

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Escola de Ciências Médicas e da Vida
Curso de Odontologia

André Adri Melo
Eduardo Saraiva Gondim Jaldin Beckmann

Pinos biológicos como alternativa reabilitadora em odontopediatria

Goiânia

2025

André Adri Melo

Eduardo Saraiva Gondim Jaldin Beckmann

Pinos biológicos como alternativa reabilitadora em odontopediatria

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Pontifícia Universidade
Católica como requisito para a
obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia

Orientador:
Prof. Dr. Carlos Rodolfo Mohn Neto

Goiânia

2025

Resumo

Os pinos biológicos, confeccionados a partir de dentes humanos, representam uma alternativa inovadora, sustentável e biomimética para a reabilitação de dentes gravemente comprometidos por cárie ou trauma, especialmente na odontopediatria. Este estudo realizou uma revisão bibliográfica nas bases PubMed, SciELO e Bireme, abrangendo o período de 2019 a 2024, com o objetivo de descrever as aplicações clínicas, vantagens estruturais e funcionais, além de discutir os desafios técnicos, éticos e de biossegurança associados à utilização dessa técnica restauradora. Os resultados evidenciam que os pinos biológicos possuem propriedades físico-mecânicas muito semelhantes às da dentina natural, favorecendo a adesão ao remanescente dentário, a distribuição equilibrada das forças mastigatórias e a manutenção da integridade estrutural do dente. Além disso, apresentam estética superior, baixo custo e excelente biocompatibilidade, tornando-se uma opção clínica promissora para reabilitações em populações socialmente vulneráveis. Apesar das inúmeras vantagens, sua aplicação ainda enfrenta desafios significativos, como a necessidade de dentes doadores compatíveis, o cumprimento de protocolos rigorosos de esterilização e armazenamento e a aceitação ética tanto por parte dos profissionais quanto dos pacientes e seus responsáveis. A existência e regulamentação dos bancos de dentes se mostram fundamentais para garantir segurança, rastreabilidade e acesso equitativo a esse tipo de material biológico, reforçando a importância da biossegurança e da educação ética na prática odontológica. Conclui-se que os pinos biológicos constituem uma alternativa reabilitadora viável e eficaz na odontologia restauradora, com especial aplicabilidade na odontopediatria. Sua adoção mais ampla depende da consolidação de normas específicas, campanhas de conscientização sobre doação de dentes e incentivo à pesquisa e inovação tecnológica. Dessa forma, consolidam-se como um recurso restaurador de elevada relevância científica e social, alinhado aos princípios da ética, da sustentabilidade e da promoção de saúde bucal integral.

Palavras-chave: pinos biológicos; restauração biológica; odontopediatria; dentística restauradora; biomimética; bancos de dentes; ética odontológica; biossegurança.

Abstract

Biological posts, manufactured from human teeth, represent an innovative, sustainable, and biomimetic alternative for the rehabilitation of severely compromised teeth due to caries or trauma, particularly in pediatric dentistry. This study conducted a literature review using PubMed, SciELO, and Bireme databases, covering the period from 2019 to 2024, aiming to describe the clinical applications, structural and functional advantages, and to discuss the technical, ethical, and biosafety challenges associated with this restorative approach. The findings demonstrate that biological posts exhibit physical and mechanical properties very similar to natural dentin, promoting superior adhesion to the remaining dental structure, uniform distribution of masticatory forces, and preservation of the tooth's integrity. In addition to offering excellent aesthetics, biological posts are cost-effective and biocompatible, representing a promising clinical option, especially for socially and economically disadvantaged populations. However, several barriers remain to be overcome, including the need for compatible donor teeth, strict biosafety protocols for sterilization and storage, and ethical acceptance by professionals and patients. The establishment and regulation of human tooth banks are essential to ensure safety, traceability, and equitable access, reinforcing the importance of ethical education and biosafety awareness in dental practice. In conclusion, biological posts constitute a viable and effective restorative alternative in modern restorative dentistry, with particular relevance to pediatric applications. Their wider adoption depends on the development of standardized protocols, public awareness campaigns on tooth donation, and further research aimed at improving materials and techniques. Thus, biological posts stand out as an ethically sound, sustainable, and socially valuable innovation for functional and esthetic dental rehabilitation.

Key-words: Biological Posts; Biological Restoration; Pediatric Dentistry; Restorative Dentistry; Biomimetics; Tooth Banks; Ethics, Dental; Biosafety.

