



NATHALLY LAUISE SANTOS SOUSA

**AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DE COR DO FRAGMENTO DENTAL
APÓS TÉCNICA DE COLAGEM AO REMANESCENTE**

Brasília – 2025

NATHALLY LAUISE SANTOS SOUSA

**AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DE COR DO FRAGMENTO DENTAL
APÓS TÉCNICA DE COLAGEM AO REMANESCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Odontologia da
Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade
de Brasília, como requisito parcial para a conclusão
do curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa Dra Fernanda Cristina

Pimentel Garcia

Brasília - 2025

NATHALLY LAUISE SANTOS SOUSA

**Avaliação Da Alteração De Cor Do Fragmento Dental Após Técnica De Colagem
Ao Remanescente**

Data da defesa: 04/07/2025

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Fernanda Cristina Pimentel Garcia (orientadora)

Prof.^a Dr.^a Fabrícia Araújo Pereira

Prof.^o Dr Celso de Freitas Pedrosa Filho

Prof.^o Dr. Leonardo Fernandes da Cunha (suplente)

"O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia."

— Robert Collier

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter guiado meus passos, por cuidar de mim e por me conceder a graça da aprovação, mesmo quando tudo na minha cabeça me fazia acreditar que eu não iria conseguir. Agradeço também pelas vezes em que recorri a Ele nos desesperos das provas ou das clínicas, e Ele sempre colaborou para que tudo saísse melhor do que eu esperava.

Em segundo lugar, queria agradecer à minha mãe, que faz o impossível para que eu possa realizar todos os meus sonhos, sempre com muito amor e prazer. Obrigada, mãe, por todas as vezes que me levou de carro para que eu pudesse carregar meus materiais, por estar ao meu lado quando eu estava desesperada com uma prova, por dizer com tanta certeza que eu iria bem e até por acertar a nota antes mesmo de eu receber a prova. Eu ria quando você dizia a nota, mas quando via o resultado... era exatamente o que você tinha dito. Obrigada por acreditar em mim quando nem eu acreditava, por todo apoio financeiro e, principalmente, por trabalhar tanto para que nada, absolutamente nada, me faltasse. E realmente, nunca me faltou. Obrigada por ser uma fortaleza na minha vida. Você é meu maior exemplo de amor, força e dedicação.

Gostaria também de agradecer ao meu pai, por tantas vezes me buscar tarde na parada quando eu estava voltando da faculdade, por deixar a janta pronta com tanto carinho, por ir ao mercado comprar as frutas que eu precisava levar, por buscar documentos na casa da Deisi à noite quando eu precisava, e por não medir esforços para nos ver bem. Obrigada por sempre fazer tudo com o coração.

À minha irmã, Ana Júlia, agradeço pelas louças lavadas enquanto eu estudava, pelas massagens quando eu dizia que estava cansada, pelas águas que você pegava pra mim, e por cuidar de mim. Te amo, mesmo quando a gente discorda de algo!

Não poderia deixar de agradecer ao meu namorado, Carlos Eduardo, pelas palavras de carinho e confiança, por sempre me incentivar a ser melhor e acreditar no meu potencial. Obrigada, vida, pelos finais de semana cheios de risadas, carinho e também de estudos, pelas viagens, pelas caronas e por ser esse refúgio que eu sei que posso contar a qualquer momento. Saiba que também estarei aqui com você, sempre! Te amo!

Agradeço à minha família paterna — Fátima, Manoela, Michele, Deisiane, Danuze e a Salve — por me acolherem desde os meus dois anos de idade, por cuidarem de mim com tanto carinho e estarem sempre à disposição para tudo o que eu já precisei ou venha

a precisar. Obrigada pelos conselhos, pelas risadas, pelas festas organizadas, pelas orações e por torcerem verdadeiramente pelo meu sucesso. Vocês moram no meu coração e são, sim, minha família!

Também quero agradecer à minha família materna, que sempre torceu por mim e cuidou de mim com tanto amor. Obrigada, Tio Cleiton, Polly, Vó Ademilde, Vô Edézio, Kelly e todos que, de alguma forma, estiveram presentes e me apoiaram nessa caminhada.

Às minhas amigas da vida, que mesmo com a distância e a correria do dia a dia, sempre torceram muito por mim e fazem cada encontro ser mais leve, divertido e cheio de afeto. Obrigada, Karol, Júlia Vêras, Amandinha, Edvânia e Ana. Vocês são muito importantes pra mim, e quero levar essa amizade para a vida inteira.

Não poderia deixar de agradecer às minhas amigas da faculdade, que fizeram a jornada mais leve mesmo com toda a pressão e correria. Sentirei uma saudade imensa de ver vocês todos os dias e das risadas que sempre estavam garantidas. Obrigada Vic, Mari Padilha e Mari Lourenço. À minha dupla, Kamilla, e à Maísa, que chegou depois para formarmos um trio, obrigada pelas conversas, pelas risadas, pela parceria, por darmos conta mesmo quando tudo parecia sair do controle, no fim, tudo deu certo!

Quero agradecer também à July e à Mari. Obrigada, July, por ser minha primeira amiga da faculdade, pelas conversas no WhatsApp quando ainda nos conhecíamos só por tela e pelos trabalhos em grupo. Mari, obrigada pelas suas palavras cheias de bondade, pela fé que inspira e pelo apoio em todos os momentos. Às duas, obrigada por realizarem esse trabalho comigo com tanto carinho.

À minha orientadora, professora Fernanda, agradeço a oportunidade de realizarmos esse trabalho juntas. Obrigada pela paciência, pela tranquilidade e pela sabedoria com que conduziu tudo e, principalmente, pelo seu coração generoso e por sempre dar um jeito diante das adversidades.

Gostaria também de agradecer imensamente à ajuda da Dani, que sempre foi prestativa e bondosa, estando disposta a me auxiliar em qualquer hora ou momento, do PIBIC ao TCC. Muito obrigada, Dani, pela paciência, pelas correções, por me socorrer com as tabelas e pelas palavras de carinho. Sua ajuda foi essencial em muitos momentos, e com certeza você está guardada com muito carinho na minha memória para sempre.

Por fim, quero agradecer a alguns professores que tocaram profundamente meu coração durante a graduação e me inspiraram como profissionais e como pessoas: professor An Tien Li, professora Fabrícia, professora Ana Livia, professor Edson, professor Celso, professor Léo e professora Aline. Obrigada pelos ensinamentos acadêmicos e, principalmente, pelos exemplos de dedicação, ética e humanidade que levarei para sempre comigo.

RESUMO

Objetivo: Avaliar, por meio de estudo *in vitro*, a influência do tempo de desidratação dos fragmentos dentários na alteração de cor após colagem ao remanescente, utilizando os sistemas de medição de cor CIELAB e CIEDE2000 ao longo de 90 dias. **Métodos:** Foram utilizados 48 dentes bovinos, nos quais foi simulada uma fratura e divididos em quatro grupos conforme o tempo de desidratação (G1- 0, G2-12h, G3-24h e G4-48 h). Após reidratação por 20 minutos, os fragmentos foram colados ao remanescente utilizando sistema adesivo universal (Single Bond Universal®, 3M, EUA) e resina composta do tipo bulk-fill (Filtek™ Bulk Fill Restorative®, 3M, EUA) e mantidos em saliva artificial a 37 °C. As aferições de cor foram realizadas com espectrofotômetro (VITA Easyshade®, Alemanha) nos sistemas CIELAB e CIEDE2000, em cinco momentos: antes da fratura e após 7, 14, 30 e 90 dias. Os dados foram submetidos à análise estatística ($P < 0,05$) **Resultados:** Os valores de ΔE e ΔE_{00} foram significativamente maiores nos grupos que os fragmentos estava desidratado, especialmente após 24h (G3) e 48h (G4), em comparação ao grupo controle G0 ($P < 0,05$). As maiores alterações de cor ocorreram entre 14 e 30 dias, com $\Delta E/\Delta E_{00}$ acima dos limites clínicos aceitáveis ($P < 0,05$). Mesmo após 90 dias, a coloração do fragmento e do remanescente permaneceu alterada. A desidratação afetou negativamente a estabilidade de cor, e a reidratação por 20 minutos foi insuficiente para reversão completa. **Conclusão:** A desidratação dos fragmentos compromete a estabilidade de cor após a colagem, resultando em alterações cromáticas duradouras e clinicamente perceptíveis, especialmente nos grupos com 24 e 48 horas de desidratação. O sistema CIEDE2000 demonstrou maior sensibilidade na detecção dessas variações, sendo mais adequado para avaliações estéticas precisas. Do ponto de vista clínico, ressalta-se a importância da reidratação prévia do fragmento antes da colagem, a fim de evitar discrepâncias causadas por alterações cromáticas induzidas pela desidratação.

Palavras-chave: Fraturas dos dentes; Colagem dentária; Estética dentária; Reidratação.

