UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CAROLINE SAFFAR YABUTA PUBLIO

IMPACTO DO DESAFIO EROSIVO EM RESINAS PARA PRÓTESES PROVISÓRIAS CONVENCIONAIS E CAD/CAM: UMA AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE SUPERFÍCIE

CAMPO GRANDE

2025

CAROLINE SAFFAR YABUTA PUBLIO

IMPACTO DO DESAFIO EROSIVO EM RESINAS PARA PRÓTESES PROVISÓRIAS CONVENCIONAIS E CAD/CAM: UMA AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE SUPERFÍCIE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de título de Cirurgião-dentista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Profª. Drª. Luciana Mara Negrão Alves

CAMPO GRANDE

2025

CAROLINE SAFFAR YABUTA PUBLIO

IMPACTO DO DESAFIO EROSIVO EM RESINAS PARA PRÓTESES PROVISÓRIAS CONVENCIONAIS E CAD/CAM: UMA AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE SUPERFÍCIE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de título de Cirurgião-dentista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Profª. Drª. Luciana Mara Negrão Alves.

Resultado: _____

Campo Grande (MS) ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Luciana Mara Negrão Alves.
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Profª. Drª. Alessandra Pucci Mantelli Galhardo
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Prof. Dr. Danilo Mathias Zanello Guerisoli
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família: à minha mãe, Marilene, e ao meu pai, Rafael, pelo amor, apoio e incentivo incondicional.

Cada conquista aqui registrada é também de vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me sustentar em cada passo desta caminhada, por me conceder forças quando o cansaço e a dúvida pareciam maiores e por colocar em meu caminho pessoas especiais que tornaram essa trajetória possível.

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que a cada dia contribui para meu crescimento, não apenas como futura profissional, más também como pessoa, registro minha gratidão. Sou grata a todos os professores, técnicos e colaboradores que fizeram parte dessa jornada.

Agradeço, em especial, à minha orientadora, Professora Doutora Luciana Mara Negrão Alves, por toda dedicação ao longo deste trabalho. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento do meu TCC e para o meu amadurecimento acadêmico e pessoal. Sua sabedoria, profissionalismo e carinho me inspiraram a sempre buscar o melhor. Sou profundamente grata por ter tido a oportunidade de aprender com alguém tão competente.

Ao Professor Victor Augusto Alves Bento, minha sincera gratidão por ter acreditado em mim e me dado a oportunidade de participar da pesquisa. Caminhar ao seu lado durante todo esse processo foi uma das experiências mais enriquecedoras da minha vida acadêmica. Obrigada por cada ensinamento, pela paciência, por me orientar e me ajudar a construir meu currículo. Tudo o que conquistei aqui tem um pouco do que aprendi com o senhor. Minha admiração, respeito e gratidão serão eternos.

Ao meu namorado, Guilherme Maciel, que esteve presente em cada passo dessa jornada, compartilhando comigo não só os estudos mas também os sonhos, angústias e vitórias. Sem o seu apoio, esta conquista não teria o mesmo significado — pois, em cada página deste trabalho, há um pouco das suas ideias e da sua ajuda.

Ao meu colega e grande amigo Leonardo Urbieta, minha eterna gratidão. Foram cinco anos de caminhada lado a lado, enfrentando juntos todos os desafios da profissão, compartilhando vitórias, aprendizados e momentos que jamais serão esquecidos. Ter você como dupla em todas as clínicas foi um privilégio, e levo comigo não apenas o conhecimento adquirido, mas também a amizade verdadeira construída ao longo desse tempo.

Aos meus amigos, que estiveram comigo nos momentos bons e ruins, oferecendo apoio, risadas e palavras de incentivo quando eu mais precisei, o meu muito obrigado. Vocês tornaram essa jornada mais leve e especial.

E, por fim, mas com todo o amor do mundo, agradeço à minha família — minha base e meu porto seguro. À minha mãe, Marilene, e ao meu pai, Rafael, por todo amor, apoio e dedicação. A vocês devo tudo que sou e tudo que conquistei. Aos meus irmãos, Guilherme e Gabriel, por estarem sempre ao meu lado, acreditando em mim e me motivando a seguir em frente. Cada um de vocês tem uma parte fundamental nesta conquista.

