



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores

Estudo preliminar

Márcia Loureiro Mendes

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 17 de Junho de 2022



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Márcia Loureiro Mendes

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

# Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores

Estudo preliminar

Trabalho realizado sob a Orientação de Professora Doutora Primavera Sousa Santos

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## Comunicações Científicas em Congressos na Forma de Poster ou Orais

- Apresentação de um trabalho científico sob a forma de Poster intitulado, “Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Protocolo para um estudo in vivo” no âmbito das XXX Jornadas subordinadas ao tema “Workflow digital nas distintas frentes de ação da Medicina Dentária”, que decorreram no dia 08 de abril de 2022, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto. (anexo 1)
- Distinguido com o prémio de “Menção Honrosa”, pela Comissão Científica das Jornadas, pela apresentação de um trabalho científico sob a forma de Poster intitulado, “Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Protocolo para um estudo in vivo” no âmbito das XXX Jornadas subordinadas ao tema “Workflow digital nas distintas frentes de ação da Medicina Dentária”, que decorreram no dia 08 de abril de 2022. (anexo 2)



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## **Agradecimentos**

Aos meus pais, os meus melhores amigos, que sem eles nada disto teria sido possível. Obrigada por nunca me deixarem ir abaixo nos momentos mais difíceis e por acreditarem sempre em mim, mesmo quando eu própria não acreditava. Obrigada por todos os esforços que fazem por mim e por me porem sempre em primeiro lugar. Tudo o que sou hoje, devo-o a vocês.

Aos meus avós, os meus segundos pais, que são uma parte essencial da minha vida. Obrigada por nunca deixarem que me faltasse nada, por me mimarem tanto e por toda a preocupação. Obrigada por acompanharem todo o meu percurso escolar e académico e por me terem ajudado a crescer. Agradeço a Deus por permitir que continuem a estar presentes em todas as etapas da minha vida, sou uma sortuda por vos ter junto a mim. Admiro-vos muito, estarão sempre comigo.

À minha restante família, obrigada por apoiarem sempre as minhas escolhas e por se mostrarem sempre orgulhosos de mim. Um obrigado especial ao meu padrinho por me ter dado a conhecer o incrível mundo da Medicina Dentária e à minha mana Kika por se ter juntado a mim nesta aventura, longe mas sempre perto.

Às minhas melhores amigas e companheiras de curso, Carolina e Sofia. Obrigada por terem tornado tudo tão especial. Nem sempre foi fácil, mas juntas conseguimos superar todas as adversidades e concluir esta etapa com sucesso, aproveitando sempre o melhor dos dois mundos. Obrigada por estarem comigo desde o primeiro ao último dia e por viverem comigo os momentos mais especiais que estes 5 anos trouxeram. Obrigada por esta amizade tão verdadeira e por toda a entajuda, aprendi muito com vocês.

Aos meus amigos de infância, que já fazem parte da família, obrigada por todos estes anos de partilha e crescimento. Obrigada por estarem sempre por perto e por continuarem a celebrar comigo as fases mais importantes da minha vida.

A todo o meu grupo de amigos de Carragedo, obrigada por me fazerem mais feliz e por me proporcionarem os melhores momentos de diversão e descontração sempre que necessário. Levo-vos comigo para a vida.

À minha madrinha de faculdade, obrigada por seres um exemplo a seguir, e às minhas afilhadas, obrigada por terem marcado o meu percurso académico e por me terem proporcionado momentos mágicos e inesquecíveis.

À minha orientadora, Prof. Dra. Primavera, um gigante obrigada. Obrigada por toda a ajuda, dedicação, preocupação, empenho e por todos os ensinamentos transmitidos ao longo destes anos. Obrigada também por todas as chamadas de atenção e críticas construtivas que me ajudaram a crescer e ser melhor. Serei eternamente grata por tudo.

A esta instituição e a todos os professores, obrigada pela elevada qualidade de ensino e formação.

'I put my armor on, I'll show you that I am **unstoppable** today'



## Resumo

**Introdução:** As preocupações estéticas são cada vez mais importantes, verificando-se nos últimos anos uma maior procura de tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis. Todavia, estes alinhadores podem demonstrar um comportamento intraoral diferente dos aparelhos fixos convencionais, nomeadamente no que toca à colonização e formação bacteriana.

**Objetivos:** Quantificar e comparar o pH salivar de um grupo de pacientes, antes e após a colocação de alinhadores, através de dois métodos de medição de pH.

**Materiais e métodos:** A pesquisa bibliográfica foi efetuada na base de dados *PubMed*. Foram selecionados 10 artigos através da análise dos títulos e resumos. Foram avaliadas diferenças entre saliva não estimulada e estimulada com parafina através de dois métodos de medição de pH (tiras reativas e medidor digital), em 12 pacientes, antes da colocação do primeiro alinhador (T0), após 8 semanas de utilização (T1) e passadas 16 semanas desde o dia de colocação (T2). A análise estatística foi realizada com a versão 25.0 do programa SPSS (*Statistics Package for Social Sciences*).

**Resultados/Conclusão:** O pH salivar sofreu uma diminuição estatisticamente significativa com o medidor digital tanto na saliva não estimulada como na saliva estimulada, entre os tempos T1 – T2 e T0 – T2. Relativamente às medições com as tiras reativas, o pH salivar sofreu diferenças estatisticamente significativas na saliva estimulada, no entanto não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na saliva não estimulada. Os valores de pH obtidos de saliva estimulada com parafina são significativamente superiores aos valores de saliva não estimulada.

**Palavras-chave:** "Orthodontic treatment"; "Saliva pH"; "Aligner"; "Caries"; "Salivary".

## Abstract

**Introduction:** Aesthetic concerns are increasing and in recent years there has been a greater demand for orthodontic treatment with clear aligners. However, these aligners may demonstrate a different intraoral behavior from conventional fixed appliances, particularly regarding to colonization and bacterial formation.

**Objectives:** Quantify and compare the salivary pH of a group of patients before and after the placement of clear aligners through two pH measurement methods.

**Materials and methods:** The bibliographic research was carried out in the PubMed database and 10 articles were selected through the analysis of titles and abstracts. Differences between unstimulated and paraffin-stimulated saliva were evaluated using two different pH measurement methods, with reactive strips and with a digital meter in 12 patients, before the placement of the first aligner (T0), after 8 weeks of use (T1) and after 16 weeks from the day of placement (T2). Statistical analysis was performed using version 25.0 of the SPSS software (Statistics Package for Social Sciences).

**Results/Conclusions:** Salivary pH suffered a statistically significant decrease with the digital meter in both unstimulated and stimulated saliva, between times T1 – T2 and T0 – T2. Regarding the measurements with the paper strips, the salivary pH suffered statistically significant differences in the stimulated saliva, however, there were no statistically significant differences in the unstimulated saliva. The pH values obtained from paraffin-stimulated saliva are significantly higher than the values from unstimulated saliva.

**Key words:** "Orthodontic treatment"; "Saliva pH"; "Aligner"; "Caries"; "Salivary".



## Índice

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Introdução.....                                | 1  |
| 2.     | Estado atual de conhecimento.....              | 3  |
| 2.1.   | Cárie dentária.....                            | 3  |
| 2.2.   | Saliva.....                                    | 4  |
| 2.2.1. | Características e funções.....                 | 4  |
| 2.2.2. | Capacidade tampão da saliva.....               | 5  |
| 2.2.3. | Saliva não estimulada e saliva estimulada..... | 5  |
| 2.3.   | pH salivar.....                                | 5  |
| 3.     | Objetivos.....                                 | 7  |
| 4.     | Materiais e métodos.....                       | 7  |
| 4.1.   | Caracterização do estudo.....                  | 7  |
| 4.2.   | Metodologia de pesquisa.....                   | 7  |
| 4.3.   | Amostra.....                                   | 8  |
| 4.4.   | Critérios de inclusão.....                     | 9  |
| 4.5.   | Critérios de exclusão.....                     | 9  |
| 4.6.   | Protocolo clínico – recolha salivar.....       | 9  |
| 4.7.   | Métodos de medição do pH salivar.....          | 11 |
| 4.7.1. | Tiras de papel reativas.....                   | 11 |
| 4.7.2. | Medidor digital.....                           | 12 |
| 5.     | Análise estatística.....                       | 14 |
| 6.     | Resultados.....                                | 15 |
| 7.     | Discussão.....                                 | 18 |
| 8.     | Conclusão.....                                 | 22 |



|  |    |
|--|----|
| 9. Limitações e perspectivas futuras ..... | 23 |
| 10. Referências bibliográficas .....       | 24 |
| 11. Anexos .....                           | 27 |