ABSTRACT

Objective: To evaluate, through an in vitro study, the influence of the dehydration time of dental fragments on color change after bonding to the remnant, using the CIELAB and CIEDE2000 color measurement systems over a period of 90 days. **Methods:** A total of 48 bovine teeth were used, in which a fracture was simulated and the samples were divided into four groups according to dehydration time (G1 – 0h, G2 – 12h, G3 – 24h, and G4 – 48h). After 20 minutes of rehydration, the fragments were reattached to the remaining structure using a universal adhesive system (Single Bond Universal®, 3M, USA) and a bulk-fill composite resin (Filtek™ Bulk Fill Restorative®, 3M, USA), and stored in artificial saliva at 37 °C. Color measurements were performed using a spectrophotometer (VITA Easyshade®, Germany) under the CIELAB and CIEDE2000 systems, at five time points: before the fracture and after 7, 14, 30, and 90 days. Data were subjected to statistical analysis ($p < 0.05$). **Results:** ΔE and ΔE_{00} values were significantly higher in the groups in which the fragments were dehydrated, especially after 24h (G3) and 48h (G4), compared to the control group G0 ($p < 0.05$). The greatest color changes occurred between 14 and 30 days, with $\Delta E/\Delta E_{00}$ values above clinically acceptable limits ($p < 0.05$). Even after 90 days, the coloration of the fragment and the remaining tooth structure remained altered. Dehydration negatively affected color stability, and 20 minutes of rehydration was insufficient for full reversal. **Conclusion:** Fragment dehydration compromises color stability after reattachment, resulting in long-lasting and clinically perceptible chromatic changes, especially in the groups dehydrated for 24 and 48 hours. The CIEDE2000 system showed greater sensitivity in detecting these variations, proving more suitable for accurate aesthetic evaluations. From a clinical standpoint, prior rehydration of the fragment before reattachment is strongly recommended to avoid discrepancies caused by dehydration-induced color changes.

Keywords: Tooth fractures; Dental reattachment; Dental esthetics; Rehydration.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Trauma dentário e fraturas coronárias	14
2.2 Abordagem restauradora para dentes fraturados	14
2.4 Importância da hidratação do fragmento dentário	16
2.5 Métodos de armazenamento e reidratação de fragmentos.....	17
2.6 Avaliação de cor após a colagem de fragmentos.....	18
2.7 Lacunas da literatura e justificativa do estudo	19
3 OBJETIVOS.....	21
3.1 Objetivos gerais.....	21
3.2 Objetivos específicos	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1 Detalhamento do experimento do presente estudo.....	22
4.2 Desenho experimental.....	22
4.3 Confeção das amostras	23
4.4 Análise da cor	25
4.5 Análise estatística.....	26
5 RESULTADOS	27
5.1 Análise da Cor pelo Sistema CIELAB	27
5.2 Análise da Cor pelo Sistema CIEDE2000.....	28
6 DISCUSSÃO.....	32
7 CONCLUSÃO	35
8 REFERÊNCIAS	36
9 ANEXOS.....	39

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar, de forma experimental e *in vitro*, a influência da desidratação de fragmentos dentários na estabilidade de cor após a colagem, com foco na análise das variações cromáticas ao longo do tempo. A pesquisa buscou compreender os impactos clínicos da desidratação e a efetividade da reidratação prévia, considerando seu potencial efeito sobre o resultado estético final da restauração.

1 INTRODUÇÃO

As fraturas dentárias decorrentes de traumatismos representam um desafio comum na prática odontológica, especialmente entre crianças e adolescentes, sendo frequentemente associadas a acidentes em ambientes domésticos e escolares [1]. Entre os diferentes tipos de injúrias, a fratura coronária não complicada, que envolve esmalte e dentina sem comprometimento pulpar, é uma das mais prevalentes. Essas fraturas acometem, predominantemente, os incisivos centrais superiores, devido à sua localização anterior e exposição natural durante a função [2].

A abordagem restauradora dessas lesões pode variar conforme o caso, sendo a reconstrução direta com resina composta e a colagem do fragmento dentário as principais alternativas clínicas [3]. Quando o fragmento fraturado está disponível e em boas condições, a técnica de colagem é frequentemente indicada por permitir a preservação da estrutura dentária original e por promover bons resultados estéticos e funcionais com baixa complexidade operatória. Essa técnica foi introduzida na literatura por Chosack e Eidelman, em 1964, e, desde então, vem sendo aplicada em dentes vitais e não vitais, principalmente em região anterior, com auxílio de sistemas adesivos contemporâneos [4].

Apesar das vantagens clínicas, a técnica apresenta algumas limitações, especialmente em situações de fraturas extensas, mordida profunda ou presença de hábitos parafuncionais, como o bruxismo, que podem comprometer a retenção do fragmento [5]. Outro fator relevante é a possível alteração estética causada pela desidratação do fragmento, especialmente em casos nos quais este permanece por longos períodos fora de meio úmido antes da colagem. A literatura descreve que a perda de umidade do tecido dentário pode gerar discrepâncias de cor entre o fragmento e o remanescente dental, afetando o resultado da restauração [6].

A hidratação adequada do fragmento é considerada essencial para o sucesso da colagem, sabe-se que alterações no croma e no valor podem ocorrer quando o fragmento permanece seco por períodos prolongados [7]. Além disso, a presença de umidade favorece a adesão dos sistemas adesivos hidrofílicos, que apresentam melhor desempenho em substratos dentinários umedecidos [8]. Para manter a hidratação, recomenda-se a imersão do fragmento em solução salina fisiológica, embora também sejam relatados outros meios, como água, leite e saliva, sendo recomendado pela International Association for Dental Traumatology (IADT) o tempo de 20 minutos. [9].

No entanto, a literatura científica ainda é limitada no que diz respeito à avaliação da alteração de cor em fragmentos dentários colados após diferentes períodos de desidratação. Estudos que analisem a estabilidade cromática ao longo do tempo, com metodologias padronizadas e mensurações objetivas da cor, são necessários para orientar a prática clínica e otimizar os resultados estéticos. Diante disso, o presente estudo propõe-se a investigar, por meio de um modelo *in vitro*, a influência do tempo de desidratação sobre a alteração de cor de fragmentos dentários após colagem ao remanescente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Trauma dentário e fraturas coronárias

As lesões dentárias traumáticas (LDTs) são frequentes na infância e adolescência, representando cerca de 5% de todas as lesões corporais [10,11]. Em crianças em idade pré-escolar, essas lesões podem corresponder a até 18% do total de traumas físicos. Dados populacionais apontam que aproximadamente 33% dos adultos já vivenciaram algum tipo de trauma envolvendo a dentição permanente, sendo que a maioria desses casos ocorre antes dos 19 anos de idade [11]. Estima-se que cerca de 25% das crianças em idade escolar sofrerão algum episódio de LDT ao longo do desenvolvimento [11]. Essas lesões tendem a ocorrer em fases precoces da vida, período marcado por intenso crescimento e desenvolvimento físico e psicossocial [12].

Na dentição decídua, as lesões de luxação são as mais prevalentes, enquanto nas dentições permanentes predominam as fraturas coronárias [11]. Entre estas, destaca-se a fratura de coroa não complicada, caracterizada pelo envolvimento apenas do esmalte ou do esmalte e dentina, sem exposição pulpar. Clinicamente, tais lesões não apresentam mobilidade dentária e costumam apresentar resposta positiva ao teste de sensibilidade pulpar [11].

2.2 Abordagem restauradora para dentes fraturados

Atualmente, a técnica de colagem do fragmento dentário é consolidada como uma abordagem restauradora conservadora para incisivos traumatizados, mesmo quando o fragmento coronário não é recuperado em perfeitas condições [13]. Em comparação com outras técnicas restauradoras, como restaurações com resina composta, facetas laminadas, pinos ou núcleos, a técnica de colagem oferece várias vantagens: melhora estética e funcional, preservação da anatomia original da superfície dentária, maior resistência ao desgaste, além de permitir que a borda incisal mantenha um padrão de desgaste semelhante ao dos dentes adjacentes, ao contrário das restaurações compostas, que tendem a se desgastar mais rapidamente [5,13].

Outro benefício relevante é a estética aprimorada, já que são mantidas as características naturais do esmalte, como forma, cor, brilho e textura superficial [14]. Dessa forma, a técnica de colagem deve ser especialmente considerada em pacientes pediátricos, por favorecer a preservação do tecido dentário durante o período de

desenvolvimento [13]. Ademais, trata-se de um procedimento geralmente menos demorado e que proporciona uma estética mais previsível a longo prazo [5].

2.3 Técnica de colagem do fragmento dental

O primeiro relato sobre a técnica de colagem do fragmento ao remanescente foi descrito por Chosack e Eidelman em 1964, por meio de um estudo de caso pioneiro como um tratamento temporário para fraturas coronárias. Desde então, houve um enorme desenvolvimento tanto em termos dos materiais utilizados quanto do próprio procedimento de tratamento [15]. Posteriormente, no final da década de 1970, Tennery [16] e Simonsen [17] relataram casos de recolocação de fragmentos dentários utilizando o condicionamento ácido do esmalte e a aplicação de resina composta. O acompanhamento clínico, realizado após dois anos e seis meses, demonstrou resultados altamente satisfatórios em termos de retenção.

O sucesso da técnica de colagem do fragmento está diretamente relacionado à fixação adequada do fragmento ao remanescente dentário, com margens seladas, forte adesão entre os segmentos e preparo dentário apropriado. Diversos estudos têm investigado o desempenho de diferentes materiais restauradores e desenhos de preparos utilizados para a união dos fragmentos colados [18].

Entre os fatores determinantes para o êxito clínico da colagem, destaca-se o modo de armazenamento do fragmento após o trauma. A literatura tem enfatizado a importância da hidratação adequada dos segmentos fraturados [19], uma vez que essa prática preserva sua aparência estética original [17,20]. Além disso, a natureza hidrofílica dos sistemas adesivos modernos favorece a adesão quando o fragmento se encontra hidratado, contribuindo para uma resistência de união mais eficaz [18].

