

**PROTOCOLOS DE ARMAZENAMENTO DE DENTES HUMANOS****HUMAN TEETH STORAGE PROTOCOLS****PROTOCOLOS DE ALMACENAMIENTO DE DIENTES HUMANOS**

Lívia Sibelly Bidô Leite<sup>1</sup>, Ana Karina Maciel de Andrade<sup>2</sup>, Fábio Correia Sampaio<sup>3</sup>, Dayane Franco Barros Manguiera Leite<sup>4</sup>

e768305

<https://doi.org/10.47820/recima21.v7i6.8305>

PUBLICADO: 06/2026

**RESUMO**

Os Bancos de Dentes Humanos são responsáveis pela guarda de dentes extraídos, os quais possuem relevância acadêmica e científica. O melhor método de armazenamento deve aliar a desinfecção à conservação estrutural da amostra dentária. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre os protocolos de armazenamento de dentes humanos. Na revisão, foram incluídos estudos publicados nos últimos 10 anos, disponíveis na íntegra, em português, inglês e espanhol relacionados à temática do estudo. Foram utilizadas as bases de dados PUBMED, LILACS, SciELO, BBO, e Google Acadêmico com os seguintes descritores: "Obtenção de Tecidos e Órgãos", "Timol" e "Educação em Odontologia". A pesquisa resultou em 349 artigos, sendo 10 selecionados para fundamentar a revisão, e os resultados debatidos em duas seções. Dentre as soluções mais investigadas, destacaram-se o timol 0,1%, o metilparabeno 0,2%, a formalina 10% e o hipoclorito de sódio, analisados quanto à eficácia antimicrobiana e à preservação das propriedades dentárias. As evidências estudadas sugerem que as soluções de vinagre, peróxido de hidrogênio 3%, metilparabeno 0,2%, formalina 10% e Incidin Extra N® apresentaram resultados favoráveis quanto à capacidade de desinfecção em armazenamento a curto prazo. Observou-se que o armazenamento pode afetar a estrutura dental, independentemente da solução empregada, sendo relatados resultados mais satisfatórios em curto prazo para o metilparabeno 0,2% e a formalina. Não há consenso sobre um protocolo ideal, ressaltando a necessidade de novos estudos que conciliem desinfecção e preservação estrutural em longo prazo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Obtenção de Tecidos e Órgãos. Timol. Educação em Odontologia.

**ABSTRACT**

*Human Tooth Banks are responsible for the safekeeping of extracted teeth, which have academic and scientific relevance. The best storage method should combine disinfection with the structural preservation of the dental sample. The objective of this study was to review the literature on human tooth storage protocols. The review included studies published in the last 10 years, available in full text, in Portuguese, English, and Spanish, related to the study's theme. The databases PUBMED, LILACS, SciELO, BBO, and Google Scholar were used with the following descriptors: "Tissue and Organ Procurement," "Thymol," and "Dental Education." The search resulted in 349 articles, of which 10 were selected to support the review, and the results are discussed in two sections. Among the most investigated solutions, 0.1% thymol, 0.2% methylparaben, 10% formalin, and sodium hypochlorite stood out, analyzed for antimicrobial efficacy and preservation of dental properties.*

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>2</sup> Doutora em Dentística. Curso de Odontologia. Professora do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>3</sup> Doutor em Cariologia. Curso de Odontologia. Professor do Departamento de Clínica e Odontologia Social da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>4</sup> Doutora em Odontologia. Curso de Odontologia. Professora do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal da Paraíba.



*The evidence studied suggests that solutions of vinegar, 3% hydrogen peroxide, 0.2% methylparaben, 10% formalin and Incidin Extra N® showed favorable results regarding disinfection capacity in short-term storage. It was observed that storage can affect the dental structure, regardless of the solution used, with more satisfactory short-term results reported for 0.2% methylparaben and formalin. There is no consensus on an ideal protocol, highlighting the need for further studies that reconcile disinfection and long-term structural preservation.*