## Índice de Figuras

Figura 1 – Diagrama de seleção de artigos da base de dados *PubMed*

Figura 2 – Diagrama dos artigos utilizados

Figura 3 – Copos estéreis utilizados para recolha das amostras salivares

Figura 4 – Parafina utilizada para estimulação salivar

Figura 5 – Tiras de papel reativas medidoras de pH

Figura 6 – Medidor digital de pH

Figura 7 – Soluções de calibração do medidor digital de pH

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (medidor digital, sem parafina) nos momentos T0, T1 e T2

Gráfico 2 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (medidor digital, com parafina) nos momentos T0, T1 e T2

Gráfico 3 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (tiras, sem parafina) nos momentos T0, T1 e T2

Gráfico 4 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (tiras, com parafina) nos momentos T0, T1 e T2

Gráfico 5 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (medidor digital sem parafina)

Gráfico 6 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (medidor digital com parafina)

Gráfico 7 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (tiras reativas com parafina)

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Comparação dos valores de pH salivar obtidos com medidor digital

Tabela 2 – Comparação dos valores de pH salivar obtidos com tiras de papel reativas

Tabela 3 – Testes de distribuição normal

Tabela 4 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (medidor digital sem parafina)

Tabela 5 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (medidor digital com parafina)

Tabela 6 – Testes de Dunn com correções de Bonferroni (tiras reativas com parafina)

Tabela 7 – Tabela de resultados

## Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Estudo preliminar

### 1. Introdução

Uma cavidade oral saudável e um sorriso estético não são apenas importantes para a autoestima de uma pessoa, como também refletem o estado de saúde geral do paciente e, nos dias de hoje, os aspetos e preocupações estéticas são cada vez mais importantes. <sup>(1, 2, 3, 4)</sup>

Assim, nos últimos anos, tem-se verificado, por parte dos pacientes, uma maior procura de tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis, maioritariamente pelas suas características estéticas e de conforto. <sup>(2, 3, 5, 6, 7)</sup>

Os alinhadores Invisalign® são utilizados pelo paciente ao longo de todo o dia para corrigir as maloclusões presentes. Este sistema tem a capacidade de movimentar os dentes através de uma série de alinhadores removíveis, que normalmente são retirados para comer, beber e escovar os dentes. <sup>(2, 5, 8, 9)</sup>

Contudo, estes alinhadores podem demonstrar um comportamento intraoral diferente dos aparelhos fixos convencionais, nomeadamente no que concerne a colonização e formação bacteriana. <sup>(3, 4, 7)</sup>

Como já é conhecido, há várias evidências que mostram que são diversos os fatores que podem alterar a saúde periodontal durante o tratamento ortodôntico e que podem também influenciar significativamente a formação de biofilme, provocando uma mudança quantitativa de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus spp*, afetando assim o processo de desmineralização do esmalte. <sup>(6)</sup>

Alguns estudos demonstraram que, tal como no tratamento ortodôntico fixo convencional ocorrem alterações na microflora oral por redução do pH salivar, a colocação de *attachments* ortodônticos provoca um aumento nos níveis de *S. mutans* e *Lactobacillus spp*, espécies que estão relacionadas positivamente com o desenvolvimento de cárie dentária. <sup>(7)</sup>

A saliva é um fluido biológico de extrema importância, essencial para uma eficácia adequada das funções orais, tais como falar, limpeza, proteção, ação antimicrobiana, tamponamento, entre outros. Esta secreção aquosa transparente diminui a acidez da cavidade oral, prevenindo assim o aparecimento de cárie. <sup>(1)</sup>

A capacidade tampão da saliva é a propriedade que permite manter um pH salivar constante entre 6 e 7 através de um mecanismo de bloqueio de colonização e produção excessiva de ácidos por parte das bactérias existentes no biofilme oral. A colocação de aparelhos ortodônticos traz a introdução de um novo material na cavidade oral, processo que interfere com todas estas características. <sup>(1,9)</sup>

Assim sendo, com esta investigação pretendemos estudar se há uma alteração do pH salivar estatisticamente significativa em pacientes pré-ortodônticos (T0), após 2 meses (T1) e após 4 meses (T2), utilizando dois métodos distintos de medição de pH, nomeadamente com tiras reativas e com um aparelho digital.



## 2. Estado atual de conhecimento

### 2.1. Cárie dentária

A cárie dentária é uma doença infecciosa crônica multifatorial muito prevalente em todo o mundo e ao longo de toda a nossa vida, sendo considerada a principal causa de dor dentária e de perda precoce de dentes. <sup>(10)</sup>

O risco de desenvolver cárie dentária abrange diversos fatores, nomeadamente aspetos físicos, biológicos, ambientais, comportamentais e relacionados com o estilo de vida. <sup>(14)</sup>

Este é um processo contínuo de desmineralização que se inicia por meio de uma interação entre as bactérias produtoras de ácido existentes na cavidade oral e outros fatores do hospedeiro, tais como a saliva. <sup>(10)</sup>

As principais bactérias endógenas associadas à cárie dentária são os *Streptococcus mutans* e os *Lactobacillus spp*, que produzem ácidos orgânicos como subproduto do metabolismo de carboidratos fermentáveis, provocando assim um decréscimo dos valores do pH oral e, desta forma, os tecidos dentários tornam-se mais suscetíveis à desmineralização. <sup>(10)</sup>

A saliva e o seu fluxo e composição desempenham uma função de grande relevância no potencial de mineralização dentária, na manutenção da saúde oral, preservando a integridade do esmalte. Assim, é frequente que ocorra um processo de remineralização com a ajuda do restabelecimento do pH oral através da capacidade de tamponamento da saliva.

<sup>(10, 11)</sup>

## 2.2. Saliva

### 2.2.1. Características e funções

A saliva é uma secreção exócrina glandular mucoserosa vital para a preservação e manutenção de uma cavidade oral sã e a diminuição da sua produção pode afetar negativamente a qualidade de vida do paciente, podendo resultar numa insuficiente higiene oral e, assim, num rápido desenvolvimento de cárie dentária. <sup>(11, 12)</sup>

A saliva é constituída por mais de 99% de água, e a saliva total é composta por um conjunto complexo de fluídos das glândulas salivares maiores, glândulas salivares menores e fluído crevicular gengival e, normalmente, o seu fluxo médio diário, apesar da grande variabilidade, varia entre, aproximadamente, 1 e 1,5 L. <sup>(12)</sup>

As principais funções desempenhadas pela saliva são a lubrificação e proteção, capacidade tampão, atividade antimicrobiana, auxílio na digestão e paladar e manutenção da integridade dos dentes. <sup>(12, 13)</sup>

Para além de todas as importantes características descritas, a saliva também é um relevante meio de amostragem simples não invasivo e facilmente coletada para diagnósticos médicos e/ou de pesquisa, de fácil e económico armazenamento. <sup>(12, 14)</sup>

No entanto, durante o decorrer do dia, a cavidade oral está exposta a diversos estímulos fisiológicos com capacidade de alterar temporariamente as propriedades da saliva, tais como alimentação ou higienização. Deste modo, na maioria dos estudos efetuados, todos os pacientes que aceitaram participar na investigação em causa foram instruídos a não comer, beber ou higienizar a cavidade oral durante um certo intervalo de tempo antecedente à recolha da amostra. <sup>(14)</sup>

### 2.2.2. Capacidade tampão da saliva

A capacidade de tamponamento é resultado de alguns componentes presentes na saliva, entre os quais o fosfato, ureia, proteínas e enzimas anfotéricas e, principalmente, o bicarbonato, que se difunde na placa e neutraliza os ácidos existentes. <sup>(12)</sup>

Apesar da comprovada alta capacidade de tampão, esta ação é mais eficiente nas altas taxas de fluxo de saliva estimulada do que nas baixas taxas de fluxo de saliva não estimulada. <sup>(12)</sup>

### 2.2.3. Saliva não estimulada e saliva estimulada

O nível de estimulação salivar das amostras recolhidas pode influenciar de forma significativa os resultados obtidos. A saliva não estimulada e estimulada apresentam diversas diferenças na sua composição, tais como a concentração de proteínas, iões e água. A saliva não estimulada, por ter menos influência das glândulas salivares, é considerada mais neutra. Por outro lado, a constituição da saliva estimulada é mais parecida à do plasma. <sup>(14, 15)</sup>