A técnica de colagem de fragmentos foi incluída nas diretrizes recentes para o tratamento de trauma e é considerada uma abordagem realista, conservadora e econômica que proporciona estética duradoura e restaura a função [21]. Alguns estudos laboratoriais têm demonstrado semelhanças entre o dente com fratura não complicada que foi realizado a técnica de colagem do fragmento à um dente hígido [21].

2.4 Importância da hidratação do fragmento dentário

A técnica de colagem do fragmento ao remanescente envolve etapas essenciais, como o armazenamento e a preparação prévia do fragmento, que são determinantes cruciais para o sucesso clínico da restauração. Diversos estudos indicam que a descoloração do fragmento pode estar associada à desidratação da dentina e à consequente redução da resistência de união entre o fragmento e o remanescente dentário [22]. Diante disso, recomenda-se que o fragmento dentário seja mantido umedecido em água corrente ou solução salina até o momento da colagem, a fim de minimizar alterações estéticas e funcionais [23].

Além da alteração de cor, estudos demonstram que a hidratação e o método de secagem do fragmento também influenciam significativamente a resistência à fratura e a aparência final da restauração, independentemente do material adesivo ou da técnica empregada [15].

Embora a literatura sobre a hidratação de fragmentos dentários ainda seja limitada, Shirani et al. [15] relataram que fragmentos desidratados por 30 minutos e reidratados por igual período apresentaram um aumento significativo na força adesiva quando comparados aos fragmentos mantidos secos. Em estudo posterior, os mesmos autores observaram que a preservação do fragmento dentário em solução hipertônica de dextrose a 50% por 2 horas promoveu uma adesão superior à obtida com outros meios, como água, leite ou condições de desidratação [24].

Complementando esse panorama, o estudo de Toshihiro e Rintaro 2005 [25] relata um caso clínico envolvendo a fratura coronária complicada de um incisivo central superior em um paciente de 12 anos. O fragmento foi recuperado, porém permaneceu desidratado por 12 dias antes da tentativa de colagem. Devido à longa desidratação, o fragmento apresentava coloração opaca e esbranquiçada. No entanto, após um mês, os autores observaram melhora significativa de translucidez. Após um ano, a coloração do fragmento estava plenamente integrada ao remanescente dentário, com manutenção da vitalidade pulpar e ausência de sinais clínicos ou radiográficos. Os autores concluíram que a reidratação natural, mesmo após longos períodos de desidratação, pode restaurar gradualmente a estética do fragmento, reforçando a viabilidade da técnica de recolocação, ainda que inicialmente a aparência cromática seja insatisfatória.

No estudo *in vitro* conduzido por Machado et al. [7], foram utilizados 22 pré-molares hígidos, totalizando 44 fragmentos obtidos por cortes mesio-distais das coroas dentárias, a avaliação cromática foi realizada com espectrofotômetro digital (Vita Easyshade®, Alemanha), operado por único examinador.

Após a mensuração inicial (T0), os fragmentos foram aleatoriamente distribuídos em quatro grupos (n=11), com equilíbrio baseado nos valores cromáticos decrescentes. Os grupos 1 e 2 (conjunto 1) foram submetidos à desidratação por 45 minutos. Após esse período (T1), os valores L*, a* e b* foram registrados. Em seguida, os fragmentos do grupo 1 foram imersos em água destilada, enquanto os do grupo 2 foram reidratados em saliva artificial. As medições de cor foram repetidas após 20 minutos (T2), 60 minutos (T3) e 24 horas (T4) de reidratação.

Já os grupos 3 e 4 (conjunto 2) foram submetidos à desidratação por 24 horas. Ao final desse período (T1), foram registrados os valores cromáticos, seguindo-se os mesmos protocolos de reidratação dos grupos anteriores: grupo 3 em água destilada e grupo 4 em saliva artificial. As aferições de cor também foram realizadas nos mesmos intervalos (T2, T3 e T4).

Os resultados indicaram que a variação de cor (ΔE) foi perceptível ao olho humano em todos os tempos e grupos ($\Delta E \geq 2,3$). Em relação aos meios utilizados, observou-se uma tendência de maior recuperação da cor nos fragmentos reidratados em saliva artificial, embora os valores de variação entre os meios tenham sido, em alguns casos, semelhantes [7].

2.5 Métodos de armazenamento e reidratação de fragmentos

Diversos estudos na literatura têm avaliado os diferentes meios de armazenamento de dentes e fragmentos dentários após trauma, com o objetivo de preservar a viabilidade biológica e estética. Segundo as diretrizes da International Association of Dental Traumatology [11], os meios de armazenamento recomendados para dentes avulsionados, em ordem decrescente de preferência, incluem: solução balanceada de Hank (HBSS), leite frio, saliva (preferencialmente do próprio paciente, como em um copo cuspidor) e soro fisiológico. A água potável, embora contraindicada por ser hipotônica e prejudicar as células periodontais, ainda é considerada superior à condição de dente seco, que leva rapidamente à necrose do ligamento periodontal.

Embora essas orientações sejam voltadas ao contexto da avulsão, estudos também vêm investigando o impacto de diferentes soluções sobre fragmentos coronários fraturados, com enfoque na alteração de cor e na integridade do tecido dentário. Em um estudo *in vitro*, Tuzuner et al [26] investigaram as alterações cromáticas de fragmentos dentários armazenados em diferentes meios ao longo do tempo. Sessenta incisivos centrais humanos recém-extraídos foram distribuídos aleatoriamente em seis grupos experimentais, conforme o meio de armazenamento:

ambiente seco (controle negativo), soro fisiológico 0,9%, água destilada, leite, saliva artificial e pasta à base de CPP-ACP aplicada antes da imersão em solução isotônica.

A cor inicial dos fragmentos foi registrada, e as amostras foram avaliadas em intervalos progressivos até três semanas, utilizando um colorímetro digital e o sistema CIE Lab. Os resultados demonstraram alterações cromáticas clinicamente perceptíveis nos grupos mantidos em condição seca e em água, especialmente após 12 horas. Embora os grupos armazenados em leite ou saliva artificial também tenham apresentado alterações de cor, essas foram menos pronunciadas. Notou-se, nos fragmentos secos, uma tendência ao clareamento com tonalidade amarelada, intensificada com o tempo.

2.6 Avaliação de cor após a colagem de fragmentos

A desidratação dentária pode resultar em uma aparência mais esbranquiçada do dente, causada pelo aumento da opacidade do esmalte. Esse fenômeno ocorre porque a luz deixa de se propagar adequadamente entre os cristais de hidroxiapatita, comprometendo a translucidez natural do tecido dentário [25]. No entanto, estudos têm demonstrado que essa desarmonia de cor pode ser transitória. Yilmaz et al. [23] observaram que a discrepância cromática tende a desaparecer dentro de um período de até 12 meses, em decorrência da reabsorção de água pelo fragmento dentário após a colagem.

Nesse contexto, a avaliação objetiva da cor torna-se uma ferramenta essencial em odontologia restauradora e estética, especialmente na análise das alterações cromáticas que ocorrem em dentes fraturados, restaurados ou reidratados. Para esse fim, os sistemas CIELAB (ΔE^*ab) e CIEDE2000 (ΔE_{00}) são os métodos mais amplamente utilizados para quantificação das diferenças de cor. O modelo CIELAB, baseado nas coordenadas L^* (luminosidade), a^* (eixo vermelho-verde) e b^* (eixo amarelo-azul), permite calcular a diferença de cor por meio da fórmula de distância euclidiana. Apesar de sua ampla utilização, esse sistema apresenta limitações, sobretudo em contextos clínicos nos quais a percepção visual humana é mais sensível a pequenas variações de croma e matiz [26].

Com o intuito de superar essas limitações, foi desenvolvido o sistema CIEDE2000, que incorpora fatores de correção para luminosidade (SL), croma (SC) e matiz (SH), além de uma função de rotação (RT) que considera interações complexas entre os componentes de cor. Esse modelo permite que a diferença de cor calculada se aproxime mais da percepção visual real dos observadores, razão pela qual é atualmente

o método recomendado pela Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) para análises cromáticas em odontologia.

No estudo conduzido por Ghinea et al. [26], foram avaliadas as diferenças de cor entre 105 pares de discos cerâmicos dentários utilizando tanto o sistema CIELAB quanto o CIEDE2000. Um painel composto por 13 observadores treinados avaliou visualmente os limiares de perceptibilidade (menor variação de cor percebida) e de aceitabilidade clínica (nível máximo de variação de cor considerado aceitável). As avaliações subjetivas foram correlacionadas com medições instrumentais por meio de curvas S e da abordagem TSK Fuzzy Approximation.

Os resultados mostraram que a fórmula CIEDE2000 apresentou maior correlação com a percepção visual em comparação ao modelo CIELAB. Os limiares médios de perceptibilidade encontrados foram $\Delta E_{00} = 1,25$ e $\Delta E^{*ab} = 1,74$, enquanto os valores médios de aceitabilidade clínica foram $\Delta E_{00} = 2,23$ e $\Delta E^{*ab} = 3,48$. Isso indica que, para aproximadamente 50% dos observadores, variações de cor abaixo desses valores são imperceptíveis ou clinicamente toleráveis

2.7 Lacunas da literatura e justificativa do estudo

Apesar da ampla utilização da técnica de colagem de fragmentos como abordagem restauradora conservadora e estética, a literatura ainda apresenta escassez de estudos que avaliem, de forma padronizada e longitudinal, a estabilidade de cor após a colagem de fragmentos submetidos a diferentes períodos de desidratação. A maioria das pesquisas concentra-se na viabilidade biológica do fragmento, na resistência adesiva ou no desempenho de diferentes materiais restauradores, sendo limitada a quantidade de investigações que abordam diretamente o impacto do tempo de exposição ao ambiente seco sobre a aparência final da restauração ao longo do tempo.