**KEYWORDS:** *Tissue and Organ Procurement. Thymol. Dental Education.*

### **RESUMEN**

*Los bancos de dientes humanos son responsables de la custodia de los dientes extraídos, que tienen relevancia académica y científica. El mejor método de almacenamiento debe combinar la desinfección con la preservación estructural de la muestra dental. El objetivo de este estudio fue revisar la literatura sobre protocolos de almacenamiento de dientes humanos. La revisión incluyó estudios publicados en los últimos 10 años, disponibles en texto completo, en portugués, inglés y español, relacionados con el tema del estudio. Se utilizaron las bases de datos PUBMED, LILACS, SciELO, BBO y Google Scholar con los siguientes descriptores: "Obtención de tejidos y órganos", "Timol" y "Educación dental". La búsqueda arrojó 349 artículos, de los cuales se seleccionaron 10 para apoyar la revisión, y los resultados se discuten en dos secciones. Entre las soluciones más investigadas, destacaron el timol al 0,1%, el metilparabeno al 0,2%, el formaldehído al 10% y el hipoclorito de sodio, analizados por su eficacia antimicrobiana y la preservación de las propiedades dentales. La evidencia estudiada sugiere que las soluciones de vinagre, peróxido de hidrógeno al 3%, metilparabeno al 0,2%, formalina al 10% e Incidin Extra N® mostraron resultados favorables en cuanto a su capacidad de desinfección durante el almacenamiento a corto plazo. Se observó que el almacenamiento puede afectar la estructura dental, independientemente de la solución utilizada, con resultados a corto plazo más satisfactorios para el metilparabeno al 0,2% y la formalina. No existe consenso sobre un protocolo ideal, lo que subraya la necesidad de realizar más estudios que concilien la desinfección y la preservación estructural a largo plazo.*

**PALABRAS CLAVE:** *Obtención de Tejidos y Órganos. Timol. Educación en Odontología.*

### **INTRODUÇÃO**

A importância dos Bancos de Dentes Humanos nas instituições de ensino odontológico no Brasil consiste em disponibilizar aos docentes e discentes elementos dentários humanos que foram concedidos voluntariamente e apresentam condições semelhantes às encontradas na boca do paciente. Sendo assim, estes podem ser utilizados para estudos anatómicos, treinamentos pré-clínicos e em pesquisas científicas, tanto nos cursos de graduação, quanto nos programas de pós-graduação das instituições de ensino (VERÇOSA *et al.*, 2023).

Os dentes humanos são um valioso recurso para o ensino e didática das aulas do curso de Odontologia, tornando-se crucial para o contato prático dos alunos nas disciplinas pré-clínicas. Além de ser uma ferramenta de ensino, os dentes também podem ser utilizados



como objeto de pesquisa, pelo fato de reproduzirem as características físico-químicas e morfológicas do elemento, contribuindo para o surgimento de novas descobertas na área odontológica (FELIPE *et al.*, 2014).

O armazenamento de dentes para utilização em pesquisas é uma questão controversa e não há consenso sobre o método de tratamento mais apropriado para esta finalidade. Há necessidade de protocolo eficiente para o armazenamento e desinfecção dos dentes, visto que quando utilizados, devem estar em boa qualidade e devidamente limpos (FREITAS *et al.*, 2016). Para a investigação do melhor método de armazenamento do órgão dental humano diversas variáveis foram consideradas, sendo as mais analisadas para o uso educacional e científico a capacidade de desinfecção e a influência do método nas propriedades químicas, físicas e mecânicas da amostra dentária.

O dente humano é uma fonte potencial de microrganismos patógenos, apresentando risco de infecção cruzada aos pesquisadores e aos que o manipulam (LAHEIJ *et al.*, 2012). Portanto, o protocolo de armazenamento do órgão dentário deve considerar a redução desse risco, por meio de métodos de esterilização ou desinfecção, que reduzem e inativam os patógenos presentes e conservam essas condições. Além disso, os procedimentos de armazenagem devem buscar a manutenção das propriedades do elemento dentário a fim de viabilizar trabalhos de pesquisas com controle de vieses, sendo a preservação dos dentes extraídos necessária para a uniformidade e compatibilidade dos resultados dos estudos (NAWROCKA, ŁUKOMSKA-SZYMANSKA, 2019). Diante disso, o objetivo deste estudo foi investigar os métodos de armazenamento de dentes humanos quanto à redução dos microrganismos patógenos e à conservação da estrutura dental durante o período em que se encontram armazenados.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão da literatura, metodologia usual nas ciências e que consiste na busca, identificação, compilação, análise e interpretação de estudos sem a necessidade de um detalhamento exaustivo dos critérios de seleção (LAKATOS; MARCONI, 2021). Foi realizada uma revisão da literatura de caráter descritivo e bibliográfico sobre os protocolos de armazenamento de dentes humanos. Para isso, a estratégia de busca feita foi através de levantamento bibliográfico em periódicos através de pesquisas avançadas nas bases de dados PUBMED, LILACS, SciELO, BBO, e Google Acadêmico, a partir das palavras-chave português/inglês: Obtenção de Tecidos e Órgãos/ *Tissue and Organ Procurement*; Timol/