SUMÁRIO

1.	Introdução	1
2.	Objetivos	2
2.1	Objetivos gerais	2
2.2	Objetivos específicos	2
3.	Materiais e métodos	2
4.	Fundamentação Teórica	3
4.1	Pinos como alternativa restauradora	4
4.2	Aplicação dos Pinos Biológicos na Odontopediatria	5
4.2.1	Técnica de Instalação do Pino Biológico em Dentes Decíduos	6
4.3	Comparação entre Pinos Biológicos e Pinos Convencionais	11
4.4	Vantagens e Limitações	12
4.5	Aspectos Éticos e Biossegurança no Uso de Pinos Biológicos	13
4.5.1	Banco de Dentes	14
4.5.2	Esterilização e Armazenamento	14
5.	Resultados	15
6.	Considerações Finais	16
7.	Referências	17

1. Introdução

A restauração dentária enfrenta desafios constantes, especialmente no manejo de dentes gravemente comprometidos por lesões de cárie ou traumas. Nesse contexto, os pinos biológicos surgem como uma solução inovadora, sustentável e biomimética, representando uma alternativa aos métodos convencionais. Confeccionados a partir de dentes humanos, esses pinos possuem propriedades físicas semelhantes às da dentina, como módulo de elasticidade e resistência, o que garante maior integração funcional e estética às estruturas remanescentes.

Estudos têm demonstrado sua eficácia em diversas situações clínicas, com destaque para a odontopediatria, onde os benefícios incluem estética superior, distribuição uniforme de forças mastigatórias e maior preservação da estrutura dentária. Além disso, a viabilidade econômica torna essa técnica especialmente atrativa para a prática clínica em contextos sociais menos favorecidos.

Apesar de suas inúmeras vantagens, os pinos biológicos ainda enfrentam limitações e desafios técnicos, como a necessidade de dentes compatíveis, protocolos rigorosos de biossegurança e aceitação ética. A utilização de tecidos dentários humanos levanta questões sensíveis, relacionadas tanto ao consentimento doador quanto à legalidade e regulamentação do uso desses materiais.

A organização de bancos de dentes, por sua vez, apresenta-se como uma solução para garantir acesso seguro e ético a estruturas dentárias, além de contribuir para a educação e conscientização da sociedade.

Este trabalho revisa a literatura disponível sobre pinos biológicos, explorando aspectos históricos, vantagens estruturais e funcionais, desafios técnicos, e questões éticas e legais. Serão comparados, ainda, os pinos biológicos com os convencionais, analisando suas aplicabilidades, eficiências e impactos na prática odontológica moderna. A partir dessa análise, busca-se evidenciar o potencial dessa técnica como uma solução viável e inovadora na odontologia restauradora.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Descrever a importância e alternativa restauradora pelo uso de pinos biológicos oriundos de banco de dentes humanos ou de transplante autólogo.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever as possibilidades restauradoras de dentes decíduos comprometidos por lesão de cárie extensas ou traumatizados;
- Discorrer sobre as aplicações clínicas dos pinos biológicos;
- Comparar pinos sintéticos e pinos biológicos;
- Descrever a alternativa biológica para restaurações extensas;
- Apresentar vantagens e limitações do uso de pinos biológicos;
- Apresentar questões de biossegurança que envolve o uso de pinos biológicos;
- Discorrer sobre questões éticas que envolvem o uso de dentes oriundo de Banco de dentes.

3. Materiais e métodos

Foi realizada busca bibliografia utilizando as palavras-chaves: pinos biológicos, restauração biológica, biossegurança e ética. O período de busca do referencial teórico envolveu o período de 5 anos (2019 a 2024) usando com base de consulta PubMed, Scielo e Bireme, tendo como resultados 35 artigos. A partir da busca foram levantados os dados referentes a pinos biológicos e sua origem, além de buscas sobre suas vantagens e desvantagens principalmente na odontopediatria. Também foram incluídos estudos clássicos/originários relacionados ao tema.

4. Fundamentação Teórica

O primeiro artigo relatando o uso de fragmentos de dentes extraídos como material restaurador dentário foi publicado em 1964 por Chosak e Eidelman. Santos e Bianchi (1991) introduziram o termo "restauração biológica" para descrever a técnica que utiliza partes estéreis de dentes humanos extraídos, utilizando a técnica de colagem de fragmentos estéreis a dentes com grande destruição coronariana.^{1,2} Desde a década de 1990, a possibilidade de utilização de pinos dentários confeccionados a partir de dentes naturais provenientes de bancos de dentes passou a ser explorada como alternativa viável para restaurações complexas.² Tavares, em 1992, descreveu pela primeira vez a técnica de restauração biológica na dentição decídua.¹

A primeira reutilização de tecido dentário humano por meio de adesivo para a recolagem de partes dentárias traumáticamente fraturadas foi relatada por Simonsen e Kanca (1979). Posteriormente,

A dentina possui uma microestrutura complexa e a simulação de suas propriedades biomecânicas permanece um desafio. Alguns pesquisadores utilizaram dentes humanos para a fabricação de um retentor intracanal, conhecido como "pino de dentina".³