Além disso, os estudos existentes frequentemente apresentam metodologias heterogêneas, com variações nos protocolos de desidratação e reidratação [27], bem como nos instrumentos e sistemas utilizados para aferição da cor. Poucos trabalhos avaliam essas alterações cromáticas de forma objetiva, utilizando sistemas reconhecidamente sensíveis como o CIEDE2000, ou com seguimento clínico prolongado que permita verificar se há ou não reversão espontânea das alterações provocadas pela desidratação [28].

Nesse sentido, torna-se essencial compreender em que medida a perda hídrica afeta a integração estética entre o fragmento e o remanescente dentário, sobretudo em

casos nos quais o fragmento não foi mantido em meio úmido por um período considerável antes da colagem. Tal conhecimento pode influenciar diretamente a tomada de decisão clínica, a escolha dos protocolos de reidratação e a orientação dos pacientes quanto às expectativas estéticas após o procedimento.

Diante das lacunas existentes, o presente estudo propôs-se a avaliar, de forma *in vitro*, o impacto da desidratação e reidratação dos fragmentos na estabilidade da cor após colagem, contribuindo para orientar condutas clínicas mais seguras e estéticas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de estudo *in vitro*, a influência do tempo de desidratação dos fragmentos dentários na alteração de cor após colagem ao remanescente, utilizando os sistemas de medição de cor CIELAB e CIEDE2000 ao longo de 90 dias.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar se o tempo de desidratação dos fragmentos influencia significativamente nas alterações de cor percebidas após a colagem.
- Comparar os valores de ΔE e ΔE_{00} entre os diferentes grupos experimentais (controle, 12 h, 24 h e 48 h de desidratação), em diferentes tempos de avaliação (7, 14, 30 e 90 dias).
- Avaliar a estabilidade cromática ao longo do tempo, considerando os limites clínicos de aceitabilidade para $\Delta E (> 3,3)$ e $\Delta E_{00} (> 2,25)$.
- Determinar se há diferença na resposta cromática entre o fragmento colado e o remanescente dental nos diferentes grupos.
- Analisar a sensibilidade dos sistemas CIELAB e CIEDE2000 na detecção de variações de cor clinicamente perceptíveis.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Detalhamento do experimento do presente estudo

Trata-se de um estudo *in vitro*, de caráter experimental, realizado no Laboratório de Dentística e Materiais Dentários da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, com o objetivo de avaliar a influência do tempo de desidratação na estabilidade de cor após a colagem de fragmentos dentários. Foram utilizados 48 incisivos bovinos hígidos, previamente selecionados quanto à integridade estrutural, armazenados em solução aquosa e refrigerados ($< 4\text{ }^{\circ}\text{C}$) até o momento da utilização, a fim de preservar suas propriedades físico-químicas.

Após a simulação das fraturas coronárias (descrita em tópico específico), os dentes e seus respectivos fragmentos foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais ($n = 12$), de acordo com o tempo de desidratação dos fragmentos antes da colagem: Grupo 1 (controle), sem desidratação; Grupo 2, desidratado por 12 horas; Grupo 3, por 24 horas; e Grupo 4, por 48 horas. Nos grupos experimentais, os fragmentos foram posteriormente reidratados em água destilada por 20 minutos antes da colagem.

A desidratação foi conduzida em ambiente com temperatura controlada (média de $20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), conforme dados meteorológicos obtidos no site Climatempo (CLIMATEMPO, 2024). A descrição detalhada dos procedimentos de simulação e colagem está apresentada em tópicos específicos, com base em diretrizes metodológicas que visam garantir a reprodutibilidade do experimento.

4.2 Desenho experimental

Para a avaliação da mudança de cor após a colagem de fragmentos dentários, o cálculo amostral foi baseado em valores de ΔE obtidos pelo sistema CIELAB. Considerando um valor de referência de $\Delta E = 3,7 \pm 1,2$ entre dentes restaurados e referência clínica, conforme estudos prévios com metodologia semelhante, foi estimada uma diferença mínima detectável de 2,0 unidades ΔE , correspondente ao limite de aceitabilidade clínica 50:50 estabelecido por Paravina et al [26].

A estimativa do tamanho da amostra foi realizada com o software G*Power (versão 3.1.9.4, Universität Düsseldorf, Alemanha), utilizando um efeito de 0,54 (2,0/3,7), nível de significância de 0,05 e poder estatístico de 80%. Como resultado, o tamanho mínimo calculado foi de 12 amostras por grupo, totalizando 48 espécimes para os quatro grupos experimentais.

Os grupos foram divididos conforme o tempo de desidratação dos fragmentos dentários antes da colagem, conforme descrito na Tabela 1.

GRUPO	TEMPO DE DESIDRATAÇÃO	PROTOCOLO DE REIDRATAÇÃO	<i>N</i>
1	Controle (sem desidratação)	Fragmentos mantidos continuamente em H ₂ O a 37 °C	12
2	12 horas	Reidratação por 20 min em H ₂ O destilada	12
3	24 horas	Reidratação por 20 min em H ₂ O destilada	12
4	48 horas	Reidratação por 20 min em H ₂ O destilada	12

Tabela 1. Distribuição dos grupos experimentais conforme o tempo de desidratação

A distribuição dos fragmentos entre os grupos foi realizada por randomização simples, com auxílio do software REDCap (versão 12.2, nPhase, EUA), assegurando a alocação aleatória e minimizando viés de seleção. Um pesquisador independente, não envolvido na análise dos resultados, foi responsável pela randomização e alocação dos espécimes.

O estudo foi conduzido com cegamento duplo (double-blind): os avaliadores responsáveis pela análise da cor não tiveram acesso à identificação dos grupos, e o operador que realizou a colagem não participou da análise estatística.

A eventual perda de espécimes por fratura ou contaminação durante os procedimentos foi registrada. Quando necessário, as amostras foram substituídas, mantendo o tamanho amostral previamente estabelecido.

4.3 Confeção das amostras

A simulação das fraturas coronárias foi realizada com disco de corte diamantado acoplado a uma cortadeira metalográfica de precisão (Micromet Evolution®, Erios, Brasil). Os cortes foram feitos perpendicularmente ao longo eixo dos dentes, paralelamente à borda incisal, a 7 mm de altura, medidos com um paquímetro digital,

seguinto adaptação da técnica descrita por Yilmaz e Ey (2010), com o objetivo de replicar fraturas coronárias humanas.

Durante o processo de desidratação, os dentes foram armazenados em recipientes plásticos. Para a reidratação, adicionou-se água destilada nesses mesmos recipientes, e os fragmentos foram, então, reposicionados e colados aos respectivos remanescentes dentários. O protocolo adesivo consistiu na aplicação de ácido fosfórico 37% (IMPLA®, Brasil) por 30 segundos, realizando o condicionamento ácido restrito à esmalte, tanto no remanescente, quanto no fragmento dental, seguida de lavagem e secagem. Em seguida, foi aplicado o sistema adesivo universal de maneira ativa (Single Bond Universal®, 3M, EUA), fotopolimerizado por 20 segundos de acordo com as instruções do fabricante. A união entre as superfícies foi realizada utilizando resina composta do tipo bulk-fill (Filtek™ Bulk Fill Restorative®, 3M, EUA), aplicada em pequena quantidade na interface. A fotopolimerização foi realizada com o aparelho VALO® (Ultradent Products Inc., EUA) com densidade de potência de aproximadamente 1 000 mW/cm². Para auxílio no posicionamento e adaptação do fragmento, foram utilizados aplicadores Microbrush® (Young Innovations Inc., EUA) e barreira gengival fotopolimerizável Top Dam® (FGM, Brasil), aplicada diretamente sobre o fragmento.

As etapas do protocolo experimental foram conduzidas conforme descrito a seguir e ilustradas na Figura 1.



Figura 1. Etapas laboratoriais envolvidas na técnica de colagem de fragmento dental.

Etapas do protocolo: (1) corte padronizado da coroa (7 mm), (2) armazenamento do fragmento por 12, 24 ou 48 h, (3) hidratação por 20 min, (4) condicionamento seletivo do esmalte por 30 s, (5) fotopolimerização do adesivo (20 s) e da resina (40 s), e (6) avaliação de cor aos 7, 14, 30 e 90 dias.

Para padronização das aferições de cor, cada amostra foi posicionada em molde confeccionado com silicone por adição (Silic-One®, FGM, Brasil), contendo dois orifícios circulares de 6 mm de diâmetro produzidos com auxílio de cilindro plástico cortante: um localizado na borda incisal, correspondente à área do fragmento colado, e outro na região médio-cervical, correspondente ao remanescente dentário. Essa configuração permitiu o reposicionamento preciso da ponta do espectrofotômetro nas mesmas regiões em todas as medições.



Figura 2. Etapas laboratoriais envolvidas na técnica de aferição de cor do fragmento e do remanescente dental.

Logo após a as aferições os dentes foram mantidos em saliva artificial. A saliva artificial foi preparada conforme McKnight-Hanes e Whitford (1992) e Zero (1995), contendo 0,102 g de cloreto de cálcio di-hidratado, 0,040 g de cloreto de magnésio, 0,544 g de fosfato de potássio monobásico, 4,766 g de tampão HEPES e 2,236 g de cloreto de potássio, dissolvidos em água destilada até 1000 mL, com pH ajustado para 7,0. Os espécimes foram mantidos nessa solução durante todo o experimento, em estufa a 37 °C.