*Thymol*; Educação em Odontologia/ *Dental Education* dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

A estratégia de busca utilizou a combinação desses descritores por meio do operador booleano *AND*. Em adição, foram utilizados os seguintes termos livres: Banco de Dentes Humanos/*Human Teeth Banks*, Armazenamento de dentes humanos/*Storage of human teeth* e Solução de Armazenamento/*Storage solution*, a fim de obter uma maior quantidade de referências e informações sobre o acondicionamento adequado de elementos dentários.

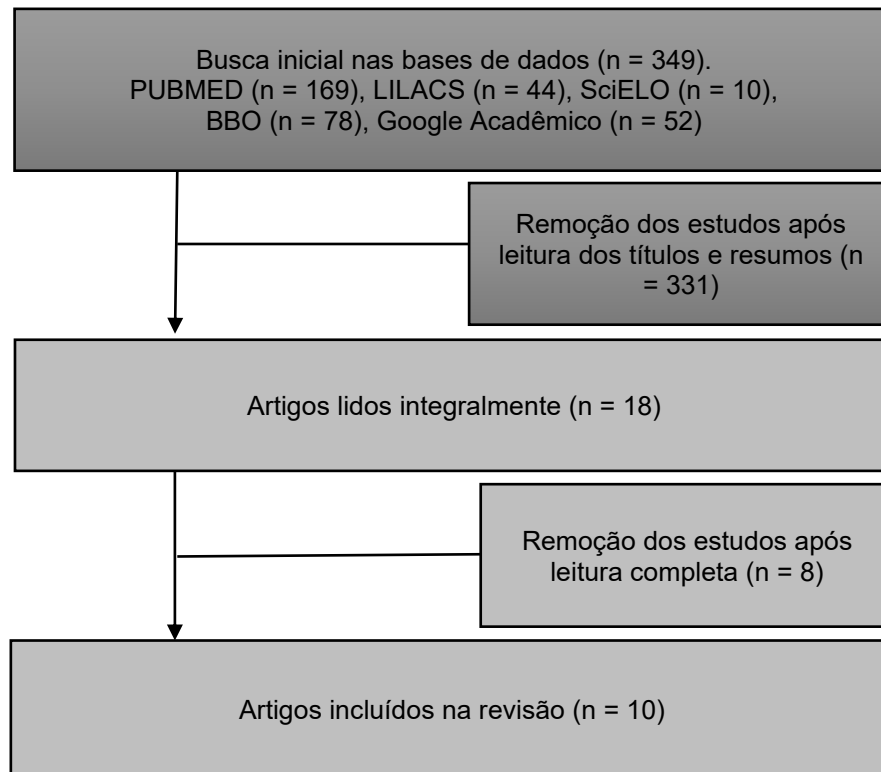
Os critérios de inclusão foram artigos científicos disponíveis na íntegra que abordaram protocolos de acondicionamento de dentes extraídos publicados nos últimos dez anos, escritos em português, espanhol e inglês. Como critérios de exclusão, foram eliminados artigos duplicados, editoriais, resumos, manuais e teses. Após a identificação e seleção dos artigos, foram realizadas a extração e a análise dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da busca nas bases de dados, foi obtido, inicialmente, um total de 349 artigos. Em seguida, houve a remoção dos estudos duplicados e a leitura dos títulos e resumos dos estudos obtidos, realizando a exclusão dos artigos que não condiziam com o objetivo da pesquisa. Dessa forma, 18 artigos foram escolhidos para leitura integral e desses, restaram 10 estudos para serem utilizados e expostos seus dados nessa pesquisa, os quais foram distribuídos para discussão em dois tópicos.

A Figura 1 evidencia as etapas de seleção dos artigos para este estudo.