Os pinos biológicos são preparados a partir da dentina de dentes humanos extraídos, que são autoclavados, cortados e moldados para se ajustarem à anatomia radicular do dente receptor.⁴

4.1 Pinos como alternativa restauradora

A escolha do material dos pinos intra-radiculares é um fator determinante para o reforço físico do remanescente dental que viabiliza o sucesso clínico das restaurações, variando entre opções metálicas, cerâmicas e de fibra de vidro.^{5,6}

Os pinos metálicos, tradicionalmente fundidos ou pré-fabricados, destacam-se pela alta resistência mecânica, sendo amplamente utilizados ao longo das décadas. No entanto, apresentam desvantagens estéticas e um módulo de elasticidade maior que o da dentina, o que pode gerar tensões localizadas e aumentar o risco de fraturas radiculares.^{5,6}

Já os pinos cerâmicos, desenvolvidos com o objetivo de solucionar problemas estéticos associados aos pinos metálicos, apresentam boa biocompatibilidade e estética. Contudo, possuem maior rigidez e fragilidade, sendo suscetíveis a fraturas sob cargas elevadas.^{6,7}

Por outro lado, os pinos de fibra de vidro vêm ganhando destaque devido ao módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que permite uma melhor distribuição das forças mastigatórias e reduz o risco de fraturas radiculares. Além disso, oferecem excelente estética, adesão aos sistemas resinosos e facilidade de adaptação no canal radicular.^{8,9}

A seleção do tipo de pino deve considerar fatores como a posição do dente no arco, o remanescente dentário, oclusão do paciente e a expectativa estética. Embora os pinos metálicos ainda apresentem vantagens estruturais, os pinos de fibra de vidro têm se tornado a escolha preferida em reabilitações que combinam resistência, estética e funcionalidade, principalmente em dentes anteriores.^{5,10}

4.2 Aplicação dos Pinos Biológicos na Odontopediatria

A destruição e/ou perda precoce de dentes decíduos anteriores são causadas, na maioria das vezes por cárie precoce da infância (“cárie de mamadeira”) e traumatismos. Essa perda precoce pode resultar em problemas estéticos, instalação de hábitos bucais deletérios, problemas de fonação, mastigação, deglutição e até mesmo perda de espaço na região anterior. A restauração de dentes decíduos anteriores com extensa destruição coronária

sempre foi um desafio para os odontopediatras devido à complexidade das técnicas utilizadas e a dificuldade no manejo da criança. No entanto, o tratamento restaurador adequado, dentre as várias alternativas existentes, deve devolver ao sistema estomatognático todas as suas funções da melhor maneira possível sendo que, em Odontopediatria, a simplicidade de execução da técnica é um fator relevante por se tratar, na maioria dos casos, de crianças de pouca idade e consequentemente pouco colaboradoras.¹¹

Os pinos biológicos têm sido amplamente utilizados na restauração de dentes primários anteriores em casos de trauma ou lesões de cárie extensas. Estudos demonstram que sua aplicação promove excelentes resultados estéticos e funcionais, além de facilitar a distribuição uniforme das forças mastigatórias, reduzindo o risco de falhas.¹²

Na odontopediatria, as restaurações biológicas oferecem benefícios estéticos e funcionais, como lisura superficial, desgaste fisiológico adequado e alta estética, sendo, portanto, uma alternativa viável na clínica infantil.¹³

Vários tipos de reforços intrarradiculares têm sido descritos e utilizados na promoção de retenção das restaurações, como pinos biológicos de raízes de dentes extraídos.¹⁴

A rizólise é um processo fisiológico essencial para a esfoliação dos dentes decíduos e a irrupção dos permanentes. Estudos indicam que o comprimento do pino biológico não deve ultrapassar o terço médio da raiz, para evitar interferências nesse processo.²

A adesão e a resistência dos pinos biológicos permitem que eles sejam utilizados de maneira segura, preservando a funcionalidade do dente durante a rizólise.¹⁵

Algumas indicações são: lesão cariada extensa, superfície dentária insuficiente para reter restauração de amálgama - em dentes posteriores, crianças com cárie generalizada, após terapia pulpar como tratamento alternativo à coroa de aço inoxidável/resina composta.¹

4.2.1 Técnica de Instalação do Pino Biológico em Dentes Decíduos

A utilização de pinos biológicos em dentes decíduos tem como finalidade restaurar a função, a forma e a estética de dentes anteriores gravemente destruídos, respeitando, contudo, o processo fisiológico de rizólise. Por se tratar de dentes temporários, o protocolo clínico deve priorizar materiais biocompatíveis, reabsorvíveis e técnicas conservadoras que mantenham a integridade radicular e o desenvolvimento normal do germe permanente. O procedimento é realizado em etapas laboratoriais e clínicas, que demandam precisão e cuidados específicos para a faixa etária infantil.

