



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

ANDRÉ JOÃO DE SOUZA JUNIOR

PINO DE FIBRA DE VIDRO: utilizá-los ou não?
Uma revisão integrativa da literatura

Recife

2024

ANDRÉ JOÃO DE SOUZA JUNIOR

PINO DE FIBRA DE VIDRO: utilizá-los ou não?

Uma revisão integrativa da literatura

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Professora Dra. Renata Pedrosa Guimarães

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do programa de geração
automática do SIB/UFPE

Souza Junior, André João de.

Pinos de Fibra de Vidro: utilizá-los ou não? uma revisão integrativa da literatura / André João de Souza Junior. - Recife, 2024.

33

Orientador(a): Renata Pedrosa Guimarães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2024.
Inclui referências, anexos.

1.Biomimética. 2. Pinos de Retenção Dentária. 3. Materiais odontológicos. 4. Biocompatibilidade. 5. Teste mecânicos. I. Guimarães , Renata Pedrosa. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

ANDRÉ JOÃO DE SOUZA JUNIOR

PINO DE FIBRA DE VIDRO: UTILIZÁ-LOS OU NÃO?

Uma revisão integrativa da literatura

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 27/09/2024

BANCA EXAMINADORA

Hilcia Mezzalira Teixeira
Nome do Primeiro avaliador/
UFPE

Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa
Nome do segundo avaliador/
UFPE

Renata Pedrosa Guimarães
Nome do terceiro avaliador/
UFPE ou de outra instituição

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, cuja infinita misericórdia e bondade me guiaram e apoiaram ao longo de toda a minha trajetória na graduação.

A minha mãe, Edileuza Ferreira da Silva, meu eterno agradecimento. Com esforço incansável e muito suor, ela me criou e fez parte de todas as minhas realizações, sempre me incentivando, mesmo sem condições financeiras e mesmo a vida sendo tão dura com ela, ainda assim me fez acreditar nos meus sonhos e ofereceu um suporte emocional inestimável.

Agradeço a minha irmã Tayná Souza, ao meu cunhado Valter da Silva Junior e a minha linda sobrinha Luna Sophia, por todo o amor e apoio.

Sou grato também aos meus amigos da graduação, Ana Maria, Daniela Falcão, Marcella Goes, Thayná Lacerda, Allyne Amorim, Antônio Windson, Lilian Lumba e Leonardo Dias por estarem ao meu lado durante todos esses longos anos. A amizade e o companheirismo de vocês foram fundamentais.

Aos amigos Daniel Inácio, Fernanda Cunha, Helen S., Marcos Neri e Victor Vicente, que me acompanham desde a época do pré-vestibular, meu sincero agradecimento por serem uma parte essencial do meu caminho.

A minha orientadora, Prof. Dra. Renata Pedrosa Guimarães, agradeço por sua gentileza, dedicação e entusiasmo. Seu acolhimento e orientação foram cruciais para a realização deste trabalho.

Agradeço também a todos os docentes, pacientes e funcionários com quem tive o prazer de aprender diariamente.

Minha gratidão à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) por todo o apoio e estrutura oferecidos durante minha formação acadêmica. A oportunidade de crescer e aprender em uma instituição de excelência foi fundamental para a realização deste trabalho.

Por fim, estendo meus agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para que este trabalho se tornasse realidade. Meus sinceros agradecimentos a todos.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana” (Jung, Carl).

RESUMO

Esta revisão integrativa da literatura teve a intenção de abordar a seguinte questão norteadora: "Quais são as vantagens e desvantagens do uso de pinos de fibra em restaurações de dentes tratados endodonticamente em comparação com restaurações sem pinos, considerando a durabilidade, flexibilidade e preservação da estrutura dentária?". Técnicas biomiméticas, que buscam preservar ao máximo a estrutura dentária remanescente, estão em evidência como alternativas promissoras para reconstrução de dentes tratados endodonticamente em substituição a técnica convencional, utilizando pinos intrarradiculares. Foram utilizadas bases de dados acadêmicas, como PubMed, Scielo, BVS e Lilacs, para identificar estudos publicados sobre o tema. A seleção criteriosa dos artigos resultou em 20 selecionados, permitindo uma análise aprofundada das temáticas abordadas, assegurando que apenas os estudos mais pertinentes e metodologicamente sólidos contribuissem para as conclusões do trabalho. A principal vantagem dos pinos de fibra de vidro é seu módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que melhora a distribuição de forças e reduz fraturas radiculares. Porém, a remoção excessiva de dentina pode enfraquecer o dente e aumentar o risco de complicações no preparo. Métodos biomiméticos, como núcleos de resina composta reforçados por fibras e o uso de fibras de polietileno no terço cervical do canal radicular, oferecem alternativas que podem evitar o uso de pinos convencionais, melhorando a resistência à fadiga e apresentando falhas mais favoráveis, caso estas ocorram.

Palavras-chave: Biomimética. Pinos de Retenção Dentária. Materiais odontológicos. Biocompatibilidade. Testes mecânicos.

ABSTRACT

This integrative literature review aimed to address the following guiding question: "What are the advantages and disadvantages of using fiberglass posts in restorations of endodontically treated teeth compared to restorations without posts, considering durability, flexibility and preservation of tooth structure?". Biomimetic techniques, which seek to preserve as much of the remaining tooth structure as possible, are in evidence as promising alternatives for reconstruction of endodontically treated teeth replacing the conventional technique using intraradicular posts. Academic databases, such as PubMed, Scielo, BVS and Lilacs, were used to identify published studies on the subject. The careful selection of articles resulted in 20 selected, allowing an in-depth analysis of the topics addressed, ensuring that only the most pertinent and methodologically sound studies contributed to the conclusions of the work. The main advantage of fiberglass posts is their modulus of elasticity similar to that of dentin, which improves force distribution and reduces root fractures. However, excessive dentin removal can weaken the tooth and increase the risk of complications during preparation. Biomimetic methods, such as fiber-reinforced composite resin cores and the use of polyethylene fibers in the cervical third of the root canal, offer alternatives that can avoid the use of conventional posts, improving fatigue resistance and presenting more favorable failures, should these occur.