Figura 1. Diagrama das etapas de seleção dos artigos



Fonte: Autores

## DESINFECÇÃO E CONSERVAÇÃO DO ÓRGÃO DENTÁRIO

Sobre as condições de armazenamento e a sua influência no contingente bacteriano das amostras, Curylofo-Zotti *et al.* (2018) conduziram um estudo a fim de analisar a interferência da temperatura da solução na conservação. As amostras armazenadas em água deionizada foram divididas em 4°C (refrigerador) e -10°C (freezer) por 60 dias, não evidenciando diferenças estatísticas entre os grupos, quanto ao número de unidades formadoras de colônias (UFC/ml), apresentando contagens bacterianas semelhantes ( $p > 0,05$ ). Concluiu-se, portanto, que a proliferação e a sobrevivência bacteriana não foram influenciadas pela temperatura do meio de armazenamento de dentes humanos (CURYLOFO-ZOTTI *et al.*, 2018).

Pesquisadores analisaram diversas soluções quanto à capacidade de descontaminação e desinfecção do órgão dentário. Para o uso educacional de dentes em práticas pré-clínicas, o vinagre foi avaliado como uma alternativa em necessidades rotineiras,



sendo um material comum e acessível, na ausência de soluções desinfetantes. Os estudos analisaram a ação do vinagre na desinfecção de dentes recém-extraídos em solução por 7 dias, evidenciando desinfecção eficaz em todas as amostras.

Entretanto, apesar da acessibilidade, baixo custo e comprovada eficácia na redução microbiana, os resultados não consideraram os efeitos nas propriedades dentárias. Nesses estudos, a solução de peróxido de hidrogênio 3% também foi analisada sob as mesmas condições e período, desinfetando todas as amostras avaliadas e sendo considerado eficaz (TIJARE *et al.*, 2014, GOGINENI *et al.*, 2016). A solução de hipoclorito de sódio 5,25% obteve resultados ineficazes na desinfecção, com apenas 10% das amostras descontaminadas em um estudo (TIJARE *et al.*, 2014) e 1 das 5 amostras em outro estudo (GOGINENI *et al.*, 2016).

O álcool 70%, solução comum e amplamente utilizada, foi estudado quanto a sua atuação durante 7 dias, apresentando apenas 30% das amostras com eficácia de desinfecção (TIJARE *et al.*, 2014) e em outro estudo apenas 1 das 5 amostras avaliadas, durante o mesmo período de armazenamento (GOGINENI *et al.*, 2016). Avaliado no período de 15 e 120 dias, apresentou bons resultados tanto na eficácia da manutenção da esterilidade para dentes autoclavados, quanto na manutenção da ausência de crescimento bacteriano, entretanto, a sua volatilidade criou a necessidade de reposição da solução ao longo do período de armazenamento, especialmente em 120 dias (DEMENECH *et al.*, 2017).

O conservante antimicrobiano metilparabeno foi estudado, avaliando o crescimento de colônias e o aspecto das amostras a cada 30 dias durante 90 dias. Evidenciou-se que não houve turbidez por mais de 1 mês, sendo comprovado eficaz conservante nesse período ao evitar o desenvolvimento dos microrganismos. Entretanto, apresentou crescimento de colônias em cultura, justificado por não destruir os microrganismos, apenas conter sua proliferação; porém, em comparação com a água destilada, obteve quantidade significativamente menor de colônias. Concluiu-se, portanto, que a solução a 0,2% de metilparabeno serviu ao propósito de conservação, sendo necessária a troca desse material a cada 30 dias, visto que após 60 e 90 dias houve turvação e perda de capacidade inibitória (DALLANORA *et al.*, 2016).

Ao avaliar as soluções de timol a 0,1% e azida sódica a 0,02%, as amostras armazenadas sob refrigeração (4°C) foram analisadas por 7, 15 e 30 dias com testes microbiológicos. Os resultados evidenciaram a ineficácia das soluções na desinfecção, apresentando crescimento bacteriano em todos os intervalos estudados. Portanto, concluiu-se necessário combinação de outro método de desinfecção eficaz para o armazenamento de dentes humanos (FREITAS *et al.*, 2016).