Etapa 1 – Seleção e preparo do dente doador

O dente doador é obtido de um banco de dentes humanos devidamente regulamentado, assegurando condições éticas e de biossegurança.^{16 17} A escolha deve recair sobre dentes com raiz íntegra e dimensões compatíveis com o dente receptor, favorecendo a adaptação anatômica.

O dente selecionado deve ter sido submetido aos procedimentos: limpeza com instrumentos manuais e ultrassônicos para remoção de resíduos orgânicos e tecidos moles; desinfecção em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos; esterilização em autoclave a 121 °C por 15 minutos, eliminando qualquer risco microbiológico; armazenamento em solução balanceada de Hank, sob refrigeração a 4 °C, até o momento do uso clínico. Esses cuidados asseguram a integridade física da dentina e a biossegurança necessária à prática clínica.^{1,17}

Etapa 2 – Preparo do dente receptor

Após a remoção completa do tecido cariado e a realização do tratamento pulpar do dente receptor, geralmente uma pulpectomia com material reabsorvível (óxido de zinco e eugenol, pasta iodoformada ou hidróxido de cálcio), inicia-se o preparo do canal para a instalação do pino biológico. O material obturador é parcialmente removido, mantendo-se o terço apical intacto para não interferir na

rizólise fisiológica. O alargamento do canal é limitado ao terço médio radicular, o que proporciona retenção suficiente sem comprometer a estrutura dentinária ou o processo natural de reabsorção.^{2,11}

O preparo deve ser conservador, respeitando o eixo longitudinal do dente e evitando desgaste excessivo. Em seguida, o canal é irrigado com soro fisiológico e seco suavemente com cones de papel absorvente. Nenhum cimento endodôntico permanente deve ser utilizado, garantindo que o pino e o material adjacente sejam gradualmente reabsorvidos de forma fisiológica.^{1,15}

Etapa 3 – Confeccção e adaptação do pino biológico

A confeccção do pino é realizada a partir da raiz do dente doador, que é seccionada e desgastada até atingir formato e diâmetro compatíveis com o canal do dente receptor.

Durante o ajuste, o profissional deve realizar provas sucessivas no interior do canal, até obter adaptação passiva e estável, sem exercer pressão sobre as paredes dentinárias. O comprimento do pino deve atingir apenas o terço médio da raiz, respeitando a anatomia e o processo de rizólise.

Quando necessário, pode-se realizar um recobrimento com resina composta fluida para aperfeiçoar o encaixe e a adaptação marginal.⁴ Esse ajuste anatômico é fundamental para a adequada distribuição das forças mastigatórias e para a longevidade da restauração.^{2,18}

Etapa 4 – Cimentação e reconstrução coronária

A fixação do pino deve empregar materiais reabsorvíveis ou de adesão limitada, para que o conjunto acompanhe o processo de esfoliação do dente decíduo.

O protocolo clínico segue as etapas: condicionamento ácido da dentina do pino e do canal com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos; lavagem e leve secagem, mantendo a dentina levemente úmida; aplicação de sistema adesivo convencional ou autocondicionante; cimentação com ionômero de vidro

convencional ou modificado por resina, em camada delgada, assegurando retenção inicial e possibilidade de reabsorção fisiológica; alternativamente, pode-se utilizar resina composta fluida trial¹ como agente de fixação direta, dispensando o uso de cimento intermediário.¹⁵

Após a cimentação, realiza-se a reconstrução coronária com resina composta ou com coroa biológica previamente preparada, restabelecendo a forma, a estética e a função.^{12, 13}

Etapa 5 – Acabamento e polimento

Com a restauração concluída, procede-se ao acabamento das margens com pontas diamantadas de granulação fina e discos abrasivos. O polimento final é feito com discos de feltro e pastas apropriadas, obtendo-se brilho e lisura superficial compatíveis com a dentição natural. Por fim, aplica-se uma fina camada de resina fluida sobre as margens restauradas, a fim de melhorar o selamento e reduzir a microinfiltração.¹²

Etapa 6 – Acompanhamento clínico

O acompanhamento clínico é indispensável, principalmente para monitorar o comportamento do pino biológico durante o processo de rizólise. As consultas periódicas permitem avaliar: a estabilidade e a adaptação do pino; ausência de inflamação periapical ou reabsorção patológica; preservação do espaço e a esfoliação fisiológica normal.

Avaliações semestrais são recomendadas, permitindo o acompanhamento da irrupção do dente permanente e a remoção do pino, caso se observe interferência funcional.¹⁵

Considerações clínicas

¹ Presa é “tripla” (trial) quando é alcançada por autopolimerização (reação química); fotopolimerização ou reação ácido mais base (oxiredução).

A técnica do pino biológico em dentes decíduos representa uma alternativa restauradora segura, estética e economicamente viável, especialmente em casos de destruição coronária extensa. O sucesso do tratamento depende da criteriosa seleção dos casos, do emprego de materiais compatíveis com a reabsorção fisiológica e da execução cuidadosa de cada etapa clínica.