Keywords: Biomimetics. Dental Retention Posts. Dental Materials. Biocompatibility. Mechanical Tests.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	METODOLOGIA	11
2.1	Desenho do estudo.....	11
2.2	Instrumento de coleta de dados	11
2.3	Critérios de inclusão e exclusão	11
2.4	Análise e interpretação dos dados	12
3	RESULTADOS.....	13
4	DISCUSSÃO.....	19
5	CONCLUSÕES.....	23
6	REFERÊNCIAS.....	24
	ANEXO A.....	26

1 INTRODUÇÃO

A quantidade de estrutura dentária remanescente é um fator crucial na escolha do método de restauração após o tratamento endodôntico (Chirila *et al.*, 2020). Na Odontologia, e principalmente no que diz respeito ao tratamento endodôntico, o foco é que a estrutura dentária remanescente dure o máximo possível (Klenne *et al.*, 2022). Para isso, o objetivo final da terapia endodôntica é evitar ou eliminar o surgimento da periodontite apical, o que envolve a conclusão apropriada do tratamento com uma restauração adequada que previna a recontaminação (Kimble *et al.*, 2023).

No processo de tratamento endodôntico as propriedades elásticas da dentina são perdidas e com isso utiliza-se diferentes materiais para restaurar. (Fouad *et al.*, 2020). Dentes tratados endodonticamente, que são estruturalmente comprometidos, representam um dos maiores desafios para os profissionais na prática odontológica (Magne *et al.*, 2017; Moura, 2023; Beh; Halim; Ariffin, 2023; Kimble *et al.*, 2023). A restauração duradoura desses dentes é menos previsível em comparação com a dos dentes vitais, tornando o processo mais complexo (Klemme *et al.*, 2022).

Os dentes permanentes que apresentam perda significativa de estrutura devido a cárries avançadas, restaurações extensas ou traumas representam um desafio considerável na Odontologia Restauradora (Moura, 2023). A reabilitação estrutural de dentes submetidos a tratamento endodôntico é essencial para assegurar o êxito duradouro da restauração coronária. O emprego de retentores intrarradicular, é particularmente recomendado para dentes com perda estrutural superior a 50% (Carvalho *et al.*, 2019).

Escolher o material adequado para a restauração de um dente tratado endodonticamente é fundamental para garantir um bom prognóstico (Chirila *et al.*, 2021). Retentores intrarradiculares são usados para restaurar dentes tratados endodonticamente, mas devem ser aplicados com cautela para não enfraquecer a estrutura dentária e preservar a dentina remanescente (Pinheiro *et al.*, 2016). A atenção deve se concentrar no benefício proporcionado pelo pino, e não apenas no tipo de pino utilizado (Carvalho *et al.*, 2018).

O uso de pinos de fibra de vidro em dentes tratados endodonticamente deve ser reconsiderado devido à sua associação com falhas graves e menor resistência à fadiga comparado às alternativas sem pino, especialmente com resinas compostas reforçadas com fibra, podem proporcionar melhor resistência à fadiga e modos de falha mais favoráveis

(Caravalho *et al.*, 2022). As chamadas “abordagens biomiméticas” buscam preservar a maior quantidade possível de estrutura dentária, empregando novas técnicas adesivas aprimoradas para restaurar o comportamento biomecânico dos dentes danificados (Klenne *et al.*, 2022).

Desse modo, esta revisão integrativa da literatura teve a intenção de abordar a seguinte questão norteadora: "Quais são as vantagens e desvantagens do uso de pinos de fibra em restaurações de dentes tratados endodonticamente em comparação com restaurações sem pinos, considerando a durabilidade, flexibilidade e preservação da estrutura dentária?".

2 METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo

Este estudo foi realizado como uma revisão integrativa da literatura, focando na comparação do sucesso das restaurações de dentes tratados endodonticamente. A pesquisa analisou a eficácia das restaurações que utilizaram pinos de fibra de vidro em comparação com aquelas que não utilizaram esses pinos.

2.2 Instrumento de coleta de dados

Foram utilizadas bases de dados acadêmicas, como PubMed, Scielo, BVS e Lilacs, para identificar estudos publicados sobre o tema. Os dados coletados incluíram informações sobre autores, ano de publicação, métodos de estudo, resultados e conclusões. Os termos de pesquisa utilizados foram: “Biomimética”, “Pinos de Retenção Dentária”, “Materiais odontológicos”, “Biocompatibilidade”, “Testes mecânicos”, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, utilizando os operadores booleanos AND/OR na pesquisa avançada. A busca dos estudos foi realizada considerando um período de publicação de 2014 a 2024, o que permitirá uma análise abrangente dos desenvolvimentos recentes nesse campo.

2.3 Critério de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão:

- Estudos que investigaram o uso de compósito reforçado com fibra;
- Estudos que investigaram a restauração de dentes tratados endodonticamente sem pinos;
- Estudos que investigaram o uso de pinos intrarradiculares;
- Estudos publicados em revistas revisadas por pares;
- Estudos em inglês, português ou espanhol.

Critérios de exclusão:

- Estudos que não se enquadram no escopo do tema;
- Estudos não publicados em revistas revisadas por pares.

2.4 Análise e interpretação dos dados

- Os dados coletados foram submetidos a uma análise qualitativa;
- Os estudos incluídos foram avaliados quanto à qualidade metodológica;
- Os resultados e conclusões dos estudos foram resumidos e organizados em categorias temáticas;
- Foi realizada uma análise comparativa dos estudos para identificar tendências, lacunas na literatura e conclusões comuns;
- A interpretação dos dados se concentrou em fornecer uma visão geral das descobertas, destacar quaisquer conflitos ou contradições na literatura e oferecer *insights* sobre a eficácia dos protocolos restauradores biomiméticos como alternativa aos pinos de fibra de vidro em restaurações de dentes tratados endodonticamente.

3 RESULTADOS

A pesquisa identificou inicialmente 86 artigos nas bases de dados PubMed, Scielo, BVS e Lilacs. Após a triagem inicial, que envolveu a leitura dos títulos, resumos e a eliminação de artigos duplicados, 59 estudos foram excluídos. Assim, 27 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram lidos na íntegra para a análise detalhada.

Estes 27 estudos foram analisados detalhadamente, aplicando-se rigorosamente os critérios de elegibilidade estabelecidos para esta pesquisa. Essa etapa foi crucial para garantir a relevância e a qualidade das evidências a serem incluídas na revisão, proporcionando uma base sólida para a discussão dos resultados encontrados. A seleção criteriosa dos artigos resultou em 20 selecionados (7 foram excluídos por não se enquadarem no escopo do tema), permitindo uma análise aprofundada das temáticas abordadas, assegurando que apenas os estudos mais pertinentes e metodologicamente sólidos contribuam para as conclusões do trabalho.