Em média, o intervalo normal de fluxo salivar não estimulado é aproximadamente 0,1 – 0,5 mL/min, enquanto que para a saliva estimulada esse valor aumenta para 0,2 mL/min. <sup>(12, 13)</sup>

## 2.3. pH salivar

O pH salivar em indivíduos saudáveis normalmente encontra-se, aproximadamente, entre 6,8 e 7,2 ou seja, tem uma tendência a ser ligeiramente ácido. <sup>(12)</sup>

Um pH salivar ácido (baixo) da placa bacteriana pode contribuir fortemente para a desmineralização do esmalte e, conseqüentemente, formação e desenvolvimento de cárie dentária. <sup>(11)</sup>

Nos primeiros 5 minutos que procedem a alimentação, ocorre um aumento do pH intraoral, seguido de um decréscimo, sensivelmente nos 15 minutos seguintes, e é graças à ajuda da

capacidade de tamponamento da saliva que o valor do pH regressa gradualmente aos valores iniciais correspondentes ao pH de repouso. <sup>(12)</sup>

Os componentes da saliva responsáveis por modular o pH salivar e a sua capacidade tampão são os bicarbonatos, fosfatos e ureia. <sup>(12)</sup>

### 3. Objetivos

- Quantificar e comparar o pH salivar de pacientes pré-ortodônticos (antes do uso de alinhadores) e após a colocação de alinhadores invisíveis;
- Avaliar as diferenças entre saliva não estimulada e saliva estimulada com parafina através de dois métodos de medição de pH.

### 4. Materiais e métodos

#### 4.1. Caracterização do estudo

Investigação quantitativa longitudinal observacional.

#### 4.2. Metodologia de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica avançada na base de dados *PubMed* com 3 grupos diferentes de palavras-chave:

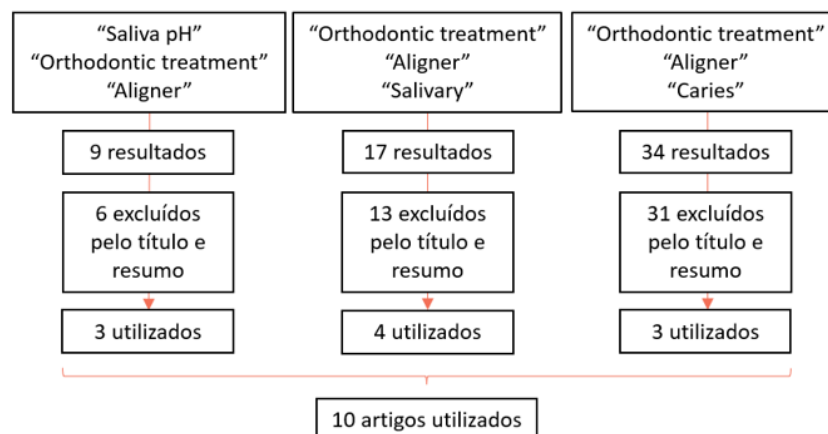


Figura 1 - Diagrama de seleção de artigos da base de dados PubMed

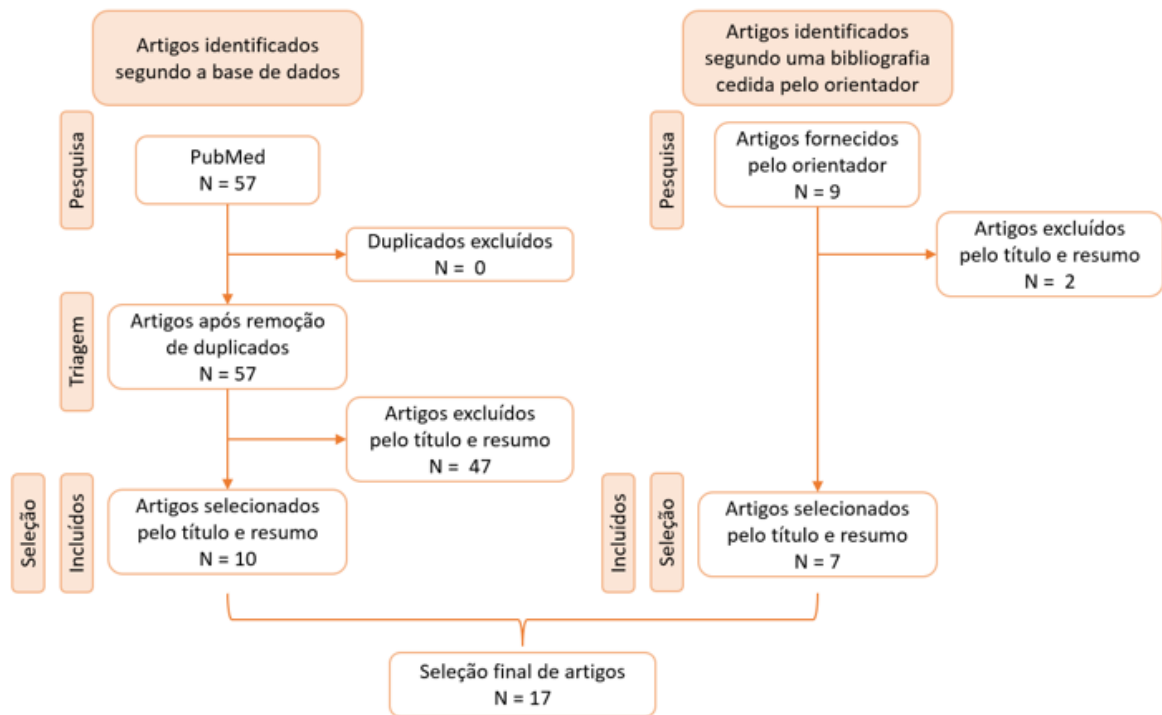


Figura 2 - Diagrama dos artigos utilizados

### 4.3. Amostra

Inicialmente, foram observados clinicamente 15 pacientes na faixa etária dos 8 aos 54 anos na clínica privada *Santos e Sousa*. Após a exclusão de 3 pacientes, a amostra final consistiu em 12 pacientes, sendo que 10 eram do sexo feminino e 2 do sexo masculino.

Previamente à recolha de dados e após explicação do protocolo e objetivo do estudo, foi solicitado a todos os participantes, ou no caso de menores de idade, ao respetivo representante legal, a autorização para a participação no estudo em questão através da leitura e posterior assinatura do termo de consentimento livre e informado (anexo 3).

Para o registo dos dados recolhidos foi preenchida uma ficha identificada por um código numérico individual atribuído a cada paciente, garantindo assim o anonimato de cada um dos participantes. Para além do registo dos valores de pH de saliva não estimulada e saliva estimulada com o medidor digital e as tiras de papel reativas, nessa mesma ficha foram também inscritos outros dados relativos ao paciente em questão, nomeadamente: idade,

data de nascimento, sexo, patologias sistémicas e medicação (caso existam), se era fumador ou não (hábitos tabágicos), hora da colheita da amostra de saliva e hora da última refeição efetuada (anexo 4).

A recolha das amostras salivares foi realizada apenas num momento, de forma não invasiva, por um único examinador, constante ao longo de todo o estudo, e sempre acompanhada pelo mesmo especialista de ortodontia, sob as mesmas condições. Todos os pacientes usaram o mesmo tipo de alinhadores (Invisalign®).

#### **4.4. Critérios de inclusão**

- Pacientes sem tratamento ortodôntico prévio;
- Ausência de lesões de cárie e lesões periodontais.

#### **4.5. Critérios de exclusão**

- Pacientes fumadores;
- Pacientes com doenças sistémicas;
- Pacientes com medicação crónica.

#### **4.6. Protocolo clínico – recolha salivar**

O protocolo clínico de estudo foi aprovado pela comissão de ética do Instituto Universitário de Ciências da Saúde do Norte.

Foi previamente pedido a todos os pacientes que não ingerissem alimentos, chicletes ou bebidas na hora precedente à consulta e que não escovassem os dentes, no mínimo, nos 45 minutos que antecedem a recolha salivar. Após serem garantidas todas as indicações do protocolo de recolha salivar (anexo 5 e 6), procedeu-se à colheita de saliva para copos de plástico estéreis de 50 ml (figura 3).