Quando corretamente indicada, essa abordagem proporciona excelente resultado funcional e estético, devolvendo ao paciente infantil a harmonia do sorriso e contribuindo para sua autoconfiança e qualidade de vida).^{1,11}



Fig. 1- Extensa destruição coronária do 51
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 2- Obturação do conduto radicular do 51
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 3- Pinos biológicos feitos dos 51/61 extraídos
Fonte: Cuevas *et al.* (2011).³⁵



Fig. 4- Radiografia periapical após 1 ano da restauração com pino biológico
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 5- Desobstrução do até o terço médio da raiz e prova do pino biológico
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 6- Instalação do pino biológico e confecção do núcleo de preenchimento
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 7- Prova da faceta biológica
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³



Fig. 8- Resultado final após o preenchimento com resina composta
Fonte: Sabóia *et al.* (2011).¹³

4.3 Comparação entre Pinos Biológicos e Pinos Convencionais

Uma propriedade física dos pinos biológicos que se assemelha à dentina remanescente é o módulo de elasticidade, por se tratar de dentina natural. Essa característica permite que os pinos biológicos distribuam as forças mastigatórias de maneira similar à estrutura original do dente, reduzindo o risco de fraturas e melhorando a performance funcional do dente restaurado.^{19 20}

Por serem confeccionados a partir de tecido dentinário natural, os pinos biológicos mantêm a resistência natural da dentina e promovem uma integração mais biomimética com o dente remanescente. Essa característica permite maior preservação da estrutura dental original em comparação com os pinos de fibra, que dependem de adesão química para fixação.¹⁹

A maior durabilidade dos pinos biológicos é atribuída às propriedades físico-mecânicas da dentina, que imitam de perto a dentina radicular remanescente, garantindo uma distribuição uniforme da tensão. Além disso, os pinos biológicos funcionam como amortecedores, transmitindo a tensão mínima às paredes dentinárias radiculares. De acordo com uma pesquisa comparativa, os pinos de dentina distribuem a tensão de forma mais eficaz do que os pinos de fibra de vidro ou de aço inoxidável.²¹

A literatura sugere que a pesquisa em novos materiais deve se concentrar nos sistemas com um módulo elástico próximo à dentina e resistência igual ou superior à dentina. O núcleo e a coroa do pino biológico feitos de estrutura dentinária são mais adequados.²²

Pinos biológicos têm sido utilizados como substitutos para pinos metálicos intracanaís e como restaurações biológicas para dentes decíduos. O pino biológico com restauração de coroa é uma opção mais barata e ajuda a preservar a parede dentinária interna do canal radicular do dente, proporcionando ao dente maior resistência e retenção.²³

O pino biológico apresenta diversas vantagens, pois exibe propriedades mecânicas e estéticas semelhantes às da dentina. Este é um procedimento de baixo custo e pode ser aceito como uma técnica útil para pacientes preocupados com os custos, com boa higiene bucal e saúde periodontal satisfatória. No entanto, apresenta algumas limitações, como aceitação pelo paciente, difícil recuperação, disponibilidade de dentes com estrutura semelhante cor dentária semelhante.²⁴

4.4 Vantagens e Limitações

As principais vantagens dos pinos biológicos incluem sua biocompatibilidade, pois, sendo confeccionados a partir de tecido dentinário natural, apresentam excelente compatibilidade com a estrutura dental remanescente, o que reduz significativamente o risco de rejeição. Além disso, a técnica proporciona a conservação da estrutura dental, permitindo a preservação de uma maior quantidade de tecido dentinário, o que contribui para a integridade estrutural do dente. Outro aspecto relevante é a facilidade de execução, já que a montagem dos pinos é relativamente simples e não demanda o uso de laboratórios complexos, reduzindo assim o tempo de atendimento clínico necessário para o paciente.¹⁹

O pino biológico apresenta diversas vantagens, pois exibe propriedades mecânicas e estéticas semelhantes às da dentina. Este é um procedimento de baixo custo e pode ser aceito como uma técnica útil para pacientes preocupados com os custos, com boa higiene bucal e saúde periodontal satisfatória.²⁴

Estudos recentes sugeriram que um pino de dentina aumenta a estabilidade e a adesão, o que reduz o risco de fratura de dentes tratados endodonticamente.³

Como esses pinos são reabsorvíveis, eles podem ser estendidos até o terço médio e apical da raiz, aumentando assim consideravelmente a retenção e a resistência do pino.¹⁸

O uso de resina composta e a cimentação de pinos e coroas biológicas restabelecem a estética e a função dentária. As restaurações biológicas mantêm todas as características dos dentes naturais e têm um impacto psicossocial significativo na qualidade de vida do paciente.²⁵