Todos os estudos selecionados foram publicados entre 2014 e 2024 e foram analisados ensaios clínicos, revisões integrativa da literatura, revisões sistemáticas da literatura e estudos de caso verificando a eficácia da restauração de dentes tratados endodonticamente, assim como a restauração de dentes sem e com o uso de pinos de fibra de vidro e a atuação dos compósitos reforçados por fibra nesses casos. Abaixo segue os principais resultados:

Quadro 1. Resumo das características dos estudos incluídos. Os estudos destacados em verde ressaltam a superioridade das restaurações sem pino comparadas aos pinos de fibra de vidro convencionais, em vermelho os que ressaltam as vantagens dos pinos de fibra de vidro convencionais e os em azul não expressaram diferença entre esses.

Autor, ano	Intervenção	Desfecho
Güth <i>et al.</i> , 2015	Quarenta e cinco dentes tratados endodonticamente foram preenchidos com um polímero obtido por CAD/CAM comparado com resina composta Tetric EvoCeram, com ou sem pino reforçado com fibra de vidro.	O menor número de falhas catastróficas foi observado em reconstruções diretas de com resina composta sem pino. O preenchimento obtido por CAD/CAM também obteve bom resultado.

Guldener <i>et al.</i> , 2016	Foram realizados tratamentos endodônticos em 144 dentes de 100 indivíduos, seguidos de restaurações utilizando pino de fibra e núcleo de resina composta ou obturação apenas com resina composta sem retenção intrarradicular.	Dentes restaurados com pino de fibra apresentaram uma taxa de sobrevivência de 94,3%, significativamente superior à dos dentes restaurados sem pino, que foi de 76,3%.
Magne <i>et al.</i> , 2016	Comparação da resistência de dentes tratados endodonticamente e restaurados com ou sem pino de fibra de vidro, sob cargas cíclicas até a falha.	Pinos de fibra não melhoraram a capacidade de suporte nem a sobrevivência das coroas de vitrocerâmica.
Pinheiro <i>et al.</i> , 2016	Revisão de literatura de caráter descriptivo, que buscou evidenciar as indicações dos pinos intrarradiculares, abordando seus diversos tipos e métodos de utilização.	O uso de retentores intrarradiculares deve ser reservado apenas para casos realmente necessários, a fim de evitar o enfraquecimento da estrutura dentária e garantir a preservação da dentina remanescente.
Magne <i>et al.</i> , 2017	Trinta incisivos bovinos tratados endodonticamente, com uma férula de 2 mm, foram restaurados com resina composta nanohíbrida, com ou sem pino de fibra de vidro. Outros 15 dentes, sem férula, foram restaurados com preenchimento e pino de fibra.	O estudo conclui que pinos reforçados com fibra não melhoram a resistência e aumentam o risco de falhas em coroas cerâmicas. Reconstruções diretas sem pino têm menos falhas, e o uso de pino de fibra não compensa a falta de férula.
Naumann <i>et al.</i> , 2017	Tratamento pós-endodôntico, comparando dentes restaurados com	O uso de pinos não mostrou um impacto significativo na

	ou sem o uso de pinos, com ou sem férula.	sobrevivência de dentes tratados endodonticamente, enquanto a férula pode aumentar o suporte em restaurações indiretas./
Carvalho <i>et al.</i> , 2018	Foi realizada uma revisão analisando o conhecimento atual sobre as abordagens adesivas para a restauração de dentes tratados endodonticamente, tanto com perda extensa de tecido coronal quanto sem.	São necessários mais estudos para comparar abordagens com e sem pinos na odontologia restauradora biomimética.
Lazari <i>et al.</i> , 2018	O estudo avaliou a resistência à fadiga de diferentes materiais em incisivos tratados endodonticamente e danificados.	Nenhuma técnica de pino e núcleo conseguiu compensar a falta de férula, e a presença dos pinos afetou negativamente o modo de falha.
Naumann; Schmitterb; Krastlc, 2018.	Foi realizada uma revisão sistemática da literatura para comparar o sucesso e sobrevivência de restaurações dentárias com e sem o uso de pinos endodônticos	Não há evidência clínica definitiva para apoiar ou rejeitar o uso de pinos, mesmo em cavidades sem paredes, tanto para restaurações diretas quanto indiretas.
Corrêa <i>et al.</i> , 2019	Analisa os valores de resistência à fratura e os tipos de falha em raízes fragilizadas que foram restauradas utilizando núcleos metálicos fundidos, pinos de fibra de vidro e pinos anatômicos.	Os pinos anatômicos e de fibra de vidro reduzem a probabilidade de falhas catastróficas.
Carvalho <i>et</i>	Trinta incisivos bovinos tratados	O estudo conclui que, embora as

<i>al., 2021</i>	endodonticamente, sem a presença de férula, foram divididos em dois grupos e restaurados com dois tipos de endocrown CAD/CAM: dissilicato de lítio (Eld) e nanocerâmica de resina (Erc). Comparados a núcleo de preenchimento de resina c=associados ou não a pino de fibra de fibro intrarradicular.	endocrowns não compensem completamente a ausência da férula, elas apresentam um desempenho superior ao dos pinos de fibra associados à resina composta.
<i>Chirila et al., 2021</i>	Trinta dentes, sendo 15 incisivos e 15 caninos, tratados endodonticamente, foram divididos em dois grupos. O grupo 1 recebeu pinos de fibra de vidro Exacto, enquanto o grupo 2 recebeu pinos Reforpost, ambos cimentados com Breeze Self-Adhesive Resin-in Cement.	Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na resistência à fratura dos dentes que passaram por tratamento endodôntico e foram restaurados com pinos de fibra de vidro dos dois tipos avaliados.
<i>Cardoso; Medrado; Marçal, 2022.</i>	Uma análise foi realizada a partir de um caso clínico que envolveu a execução de dois procedimentos distintos: a reconstrução de dentes despolpados com pino de fibra de vidro e sem pino de fibra de vidro.	O uso de pinos de fibra de vidro é uma excelente opção para a reabilitação, entretanto o uso de fibra de vidro é um material muito simples de usar, flexível e possui uma técnica muito mais conservadora e biomimética.
<i>Carvalho et al., 2022</i>	Incisivos tratados endodonticamente foram restaurados com diversos tipos de restaurações adesivas sem	O estudo in vitro mostrou que pinos não melhoraram o desempenho das restaurações adesivas em incisivos