A formalina (solução aquosa de formaldeído ou formol) também foi estudada como meio de conservação do órgão dentário. A formalina 10% obteve eficácia de desinfecção em todas as amostras no período de 7 dias em dois estudos (TIJARE *et al.*, 2014; GOGINENI *et al.*, 2016). Avaliada em 15 e 120 dias apresentou resultados satisfatórios mesmo em amostras não autoclavadas previamente (DEMENECH *et al.*, 2017). Entretanto, esses materiais são comprovadamente tóxicos e podem causar danos a quem manipula (IDROBO-AVILA; VASQUEZ-LOPEZ; VARGAS-CANAS, 2017), sendo um aspecto relevante a ser considerado para a sua utilização como método de armazenamento de dentes humanos.

Além disso, meios de armazenamento específicos como o Peresal®, uma solução de ácido peracético 1%, Incidin Extra N®, um desinfetante hospitalar à base de glucoprotamina, Cloramina T, uma solução à base de cloro, foram estudados nos períodos de 15 e 120 dias. A Cloramina T foi ineficaz em quase todas as análises, tanto no subgrupo autoclavado, como não autoclavado, em ambos os períodos. O Peresal® apresentou maior eficácia apenas em amostras autoclavadas, e o Incidin Extra N® obteve os melhores resultados em todas as amostras estudadas impedindo o crescimento microbiano (DEMENECH *et al.*, 2017).

A Tabela 1 expõe resultados referentes às soluções de armazenamento e suas ações quanto à desinfecção e conservação das amostras dentárias.

**Tabela 1.** Soluções e resultados na desinfecção durante o armazenamento

<b>Autor/Ano</b>	<b>Solução Avaliada</b>	<b>Período</b>	<b>Desinfecção</b>
Tijare <i>et al.</i> , 2014; Gogineni <i>et al.</i> , 2016	Vinagre	7 dias	Eficaz
Tijare <i>et al.</i> , 2014; Gogineni <i>et al.</i> , 2016	Peróxido de hidrogênio 3%	7 dias	Eficaz
Tijare <i>et al.</i> , 2014; Gogineni <i>et al.</i> , 2016	Hipoclorito de sódio 5,25%	7 dias	Ineficaz
Tijare <i>et al.</i> , 2014; Gogineni <i>et al.</i> , 2016; Demenech <i>et al.</i> , 2017	Álcool 70%	7 dias (baixa eficácia); 15 e 120 dias (alta eficácia)	Parcialmente eficaz



Dallanora <i>et al.</i> , 2016	Metilparabeno 0,2%	90 dias	Eficaz até 30 dias
Freitas <i>et al.</i> , 2016	Timol 0,1%	7, 15, e 30 dias	Ineficaz
Freitas <i>et al.</i> , 2016	Azida sódica 0,02%	7, 15, e 30 dias	Ineficaz
Tijare <i>et al.</i> , 2014; Gogineni <i>et al.</i> , 2016	Formalina 10%	7 dias	Eficaz
Demenech <i>et al.</i> , 2017	Formalina	15 e 120 dias	Eficaz
Demenech <i>et al.</i> , 2017	Peresal® (ác. peracético 1%)	15 e 120 dias	Eficaz em amostras autoclavadas
Demenech <i>et al.</i> , 2017	Incidin Extra N® (glucoprotamina)	15 e 120 dias	Eficaz
Demenech <i>et al.</i> , 2017	Cloramina T	15 e 120 dias	Ineficaz

Fonte: Autores

## PRESERVAÇÃO ESTRUTURAL DA AMOSTRA DENTÁRIA

Diante da necessidade de preservação do elemento dentário, para realização de pesquisas, diversas soluções são utilizadas como meio de armazenamento. Entretanto, as condições desse processo podem afetar a integridade estrutural das amostras dentárias, interferindo nos resultados de pesquisas que buscam a representação das condições *in vivo* em seus estudos, sendo as propriedades físicas, químicas e mecânicas dentárias os objetos de análise (DEMENECH *et al.*, 2017).

A fim de avaliar a interferência do tempo de armazenamento na capacidade de adesão dente/resina, sob teste de microtração, quatro grupos com amostras dentárias submersas em água destilada após autoclavagem foram analisados. O estudo utilizou como grupo controle o armazenamento com a solução sob refrigeração por 3 meses, com troca a cada 8 dias; os outros grupos tiveram como solução água destilada estéril por 3 meses, 12 meses e 24 meses. Foi evidenciado que não houve significância entre o tempo e as



propriedades de adesão, sem diminuição estatisticamente significativa na adesividade, comprovando a possibilidade de utilização desse método de armazenamento em pesquisas sobre adesão dentinária (ESTEVES *et al.*, 2018).