4.4 Análise da cor

As avaliações de cor foram realizadas com espectrofotômetro digital Easyshade® (VITA Zahnfabrik), utilizando os sistemas CIELAB (ΔE) e CIEDE2000 (ΔE_{00}). As aferições ocorreram em cinco momentos: antes da obtenção dos fragmentos e após 7, 14, 30 e 90 dias da colagem. Para simular o meio bucal, os espécimes permaneceram imersos em saliva artificial a 37 °C durante todo o período experimental, sem troca da solução.

O espectrofotômetro Easyshade® foi calibrado automaticamente antes de cada medição, que foi realizada por um único operador treinado, posicionando a sonda perpendicularmente à superfície dentária (ângulo de 90°), a fim de minimizar interferências ópticas. O equipamento mede a cor por espectrofotometria de reflexão, convertendo os dados para os sistemas CIELAB (L*, a*, b*) e CIEDE2000.

No sistema CIELAB, a coordenada L* representa a luminosidade (0 = preto a 100 = branco), a* indica o eixo verde-vermelho, e b* o eixo azul-amarelo. A diferença total de cor entre dois pontos é calculada por:

$$\Delta E_{ab*} = \sqrt{(L2* - L1*)^2 + (a2* - a1*)^2 + (b2* - b1*)^2}$$

O sistema CIELAB possui limitações na correspondência com percepção visual, o que motivou o desenvolvimento do modelo CIEDE2000. Este aplica ajustes para matiz, croma e luminosidade, oferecendo maior precisão na detecção de variações clinicamente relevantes de cor [26].

Valores superiores a 3,3 no ΔE^* (CIELAB) e a 2,25 no ΔE_{00} (CIEDE2000) são considerados clinicamente inaceitáveis e indicam alterações visíveis ao olho humano.

4.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram inicialmente submetidos aos testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e de homogeneidade de variância Bartlett para garantir adequação às análises paramétricas (dados não apresentados). Para avaliação das alterações de cor (ΔE_{AB} e ΔE_{00}) ao longo do tempo e entre grupos, foi realizada ANOVA de medidas repetidas de duas vias. Comparações múltiplas foram efetuadas por meio do teste post-hoc de Tukey, adotando-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS

5.1 Análise da Cor pelo Sistema CIELAB

Os dados obtidos foram avaliados pelo teste ANOVA mista de 3 fatores que revelou interação estatisticamente significativa entre tempo, local e grupo experimental ($Z(9,264) = 4,059$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,122$), bem como entre tempo e grupo ($p = 0,031$) e entre local e grupo ($p < 0,0005$), confirmando que a variação temporal, a estrutura dental e o tempo de desidratação influenciaram os valores de ΔE .

Como apresentado na Tabela 2, os valores médios de ΔE (CIELAB) foram significativamente maiores nos grupos submetidos à desidratação em comparação ao grupo controle, especialmente nos períodos iniciais. Aos 14 dias, o grupo de 24 horas de desidratação apresentou a maior média ($8,55 \pm 1,96$), seguido do grupo de 48 horas ($8,42 \pm 3,73$), ambos significativamente diferentes do controle ($3,64 \pm 2,25$), indicando que o processo de desidratação intensificou a mudança de cor percebida.

Tabela 2. Média (\pm DP) dos valores de ΔE (CIELAB) nos fragmentos dentários ao longo do tempo, segundo o tempo de desidratação ($n = 12$ por grupo)

Grupo	ΔE 7 dias	ΔE 14 dias	ΔE 30 dias	ΔE 90 dias
Controle	$7,55 \pm 3,63$ (a)	$3,64 \pm 2,25$ (a)	$4,10 \pm 2,22$ (a)	$7,18 \pm 5,19$ (a)
12 h Desidratação	$10,24 \pm 3,12$ (a)	$9,26 \pm 3,01$ (b)	$8,47 \pm 3,87$ (b)	$8,17 \pm 2,72$ (a)
24 h Desidratação	$9,88 \pm 2,91$ (a)	$8,55 \pm 1,96$ (c)	$8,74 \pm 1,99$ (b)	$8,26 \pm 2,65$ (a)
48 h Desidratação	$10,99 \pm 3,57$ (a)	$8,42 \pm 3,57$ (c)	$7,49 \pm 2,51$ (b)	$9,67 \pm 4,33$ (a)

As letras diferentes por coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$; teste de Bonferroni).

Aos 30 dias, todos os grupos desidratados mantiveram ΔE acima de 7, enquanto o controle permaneceu com valores bem abaixo. Aos 90 dias, observou-se tendência de redução dos valores de ΔE , embora todos os grupos submetidos à desidratação ainda tenham apresentado valores clinicamente perceptíveis ($\Delta E > 3,3$).

Nos remanescentes dentários (Tabela 3), observou-se comportamento semelhante ao dos fragmentos, mas com diferenças mais expressivas entre os grupos, principalmente aos 14 e 30 dias. O grupo de 48 horas, por exemplo, apresentou valores médios de ΔE de $4,14 \pm 1,13$ aos 14 dias e $5,81 \pm 3,00$ aos 30 dias, significativamente

inferiores aos valores dos controles e também aos grupos de menor tempo de desidratação, sugerindo recuperação parcial da cor.

Tabela 3. Média (\pm DP) dos valores de ΔE (CIELAB) nos remanescentes dentários ao longo do tempo, segundo o tempo de desidratação (n = 12 por grupo)

Grupo	Δe 7 Dias	Δe 14 Dias	Δe 30 Dias	Δe 90 Dias
Controle	8,22 \pm 2,60 (A)	10,83 \pm 2,23 (A)	11,14 \pm 2,06 (A)	11,61 \pm 1,58 (A)
12 h Desidratação	8,03 \pm 2,87 (A)	7,53 \pm 3,00 (B)	11,91 \pm 3,96 (Ab)	11,70 \pm 7,43 (A)
24 h Desidratação	8,65 \pm 2,17 (A)	10,97 \pm 1,95 (Bc)	8,63 \pm 3,08 (Bc)	10,50 \pm 2,73 (A)
48 h Desidratação	7,29 \pm 2,83 (A)	4,14 \pm 1,13 (Bc)	5,81 \pm 3,00 (Bc)	5,63 \pm 4,09 (B)

As letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$; teste de Bonferroni).

5.2 Análise da Cor pelo Sistema CIEDE2000

A análise complementar da variação de cor dentária foi conduzida por meio do sistema CIEDE2000 (ΔE_{00}), que representa uma evolução do modelo CIELAB.

Os resultados revelaram uma interação estatisticamente significativa entre o fator tempo de armazenamento e o grupo experimental ($p < 0,0005$), indicando que o efeito do tempo sobre a alteração de cor não foi uniforme entre os grupos de desidratação e controle. Em contraste, não foi observada interação significativa entre o local da medição (fragmento ou remanescente) e o grupo experimental ($p = 0,962$), sugerindo que a localização anatômica da leitura não influenciou substancialmente o padrão geral das alterações cromáticas observadas, o que contribui para a robustez e reprodutibilidade dos achados.

Na Tabela 4, pode-se observar que os maiores valores médios de ΔE_{00} foram registrados no grupo submetido à desidratação por 48 horas, após 30 dias de armazenamento ($22,30 \pm 3,04$), seguido de valores também elevados no grupo de 24 horas de desidratação no mesmo período ($20,94 \pm 3,65$). Esses valores se mostraram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle, demonstrando que a intensidade e a duração da desidratação inicial influenciam diretamente na magnitude da alteração de cor ao longo do tempo.

A sensibilidade do ΔE_{00} em detectar diferenças perceptíveis também permite uma interpretação clínica mais precisa. Considerando-se os limiares de aceitabilidade descritos na literatura para ΔE_{00} são usualmente entre 1,8 e 3,3 unidades, os valores encontrados nos grupos de 24 e 48 horas superam amplamente esse intervalo, apontando para diferenças visivelmente perceptíveis.

Tabela 4. Média (\pm DP) dos valores de ΔE_{00} (CIEDE2000) nos fragmentos dentários ao longo do tempo, segundo o tempo de desidratação (n = 12 por grupo)

Grupo	ΔE_{00} 7 dias	ΔE_{00} 14 dias	ΔE_{00} 30 dias	ΔE_{00} 90 dias
Controle	5,25 \pm 1,91 (a)	7,47 \pm 1,85 (a)	11,70 \pm 2,43 (a)	15,46 \pm 6,02 (a)
12 h Desidratação	9,76 \pm 2,39 (b)	11,09 \pm 2,82 (b)	15,78 \pm 5,65 (a)	19,03 \pm 5,22 (ab)
24 h Desidratação	10,89 \pm 2,29 (b)	13,40 \pm 2,63 (b)	20,94 \pm 3,65 (b)	17,69 \pm 4,28 (b)
48 h Desidratação	10,89 \pm 2,29 (b)	13,40 \pm 2,63 (b)	22,30 \pm 3,04 (b)	11,99 \pm 1,95 (n)

As letras diferentes por coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$; teste de Bonferroni).

A Tabela 5 apresenta os valores de ΔE_{00} obtidos nas medições realizadas nos remanescentes dentários, revelando um comportamento cromático semelhante ao observado nos fragmentos.

De maneira notável, os grupos submetidos à desidratação por 24 horas e 48 horas apresentaram os maiores valores médios de ΔE_{00} ao tempo de 30 dias, alcançando 21,21 \pm 5,14 e 23,83 \pm 5,57, respectivamente. Os valores excederam os limites clínicos de aceitabilidade para ΔE_{00} estabelecidos na literatura, comumente considerados entre 1,8 e 3,3 unidades.