	pino e testados sob fadiga acelerada para avaliar sua resistência à falha.	tratados endodonticamente sem férula. Restaurações com resina composta reforçada com fibras curtas, sem pino, ofereceram maior resistência e reduziram falhas catastróficas.
Klenne <i>et al.</i> , 2022	Retratamento do canal radicular, seguido pela reconstrução da dentina com resina composta reforçada com fibras curtas e substituição do esmalte por uma coroa parcial em cerâmica.	O acompanhamento deste caso clínico demonstrou sucesso e durabilidade da abordagem adotada por um ano.
Beh; Halim; Ariffin, 2023	Foram utilizados 65 incisivos superiores extraídos para avaliar diferentes tipos de pinos de compósito reforçado com fibra e resinas de cimentação. Após a preparação e cimentação, os dentes foram submetidos a testes de carga para determinar sua resistência.	A resistência dos incisivos superiores foi mais influenciada pelo tipo de pino utilizado do que pelo tipo de cimento. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa nos padrões de fratura dos dentes.
Büyükbayram <i>et al.</i> , 2023	O estudo analisou pré-molares superiores extraídos após tratamento endodôntico, divididos em quatro grupos. Alguns receberam compósito reforçado com fibra (FRC) e outros não. Após passarem por ciclos de mastigação e variações térmicas para simular o envelhecimento, foram testados	O uso de compósito reforçado com fibras curtas como material de base de resina não melhorou significativamente a resistência à fratura.

	quanto à resistência à fratura.	
Moura, 2023.	Foram realizados núcleos de preenchimentos intrarradiculares utilizando dois modelos diferentes de pinos de fibra de vidro: Splendor-SAP e Exacto, para comparação.	O uso de reforços intraradiculares, como os pinos Exacto e Splendor-SAP, aumentou significativamente a resistência à fratura de dentes com fragilização radicular.
Kimble <i>et al.</i> , 2023	Esta revisão examinou criticamente o conhecimento atual sobre opções restaurativas, como pinos e endocrowns, destacando as vantagens e desvantagens de diferentes abordagens de tratamento.	A restauração de dentes tratados endodonticamente é desafiadora devido à falta de evidências clínicas de alta qualidade comparando os tratamentos. No entanto, é claro que uma abordagem biomimética pode trazer benefícios para esses dentes.
Pinto <i>et al.</i> , 2024	Foi criada uma simulação tridimensional (3D) de um incisivo central superior tratado endodonticamente, que incluía esmalte, dentina e cimento, tanto com pino quanto sem pino.	A análise estatística não revelou diferenças significativas entre os grupos com e sem pinos, independentemente da presença do colar, especialmente em dentes anteriores superiores.

4 DISCUSSÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente é desafiadora devido à maior fragilidade e suscetibilidade a fraturas. Para restaurar a função e a forma, pinos intrarradiculares são frequentemente recomendados (Güth *et al.*, 2015; Magne *et al.*, 2016; Alshetiwi *et al.*, 2024). O uso de pinos de fibra de vidro é considerado vantajoso devido ao seu módulo de elasticidade, que é semelhante ao da dentina, essa característica permite uma flexão semelhante à do dente quando submetido a cargas, favorecendo uma distribuição de forças mais harmoniosa e reduzindo o risco de fraturas (Guldener *et al.*, 2016; Pinheiro *et al.*, 2016; Beh, Halim, Ariffin, 2023).

Pinos de fibra são amplamente utilizados para oferecer maior retenção em dentes tratados endodonticamente que apresentam danos severos (Carvalho *et al.*, 2021; Carvalho *et al.*, 2022; Klenne *et al.*, 2022; Magne *et al.*, 2016). Equivocadamente, acredita-se frequentemente que os retentores intrarradiculares fortalecem a estrutura dentária, no entanto, quando o dente está sujeito a cargas, as tensões exercidas são mais acentuadas nas faces vestibular e lingual da raiz, resultando em uma carga mínima sobre o pino, o que não previne efetivamente as fraturas radiculares (Pinheiro *et al.*, 2016; Klenner *et al.*, 2022; Moura, 2023; Pinto *et al.*, 2024). É importante ressaltar que a utilização de retentores não deve ser orientada com o propósito de reforçar o elemento, mas sim para proporcionar retenção a restaurações coronárias e coroas protéticas, que são alternativas viáveis para dentes com uma considerável perda da estrutura coronal (Pinheiro *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2018; Cardoso; Medrado; Marçal, 2022; Pinto *et al.*, 2024).

Além disso, em casos de fratura de dentes com pinos, comparados aos núcleos metálicos fundidos, a reabilitação é geralmente facilitada, pois a estrutura remanescente do dente permanece intacta, isso preserva a integridade da raiz e permite futuros tratamentos restauradores (Magne *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2018; Lazari *et al.*, 2018; Corrêa *et al.*, 2019; Chirila *et al.*, 2021; Moura, 2023;). Neste sentido, a maior incidência de falhas favoráveis ao se utilizar pinos de fibra ocorre porque esses pinos possuem um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, resultando em uma distribuição mais uniforme das tensões, dessa forma, existe uma tendência de que o pino falhe adesivamente antes da raiz, evitando fraturas desfavoráveis (Corrêa *et al.*, 2019; Carvalho *et al.*, 218; Carvalho *et al.*, 2021; Chirila *et al.*, 2021; Klenne *et al.*, 2022).

Mais recentemente, no entanto, dentro de uma filosofia compatível com a Odontologia Minimamente Invasiva, os conceitos biomiméticos têm ganhado força buscando preservar o máximo possível da estrutura dentária, empregando novas técnicas adesivas que são otimizadas para restaurar o comportamento biomecânico de dentes danificados (Magne *et al.*, 2016; Magne *et al.*, 2018; Carvalho *et al.*, 2022).

Dentro desta filosofia, pinos e coroas não devem ser considerados, a menos que haja uma quantidade mínima de estrutura dentária natural remanescente (Carvalho *et al.*, 2018; Klemme *et al.*, 2022; Kimble *et al.*, 2023). Sendo assim, o sucesso das restaurações em dentes tratados endodonticamente depende diretamente da quantidade de estrutura dentária remanescente, um conceito conhecido como "efeito férula" (Güth *et al.*, 2015; Magne *et al.*, 2016; Magne *et al.*, 2017; Naumann *et al.*, 2017; Carvalho *et al.*, 2018; Kimble *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2024). No entanto, na prática clínica, alcançar uma férula completa ou parcial com uma altura mínima de 2 mm nem sempre é possível devido a cáries extensas ou fraturas coronais (Güthetal *et al.*, 2015; Magne *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2018; Moura, 2023; Kimble *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2024). Quando a estrutura remanescente não apresenta uma férula, torna-se necessário o uso de um retentor intrarradicular, no entanto, a inserção de um pino não é capaz de aumentar a resistência à fratura de maneira significativa para compensar a falta da férula (Lazari *et al.*, 2018).