O timol 0,1% foi avaliado nos períodos de 2 e 12 meses com amostras dentárias não autoclavadas, em temperatura ambiente e sem reposição das soluções, apresentando diminuição significativa da microdureza do esmalte e da dentina no 12° mês em comparação ao 2° mês. Entretanto, a taxa dessa redução foi semelhante em todas as soluções estudadas, evidenciando a capacidade de manutenção da dureza dos dentes armazenados por 2 meses pelo timol 0,1% a um nível aceitável para testes *in vitro* (AYDIN *et al.*, 2015). Em outro estudo, tendo as amostras dentárias imersas na solução testadas em 0, 15 e 30 dias após, para comparação das análises de variação em microdureza, perfilometria e fluorescência a laser, obteve resultados insatisfatórios. Apresentou declínio nos valores de fluorescência a laser, mas sem diferenças significativas. Na microdureza superficial e perfilometria, evidenciou perda estrutural do esmalte, com diferença significativa entre os intervalos estudados. Conclui-se, portanto, que o armazenamento é capaz de influenciar os resultados, sendo o tempo menos favorável o de 30 dias em todos os grupos estudados, incluindo o timol 0,1% (FREITAS *et al.*, 2016).

Ao avaliar o hipoclorito de sódio, diversas concentrações foram estudadas na investigação desse meio de armazenamento. A solução a 0,1% nos períodos de 2 e 12 meses, sem autoclavagem prévia e reposição do líquido, apresentou, semelhante às outras soluções estudadas, redução significativa na microdureza das amostras ao comparar o 12° mês ao 2° mês. Concluiu-se, portanto, que o armazenamento por 2 meses manteve a microdureza do esmalte e da dentina com uma variação aceitável (AYDIN *et al.*, 2015). O hipoclorito de sódio a 2,5% e a 5,25% como solução por 7 dias, foi analisado sob testes de microdureza, rugosidade e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A solução a 2,5% reduziu a microdureza do esmalte, enquanto todos os outros métodos, incluindo a concentração a 5,25%, afetaram significativamente a microdureza da dentina. A rugosidade das amostras apresentou diferença significativa em todos os grupos, a morfologia no esmalte evidenciou superfície porosa, e na dentina aumento na abertura dos túbulos, elevando a permeabilidade e alteração nas fibras colágenas com o acréscimo da concentração de hipoclorito de sódio (SILVA *et al.*, 2018).

Na investigação da interferência do metilparabeno 0,2% como meio de armazenamento durante 3 meses na microdureza das amostras dentárias, foi evidenciado que não produziu alteração significativa no substrato do esmalte dental. A solução, em



comparação à água destilada, independente do tempo de armazenamento (30, 60 ou 90 dias), não apresentou diferenças estatísticas na microdureza do esmalte, demonstrando-se eficaz na preservação dessa propriedade dentária (DALLANORA *et al.*, 2016).

A azida sódica 0,02%, nos intervalos de 15 e 30 dias como meio de armazenamento, foi estudada quanto a sua interferência nos testes de microdureza, perfilometria e fluorescência a laser. O resultado evidenciou aumento nos valores de fluorescência nos primeiros 15 dias e diminuição significativa entre 15 e 30 dias. O teste de microdureza evidenciou a menor perda de estrutura (-37,09%), porém, na perfilometria, a maior perda de massa, em comparação à água destilada e ao timol 0,1%. Foi apontado, portanto, que esse método de armazenamento não demonstrou eficácia na manutenção da integridade estrutural do esmalte dentário (FREITAS *et al.*, 2016).

O ácido acético 30% foi testado ao ser utilizado como método de desinfecção da amostra dentária durante 7 dias. Não foi possível calcular a microdureza, diante da alta desmineralização provocada no esmalte e na dentina. A morfologia apresentou superfície do esmalte porosa e de alta rugosidade, e maior aumento dos túbulos e remoção das fibras colágenas que os outros métodos. Concluiu-se, portanto, que produziu a maior alteração estrutural que os outros grupos estudados (SILVA *et al.*, 2018).