A resiliência do pino biológico é semelhante à do dente natural, o que reduz o risco de fraturas e melhora sua longevidade. Além disso, a adesão à estrutura dentária e à resina composta é excelente, garantindo uma fixação eficaz. Por fim, trata-se de uma opção econômica, tornando-se uma alternativa viável e acessível para a reabilitação odontológica.²⁶

Sua disponibilidade o torna uma opção viável em instituição odontológica para pessoas de baixa origem socioeconômica.²⁷

Entretanto, as limitações incluem a baixa aceitação pelo paciente, difícil recuperação, a necessidade de dentes com cor e estrutura semelhantes, ajustes precisos e possíveis dificuldades em casos de retratamento.^{24, 28}

Apesar das vantagens do uso de pinos biológicos, ele não é sem limitações. Os pacientes podem ficar apreensivos em aceitar um material feito do dente de outra pessoa e encontrar um dente que se encaixe em todos os requisitos morfológicos pode ser difícil.^{29, 33}

4.5 Aspectos Éticos e Biossegurança no Uso de Pinos Biológicos

Do ponto de vista ético, é necessário esclarecer à paciente ou seus pais ou responsáveis que o pino é confeccionado a partir de dentes extraídos, devidamente doados e autoclavados, prevenindo assim riscos de biossegurança. No entanto, a aceitação da restauração biológica pelo paciente é uma questão

importante e a seleção de doadores entre irmãos pode ser uma alternativa mais aceitável.^{30, 31}

Pinos biológicos, confeccionados em dentes naturais, provenientes de banco de dentes humanos, também apresentam excelentes resultados estéticos, porém podem não ser aceitos pela criança e por seus responsáveis, em razão de terem pertencido à outra criança.³²

Preocupações éticas e de infecção cruzada com relação à obtenção de um dente doador e seu uso como pino biológico são preocupantes, e esforços são necessários para apaziguar a ansiedade dos pacientes.³³

4.5.1. Banco de Dentes

Bancos de dentes são estabelecimentos especializados em coletar, processar e armazenar dentes extraídos.^{16, 17}

Permite acessibilidade a estruturas dentárias oriunda de fonte confiável de dentes para procedimentos restauradores, como os pinos biológicos, reduzindo a dependência de materiais sintéticos dispendiosos, além de garantir que os dentes utilizados sejam devidamente processados para evitar riscos de contaminação cruzada. Ao mesmo tempo, promovem o reaproveitamento ético de dentes que seriam descartados como resíduos biológicos.²

Assim, desempenham um papel crucial na manutenção da biossegurança e no fornecimento de dentes para pesquisas e tratamentos, evitando o comércio ilegal de dente. Para seu adequado funcionamento, há necessidade de campanhas de conscientização para incentivar a doação e assegurar próprio funcionamento.³⁴

4.5.2 Esterilização e Armazenamento

O vapor úmido é a técnica mais frequentemente utilizada em restaurações biológicas e a mais recomendada. Foi verificado por meio de cultura

microbiológica que o vapor úmido é um método seguro para eliminar microrganismos sem interferir na união dos fragmentos. Outras formas de esterilização de dentes extraídos são: óxido de etileno e radiação gama.¹

Para o adequado armazenamento, os dentes passam por um rigoroso processo de limpeza e esterilização, que inclui: a) remoção de resíduos: limpeza com instrumentos manuais e ultrassônicos para eliminar tecido mole e calcificado residual; b) esterilização: autoclavagem a 121°C por 15 minutos para garantir a eliminação de microrganismos patogênicos; c) armazenamento: os dentes são conservados em solução balanceada de Hank a 4°C para preservar suas propriedades físicas e biológicas.^{16, 17}

5. Resultados

Espera-se que este estudo evidencie os pinos biológicos como uma alternativa eficiente e sustentável na odontologia restauradora. A pesquisa demonstram que esses pinos, confeccionados a partir de dentes humanos, possuem propriedades físicas semelhantes às da dentina remanescente, como módulo de elasticidade e resistência, proporcionando melhor integração funcional e estética com o dente receptor.

No contexto da odontopediatria, os pinos biológicos podem beneficiar a um custo acessível, oferecer estética e funcionalidade em reabilitações de dentes decíduos, especialmente em populações menos favorecidas.

Além disso, espera-se destaca-se as vantagens dos pinos biológicos em comparação com os pinos convencionais, como os metálicos, cerâmicos e de fibra de vidro, ressaltando sua superioridade em biomimetismo, distribuição de forças e preservação estrutural.

A necessidade de construir e descrever desafios éticos e logísticos, protocolos de biossegurança e organização de bancos de dentes, além de poder favorecer discussões sobre a aceitação social e regulamentação do uso dessa técnica.