*Figura 3 - Copos estéreis utilizados para recolha das amostras salivares*

Cada paciente foi sujeito a 3 períodos de recolha salivar (T0, T1, T2), sendo que em cada um deles foram efetuadas 2 recolhas diferentes, nomeadamente, a primeira de saliva não estimulada e a segunda de saliva estimulada com parafina. O primeiro período de recolha, T0, corresponde ao dia da colocação do primeiro alinhador Invisalign®, T1 corresponde a 8 semanas de utilização e T2 após 16 semanas do dia de colocação. A primeira amostra salivar recolhida era de saliva não estimulada, onde foi solicitado ao paciente para armazenar saliva no pavimento da cavidade oral e ir deixando-a cair para dentro do copo de recolha até atingir, aproximadamente, a marca dos 10 mL do copo. Na segunda recolha, a saliva era estimulada com parafina, uma cera sólida branca inodora e sem sabor (figura 4). Os pacientes foram orientados a mastigar cerca de 1g de parafina, numa posição confortável e, seguidamente, repetir todo o protocolo realizado na recolha da amostra anterior.





*Figura 4 - Parafina utilizada para estimulação salivar*

#### **4.7. Métodos de medição do pH salivar**

Foram utilizados dois métodos de medição do pH salivar em cada uma das amostras. Tendo em conta que cada paciente foi sujeito a duas colheitas em cada período de recolha, foram então obtidos 4 valores distintos de medições do pH em cada tempo, nomeadamente:

- Saliva não estimulada com tiras de papel reativas
- Saliva não estimulada com medidor digital
- Saliva estimulada com tiras de papel reativas
- Saliva estimulada com medidor digital

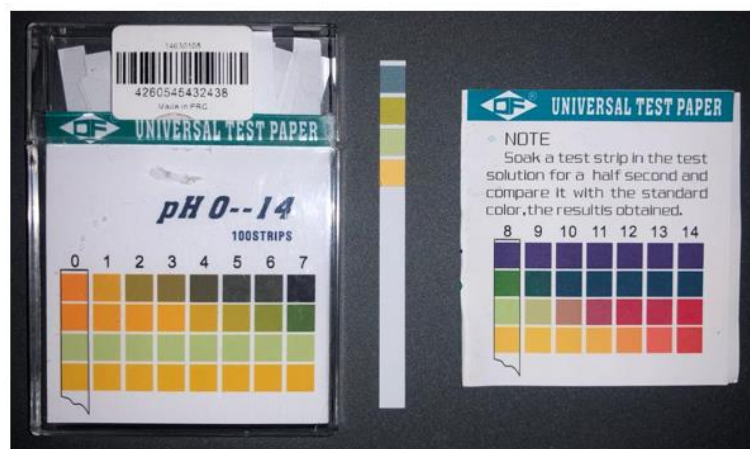
No final de todas as recolhas, foram efetuadas, no total, 144 medições.

##### **4.7.1. Tiras de papel reativas**

As tiras de papel universais usadas (figura 5) são compostas por um indicador (tornesol), apresentando cores distintas para os diferentes valores da escala de pH, de 0 (mais ácido) a 14 (mais básico). Cada tira de papel (8cm x 0,6cm) é composta por 4 cores diferentes, sendo estas modificadas após a imersão na solução pretendida.

Juntamente com a caixa de plástico que contém 100 tiras de papel reativas, existe um desenho em papel com as cores padrão para os diferentes valores de pH medidos, do mais ácido ao mais alcalino.

A mudança de cor das tiras ocorre após estas serem mergulhadas na amostra recolhida por, aproximadamente, 30 segundos e, seguidamente, basta comparar as cores obtidas com as cores padrão presentes na embalagem, determinando assim se o pH salivar em análise é mais ácido, neutro ou alcalino.



*Figura 5 - Tiras de papel reativas medidoras de pH*

#### 4.7.2. Medidor digital

O medidor digital de pH utilizado (figura 6) apresenta uma amplitude de pH de 0 a 14 e é um método mais específico relativamente às tiras de papel, visto que apresenta valores com casas decimais.

Este aparelho possui um mecanismo de compensação automática da temperatura, visto que o valor do pH também depende da temperatura. Deste modo, o medidor digital vai corrigir automaticamente o valor de pH obtido, baseado na temperatura da solução que está a ser analisada.

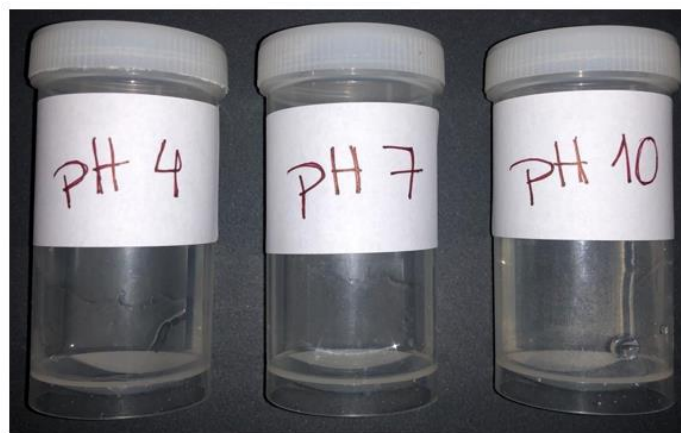
Ao removermos a tampa do medidor, verificamos que este é formado por um elétrodo, o qual vai ser mergulhado dentro da solução a analisar.

Para além disso, é necessário efetuar regularmente uma calibração do aparelho, principalmente se este for utilizado todos os dias. Para tal, é preciso introduzir o eletrodo em soluções de calibração específicas. Neste estudo, foram utilizadas 3 soluções teste, a primeira correspondente a um pH de 7 e a segunda de pH 4 ou pH 10 (figura 7), sempre na mesma ordem. Como o medidor digital não foi usado todos os dias, a calibração deste apenas foi efetuada antes de cada dia de utilização.

Após seguir todas as recomendações do fabricante, o medidor digital foi introduzido nas amostras salivares recolhidas e foi apontado o valor registado no ecrã aquando da sua estabilização.



*Figura 6 - Medidor digital de pH*



*Figura 7 - Soluções de calibração do medidor digital de pH*

## 5. Análise estatística

Após a recolha dos dados, a análise estatística foi realizada com o apoio da versão 25.0 do programa SPSS (*Statistics Package for Social Sciences*) para Windows (IBM; Armonk Nova Iorque, EUA).

Na análise descritiva foram calculadas medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão e amplitude interquartis). Dada a reduzida dimensão da amostra, foi utilizado o teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da distribuição dos dados (anexo 7). Tendo em conta que algumas das variáveis não apresentaram uma distribuição Normal, foram utilizados testes não paramétricos para a análise inferencial. Para a análise de diferenças significativas no pH entre os três momentos (T0, T1 e T2) foi utilizado o teste de Friedman para k amostras emparelhadas e o teste post-hoc de Dunn, com correção de Bonferroni, nos casos em que foram encontradas diferenças significativas. Para a análise de diferenças significativas entre os valores de pH recolhidos com parafina e sem parafina foi utilizado o teste de Wilcoxon para duas amostras emparelhadas. O nível de significância adotado no presente estudo foi de 5%.

## 6. Resultados

Conforme pode ser observado nos gráficos 1, 2, 3 e 4, para os valores obtidos com o medidor digital (com e sem parafina) a distribuição dos dados é ligeiramente assimétrica e verifica-se a existência de alguns *outliers* moderados. Para os valores obtidos com as tiras reativas (com e sem parafina), verifica-se a existência de *outliers* severos e uma reduzida dispersão dos dados em alguns momentos (distribuição concentrada no valor de 7 para o pH).