Além disso, soluções como glutaraldeído 0,2% e HBSS (Solução Salina Balanceada de Hank) também foram testadas no período de 12 meses e 2 meses como meios de armazenamento de dentes não estéreis, sem a reposição dos líquidos. Após 1 ano, a dureza reduziu em 63% no esmalte e 53% na dentina no meio de glutaraldeído 0,2%, drástica comparada às outras soluções, podendo ser justificada pela desmineralização em seu ambiente ácido (pH~4,8). Entretanto, nem o HBSS impediu a diminuição da microdureza após 12 meses, mesmo possuindo concentrações iônicas e pH mais próximo ao neutro (pH~7,5). Portanto, concluiu-se que não houve diferença estatística entre as soluções, mas todas conservaram a microdureza a um nível aceitável até 2 meses nesse estudo (AYDIN *et al.*, 2015).

Um estudo avaliou o efeito do protocolo do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos na microdureza da dentina e do esmalte. A solução de formalina 10% foi avaliada como meio de armazenamento por 14 dias, e resultou na ausência de diferenças significativas entre antes e depois da imersão. A comparação foi realizada com o processo de autoclavagem, sendo o único que teve diferenças significativas para a microdureza da dentina, não manifestadas no grupo da formalina 10%, evidenciando a

conservação da estrutura dental durante esse período por essa solução (SALEM-MILANI *et al.*, 2015).

Por fim, a água destilada foi utilizada nos estudos principalmente como controle positivo. Em um estudo, não apresentou diferenças estatísticas comparada às outras soluções de armazenamento, promovendo decréscimo semelhante na dureza dentária comparando 12 meses e 2 meses de análise (AYDIN *et al.*, 2015). Apresentou também desempenho linear nos resultados com fluorescência a laser, com aumento significativo entre os intervalos de 15 e 30 dias, porém com maior perda de dureza (-78,58%), promovendo perda de estrutura dentária no esmalte das amostras (FREITAS *et al.*, 2016). Concluiu-se, portanto, que não evidenciou benefício significativo em comparação às outras soluções com relação à conservação das condições do órgão dentário armazenado. A Tabela 2 expõe os estudos, as soluções, os períodos e as propriedades avaliadas para investigar a conservação da amostra dentária.

**Tabela 2.** Soluções e propriedades estudadas

Autor/Ano	Solução de armazenamento	Período avaliado	Propriedade(s) avaliada(s)	Conservação
Esteves <i>et al.</i> , 2018	Água destilada (autoclavada)	3, 12 e 24 meses	Adesão dente/resina (microtração)	Eficaz
Aydin <i>et al.</i> , 2015 / Freitas <i>et al.</i> , 2016	Timol 0,1%	15 e 30 dias / 2 e 12 meses	Microdureza, perfilometria, fluorescência a laser	Ineficaz/ Eficaz até 2 meses
Aydin <i>et al.</i> , 2015	Hipoclorito de sódio 0,1%	2 e 12 meses	Microdureza	Eficaz até 2 meses
Silva <i>et al.</i> , 2018	Hipoclorito de sódio 2,5% e 5,25%	7 dias	Microdureza, rugosidade, MEV (morfologia)	5,25% eficaz na microdureza do esmalte
Dallanora <i>et al.</i> , 2016	Metilparabeno 0,2%	30, 60 e 90 dias	Microdureza	Eficaz



Freitas <i>et al.</i> , 2016	Azida sódica 0,02%	15 e 30 dias	Microdureza, perfilometria, fluorescência a laser	Ineficaz
Silva <i>et al.</i> , 2018	Ácido acético 30%	7 dias	Microdureza, rugosidade, MEV (morfologia)	Ineficaz
Aydin <i>et al.</i> , 2015	Glutaraldeído 0,2%	2 e 12 meses	Microdureza	Ineficaz
Aydin <i>et al.</i> , 2015	HBSS	2 e 12 meses	Microdureza	Ineficaz
Salem-Milani <i>et al.</i> , 2015	Formalina 10%	14 dias	Microdureza	Eficaz
Aydin <i>et al.</i> , 2015 / Freitas <i>et al.</i> , 2016 / Dallanora <i>et al.</i> , 2016	Água destilada	15–30 dias / 2–12 meses / 30, 60 e 90 dias	Microdureza, perfilometria, fluorescência a laser	Parcialmente Eficaz