Tabela 5. Média (\pm DP) dos valores de ΔE_{00} (CIEDE2000) nos remanescentes dentários ao longo do tempo, segundo o tempo de desidratação (n = 12 por grupo)

Grupo	ΔE_{00} 7 dias	ΔE_{00} 14 dias	ΔE_{00} 30 dias	ΔE_{00} 90 dias
Controle	5,25 \pm 1,91 (a)	7,47 \pm 1,85 (a)	11,70 \pm 2,43 (a)	13,56 \pm 6,90 (a)
12 h Desidratação	9,76 \pm 2,39 (b)	11,09 \pm 2,82 (b)	19,51 \pm 5,89 (a)	14,89 \pm 5,70 (a)
24 h Desidratação	10,89 \pm 2,29 (b)	13,40 \pm 2,63 (b)	21,21 \pm 5,14 (a)	17,74 \pm 4,28 (b)
48 h Desidratação	10,89 \pm 2,29 (b)	13,40 \pm 2,63 (b)	23,83 \pm 5,57 (b)	18,96 \pm 4,12 (b)

As letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$; teste de Bonferroni).

Foi observada uma tendência à redução dos valores médios de ΔE_{00} aos 90 dias para os grupos avaliados. Os grupos previamente submetidos à desidratação mantiveram níveis de alteração de cor substancialmente elevados, com médias que permaneceram acima do limiar de aceitabilidade clínica geralmente adotado na literatura ($\Delta E_{00} > 2,25$).

Com o objetivo de proporcionar uma representação gráfica clara da evolução das alterações cromáticas ao longo dos períodos avaliados, foi elaborado o Gráfico 1, construído a partir dos valores de ΔE_{00} obtidos pelo sistema CIEDE2000.

A análise gráfica consolidada reforça os achados tabulares, evidenciando que os grupos experimentais submetidos à desidratação, tanto de 24 horas quanto de 48 horas, apresentaram valores consistentemente mais elevados de ΔE_{00} em comparação ao grupo controle, em todos os tempos analisados (7, 14, 30 e 90 dias) e em ambas as regiões anatômicas avaliadas (fragmento e remanescente dentário).

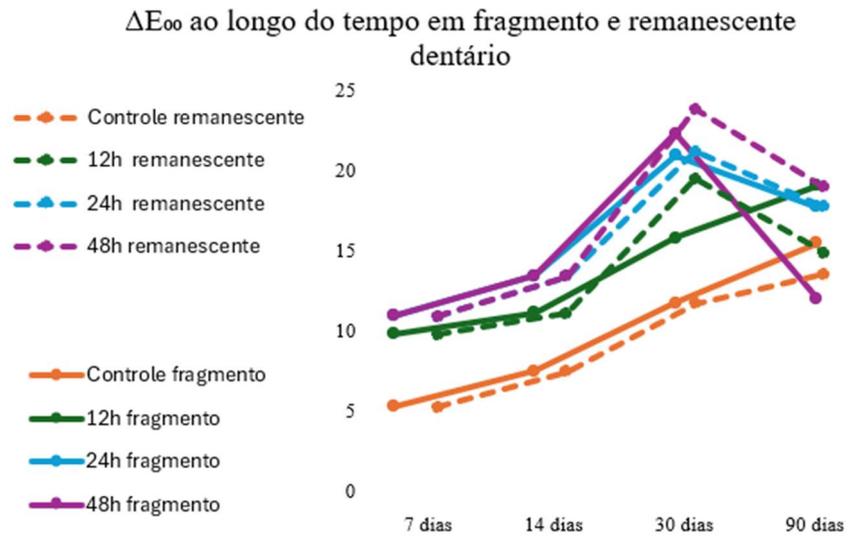


Gráfico 1. Evolução do ΔE_{00} ao longo do tempo após análise em fragmento e remanescente dentário

6 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo fornecem evidências robustas sobre o impacto significativo do tempo de desidratação na estabilidade cromática dos fragmentos dentários após a colagem, um tema de grande relevância clínica para a reabilitação estética de dentes fraturados.

O tempo de desidratação exerce influência significativa nas alterações cromáticas observadas após a colagem de fragmentos dentários, confirmando a hipótese de que períodos prolongados de exposição ao ambiente seco comprometem a estabilidade de cor. A análise dos dados pelo sistema CIELAB revelou que, nos períodos iniciais de 7 e 14 dias, os fragmentos submetidos à desidratação apresentaram alterações de cor significativamente superiores às observadas no grupo controle, ultrapassando os limites considerados aceitáveis clinicamente ($\Delta E > 3,3$). Esse fenômeno confirma a elevada suscetibilidade do tecido dentário às variações no conteúdo hídrico, corroborando estudos prévios que relacionam a desidratação à modificação do índice de refração e da translucidez do esmalte e da dentina, resultando em discrepâncias visuais relevantes [1,4,29].

A comparação entre os grupos experimentais revelou um padrão claro de agravamento das alterações cromáticas proporcional ao tempo de desidratação, com diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle e desidratados em praticamente todos os tempos avaliados. Importa salientar que, embora tenha sido observada uma redução progressiva dos valores de ΔE ao longo do acompanhamento até 90 dias, indicando um processo parcial de reidratação espontânea, os fragmentos com maior tempo de desidratação mantiveram valores acima do limiar de aceitabilidade clínica. Essa persistência sugere que as alterações estruturais e ópticas induzidas pela desidratação podem ser, ao menos em parte, irreversíveis ou que o processo de reidratação natural não restaura integralmente as condições originais do tecido dentário [3,6]. Tais achados evidenciam que a colagem imediata de fragmentos secos, sem protocolos adequados de reidratação, compromete a estética da restauração a longo prazo, destacando a necessidade de procedimentos clínicos que preservem ou restabeleçam a hidratação do fragmento antes da intervenção.

A análise dos remanescentes dentários revelou um padrão semelhante ao dos fragmentos, com alterações cromáticas diretamente proporcionais ao tempo de desidratação inicial. Mesmo os remanescentes íntegros apresentaram modificações

significativas de cor, reforçando a ideia de que o impacto da desidratação não se limita à área fraturada, mas afeta de forma sistêmica toda a estrutura dentária exposta [3,11].

O emprego do sistema CIEDE2000 se mostrou particularmente relevante nesse contexto, ao incorporar ajustes percentualmente relevantes para a visão humana, como correções para diferenças de matiz, croma e luminosidade. Esse modelo é reconhecido por sua maior precisão em refletir a percepção clínica de mudanças de cor, especialmente em pequenos deslocamentos cromáticos, sendo, portanto, indicado para estudos com relevância estética. A sensibilidade do ΔE_{00} em detectar diferenças perceptíveis permitiu uma avaliação mais precisa das alterações cromáticas induzidas pela desidratação, com valores consistentemente elevados nos grupos de 24 e 48 horas em todos os tempos avaliados. Tal comportamento reforça a hipótese de que a desidratação prolongada provoca modificações estruturais e ópticas nas estruturas dentárias que não são completamente revertidas com o tempo, mesmo após reidratação.

Esses dados confirmam que, mesmo após 30 dias, a reidratação espontânea não foi capaz de restaurar a cor original dos dentes fraturados submetidos à desidratação intensa, sendo necessária atenção especial em contextos clínicos que envolvem colagem de fragmentos ou restaurações imediatas. As diferenças cromáticas observadas entre fragmentos e remanescentes foram clinicamente significativas e potencialmente comprometedoras para o resultado estético. O fato de que os remanescentes exibiram alterações semelhantes às dos fragmentos sugere que a estrutura dentária como um todo sofre impacto fisiológico relevante frente à perda de umidade, com persistência do desequilíbrio óptico mesmo após um período prolongado de reidratação.

Este dado é clinicamente relevante, pois indica que as alterações cromáticas induzidas pela perda de umidade inicial persistem ao longo do tempo, mesmo após três meses de armazenamento, sugerindo uma recuperação parcial e incompleta da coloração dentária original. A escolha do sistema CIEDE2000 se justifica por sua superioridade em sensibilidade perceptual, sendo amplamente reconhecido como o modelo mais fiel às variações visuais identificáveis pelo olho humano em contextos clínicos odontológicos. Este padrão reiterado de comportamento sugere que a desidratação atua como um fator determinante na alteração da cor dentária, e que sua influência não se restringe à superfície imediatamente exposta, mas envolve uma modificação difusa e persistente da estrutura dental, com implicações diretas para a

previsibilidade estética de tratamentos restauradores baseados em adesão de fragmentos.

Em consonância com as diretrizes da International Association of Dental Traumatology, estes achados ressaltam a importância da manutenção da umidade e do manejo cuidadoso dos fragmentos dentários em casos de trauma. Estratégias clínicas como a reidratação em câmaras úmidas, minimização do tempo fora do meio úmido e escolha criteriosa de cimentos e técnicas adesivas são essenciais para otimizar os desfechos restauradores.

Limitações do estudo incluem o caráter *in vitro* da pesquisa, que pode não reproduzir integralmente as condições clínicas, como a influência da saliva, dinâmica gengival e movimentação mandibular, fatores que podem afetar a reidratação e percepção cromática. Além disso, o número limitado de tempos avaliados e a ausência de avaliação subjetiva da percepção estética por profissionais ou pacientes podem restringir a compreensão integral do impacto clínico.