Por fim, um maior incentivo de campanhas no quesito captação/doação de dentes como também novos investimentos em pesquisas devem ser equalizadas. Ao aprimorar os protocolos clínicos e consolidar os pinos biológicos como uma alternativa viável, segura e eficiente na prática odontológica, os avanços com a introdução deste na reabilitação estética e funcional dos pacientes será significativamente mais aceita pois sua taxa de sucesso é comprovada como alta em razão de suas propriedades físicas.

6. Considerações Finais

Futuramente, espera-se que os pinos biológicos sejam amplamente adotados na odontologia, com protocolos padronizados e maior disponibilidade de bancos de dentes. Além disso, campanhas de conscientização podem aumentar a doação de tecidos dentários, tornando a técnica mais acessível. Pesquisas avançadas poderão melhorar a durabilidade e a aplicação dos pinos, expandindo seu uso para diversas áreas da odontologia e consolidando-os como uma alternativa sustentável e eficiente aos métodos convencionais.

Os pinos biológicos representam uma alternativa inovadora, biomimética e sustentável na odontologia restauradora, com resultados promissores, especialmente em odontopediatria. Suas vantagens incluem biocompatibilidade, adesão eficiente e preservação da estrutura dentária, superando limitações de métodos convencionais. Para consolidar essa técnica, é essencial investir em pesquisas que aprimorem protocolos, campanhas de conscientização para doação de dentes e infraestrutura regulamentada. Assim, os pinos biológicos podem se tornar uma solução viável, ética e eficiente na prática odontológica moderna.

Quanto às barreiras a serem quebradas para que haja uma maior facilidade na utilização dos pinos, tanto no quesito da biossegurança quanto no ético, deve-se orientar e garantir que a técnica é segura, confiável e pode ser amplamente aplicada na prática clínica, consolidando os pinos biológicos como alternativa restauradora eficiente e sustentável.

Além disso, é fundamental que a adoção dos pinos biológicos seja acompanhada de estudos clínicos de longo prazo e análises de custo-benefício, de modo a comprovar sua efetividade, durabilidade e viabilidade econômica. A difusão dessa técnica também dependerá da capacitação contínua de profissionais e da integração de tecnologias modernas, como ferramentas digitais para planejamento e execução de restaurações, garantindo procedimentos mais precisos, personalizados e seguros.

Referências

1. Indira MD, Dhull KS, Nandlal B, Kumar PSP, Dhull RS. Biological restoration in pediatric dentistry: a brief insight. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2014;7(3):197-201.
2. Kaizer OB, Bonfante G, Pereira Filho LD, Cardinal L, Reis KR. Utilização de pinos biológicos em reconstrução de raízes debilitadas. *RGO*. 2008;56(2):7-13.
3. Ramagoni NK, Kuniyil SM, Kumar V, Babu A, Nanda A. A three dimensional finite element analysis of fiber post and dentin post in permanent maxillary central incisors: an in vitro study. *Int J Oral Health Dent*. 2021;7(2):29-32.
4. Nadgouda M, Patel A, Chandak M, Sarangi S, Wazurkar S. Fortifying the mutilated: a case report on anatomical dentin post. *J Int Clin Dent Res Organ*. 2025;17(1):108-13.
5. Franco APGO, et al. Pinos intrarradiculares estéticos – caso clínico. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2009;27(1):81-5.
6. Melo R. Técnica do pino de fibra de vidro anatomizado com resina composta – revisão. Goiânia: Faculdade de Odontologia; 2014.
7. Albuquerque RC, Vasconcelos WA, Pereira ALMS. Pinos pré-fabricados intrarradiculares: sistemas Mtécni. In: *Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas*; 2003. p. 104.
8. Muniz L, et al. Restaurações diretas associadas a pinos de fibra de vidro em dentes fraturados: relato de caso clínico. *Rev Dental Press Estét*. 2005;2(3):47-59.