Fonte: Autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos achados, conclui-se que não há consenso sobre os protocolos de armazenamento de dentes humanos para aplicação em Bancos de Dentes Humanos. Dentre as soluções mais investigadas, destacaram-se o timol 0,1%, o metilparabeno 0,2%, a formalina 10% e o hipoclorito de sódio, analisados principalmente quanto à eficácia antimicrobiana e à preservação das propriedades dentárias. As evidências estudadas sugerem que as soluções de vinagre, peróxido de hidrogênio 3%, metilparabeno 0,2%, formalina 10% e Incidin Extra N® apresentaram resultados favoráveis quanto à capacidade de desinfecção em armazenamento a curto prazo. Quanto à preservação das propriedades



dentárias, observou-se que o armazenamento pode afetar a estrutura dental, independentemente da solução empregada, sendo relatados resultados mais satisfatórios em curto prazo para o metilparabeno 0,2% e a formalina. Ressalta-se, contudo, que as soluções derivadas de formaldeído possuem alta toxicidade. Dessa forma, novas investigações são necessárias para identificar métodos que conciliem biossegurança, eficácia antimicrobiana e conservação das propriedades dentárias em períodos prolongados.

## REFERÊNCIAS

- AYDIN, B. *et al.* Effect of storage solutions on microhardness of crown enamel and dentin. **Eur J Dent**, v. 9, n. 2, p. 262–266, 2015.
- CURYLOFO-ZOTTI, F. A. *et al.* Human teeth biobank: Microbiological analysis of the teeth storage solution. **Microsc Res Tech**, v. 81, p. 332-337, 2018.
- DALLANORA, L. M. F. *et al.* A efetividade do metilparabeno como conservante de dentes humanos. **Ação Odonto**, v. 3, n. 2, p. 41-50, 2016.
- DEMENECH, L. S. *et al.* Avaliação de métodos de manutenção da esterilidade do órgão dental humano extraído para armazenamento em banco de dentes. **Rev. ABENO**, v. 17, n. 3, p. 55–65, 2017.
- ESTEVES, G. *et al.* Influência do tempo de armazenamento dos dentes humanos na adesão ao substrato dentinário. **Unoesc & Ciência**, v. 9, n. 2, p. 169-174, 2018.
- FELIPE, E. F. *et al.* Aspectos éticos da obtenção de dentes por estudantes de uma graduação em Odontologia. **Rev. Bioét.**, v. 22, p. 171-175, 2014.
- FREITAS, A. R. *et al.* Assessment of the effects of decontamination and storage methods on the structural integrity of human enamel. **Rev. odontol. UNESP**, v. 45, n. 1, p. 59-64, 2016.
- GOGINENI, S. *et al.* Evaluation of vinegar as a disinfectant for extracted human teeth: An in-vitro study. **J Clin Diagn Res**, v. 10, n. 7, p. 50-52, 2016.
- IDROBO-AVILA, E. H.; VASQUEZ-LOPEZ, J. A.; VARGAS-CANAS, R. La exposición ocupacional al formol y la nueva tabla de enfermedades laborales. **Rev. salud pública**, v. 19, n. 3, p. 382-385, 2017.
- LAHEIJ, A. M. G. A. *et al.* Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. **J Oral Microbiol**, v. 4, p. 17659, 2012.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Grupo GEN, 2021.
- NAWROCKA, A.; ŁUKOMSKA-SZYMANSKA, M. Extracted human teeth and their utility in dental research. Recommendations on proper preservation: A literature review.



**Dent Med Probl**, v. 56, n. 2, p.185-190, 2019.

SALEM-MILANI, A. *et al.* The effect of protocol for disinfection of extracted teeth recommended by the Center for Disease Control (CDC) on microhardness of enamel and dentin. **J Clin Exp Dent**, v. 7, n. 5, 2015.

SILVA, D. P. *et al.* Influence of a new method of sterilization on the morphology and physical properties of extracted human teeth. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 47, n. 2, p. 106-111, 2018.

TIJARE, M. *et al.* Vinegar as a disinfectant of extracted human teeth for dental educational use. **J Oral Maxillofac Pathol**, v. 18, n. 1, p. 14-18, 2014.

VERÇOSA, M. V. F. *et al.* A importância dos Bancos de Dentes Humanos. **RECIMA21**, v. 4, n. 6, p. e463402, 2023.