Ademais, para alcançar um processo restaurador satisfatório, a espessura da parede dentinária deve ser considerada um dos fatores mais importantes (Beh, Halim, Ariffin, 2023; Moura, 2023). No entanto, a remoção excessiva de dentina para acomodar o pino pode enfraquecer o dente e diminuir sua resistência (Güth *et al.*, 2015; Naumann *et al.*, 2017; Klenne *et al.*, 2022; Beh, Halim, Ariffin, 2023; Kimble *et al.*, 2023; Büyükbayram *et al.*, 2023). E a substituição da restauração pode desencadear um ciclo da espiral da morte dentária (Klenne *et al.*, 2022; Carvalho *et al.*, 2018). Contudo, outros estudos indicam que as propriedades físicas clinicamente relevantes da dentina não parecem ser alteradas pelos tratamentos de canal radicular (Güth *et al.*, 2015; Magne *et al.*, 2016). Além disso, o preparo de pino e núcleo em procedimentos odontológicos apresenta riscos, como a perfuração radicular e o alargamento excessivo do canal durante o preparo (Carvalho *et al.*, 2022; Büyükbayram *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2024). A colocação de pinos é considerada um procedimento complexo, demorado e delicado, o que pode torná-lo impraticável em diversos contextos clínicos (Magne *et al.*, 2016).

A escolha pelo uso de pinos deve considerar o tamanho do defeito coronário e o tipo de dente, preferindo-se, na maioria dos casos, tratamentos menos invasivos (Naumann; Schmitterb; Krastlc, 2018; Büyükbayram *et al.*, 2023). Quando a perda de substância dentária é pequena, a colocação de pinos deve ser cuidadosamente reavaliada, pois sempre que um pino é utilizado, a probabilidade de fraturas restauráveis tende a ser menor (Magne *et al.*, 2017). Deve-se também questionar se o procedimento de inserção de pinos, por ser sensível à técnica, compensa os riscos associados (Magne *et al.*, 2016). Pesquisas in vitro mostraram que técnicas sem o uso de pinos podem ajudar a evitar falhas comprometedoras, mantendo a integridade mecânica e a resistência à fadiga (Carvalho *et al.*, 2018; Lazari *et al.*, 2018; Magne *et al.*, 2017).

O objetivo central de qualquer tratamento, principalmente em casos de dentes severamente fraturados, deve ser a máxima preservação do tecido dentário sadio (Magne *et al.*, 2016). Os avanços na Odontologia adesiva possibilitaram uma maior preservação dos dentes (Carvalho *et al.*, 2018; Klenne *et al.*, 2022 Kimble *et al.*, 2023). Sob uma perspectiva biomimética, a preservação e conservação da estrutura dentária são fundamentais para manter o equilíbrio entre os aspectos biológicos, mecânicos, adesivos, funcionais e estéticos (Carvalho *et al.*, 2018; Kimble *et al.*, 2023). A preservação e conservação da estrutura dentária estão diretamente relacionadas à resistência à fratura (Magne *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2018).

Com isso, observa-se uma mudança de paradigma em direção a abordagens sem a necessidade de pinos para reconstruir dentes tratados endodonticamente com uma coroa (Carvalho *et al.*, 2018; Klenner *et al.*, 2022). Agora é possível restaurar dentes com pelo menos 2 mm de estrutura remanescente utilizando um núcleo de resina composta, o que replica de forma mais precisa a estrutura e o comportamento biomecânico de um dente natural, em comparação com as construções tradicionais que envolvem pinos e núcleo (Carvalho *et al.*, 2018; Pinto *et al.*, 2024). Técnicas adesivas sem pino, quando associadas a materiais de restauração de base avançados, podem melhorar a resistência à fadiga dos dentes tratados endodonticamente e proporcionar modos de falha mais favoráveis (Carvalho *et al.*, 2022).

Uma outra abordagem biomimética implica na adição de fibras curtas às resinas compostas que tem aprimorado suas propriedades mecânicas, aumentando a eficácia das abordagens restauradoras (Carvalho *et al.*, 2022). Materiais reforçados com fibra são

populares em restaurações dentárias devido às suas excelentes propriedades mecânicas, mas enfrentam dificuldades na incorporação adequada de fibras de vidro (Büyükbayram *et al.*, 2023). Porém, a fibra de vidro é um material extremamente fácil de manusear devido à sua flexibilidade, oferecendo várias vantagens em sua aplicação (Cardoso; Medrado; Marçal, 2022).

O uso de fibras de polietileno na Odontologia vem sendo investigado ao longo das últimas duas décadas, apresentando resultados variados e, em alguns casos, conflitantes (Klenne *et al.*, 2022). A adaptação estratégica da fibra de polietileno às paredes da cavidade residual foi planejada para atuar como um mecanismo de absorção de impacto e proteção contra trincas (Kimble *et al.*, 2023). Estudos *in vitro* atribuem às fibras de polietileno a capacidade de aumentar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, no entanto, esse achado entra em contraste com outro estudo *in vitro*, que demonstrou que o uso de fibras de polietileno não resultou em melhorias no comportamento biomecânico de dentes que não passaram por tratamento endodôntico (Klenne *et al.*, 2022; Moura, 2023).

A análise dos textos da presente revisão integrativa revela dentre os estudos recentes, dentre os que de fato compararam técnicas restauradoras de dentes tratados endodonticamente com ou sem o uso de pinos intrarradiculares, uma boa performance no que diz respeito à prevenção de fraturas radiculares complexas das técnicas mais conservadoras da estrutura dentária (Güth *et al.*, 2015; Magne *et al.*, 2016; Magne *et al.*, 2017; Lazari *et al.*, 2018; Carvalho *et al.*, 2021; Cardoso; Medrado; Marçal, 2022; Carvalho *et al.*, 2022;), associando resina composta reforçada por fibras curtas e fibra de polietileno, comparadas ao uso do pino intrarradiculares convencionais. No entanto, trata-se ainda de uma técnica que necessita de um maior número de estudos comparativos para que possam ser adotadas como forma de tratamento padrão.