Obrigada por me sustentarem com amor, por me apoiarem em todos os momentos e por acreditarem nos meus sonhos. Essa vitória não é apenas minha — é nossa.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grupos e subgrupos delineados para a pesquisa. 35

Tabela 2. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de estabilidade óptica dos grupos analisados. 36

Tabela 3. Resultado ANOVA três vias para os dados de estabilidade óptica. 37

Tabela 4. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de rugosidade dos grupos analisados. 38

Tabela 5. Resultado ANOVA três vias para os dados de rugosidade. 39

Tabela 6. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de microdureza dos grupos analisados. ... 40

Tabela 7. Resultado ANOVA três vias para os dados de microdureza. 41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Delineamento da pesquisa. 42

Figura 2. Média ± desvio padrão dos valores de estabilidade óptica. 43

Figura 3. Média ± desvio padrão dos valores de rugosidade. 44

Figura 4. Média ± desvio padrão dos valores de microdureza. 45

RESUMO

PUBLIO CSY, Impacto do desafio erosivo em resinas para próteses provisórias convencionais e CAD/CAM: uma avaliação das propriedades de superfície – Campo Grande – MS 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

Pacientes com transtornos alimentares que possuem restaurações frequentemente sofrem desgaste erosivo devido à lixiviação seletiva de íons alcalinos, causando falhas mecânicas, biológicas e estéticas. O objetivo deste estudo é avaliar o impacto de diferentes tratamentos de superfície em materiais para próteses fixas provisórias, pelo método convencional e CAD/CAM, submetidas a desafio erosivo. Para isso, foram confeccionadas 100 amostras, divididas entre cinco resinas para próteses provisórias e subdivididas em dois tratamentos de superfície: polimento e Glaze Palaseal (n=10). As propriedades foram avaliadas nos tempos de análise: inicial (T0: baseline) e envelhecimento por desafio erosivo com HCl 5% (T1: 23h; T2: 45h; T3: 91h). A análise de rugosidade, estabilidade cromática e microdureza foram realizadas. Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e ANOVA three-way, com nível de significância de $p < 0,05$. Em casos de diferença significativa foi aplicado o teste de Tukey para comparações Post Hoc ($p < 0,05$). Houve diferença significativa para os fatores resina, tratamento e tempo em todas as propriedades analisadas ($p < 0,001$). A resina bisacrílica polida apresentou o maior valor de alteração cromática, rugosidade e microdureza. O glaze demonstrou eficácia superior ao polimento, melhorando propriedades de todos os materiais ($p < 0,001$). Conclui-se que resinas CAD/CAM apresentaram melhor estabilidade de superfície frente ao desafio erosivo, em comparação às resinas convencionais. A aplicação do glaze é recomendada para aumento da longevidade de provisórios em pacientes com risco de erosão ácida.

Palavras-chaves: Prótese fixa; resina acrílica; PMMA; desafio erosivo; CAD/CAM.

ABSTRACT

PUBLIO CSY, Impact of the erosive challenge on conventional and CAD/CAM resins for provisional prostheses: an evaluation of surface properties – Campo Grande – MS 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

Patients with eating disorders who have dental restorations often experience erosive wear due to the selective leaching of alkaline ions, leading to mechanical, biological, and aesthetic failures. The aim of this study was to evaluate the impact of different surface treatments on materials used for conventional and CAD/CAM provisional fixed prostheses subjected to an erosive challenge. For this purpose, 100 specimens were fabricated and divided among five types of provisional prosthetic resins, each subdivided into two surface treatments: mechanical polishing and Palaseal glaze (n=10). The properties were evaluated at the following time points: initial (T0: baseline) and after aging by erosive challenge with 5% HCl (T1: 23 h; T2: 45 h; T3: 91 h). Surface roughness, color stability, and microhardness analyses were performed. The Shapiro–Wilk test and three-way ANOVA were applied, with a significance level set at $p < 0.05$. When significant differences were found, the Tukey post hoc test was used for multiple comparisons ($p < 0.05$). Significant differences were observed for the factors resin, treatment, and time across all analyzed properties ($p < 0.001$). The polished bisacrylic resin presented the highest values of color change, surface roughness, and microhardness variation. The glaze demonstrated superior effectiveness compared to polishing, improving the properties of all materials ($p < 0.001$). It was concluded that CAD/CAM resins exhibited better surface stability under erosive challenge compared to conventional resins. The application of glaze is recommended to enhance the longevity of provisional restorations in patients at risk of acid erosion.