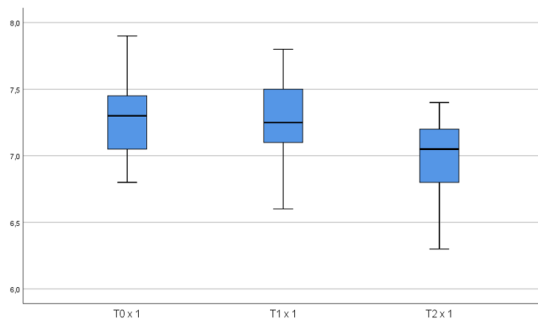


Gráfico 1 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (medidor digital, sem parafina) nos momentos T0, T1 E T2

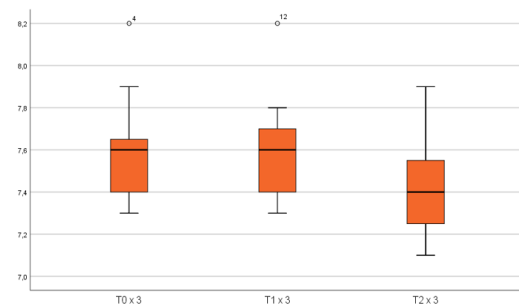


Gráfico 2 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (medidor digital, com parafina) nos momentos T0, T1 E T2

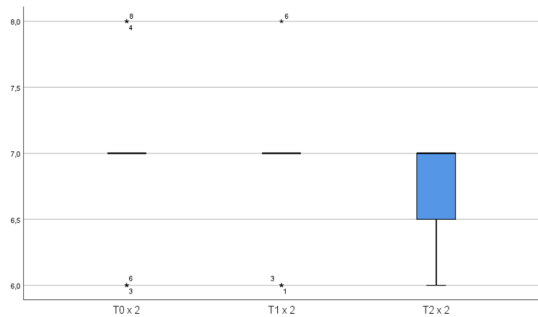


Gráfico 3 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (tiras de papel, sem parafina) nos momentos T0, T1 E T2

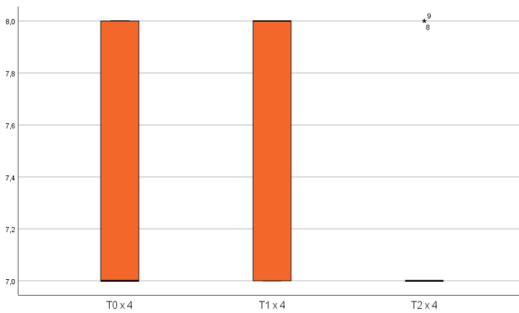


Gráfico 4 – Diagrama de extremos e quartis do pH salivar (tiras de papel, com parafina) nos momentos T0, T1 E T2

Relativamente aos valores do pH obtidos com medidor digital, com e sem parafina, verificou-se uma diminuição estatisticamente significativa ao longo dos três momentos de recolha ( $p < 0.05$ ). O teste de Dunn (anexo 8) revelou que estas diferenças significativas ocorreram apenas entre os momentos T1 e T2 (Sem parafina:  $p = 0.041 < 0.05$ ; Com parafina:  $p = 0.014 < 0.05$ ) e os momentos T0 e T2 (Sem parafina:  $p = 0.011 < 0.05$ ; Com parafina:  $p = 0.032 < 0.05$ ).

Os valores de pH obtidos com parafina são significativamente superiores aos obtidos sem parafina, em cada um dos três momentos ( $p < 0.05$ ).

Tabela 1: Comparação dos valores de pH salivar obtidos com medidor digital (n = 12)

|                            | pH salivar (Medidor digital) |                |                |                |                |                | Valor p <sup>a</sup> |
|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
|                            | T0                           |                | T1             |                | T2             |                |                      |
|                            | M (DP)                       | Med (AI)       | M (DP)         | Med (AI)       | M (DP)         | Med (AI)       |                      |
| <b>Sem parafina</b>        | 7.27<br>(0.31)               | 7.30<br>(0.45) | 7.26<br>(0.33) | 7.25<br>(0.45) | 6.98<br>(0.30) | 7.05<br>(0.45) | 0.022                |
| <b>Com parafina</b>        | 7.60<br>(0.26)               | 7.60<br>(0.28) | 7.60<br>(0.25) | 7.60<br>(0.30) | 7.42<br>(0.22) | 7.40<br>(0.35) | 0.022                |
| <b>Valor p<sup>b</sup></b> | 0.002                        |                | 0.003          |                | 0.002          |                |                      |

*Notas:* M – Média; DP – Desvio Padrão; Med – Mediana; AI – Amplitude Interquartis.

<sup>a</sup> Teste de Friedman; <sup>b</sup> Teste de Wilcoxon.

Quanto aos valores de pH obtidos com tiras com parafina, encontraram-se diferenças significativas entre os valores dos três momentos de recolha ( $p < 0.05$ ). No entanto, o teste de Dunn (anexo 8) não revelou diferenças significativas entre cada par de momentos ( $p > 0.05$ ). Sem parafina, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os três momentos ( $p > 0.05$ ).

Os valores de pH obtidos com parafina são significativamente superiores aos obtidos sem parafina, nos momentos T1 e T2 ( $p < 0.05$ ). No momento T0 não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

Tabela 2: Comparação dos valores de pH salivar obtidos com tiras reativas (n = 12)

|                            | pH salivar (Tiras) |          |        |          |             |          | Valor p <sup>a</sup> |
|----------------------------|--------------------|----------|--------|----------|-------------|----------|----------------------|
|                            | T0                 |          | T1     |          | T2          |          |                      |
|                            | M (DP)             | Med (AI) | M (DP) | Med (AI) | M (DP)      | Med (AI) |                      |
| <b>Sem</b>                 | 7.00               | 7.00     | 6.92   | 7.00     | 6.75        | 7.00     | 0.268                |
| <b>parafina</b>            | (0.60)             | (0.00)   | (0.51) | (0.00)   | (0.45)      | (0.75)   |                      |
| <b>Com</b>                 | 7.33               | 7.00     | 7.58   | 8.00     | 7.17 (0.22) | 7.00     | 0.022                |
| <b>parafina</b>            | (0.49)             | (1.00)   | (0.51) | (1.00)   |             | (0.00)   |                      |
| <b>Valor p<sup>b</sup></b> | 0.102              |          | 0.005  |          | 0.025       |          |                      |

*Notas:* M – Média; DP – Desvio Padrão; Med – Mediana; AI – Amplitude Interquartis.

<sup>a</sup> Teste de Friedman; <sup>b</sup> Teste de Wilcoxon.

## 7. Discussão

Durante a análise dos resultados existiu alguma dificuldade em comparar os dados obtidos com outros valores de resultados obtidos na literatura, visto que o desenho da investigação, nomeadamente as características dos pacientes estudados e os dados a analisar, eram diferentes dos estudos já existentes.

O tratamento com alinhadores invisíveis é cada vez mais utilizado e é de grande interesse perceber os seus potenciais efeitos na cavidade oral, nomeadamente o seu impacto no desenvolvimento e progressão da cárie dentária.

Apesar das preocupações existentes de que os alinhadores invisíveis pudessem levar a uma decadência da saúde oral devido à total cobertura das superfícies dentárias e, conseqüentemente, dificultar os mecanismos de autolimpeza por parte da saliva <sup>(5)</sup>, todos os estudos analisados refutam essa ideia, já que conseguem comprovar que os pacientes tratados com alinhadores invisíveis não apresentam alterações significativas na quantidade de bactérias existentes na cavidade oral.

Embora ainda não haja estudos na literatura que avaliem as alterações do pH salivar em pacientes tratados com alinhadores, esta investigação consegue relacionar-se com os estudos que analisam as bactérias existentes na cavidade oral destes pacientes, visto que quanto mais bactérias produtoras de ácido existirem na cavidade oral, menor vai ser o valor do pH salivar.

Segundo os estudos realizados por *Zhao et al. (2019)* <sup>(5)</sup> e *Mummolo et al. (2020)* <sup>(6)</sup>, apesar do uso dos alinhadores durante várias horas reduzir os mecanismos de limpeza da saliva, os pacientes tratados com Invisalign® demonstraram um aumento da frequência de escovagem e melhores hábitos e manutenção de uma higiene oral adequada. Conseqüentemente, em comparação com o tratamento ortodôntico fixo convencional, esta opção de tratamento não prejudicou a saúde oral dos pacientes nem provocou alterações estatisticamente significativas na biodiversidade bacteriana salivar da cavidade oral. <sup>(2, 5, 8, 9)</sup>



No tratamento com Invisalign®, devido ao facto de os dentes se encontrarem revestidos pelo alinhador, este funciona também como uma barreira entre os nutrientes da saliva e as bactérias existentes, diminuindo assim a formação de nichos ecológicos sustentáveis. <sup>(5)</sup>

O facto de o tratamento ortodôntico realizado com alinhadores apresentar a vantagem de estes poderem ser removidos, facilitando assim a realização de uma adequada higiene oral, parece explicar os resultados obtidos, evitando também diversas complicações no esmalte ou complicações intraorais provocadas pelo tratamento ortodôntico fixo convencional, devido à acumulação de placa bacteriana, nomeadamente, lesões brancas, cáries, periodontite, halitose, entre outros. <sup>(1, 2, 3, 5, 7, 16)</sup>