9. Neto GSP. Pinos de fibra de vidro: um novo conceito na reconstrução de dentes tratados endodonticamente. JADA. 2009;9(6).
10. Uchoa R, et al. Pernos intrarradiculares de fibra de vidro: caso clínico. Acta Odontol Venez. 2008;46(4):501-5.
11. Sacono NT, Daniel VF, Motisuki C, Santos-Pinto L. Reconstrução estética de dentes decíduos anteriores com a utilização de pino biológico e matriz de celulóide: técnica indireta. Rev Inst Ciênc Saúde. 2007;25(1):85-9.
12. Corrêa-Faria P, Alcântara CE, Caldas-Diniz MV, Botelho AM, Tavano KT. Biological restoration: root canal and coronal reconstruction. J Esthet Restor Dent. 2010;22(3):168-78.
13. Sabóia TM, Jesus MA, Fidalgo TKS, Tannure PN, Portela MB, Maia LC. Utilização de pino e faceta biológica em dente decíduo anterior desvitalizado: relato de caso. Odontol Clín-Cient. 2011;10(3):297-300.
14. Santos TM, Guedes OA, Gheller SA, Zeni BN, Giovenardi, Ricci LE, Volpato, Aranha AMF. Alternativas estéticas para reabilitação de dentes decíduos anteriores com destruição coronária. Rev Odontol Bras Central. 2017;26(77):71-5.
15. Galindo VAC, et al. Pinos biológicos e colagens de coroas naturais: uma alternativa na reabilitação de dentes decíduos anteriores. J Bras Odontopediatr Odontol Bebê. 2000;3:513-9.
16. Imparato JCP, Bonecker MJ, Duarte DA, Guedes-Pinto AC. Restorations in anterior primary teeth: an alternative technique through gluing of natural crowns. J Bras Odontopediatr Odontol Bebê. 1998;1:63-72.
17. Belli S, Çelik K, Akbulut MB, Güneşer MB, Eraslan O, Eskitaçcioğlu G. Are dentin posts biomechanically intensive? A laboratory and FEA study. J Adhes Sci Technol. 2014;28(24):2365-77.
18. Ravi R, Rajesh R, Nama R, Alankrutha G, Nallabolu RR, Singh R. Root as a novel post and core material for primary teeth: a case report. J Pharm Bioallied Sci. 2020;12(1):652-5.
19. Shanthi M, Thimma Reddy BV, Bahruddin, Sekhar S, Sothy R. Biological: a simple method for reconstruction of severely damaged primary anterior teeth. Malays Dent J. 2013;35(Suppl APDC):1-5.
20. Sharaf AA. The application of fiber core post in restoring badly destroyed primary incisors. J Clin Pediatr Dent. 2002;26(3):217-24.

21. Wazurkar S, Patel A, Pawar L, Deshmukh S. A case report on dentin post: contender for commercially available post. *Ann Dent Spec.* 2024;12(4):60-4.
22. Srivastava N, Rana V, Pande P, Singh P. Total crown replacement technique: a biological treatment option for grossly destructed primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2021;39(3):325-8.
23. Jaiswal N, Garg N, Pathivada L, Choudhary R, Kaur H, Yeluri R. Clinical performance of composite resin restorations of primary incisors with extensive carious lesions retained by glass fiber post or biological post. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2023;16(6):850-7.
24. Tiwari S, Adarsha MS, Santosh A, Murthy CS. Biological posts and crown: an esthetic recovery of smile. *Dent Res J (Isfahan).* 2020;17(5):404-8.
25. Vieira-Andrade RG, Ribondi Jr, Botelho AM, Fernandes AM, Tavano KTA. Esthetic recovery of smile using composite resin and biological posts and crowns. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;37(2):153-6.
26. Lahiri A, Ghivari S, Pujar M, Uppin VM. Biological post: a novel technique to reinforce a tooth with wide canal configuration. *Arc J Dent Sci.* 2018;3(4):8-11.
27. Saxena T. Foster tooth – an ingenious strategy. *Univ J Dent Sci.* 2024;10(1).
28. Nagmode P, Kakade D, Kumar LN, Saujanya KP. Rehabilitation of fractured anterior teeth using biological post: a case series. *SMBT Dent Coll Hosp.* 2015;27(1):71-6.
29. Nair VS, Desai N, Hindlekar A, Vyavahare N, Raghavendra SS. Biological restoration: a natural replacement for a fractured tooth. *J Dent Allied Sci.* 2015;4(1):52-5.
30. Vanzelli M, Imparato JCP. A difusão dos bancos de dentes pelas 20 faculdades de odontologia. *Rev ABO.* 2002;10(5):315-6.
31. Garg AK, Agrawal N, Tewari RK, Mishra SK. Esthetic recovery of permanent mandibular lateral incisor using biological post after non-surgical healing of periradicular lesion: a case report. *J Oral Health Craniofac Sci.* 2017;12:64-8.
32. Verrastro AP, Tashima AY, Faria FPC, Alves KRG, Bussadori SK, Wanderley MT. Reconstrução de dentes decíduos anteriores com pino de fibra de vidro e matriz anatômica de celulóide: relato de caso clínico. *ConScientiae Saúde.*

2007;6(1):81-8.

33. Archana K Sanketh A, Kalavathy N, Shetty V, Shetty MM, Kumar R, Rajendran G. Biological post: An Avant-Garde approach. RJDS. 2022;14(2):2-8.

34. Nassif ACS, Tieri F, Ana PA, Botta SB, Imparato JCP. Estruturação de um banco de dentes humanos. Pesqui Odontol Bras. 2003;17(Supl 1):70-4.

35. CUEVAS C, GARCÍA A, MACEDO M, CHÁVEZ J, RAMÍREZ K. Postes biológicos en odontopediatría. Rev Tamé 2018; 7 (20):800-803.