5 CONCLUSÕES

- Característica positivo do Pino de Fibra de Vidro: módulo de elasticidade dos pinos de fibra de vidro semelhante ao da dentina, favorecendo distribuição de forças e reduzindo risco de fraturas radiculares;
- Característica negativa do Pino de Fibra de Vidro: remoção excessiva de dentina para acomodação do pino pode enfraquecer o dente;
- Riscos associados ao preparo do dente para a acomodação do Pino de Fibra de Vidro: perfuração radicular e alargamento do canal;
- Biomimética evita pinos convencionais, melhora resistência à fadiga e apresenta modos de falha mais favoráveis;
- Métodos biomiméticos: uso de núcleos de resina composta reforçada por fibras de vidro e fibras de polietileno no terço cervical radicular;
- Necessidade de mais estudos sobre restaurações com e sem pinos e uso de protocolos biomiméticos.

6 REFERÊNCIAS

BEH, Yew Hin; HALIM, Mohamad Syahrizal; ARIFFIN, Zaihan. The load capacity of maxillary central incisor with simulated flared root canal restored with different fiber-reinforced composite post and cementation protocols. **PeerJ**, v. 11, p. e16469, 2023.

CARDOSO, Hellen Byatryz Pereira; MEDRADO, Brasilon Junior Camargo; MARÇAL, Ricardo Léllis. Uma comparação entre reconstrução de dente despolpado sem pino de fibra de vidro com resina composta x reconstrução com pino de fibra de vidro: relato de caso. **AMAZÔNIA: SCIENCE & HEALTH**, v. 10, n. 2, p. 73-84, 2022.

CARVALHO, Marco Aurélio de et al. Accelerated fatigue resistance of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM endocrowns. **International Journal of Esthetic Dentistry**, v. 16, n. 4, 2021.

CARVALHO, Marco Aurélio de et al. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. **Brazilian oral research**, v. 32, p. e74, 2018.

CARVALHO, Marco Aurelio de et al. Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 2022.

CARVALHO, Thaise Ferreira et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth reinforced with customized glass and carbon fiber posts. **Dent. press endod**, p. 26-30, 2019.

CHIRILA, Mihaela et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with resin post reinforced with glass fiber. **Journal of Medicine and Life**, v. 14, n. 1, p. 81, 2021.

CORRÊA, Gislene et al. Restorative strategies for weakened roots: Systematic review and Meta-analysis of in vitro studies. **Brazilian Dental Science**, v. 22, n. 1, p. 124-134, 2019.

FOUAD, H. et al. Fracture toughness, vibration modal analysis and viscoelastic behavior of Kevlar, glass, and carbon fiber/epoxy composites for dental-post applications. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 101, p. 103456, 2020.

GULDENER, Kevin A. et al. Endodontically Treated Teeth Restored with or without Fiber Post-retained Single-unit Restorations. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 2, p. 188-193, 2016.

GÜTH, JF et al. CAD/CAM Polymer vs Direct Composite Resin Core Buildups for Endodontically Treated Molars Without Ferrule. **Odontologia operatória**, v. 41, n. 1, p. 53-63, 2015.

KAYA BÜYÜKBAYRAM, İşıl et al. Fracture resistance of resin endocrowns with and without fiber reinforced composite base material: A preliminary study. **Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials**, v. 21, p. 22808000231151832, 2023.

KIMBLE, Paridhi et al. Biomimetics and the restoration of the endodontically treated tooth. **Brazilian Dental Science**, v. 26, n. 1, 2023.

KLENNER, José Antonio Castro et al. A 1-year follow-up case report of a biomimetic no post/no crown fiber-reinforced restoration of a structurally compromised tooth. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 9, p. 4, 2022.

LAZARI, Priscilla Cardoso et al. Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 119, n. 5, p. 769-776, 2018.

MAGNE, P. et al. Composite resin core buildups with and without post for the restoration of endodontically treated molars without ferrule. **Operative dentistry**, v. 41, n. 1, p. 64-75, 2016.

MAGNE, P. et al. Ferrule-effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated incisors: an in vitro study. **Operative dentistry**, v. 42, n. 4, p. 396-406, 2017.

MOURA, Felipe Bernardo de. Avaliação da resistência à fratura de dentes com fragilização simulada utilizando sistemas de pinos de fibra de vidro. 2023.

NAUMANN, Michael et al. “Ferrule comes first. Post is second!” Fake news and alternative facts? A systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 2, p. 212-219, 2017.

NAUMANN, Michael; SCHMITTER, Marc; KRASTL, Gabriel. Postendodontic restoration: endodontic post-and-core or no post at all?. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 20, n. 1, 2018.

PINHEIRO, Narayane Sousa et al. Retentores intrarradiculares: qual, quando e como usar?: revisão de literatura. **Revista Diálogos Acadêmicos**, v. 5, n. 1, 2016.

PINTO, Alana Barbosa Alves et al. Can the Remaining Coronal Tooth Structure Influence the Mechanical Behavior of Nonpost Full Crowns?. **European Journal of Dentistry**, v. 18, n. 02, p. 652-664, 2024.

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA

Revista FT

ISSN 1678-0817 Qualis B2

Revista Científica de Alto Impacto

ABNT

Utilizamos Normas ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, entre outras atribuições, é responsável por padronizar a formatação de documentos técnicos, visando facilitar a sua compreensão e o acesso ao conhecimento científico.

Nesse contexto, além das normas voltadas aos trabalhos acadêmicos, a ABNT editou a Norma Brasileira 10520/2023, que estabelece regras de formatação para artigos científicos.

Considerando que diversas faculdades no Brasil já adotam o modelo de artigo científico como trabalho de conclusão de curso, nós da Revista ft também utilizamos e reunimos aqui todas as regras que devem ser observadas na formatação do seu artigo.

Baixe aqui um modelo

Fontes, margens e espaçamentos

Embora a NBR 10520/2023 não estabeleça regras sobre fontes, margens e espaçamentos, sugerimos a utilização das mesmas regras aplicadas em monografias e outros trabalhos acadêmicos:

Fonte: tamanho **12**, com exceção das notas de rodapé, citações de mais de três linhas, paginação e legendas de imagens, que deverão ser de menor tamanho.