Diversos estudos apoiam a teoria de que os aparelhos fixos convencionais têm a capacidade de influenciar a saúde periodontal de uma forma muito mais negativa comparativamente aos alinhadores invisíveis, sendo a acumulação de placa bacteriana um dos principais fatores causadores das doenças periodontais. <sup>(5)</sup>

*Mummolo et al.* (2020) <sup>(6)</sup> demonstraram que os pacientes tratados com alinhadores apresentaram uma menor colonização bacteriana salivar comparativamente aos pacientes tratados com brackets e houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, podendo concluir-se que o grupo de pacientes com aparelho fixo convencional apresenta um maior risco de desenvolver cárie, enquanto o grupo dos pacientes tratados com alinhadores não apresenta nenhum aumento do risco de formação de cárie dentária devido a não haver um aumento do crescimento bacteriano. <sup>(4, 6)</sup>

Duas das principais bactérias cariogénicas são o *Streptococcus mutans* e o *Lactobacillus spp.* que apresentam um elevado potencial acidogénico e, assim, uma grande capacidade de diminuir o pH da cavidade oral, afetando o processo de desmineralização do esmalte e iniciando o processo de formação de cárie dentária. <sup>(6, 7, 17)</sup>

Nos estudos realizados por *Mummolo et al.* (2020) <sup>(6)</sup>, a saliva demonstrou uma capacidade tampão constante e estável ao longo do tempo em todos os grupos <sup>(6)</sup>, e nos estudos de *Dallel et al.* (2020) <sup>(1)</sup> o pH e capacidade tampão da saliva não apresentaram alterações. <sup>(1)</sup>

Ainda que tanto os aparelhos ortodônticos fixos convencionais, como os alinhadores removíveis apresentem capacidade de influenciar significativamente a quantidade de

bactérias cariogénicas presentes na cavidade oral, os aparelhos fixos convencionais têm muito maior impacto. <sup>(6)</sup>

Nos estudos realizados por *Sifakakis et al.* (2018) <sup>(7)</sup>, apesar de os pacientes tratados com alinhadores apresentarem uma menor quantidade de placa bacteriana comparativamente aos pacientes tratados com aparelhos fixos, não houve nenhuma diferença significativa nos níveis salivares de *S. mutans* ou *Lactobacillus acidophilus* entre os 2 grupos. <sup>(7)</sup>

Os alinhadores Invisalign® apresentam nas suas superfícies algumas irregularidades e microabrasões, que combinadas com a sua configuração ondulada e com ranhuras tornam o aparelho mais propício à acumulação de bactérias. Relativamente às bactérias presentes nos alinhadores, existem evidências que comprovam que algumas zonas, como as das pontas das cúspides ou as concavidades correspondentes aos *attachments*, acumulam maior quantidade de biofilme comparativamente às superfícies mais planas. <sup>(3, 7)</sup>

Assim, a combinação da morfologia dos alinhadores e a utilização de *attachments* ortodônticos nos dentes dos pacientes durante o tratamento, criam novas superfícies de retenção de placa bacteriana e podem contribuir para uma maior adesão microbiana e aumento dos níveis intraorais de bactérias salivares. <sup>(2, 7)</sup>

Este facto consegue explicar os resultados obtidos na presente investigação, dado que o aumento do número de bactérias produtoras de ácido ao longo do tratamento ortodôntico com alinhadores vai provocar uma diminuição do pH intraoral desde T0 (dia da colocação do primeiro alinhador Invisalign®) até T2 (16 semanas após o dia da colocação do primeiro alinhador). No entanto, é importante salientar que as medições dos valores de pH salivar foram realizadas num estadio inicial do tratamento ortodôntico, o que pode influenciar esta diminuição do pH observada.

Assim, estes resultados preliminares alcançados levam-nos a formular que o tratamento com alinhadores Invisalign® apresenta potencial de alterar significativamente o valor do pH salivar e, conseqüentemente, contribuir para o aumento da probabilidade de formação de cárie dentária, pelo menos, numa fase inicial do tratamento. Por este motivo, é extremamente importante que o ortodontista incentive e motive os pacientes à realização de uma higienização adequada, tanto da cavidade oral, como dos próprios alinhadores.

Neste sentido, seria interessante continuar esta investigação com um maior número de participantes e num espaço de tempo mais alargado e verificar se os valores de pH salivar ao longo do tratamento acabam por estabilizar e voltar ao normal.

## 8. Conclusão

Com base nos resultados obtidos e de acordo com a metodologia descrita no presente estudo, podemos formular as seguintes conclusões:

- O pH salivar sofre uma diminuição estatisticamente significativa com o medidor digital quer na saliva não estimulada, como na saliva estimulada com parafina, ao longo dos três momentos de recolha: T1 e T2 (Sem parafina:  $p = 0.041 < 0.05$ ; Com parafina:  $p = 0.014 < 0.05$ ) e T0 e T2 (Sem parafina:  $p = 0.011 < 0.05$ ; Com parafina:  $p = 0.032 < 0.05$ ).
- O pH salivar sofre diferenças estatisticamente significativas entre os valores dos três momentos de recolha com as tiras de papel reativas na saliva estimulada com parafina.
- O pH salivar não sofre diferenças estatisticamente significativas com as tiras de papel reativas na saliva não estimulada, entre os três momentos.
- Os valores de pH obtidos no medidor digital com parafina são significativamente superiores aos valores obtidos sem parafina em cada um dos três momentos de recolha.
- Os valores de pH obtidos nas tiras de papel reativas com parafina são significativamente superiores aos obtidos sem parafina nos momentos T1 e T2 (no momento T0 não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas).

## 9. Limitações e perspectivas futuras

- O tamanho da amostra deve ser aumentado;
- Utilização de tiras reativas de pH específicas para saliva;
- Devem ser adicionados novos critérios, tais como informações acerca da última refeição efetuada ou hábitos de alimentação;
- Não existem artigos que avaliem o pH salivar em pacientes tratados com alinhadores e, por esse motivo, não há estudos que apresentem resultados que possam ser comparados com os obtidos.

## 10. Referências bibliográficas

1. Dallel I, Ben Salem I, Merghni A, Bellalah W, Neffati F, Tobji S, Mastouri M, Ben Amor A. Influence of orthodontic appliance type on salivary parameters during treatment. *The Angle Orthodontist*. 2020 Mar 5;90(4):532 – 8.
2. Campobasso A, Lo Muzio E, Battista G, Ciavarella D, Crincoli V, Lo Muzio L. Taxonomic Analysis of Oral Microbiome during Orthodontic Treatment. Gasparro R, editor. *International Journal of Dentistry*. 2021 Oct 28;2021:1–12.
3. Levirini L, Novara F, Margherini S, Tenconi C, Raspanti M. Scanning electron microscopy analysis of the growth of dental plaque on the surfaces of removable orthodontic aligners after the use of different cleaning methods. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry [Internet]*. 2015 Dec 15;7:125 – 31.
4. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, et al. The Oral Microbiota Changes in Orthodontic Patients and Effects on Oral Health: An Overview. *Journal of Clinical Medicine*. 2021 Feb 16;10(4):780.
5. Zhao R, Huang R, Long H, Li Y, Gao M, Lai W. The dynamics of the oral microbiome and oral health among patients receiving clear aligner orthodontic treatment. *Oral Diseases*. 2019 Aug 16;
6. Mummolo S, Nota A, Albani F, Marchetti E, Gatto R, Marzo G, et al. Salivary levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* and other salivary indices in patients wearing clear aligners versus fixed orthodontic appliances: An observational study. Bencharit S, editor. *PLOS ONE*. 2020 Apr 24;15(4):e0228798.
7. Sifakakis I, Papaioannou W, Papadimitriou A, Kloukos D, Papageorgiou SN, Eliades T. Salivary levels of cariogenic bacterial species during orthodontic treatment with thermoplastic aligners or fixed appliances: a prospective cohort study. *Progress in Orthodontics*. 2018 Aug 1;19(1):25.
8. Premaraj T, Simet S, Beatty M, Premaraj S. Oral epithelial cell reaction after

- exposure to Invisalign plastic material. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2014 Jan 1;145(1):64–71.
9. Campos Zeffa A, Dias BG, Silva DCMS, Rotta LO, Jussiani EI, Andrello AC, et al. Influence of Conventional or Invisalign Orthodontic Treatment on Mineral and Trace Element Salivary Levels: Longitudinal Study with Total Reflection X-ray Fluorescence. *Biological Trace Element Research*. 2020 Sep 18;199(7):2565–72.
  10. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *The Lancet* [Internet]. 2007 Jan;369(9555):51–9.
  11. Fiyaz M, Ramesh A, Ramalingam K, Thomas B, Shetty S, Prakash P. Association of salivary calcium, phosphate, pH and flow rate on oral health: A study on 90 subjects. *Journal of Indian Society of Periodontology* [Internet]. 2013 ;17(4):454–60.
  12. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *The Journal of prosthetic dentistry* [Internet]. 2001;85(2):162–9.
  13. Carpenter GH. The Secretion, Components, and Properties of Saliva. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2013 Feb 28;4(1):267–76.
  14. Marti-Alamo S, Mancheno-Franch A, Marzal-Gamarra C, Carlos-Fabuel L. Saliva as a diagnostic fluid. Literature review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* [Internet]. 2012;e237-243.
  15. Chiappin S, Antonelli G, Gatti R, De Palo EF. Saliva specimen: A new laboratory tool for diagnostic and basic investigation. *Clinica Chimica Acta*. 2007 Aug;383(1-2):30–40.
  16. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *The Angle Orthodontist*. 2018 Dec 17;89(3):359–64.
  17. Galvão J, Proença L, Barroso H. Prevalência da cárie dentária e presença de bactérias cariogênicas no dorso lingual – Estudo seccional cruzado. *Revista*

Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial [Internet].

