela saliva, perda de peso precoce elevada, método comprometido em indivíduos com alteração no fluxo salivar	Freedent (The Wrigley Company Ltd, Plymouth, Devon PL6 7PR, UK), Dentine-Ice (Warner Lambert, Belgium), Elma-f (Chios Gum Mastic Growers Association, Chios, Greece), Pita (Chios Gum	A goma é pesada antes de mastigar e, após esse processo, a goma era pesada novamente com saliva e sem saliva (após uma secagem de 72 horas). Uma fórmula envolvendo esses pesos foi empregada para determinar o nível de perda de peso das gomas, sendo que quanto maior a perda de peso da goma, melhor a eficiência mastigatória	O autor Anastassiadou 2001 discute que as gomas adoçadas com xylitol possuem alta solubilidade do xylitol (perdendo muito peso nas primeiras 5 mastigações) em relação as gomas dissolvidas com xylitol
<b>Extração de açúcar (sensor)</b>	Baixo custo, fácil, rápido		Gummy Jelly (GC, Tokyo, Japan; LOTTE Co., Ltd., Tokyo, Japan)	Após a mastigação, o indivíduo coloca água destilada na boca e expele em um filtro de papel. O sensor de glicose mensura o nível de glicose presente no filtro, sendo que quanto maior a extração	O autor Yamamoto 2018 indica usar jujubas menores e macias para pacientes com prótese total removível, mas não há considerações sobre o método em si

				de glicose, melhor a eficiência mastigatória	
--	--	--	--	--	--