Margens: esquerda e superior de **3 cm**, e direita e inferior de **2 cm**.

Espaçamento: deverá ser de **1,5**, com as seguintes exceções, que deverão adotar espaçamento simples:

- citações de mais de três linhas
- notas de rodapé
- referências
- legendas das ilustrações e tabelas

Estrutura Geral

Estrutura	Elementos
Pré-textual	<ul style="list-style-type: none"> ● Título e, se houver, subtítulo ● Nome do autor ● Resumo na língua do texto ● Palavras-chave na língua do texto
Textual	<ul style="list-style-type: none"> ● Introdução ● Desenvolvimento ● Conclusão

Pós-textual	<ul style="list-style-type: none">● Título e, se houver, subtítulo em língua estrangeira● Resumo em língua estrangeira● Palavras-chave em língua estrangeira● Notas explicativas (opcional)● Referências● Glossário (opcional)● Apêndices (opcional)● Anexos (opcional)
-------------	--

A NBR 10520/2023 estabelece que todos os elementos inseridos no artigo deverão ser estruturados na ordem demonstrada na tabela acima.

Elementos pré-textuais

Os elementos pré-textuais são aqueles apresentados antes do conteúdo do artigo e consistem no título, subtítulo (se houver), nome do autor, resumo e palavras-chave na língua do texto. Esses elementos devem ser formatados conforme o exemplo abaixo:

O ENSINO DA BIOLOGIA NO COMBATE A MALÁRIA NO BRASIL

Nome do(s) autor(es)*

Resumo

O presente artigo tem como objetivo a discussão a respeito da eficácia da medida socioeducativa de internação à luz do Estatuto da Criança e do Adolescente, fazendo considerações sobre o contraste entre a teoria da medida prevista no ECA e a realidade nas unidades de internação. Neste sentido, tratou-se dos princípios norteadores para a aplicação da internação como medida socioeducativa com a finalidade de ressocializar o adolescente infrator, sendo feita uma análise em busca de soluções e melhorias para o eficaz funcionamento da internação.

Palavras-chave: Adolescente infrator. Medida socioeducativa. Internação.

Introdução

...

Diferente das monografias, os elementos pré-textuais nos artigos científicos devem estar juntos e na mesma página de abertura do conteúdo.

O resumo **não poderá ultrapassar 250 palavras** e as palavras-chave devem ser separadas entre si por pontos.

Atenção: a norma prevê ainda que a página de abertura deverá ter uma nota de rodapé contendo um breve currículo do autor, bem como seu endereço postal e eletrônico.

Elementos pós-textuais obrigatórios

Os elementos pós-textuais são apresentados após a conclusão do artigo e podem ser obrigatórios ou opcionais. Os elementos obrigatórios são: título, subtítulo (se houver), resumo e palavras-chave, todos em língua estrangeira e referências. Os primeiros devem seguir essa formatação:

THE EFFECTIVENESS OF THE SOCIO-EDUCATIONAL DETENTION APPLIED TO TEENAGERS IN CONFLICT WITH THE LAW.

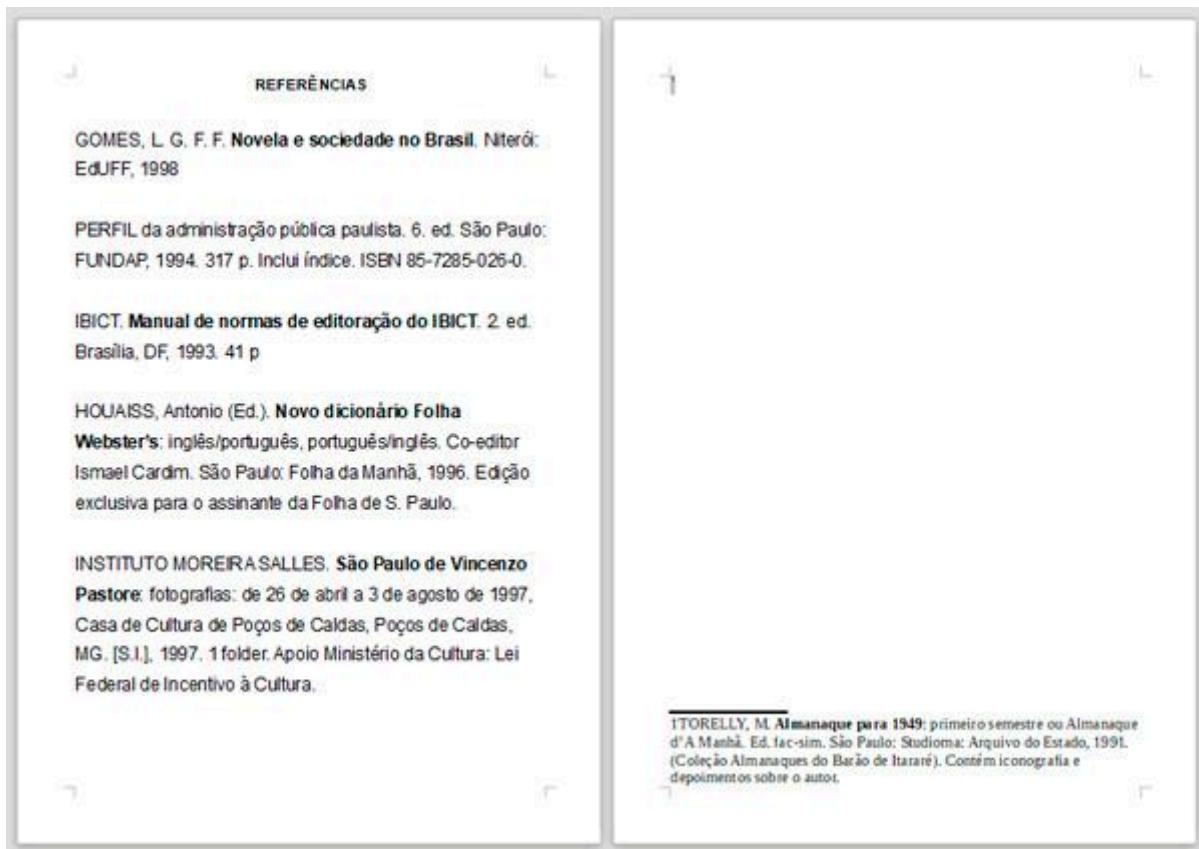
Abstract

This paper aims to discuss about the effectiveness of the detention socio light of the Statute of the Child and Adolescent, making considerations about the contrast between the theory of measure specified in the law and reality in inpatient units. In this sense, this was the guiding principles for the application of admission as socio-educational measures in order to re-socialize the adolescent offender, an analysis being made in finding solutions and improvements for the effective functioning of the socio-educational measure of freedom private.