2012 Jan 1;53(1):11–6.



## 11. Anexos

### Anexo 1



## Anexo 2



 **EVENTOS CIENTÍFICOS IUCS**    **JORNADAS CIENTÍFICAS AEIUCS**    **XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS**    **DIPLOMA**

O Presidente das XXX Jornadas Científicas de Ciências Dentárias certifica que:

**MENDES, M.; SOUSA-SANTOS, P.**

apresentaram um trabalho científico sob a forma de E-poster intitulado, “**Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores - Protocolo para um estudo in vivo**” no âmbito das XXX Jornadas subordinadas ao tema “**Workflow digital nas distintas frentes de ação da Medicina Dentária**”, que decorreram no dia 08 de abril de 2022, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto.

  
PROF. DOUTOR JOAQUIM MOREIRA  
PRESIDENTE DAS XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS

 **CESPU**     **CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE     **AEIUCS**  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DENTÁRIAS  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE     **NMD AEIUCS**  
NÚCLEO MEDICINA DENTÁRIA AEIUCS

## Anexo 3

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

#### **“Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Estudo preliminar”**

Pretende-se desenvolver um estudo de caráter científico na área de Ortodontia no Instituto Superior de Ciências da Saúde do Norte, para obtenção do grau de mestre em Medicina Dentária, em pacientes tratados com alinhadores (Invisalign®).

Será realizado um questionário, uma observação clínica e, posteriormente, uma recolha de saliva para medição do pH.

Este estudo não envolve procedimentos que não se enquadrem na prática clínica normal nem pretende testar novos produtos ou medicamentos.

Ao aceitar participar neste estudo, pode efetuar todas as questões que achar pertinentes para o seu esclarecimento. Em qualquer momento poderá ter acesso aos resultados obtidos que lhe serão facultados se assim o desejar.

Os dados que constam na ficha clínica serão apenas utilizados pelo investigador, sendo que a informação recolhida será tratada com a máxima confidencialidade e o seu nome codificado, tendo apenas os investigadores acesso a essa mesma informação para fins estatísticos. As amostras salivares recolhidas são despejadas na pia da cadeira do dentista.

A participação neste estudo é totalmente voluntária, não implicando quaisquer custos, podendo retirar o seu consentimento informado da participação a qualquer momento do estudo, sem necessidade de facultar explicações aos seus responsáveis.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável legal de \_\_\_\_\_, autorizo que os dados do meu/seu processo sejam usados para este estudo e, declaro que fui devidamente informado e esclarecido dos objetivos da pesquisa supra citada, dos seus riscos e limitações e, concordo em participar voluntariamente no estudo.

Assino este documento de livre e espontânea vontade, estando ciente do seu conteúdo.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 202\_\_

\_\_\_\_\_  
(Prof. Dr.ª Primavera Santos)

\_\_\_\_\_  
(Responsável Legal)

\_\_\_\_\_  
(Márcia Loureiro Mendes)

## Anexo 4

### “Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Estudo preliminar”

**T0 – dia da colocação do 1º alinhador ( \_\_/\_\_/\_\_ )**

**Código:**

**Idade:**

**Data de nascimento:**

**Sexo:**

**Patologia Sistémica:**

**Medicação:**

**Fumador:**

**Hora da última refeição:**

**Hora da Colheita:**

|                         | Saliva Não Estimulada | Saliva estimulada |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Medidor Digital         |                       |                   |
| Tiras de Papel Reativas |                       |                   |

**T1 – \_\_ semanas depois ( \_\_/\_\_/\_\_ )**

|                         | Saliva Não Estimulada | Saliva estimulada |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Medidor Digital         |                       |                   |
| Tiras de Papel Reativas |                       |                   |

**T2 – \_\_ semanas depois ( \_\_/\_\_/\_\_ )**

|                         | Saliva Não Estimulada | Saliva estimulada |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Medidor Digital         |                       |                   |
| Tiras de Papel Reativas |                       |                   |

## Anexo 5



### **“Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Estudo preliminar”**

#### **Protocolo de Recolha de Saliva Não Estimulada**

É de extremo interesse ter em atenção os procedimentos para a recolha de saliva e o cumprimento de todas as instruções que se seguem para assegurar o mínimo erro de variação entre as recolhas e/ou erros de metodologia e viabilidade dos dados recolhidos.

A recolha da amostra da saliva será realizada apenas num momento, de forma não invasiva.

#### **Antes da recolha**

- ✓ Não ingerir alimentos, chicletes ou bebidas, no mínimo, 1 horas antes da colheita;
- ✓ Não escovar os dentes, no mínimo, nos 45 minutos que antecedem a recolha;
- ✓ Não deve ser efetuado nenhum tratamento dentário nas 24 horas antes da recolha;
- ✓ A amostra salivar com contaminação de sangue deve ser descartada e de novo recolhida.

#### **Protocolo**

1. Pedir ao paciente para armazenar a saliva na boca;
2. Colocar o copo de recolha junto à boca do paciente;
3. Numa posição confortável, com a cabeça ligeiramente inclinada para a frente, o paciente deve deixar cair a saliva dentro do copo de recolha;
4. Repetir o processo até obter a quantidade de saliva necessária;
5. Medição do pH salivar com dois métodos diferentes;
6. No método com tiras reativas, introduzir a tira na saliva durante 30s e no método com medidor digital até estabilizar o valor;
7. Descartar a saliva.

## Anexo 6



### **“Avaliação do pH salivar em pacientes ortodônticos tratados com alinhadores – Estudo preliminar”**

#### **Protocolo de Recolha de Saliva Estimulada**

É de extremo interesse ter em atenção os procedimentos para a recolha de saliva e o cumprimento de todas as instruções que se seguem para assegurar o mínimo erro de variação entre as recolhas e/ou erros de metodologia e viabilidade dos dados recolhidos.

A recolha da amostra salivar será realizada apenas num momento, de forma não invasiva.

#### **Antes da recolha**

- ✓ Não ingerir alimentos, chicletes ou bebidas no mínimo, 1 horas antes da colheita;
- ✓ Não escovar os dentes, no mínimo, nos 45 minutos que antecedem a recolha;
- ✓ Não deve ser efetuado nenhum tratamento dentário nas 24 horas antes da recolha;
- ✓ A amostra salivar com contaminação de sangue deve ser descartada e de novo recolhida.

#### **Protocolo**

1. Mastigar aproximadamente 1g de parafina, durante o tempo necessário até obter a quantidade de saliva precisa;
2. Pedir ao paciente para armazenar a saliva na boca;
3. Colocar o copo de recolha junto à boca do paciente;
4. Numa posição confortável, com a cabeça ligeiramente inclinada para a frente, o paciente deve deixar cair a saliva dentro do copo de recolha;
5. Repetir o processo até obter a quantidade de saliva necessária;
6. Medição do pH salivar com dois métodos diferentes;
7. No método com tiras reativas, introduzir a tira na saliva durante 30s e no método com medidor digital até estabilizar o valor;
8. Descartar a saliva.