Quanto à generalização dos resultados, embora os dados forneçam importantes insights sobre os efeitos da desidratação na colagem de fragmentos, deve-se ter cautela ao extrapolar os achados para situações clínicas heterogêneas, considerando a variabilidade individual dos tecidos dentários e os diferentes protocolos clínicos empregados. Estudos clínicos longitudinais são necessários para validar a aplicabilidade prática destes achados.

Para pesquisas futuras, recomenda-se investigar estratégias para minimizar os efeitos da desidratação, como o desenvolvimento e aplicação de agentes reidratantes específicos, avaliação de diferentes técnicas e materiais adesivos que possam melhorar a estabilidade cromática, e estudos clínicos que considerem a percepção estética subjetiva. Ademais, a análise do impacto da desidratação em outras propriedades biomecânicas do fragmento e do remanescente pode ampliar a compreensão sobre os desafios do manejo restaurador.

Em síntese, este estudo contribui significativamente para o entendimento do impacto da desidratação na estética das colagens autógenas, ressaltando a importância de protocolos clínicos que priorizem a hidratação do fragmento para garantir resultados estéticos duradouros e previsíveis, conforme sustentado pela literatura atual.

7 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a desidratação do fragmento superior a 24 horas apresentou alterações cromáticas não revertidas mesmo após 90 dias de reidratação em saliva. A reidratação prévia por 20 minutos do fragmento pode ser recomendada antes da técnica de colagem.

8 REFERÊNCIAS

1. de Sousa APBR, França K, de Lucas Rezende LVM, do Nascimento Poubel DL, Almeida JCF, de Toledo IP, et al. In vitro tooth reattachment techniques: A systematic review. Wiley Online Library APBR De Sousa, K França, LVM de Lucas Rezende, DL do Nascimento Poubel Dental Traumatology, 2018.
2. Tümen E, Adigüzel Ö, Kaya S, ... EUC dental, 2011 undefined. Incisor trauma in a Turkish preschool population: prevalence and socio-economic risk factors. researchgate.net EC Tümen, Ö Adigüzel, S Kaya, E Uysal, I Yavuz, E Özdemir, F Atakul Community dental health, 2011.
3. Pereira RV, Tabata LF, Rosemberg ET, Ribeiro APD, Poubel DL do N, Garcia FCP. Fragment reattachment or direct restoration? An in vitro study. Wiley Online Library RV Pereira, LF Tabata, ET Rosemberg, APD Ribeiro, DLN Poubel, FCP Garcia Dental Traumatology, 2023.
4. Stanguerlin M. Restaurações em dentes anteriores fraturados: Fundamentos e técnicas. 2018 [cited 2025 Jun 23];
5. Sharmin DD, Thomas E. Evaluation of the effect of storage medium on fragment reattachment. Dental Traumatology. 2013 Apr.
6. Demogalski G, Paulo Hilgenberg S, Adriano da Silva H, Cláudia Rodrigues Chibinski A, Stadler Wambier D. Colagem autógena em dentes anteriores fraturados: Um recurso válido na odontopediatria. odontocenterpg.com.br G Demogalski, SP Hilgenberg, HA Da Silva, ACR Chibinski, DS Wambier J Bras Clin Odontol Int, 2006.
8. Vieira S, Furtado K, Mazur RF, Ampessan RL. Colagem... - Google Acadêmico [Internet]. [cited 2025 Jun 23]
9. Levin, Liran et al. International Association of... - Google Acadêmico [Internet]. [cited 2025 Jun 23]
10. IADT. Guidelines for the management of traumatic... - Google Acadêmico [Internet]. [cited 2025 Jun 23].
11. Levin L, Day P, Hicks L, Fouad AF, Bourguignon C, Abbott P V, et al. Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para a abordagem de lesões dentárias traumáticas: Introdução geral Título Original: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction.

12. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries - A 12 year review of the literature. *Dental Traumatology*. 2008 Dec.
13. Pusman E, Cehreli ZC, Altay N, Unver B, Saracbasi O, Ozgun G. Fracture resistance of tooth fragment reattachment: Effects of different preparation techniques and adhesive materials. In: *Dental Traumatology*. 2010. p. 9–15.
14. Sharmin DD, Thomas E. Evaluation of the effect of storage medium on fragment reattachment. *Dental Traumatology*. 2013 Apr.
15. Shirani F, Malekipour M, ... VMO, 2012 undefined. Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment. *meridian.allenpress.com* Shirani, MR Malekipour, VS Manesh, F Aghaei *Operative dentistry*, 2012.
16. Tennery TN. The fractured tooth re-united using the acid-etch bonding technique.
17. Simonsen RJ. Traumatic fracture resistance: an alternative use of the acid-etch technique.
18. Poubel, DLN. Influência do tempo de desidratação e reidratação do fragmento dental na resistência à fratura após colagem, 2016.
19. Andreasen FM NJAJESLSU. Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: a multicenter clinical study.
20. Baratieri LN MSJr, C de AM. Tooth fracture reattachment: case reports. In.
21. Shirani F, Malekipour M, ... VMO, 2012 undefined. Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment. *meridian.allenpress.com* Shirani, MR Malekipour, VS Manesh, F Aghaei *Operative dentistry*, 2012.
22. Farik B, Munksgaard EC, Andreasen JO, Kreiborg S. Fractured teeth bonded with dentin adhesives with and without unfilled resin. *Wiley Online Library* B Farik, EC Munksgaard, JO Andreasen, S Kreiborg *Dental Traumatology*, 2002.
23. Yilmaz Y, Guler C, Sahin H, Eyuboglu O. Evaluation of tooth-fragment reattachment: a clinical and laboratory study. *Wiley Online Library* Y Yilmaz, C Guler, H Sahin, O Eyuboglu *Dental Traumatology*, 2010.
24. Shirani F, Malekipour M, ... VMO, 2012 undefined. Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment. *meridian.allenpress.com* Shirani, MR Malekipour, VS Manesh, F Aghaei *Operative dentistry*, 2012.
26. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *Wiley Online Library* RD Paravina, R Ghinea, LJ Herrera, AD Bona, C Igiel, M Linninger, M Sakai, H Takahashi *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2015.

27. Brasil Maia G, Pereira RV, Poubel DL do N, Almeida JCF, Dias Ribeiro AP, Rezende LVM de L, et al. Reattachment of fractured teeth using a multimode adhesive: Effect of different rewetting solutions and immersion time. *Dental Traumatology*. 2020 Feb.
28. Tuzuner T, Turgut S, Ozen B, Kılınc H, Bora Bagis' /, Prof A, et al. Storing Tooth Segments for Optimal Esthetics. Vol. 40, *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016.
29. Garcia FCP, Poubel DLN, Almeida JCF, Toledo IP, Poi WR, Guerra ENS, et al. Tooth fragment reattachment techniques—a systematic review. *Wiley Online Library* FCP Garcia, DLN Poubel, JCF Almeida, IP Toledo, WR Poi, ENS Guerra, LVML Rezende *Dental Traumatology*, 2018.

9 ANEXOS

Esse trabalho foi formatado segundo às normas disponibilizadas no regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso aprovada na reunião de Colegiado do Departamento de Odontologia em 07 de julho de 2023, seguindo o Apêndice IV do regulamento.

APÊNDICE IV

NORMAS PARA A APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA DA LÍNGUA DE APRESENTAÇÃO DO TCC

DA LÍNGUA DE APRESENTAÇÃO DO TCC

A versão final entregue à Comissão de TCCs e enviada à Biblioteca Digital de Monografias deve ser redigida em língua portuguesa. Ver Artigo 14 do Regulamento.

DA ESTRUTURA DO TCC

A estrutura de apresentação do TCC foi inspirada na norma 14723:2011 da ABNT e nas Normas para a redação de Teses e Dissertações do PPG em Odontologia da UnB.

ELEMENTOS PRÉ-TEXTUAIS

Capa (obrigatório)

** Ver modelo abaixo*

Folha de rosto (obrigatório)

** Ver modelo abaixo*

Errata (opcional)

Folha de aprovação (obrigatório)

Dedicatória(s) (opcional)

** Não se escreve a palavra dedicatória. Escreve-se no final de uma página, em itálico, texto alinhado à direita.*

Agradecimento(s) (opcional)

A palavra Agradecimentos deve ser escrita no alto da página em maiúsculas.

Epígrafe (opcional)

Não se escreve a palavra epígrafe. Escreve-se no final de uma página, em itálico, texto alinhado à direita.

Resumo na língua vernácula (obrigatório)

O resumo deve apresentar introdução, objetivo, método, resultado e conclusão do trabalho. Deve ser composto por frases concisas, afirmativas. Recomenda-se o uso de parágrafo único. Deve-se usar o verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular. As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecidas da expressão: Palavras-chave: separadas entre si por ponto-e-vírgula e finalizadas por ponto. O resumo deve conter de 150 a 500 palavras.