Keywords: Teen offender. Socio-educational measure. Freedom privation.

Apesar de a NBR 10520/2023 estabelecer que esses elementos são pós-textuais, é comum encontrarmos os resumos e palavras-chave em língua estrangeira na página de abertura do artigo.

As **referências** deverão seguir as normas previstas na NBR 6023/02 e serão formatadas da seguinte forma:



Exemplos retirados diretamente da Norma Brasileira n° 6023/2002.

As referências deverão conter as informações essenciais à identificação das fontes e, sempre que possível, informações complementares que facilitem esse reconhecimento. Diferente das monografias, as referências em artigos científicos **não precisam constar em folha exclusiva**, somente após a conclusão do trabalho ou em notas de rodapé.

Elementos pós-textuais opcionais

Os elementos pós-textuais opcionais são aqueles que ficam a critério do autor e consistem nas notas explicativas, glossário, apêndices e anexos.

Embora as notas explicativas estejam classificadas neste grupo, elas não são apresentadas após a conclusão do artigo, mas sim em notas de rodapé ao longo do texto. Elas são usadas quando o autor sentir necessidade de complementar algum ponto do artigo, seja com suas próprias palavras ou com citações.

As notas explicativas e o glossário serão formatados da seguinte forma:

<p>Os pais estão sempre confrontados diante das duas alternativas: vinculação escolar ou vinculação profissional¹.</p> <p>O comportamento liminar correspondente à adolescência vem se constituindo numa das conquistas universais, como está, por exemplo, expresso no Estatuto da Criança e do Adolescente².</p>	<p>GLOSSÁRIO</p> <p>Aedes aegypti – mosquito transmissor da dengue e da febre amarela.</p> <p>Bacteroides – gênero de bactérias unicelulares.</p> <p>Causa Mortis – causa da morte.</p>
--	---

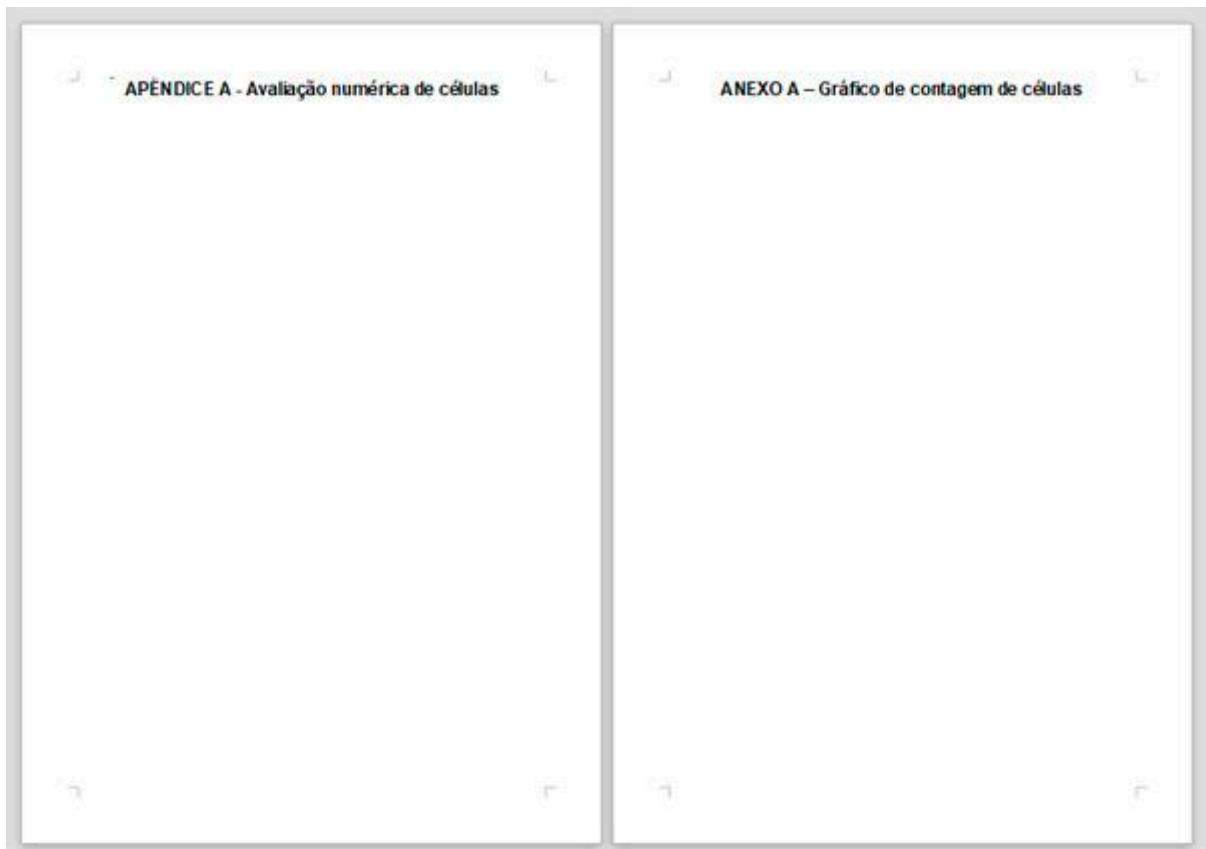
¹ Sobre essa opção dramática, ver também Morice (1996, p. 269-290).

² Se a tendência à universalização das representações sobre a periodização dos ciclos de vida desrespeita a especificidade dos valores culturais de vários grupos, ela é condição para a constituição de adesões e grupos de pressão integrados à moralização de tais formas de inserção de crianças e de jovens.

Exemplos de notas explicativas retirados diretamente da Norma Brasileira nº 10520/2023.

Vale mencionar que a numeração das notas explicativas não reinicia a cada página, devendo seguir consecutivamente até o fim do artigo. Com relação ao glossário, este deverá ser organizado em **ordem alfabética**.

Já os apêndices e anexos são documentos juntados pelo autor para fundamentar, comprovar ou ilustrar o conteúdo do artigo, e devem seguir esta formatação:



Conforme o exemplo acima, os apêndices e anexos deverão ser identificados por letras maiúsculas seguidas de travessão e a identificação do seu conteúdo.