## Anexo 7

### Testes de Normalidade

|        | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|        | Estatística                     | gl | Sig.  | Estatística  | gl | Sig. |
| T0 x 1 | ,167                            | 12 | ,200* | ,956         | 12 | ,730 |
| T0 x 2 | ,333                            | 12 | ,001  | ,774         | 12 | ,005 |
| T0 x 3 | ,250                            | 12 | ,037  | ,876         | 12 | ,079 |
| T0 x 4 | ,417                            | 12 | ,000  | ,608         | 12 | ,000 |
| T1 x 1 | ,179                            | 12 | ,200* | ,974         | 12 | ,945 |
| T1 x 2 | ,398                            | 12 | ,000  | ,699         | 12 | ,001 |
| T1 x 3 | ,179                            | 12 | ,200* | ,904         | 12 | ,179 |
| T1 x 4 | ,374                            | 12 | ,000  | ,640         | 12 | ,000 |
| T2 x 1 | ,190                            | 12 | ,200* | ,914         | 12 | ,243 |
| T2 x 2 | ,460                            | 12 | ,000  | ,552         | 12 | ,000 |
| T2 x 3 | ,120                            | 12 | ,200* | ,953         | 12 | ,677 |
| T2 x 4 | ,499                            | 12 | ,000  | ,465         | 12 | ,000 |

\*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

*Tabela 3 – Testes de distribuição normal*

## Anexo 8

### Medidor digital, sem parafina

#### Comparações por Método Pairwise

| Sample 1-Sample 2 | Estatística do teste | Erro Padrão | Estatística do teste<br>Padrão | Sig. | Adj. Sig. <sup>a</sup> |
|-------------------|----------------------|-------------|--------------------------------|------|------------------------|
| T2 x 1-T1 x 1     | ,833                 | ,408        | 2,041                          | ,041 | ,124                   |
| T2 x 1-T0 x 1     | 1,042                | ,408        | 2,552                          | ,011 | ,032                   |
| T1 x 1-T0 x 1     | ,208                 | ,408        | ,510                           | ,610 | 1,000                  |

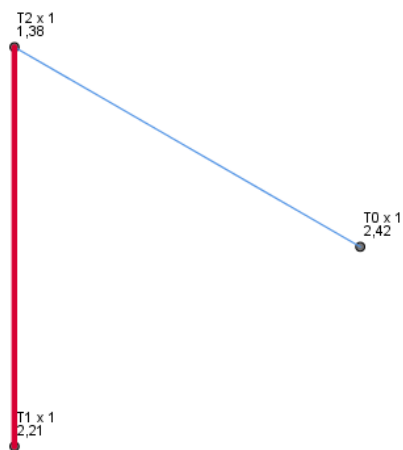
Cada linha testa a hipótese nula em que as distribuições Amostra 1 e Amostra 2 são iguais.

As significâncias assintóticas (teste de dois lados) são exibidas. O nível de significância é ,05.

a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni para vários testes.

*Tabela 4 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (medidor digital sem parafina)*

#### Comparações por Método Pairwise



Cada nó mostra o número de amostras de sucessos.

*Gráfico 5 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (medidor digital sem parafina)*



## Medidor digital, com parafina

### Comparações por Método Pairwise

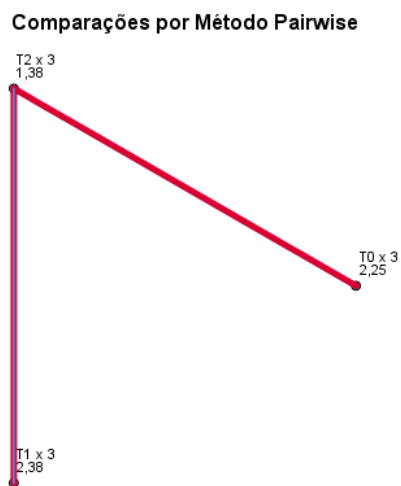
| Sample 1-Sample 2 | Estatística do teste | Erro Padrão | Estatística do teste Padrão | Sig. | Adj. Sig. <sup>a</sup> |
|-------------------|----------------------|-------------|-----------------------------|------|------------------------|
| T2 x 3-T0 x 3     | ,875                 | ,408        | 2,143                       | ,032 | ,096                   |
| T2 x 3-T1 x 3     | 1,000                | ,408        | 2,449                       | ,014 | ,043                   |
| T0 x 3-T1 x 3     | -,125                | ,408        | -,306                       | ,759 | 1,000                  |

Cada linha testa a hipótese nula em que as distribuições Amostra 1 e Amostra 2 são iguais.

As significâncias assintóticas (teste de dois lados) são exibidas. O nível de significância é ,05.

a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni para vários testes.

*Tabela 5 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (medidor digital com parafina)*



Cada nó mostra o número de amostras de sucessos.

*Gráfico 6 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (medidor digital com parafina)*

## Tiras de papel reativas, com parafina

### Comparações por Método Pairwise

| Sample 1-Sample 2 | Estatística do teste | Erro Padrão | Estatística do teste<br>Padrão | Sig. | Adj. Sig. <sup>a</sup> |
|-------------------|----------------------|-------------|--------------------------------|------|------------------------|
| T2 x 4-T0 x 4     | ,250                 | ,408        | ,612                           | ,540 | 1,000                  |
| T2 x 4-T1 x 4     | ,625                 | ,408        | 1,531                          | ,126 | ,377                   |
| T0 x 4-T1 x 4     | -,375                | ,408        | -,919                          | ,358 | 1,000                  |

Cada linha testa a hipótese nula em que as distribuições Amostra 1 e Amostra 2 são iguais.

As significâncias assintóticas (teste de dois lados) são exibidas. O nível de significância é ,05.

a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni para vários testes.

*Tabela 6 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (tiras reativas com parafina)*

### Comparações por Método Pairwise



Cada nó mostra o número de amostras de sucessos.

*Gráfico 7 – Testes de Dunn com correção de Bonferroni (tiras reativas com parafina)*

|           | T0                    |                |                   |                | T1                    |                |                   |                | T2                    |                |                   |                |
|-----------|-----------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------------|----------------|
|           | Saliva não estimulada |                | Saliva estimulada |                | Saliva não estimulada |                | Saliva estimulada |                | Saliva não estimulada |                | Saliva estimulada |                |
|           | Medidor digital       | Tiras de papel | Medidor digital   | Tiras de papel | Medidor digital       | Tiras de papel | Medidor digital   | Tiras de papel | Medidor digital       | Tiras de papel | Medidor digital   | Tiras de papel |
| <b>1</b>  | 7,4                   | 7              | 7,6               | 7              | 7,2                   | 6              | 7,4               | 7              | 6,8                   | 7              | 7,2               | 7              |
| <b>2</b>  | 7,5                   | 7              | 7,7               | 7              | 7,2                   | 7              | 7,6               | 7              | 7,3                   | 7              | 7,9               | 7              |
| <b>3</b>  | 7,4                   | 6              | 7,6               | 7              | 7                     | 6              | 7,3               | 7              | 6,8                   | 6              | 7,2               | 7              |
| <b>4</b>  | 7,9                   | 8              | 8,2               | 7              | 7,5                   | 7              | 7,7               | 8              | 7,1                   | 7              | 7,5               | 7              |
| <b>5</b>  | 7,5                   | 7              | 7,6               | 7              | 7,5                   | 7              | 7,7               | 8              | 7,3                   | 7              | 7,4               | 7              |
| <b>6</b>  | 6,9                   | 6              | 7,6               | 7              | 7,8                   | 8              | 7,8               | 8              | 7                     | 7              | 7,5               | 7              |
| <b>7</b>  | 6,8                   | 7              | 7,4               | 8              | 6,6                   | 7              | 7,4               | 8              | 6,3                   | 6              | 7,3               | 7              |
| <b>8</b>  | 7,4                   | 8              | 7,6               | 8              | 7,3                   | 7              | 7,5               | 8              | 7,1                   | 7              | 7,4               | 8              |
| <b>9</b>  | 7,2                   | 7              | 7,3               | 8              | 7,3                   | 7              | 7,7               | 8              | 7,4                   | 7              | 7,6               | 8              |
| <b>10</b> | 7,1                   | 7              | 7,4               | 7              | 7,2                   | 7              | 7,6               | 7              | 7,1                   | 7              | 7,6               | 7              |
| <b>11</b> | 7                     | 7              | 7,3               | 7              | 6,9                   | 7              | 7,3               | 7              | 6,8                   | 7              | 7,1               | 7              |
| <b>12</b> | 7,1                   | 7              | 7,9               | 8              | 7,6                   | 7              | 8,2               | 8              | 6,8                   | 6              | 7,3               | 7              |

*Tabela 7 – Tabela de resultados*