Resumo em língua estrangeira (obrigatório)

** Em língua inglesa. Até 500 palavras. Apresentar Keywords.*

Lista de ilustrações (opcional)**Lista de tabelas** (opcional)**Lista de abreviaturas e siglas** (opcional)**Lista de símbolos** (opcional)**Sumário** (obrigatório)

** Enumeração das principais seções e subseções e outras partes da dissertação ou tese, na mesma ordem e grafia em que aparecem no trabalho. A palavra sumário deve ser centralizada, escrita com letras maiúsculas e em negrito; É o último elemento pré-textual; Os elementos pré-textuais não devem aparecer no sumário; Para numerar as seções e subseções de um trabalho, deve-se usar a numeração progressiva.*

ELEMENTOS TEXTUAIS

** Os elementos textuais devem seguir a ordem do que é preconizado pela revista escolhida como modelo (ou objetivo de publicação) pelo aluno e orientador. Abaixo segue sugestão comumente usada em artigos de pesquisa científica.*

Introdução**Materiais e Métodos****Resultados****Conclusões**

** Figuras e Tabelas devem ser inseridas no texto assim que citadas, na melhor posição para facilitar a leitura e compreensão de seu conteúdo no decorrer do trabalho.*

ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS**Referências** (obrigatório)**Glossário** (opcional)**Apêndice** (opcional)

** Texto ou documento elaborado pelo próprio autor, com a finalidade de complementar seu trabalho. O termo Apêndice deve ser escrito em letras maiúsculas, centralizado e em negrito. Identifica-se por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos.*

Anexos (opcional)

** Destina-se à inclusão de material não elaborado pelo próprio autor, como o Documento de Aprovação pelo Comitê de Ética. O termo Anexo deve ser escrito em*

letras maiúsculas, centralizado e em negrito. Identifica-se por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos.

Índice (opcional)

DO SISTEMA DE CITAÇÃO E REFERÊNCIA

Os TCCs devem ser apresentadas seguindo o estilo Vancouver, com sistema de citação numérico, com citações entre colchetes.

Ex: ... com as normas de citação e referência no estilo Vancouver [1];

Ex: ... de acordo com diversos autores [4-8]. (nesse caso estão sendo citadas as referências 4,5,6,7 e 8);

Ex: ... de acordo com diversos autores [4,7,9]. (nesse caso estão sendo citadas as referências, 4, 7 e 9) .

As referências devem ser apresentadas no item Referências. As referências deverão ser apresentadas na ordem em que aparecem no texto.

As normas para as referências podem ser acessadas em:
https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

DAS NORMAS GRÁFICAS

FORMATO

Os textos devem ser digitados em cor preta, podendo utilizar outras cores para as figuras (ilustrações).

Utilizar papel branco, no formato A4 (21cm x 29,7cm).

Função justificada para todo texto, exceto nas referências, que devem ser alinhadas à margem esquerda.

MARGENS

As margens devem ser:

- esquerda e superior de 3cm e direita e inferior de 2cm;

As citações com mais de três linhas devem ter recuo de 4cm da margem esquerda; seções devem iniciar 5cm da margem superior.

Os títulos de elementos pré e pós-textuais são centralizados e não numerados;

Os títulos de elementos textuais devem se posicionar a margem esquerda e utilizar numeração progressiva.

PARÁGRAFO

O parágrafo deve ter recuo de 1,25cm.

Deve ser utilizada a função justificada, exceto nas referências, que devem ser alinhadas à margem esquerda.

Um novo parágrafo no final da folha deve ter, no mínimo, duas linhas. Se não for possível, iniciar na folha seguinte.

FONTE

A fonte é UnB Office, tamanho 12 para todo trabalho, inclusive para nomes científicos, onde deve ser adotado itálico .

A fonte pode ser baixada do endereço:
http://marca.unb.br/arquivosdigitais/files/fontes/UnB_Office_v1.0.zip

As exceções são para citações com mais de três linhas, notas de rodapé, paginação, fonte e legendas de figuras (ilustrações), fonte e título de tabelas, onde devem ser tamanho 10.

ESPAÇAMENTO

Usar espaçamento 1,5 nas entrelinhas para o texto, entre parágrafos, seções, alíneas e subalíneas.

Usar espaço simples nas entrelinhas para resumo, resumo em língua estrangeira, citações com mais de três linhas, legendas, títulos e fontes de figuras e tabelas, notas de rodapé e referências;

Usar duplo espaço entre as referências.

Usar duplo espaço 1,5 nas entrelinhas entre seções, entre títulos de seções, início e final de textos.

PAGINAÇÃO

Todas as folhas, a partir da folha de rosto, devem ser contadas sequencialmente, mas não numeradas.

A numeração é impressa a partir da parte textual, exceto as páginas iniciais de cada capítulo, onde também são contadas e não numeradas.

Os números deverão ser escritos em fonte UnB Office tamanho 11.

Localização do número na folha ou página:

- a numeração deve ser colocada no canto superior direito, a 2cm da borda superior, em algarismos arábicos;
- as folhas de Apêndices e Anexos devem ser numeradas de maneira contínua à do texto principal. Abrir uma folha em branco (para cada tipo), com o título centralizado e no meio da folha, cuja paginação é contada, mas não numerada.

UNIDADES DE MEDIDA

Os símbolos das unidades de medida são invariáveis, grafados sem ponto abreviativo e sem espaços. Exemplo: 20cm, 5m

Na indicação de tempo, empregam-se os símbolos h, min e s na mesma linha da grandeza e sem espaços. Exemplo: 1h30min10s

REGRAS DE APRESENTAÇÃO DA NUMERAÇÃO PROGRESSIVA

São empregados algarismos arábicos na numeração.

O indicativo de uma seção primária deve ser grafado em números inteiros a partir de um (1).

O indicativo de seção é alinhado na margem esquerda, precedendo o título, dele separado por um espaço de caractere.

Deve-se limitar a numeração progressiva até a seção quinária.

Não se utilizam ponto, hífen, travessão ou qualquer sinal após o indicativo de seção ou de seu título.

Todas as seções devem conter um texto relacionado a elas.

Destacam-se, gradativamente, os títulos das seções, utilizando-se negrito, itálico, caixa alta, como explicado a seguir.

Título de Seções:

- Todo o título com letra maiúscula e negrito;
- As seções são sempre iniciados em uma nova folha;
- Os títulos devem iniciar na parte superior da página e serem separado do texto que os sucede por dois espaços 1,5 entrelinhas.

Título das Subseções:

- Separados do texto que os precede ou que os sucede por dois espaços 1,5;
- As palavras devem ser escritas para cada subseção da seguinte maneira:

Subseções secundárias:

- Todas as palavras em letras maiúsculas e sem negrito.

Subseções terciárias:

- As letras do início das palavras em maiúsculas e negrito.

Subseções quaternárias:

- As letras do início das palavras em maiúsculas e sem negrito.

Subseções quinárias

- As letras do início das palavras em maiúsculas e itálico.

Exemplos:**1 SEÇÃO**

1.1 SUBSEÇÃO SECUNDÁRIA

1.1.1 Subseção Terciária

1.1.1.1 Subseção Quaternária

*1.1.1.1.1 Subseção Quinária***Títulos sem Indicativo de Seção:**

- Agradecimentos, listas de ilustrações, lista de abreviaturas e siglas, resumos, sumário, referências, apêndices, anexos.
- São escritos centralizados, letras maiúsculas e negrito.

Sem Título e sem Indicativo Numérico:

- Folha de aprovação, dedicatória, epígrafe.

SIGLAS

A primeira vez em que a sigla aparece no texto deve ser escrita por extenso, seguida pela sigla, colocada entre parênteses. Exemplo: Universidade de Brasília (UnB).

FIGURAS

As figuras (gráficos, fotografias, mapas, plantas, organogramas e outros) servem para complementação de um texto.

Sua identificação sempre é na parte inferior, precedida da palavra Figura (apenas a primeira letra em maiúscula) seguida do número de ordem de ocorrência no texto (em algarismo arábico) e do respectivo título (apenas a primeira letra maiúscula).

TABELAS

Na parte superior da tabela devem constar:

- a palavra Tabela (somente a primeira letra maiúscula), alinhada à lateral esquerda desta, sucedida do número que a identifica, em algarismo arábico, conforme a ordem em que aparece no texto;
- o título, escrito somente com a primeira letra maiúscula, precedido por um hífen, sem ponto final.

São alinhadas preferencialmente às margens laterais do texto e, quando pequenas centralizadas na página.

São apresentadas com letra e entrelinhamento menor.

Quanto à utilização de traços (linhas de delimitação), observam-se os seguintes critérios:

- delimitar o cabeçalho onde são apontados os conteúdos das colunas, bem como para definir o limite inferior da tabela;
- quando ocupar mais que uma página, a parte inferior só deve ser traçada na última página;
- o título e o cabeçalho devem ser repetidos em todas as páginas ocupadas pela tabela, colocando-se acima destes os termos: continua, na primeira página, continuação, nas demais e conclusão, na página final;
- traços verticais só devem ser usados no cabeçalho, para definir as colunas, nunca nas laterais ou no corpo da tabela a parte que contém os dados.

QUADROS

Na parte superior do quadro devem constar:

- a palavra Quadro (somente a primeira letra maiúscula), alinhada à lateral esquerda deste, sucedida do número que o identifica, em algarismo arábico, conforme a ordem em que aparece no texto;
- o título, escrito somente com a primeira letra maiúscula, precedido por um hífen, sem ponto final.

São alinhados preferencialmente às margens laterais do texto e, quando pequenos centralizados na página.

São apresentados com letra e entrelinhamento menor.

Quanto à utilização de traços (linhas de delimitação), observam-se os seguintes critérios:

- delimitar o cabeçalho onde são apontados os conteúdos das colunas, bem como para definir as laterais e o limite inferior do quadro;
- quando ocupar mais que uma página, a parte inferior só deve ser traçada na última página;
- o título e o cabeçalho devem ser repetidos em todas as páginas ocupadas pela tabela, colocando-se acima destes os termos: continua, na primeira página, continuação, nas demais e conclusão, na página final;
- traços verticais devem ser usados no cabeçalho, para definir as colunas, e nas laterais.