Keywords: Fixed prosthesis; acrylic resin; PMMA; erosive challenge; CAD/CAM.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS 7

LISTA DE FIGURAS 7

RESUMO 8

ABSTRACT 9

Impacto do desafio erosivo em resinas para próteses provisórias convencionais e CAD/CAM: uma avaliação das propriedades de superfície 13

RESUMO 14

ABSTRACT 16

1. INTRODUÇÃO 18

2. OBJETIVOS 19

2.1 Objetivo geral 19

2.2 Objetivos específicos 20

3. MATERIAIS E MÉTODOS 20

3.1 Delineamento 20

3.2 Confecção das amostras 20

3.2.1 Resinas convencionais (autopolimerizável, termopolimerizável e bisacrílica) 20

3.2.2 Resinas pelo método CAD/CAM (fresada e impressa 3D) 21

3.3 Tratamentos de superfície 22

3.3.1 Polimento das amostras 22

3.3.2 Aplicação de glaze fotopolimerizável 22

3.4 Desafio erosivo 22

3.5 Avaliação das propriedades das amostras 23

3.5.1 Estabilidade óptica 23

3.5.2 Rugosidade superficial 23

3.5.3 Microdureza de superfície..... 24

3.6 Análise estatística..... 24

4. RESULTADOS..... 24

4.1 Estabilidade óptica 24

4.2 Rugosidade 25

4.3 Microdureza..... 26

5. DISCUSSÃO..... 26

6. CONCLUSÃO 29

7. REFERÊNCIAS 30

TABELAS..... 35

Tabela 1. Grupos e subgrupos delineados para a pesquisa..... 35

Tabela 2. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de estabilidade óptica dos grupos analisados..... 36

Tabela 3. Resultado ANOVA três vias para os dados de estabilidade óptica. 37

Tabela 4. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de rugosidade dos grupos analisados. 38

Tabela 5. Resultado ANOVA três vias para os dados de rugosidade..... 39

Tabela 6. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de microdureza dos grupos analisados. 40

Tabela 7. Resultado ANOVA três vias para os dados de microdureza..... 41

FIGURAS..... 42

Figura 1. Delineamento da pesquisa..... 42

Figura 2. Média ± desvio padrão dos valores de estabilidade óptica. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento. 43

Figura 3. Média ± desvio padrão dos valores de rugosidade. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento. 44

Figura 4. Média ± desvio padrão dos valores de microdureza. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento. 45

ANEXO I – NORMAS PARA PERIÓDICO 46

Impacto do desafio erosivo em resinas para próteses provisórias convencionais e CAD/CAM: uma avaliação das propriedades de superfície

Caroline Saffar Yabuta Publio, graduanda; Guilherme Maciel Rodrigues da Silva, graduando; Victor Augusto Alves Bento, MSc, PhD; Luciana Mara Negrão Alves, MSc, PhD

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (School of Dentistry, Federal University of Mato Grosso do Sul), Campo Grande, Brasil

Financiamento: este estudo foi desenvolvido com apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Autor para correspondência:

Caroline Saffar Yabuta Publio

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Av. Costa e Silva, s/n

Campo Grande, MS, Brasil

E-mail: c.saffar@ufms.br

RESUMO

Publio CSY, Impacto do desafio erosivo em resinas para próteses provisórias convencionais e CAD/CAM: uma avaliação das propriedades de superfície – Campo Grande – MS 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

Declaração do problema. Pacientes com transtornos alimentares que possuem restaurações frequentemente sofrem desgaste erosivo devido à lixiviação seletiva de íons alcalinos, causando falhas mecânicas, biológicas e estéticas.

Objetivo. Avaliar diferentes tratamentos de superfície em materiais para próteses fixas provisórias, pelo método convencional e CAD/CAM, submetidas a desafio erosivo.

Materiais e Métodos. Foram confeccionadas 100 amostras divididas entre cinco resinas para próteses provisórias e subdivididas em dois tratamentos de superfície: polimento e Glaze Palaseal (n=10). As propriedades foram avaliadas nos tempos de análise: inicial (T0: baseline) e envelhecimento por desafio erosivo com HCl 5% (T1: 23h; T2: 45h; T3: 91h). A análise de rugosidade, estabilidade cromática e microdureza foram realizadas. Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e ANOVA three-way, com nível de significância de $p < 0,05$. Em casos de diferença significativa foi aplicado o teste de Tukey para comparações Post Hoc ($p < 0,05$).

Resultados. Houve diferença significativa para os fatores resina, tratamento e tempo em todas as propriedades analisadas ($p < 0,001$). A resina bisacrílica polida apresentou o maior valor de alteração cromática, rugosidade e microdureza. O glaze demonstrou eficácia superior ao polimento, melhorando propriedades de todos os materiais ($p < 0,001$).

Conclusão. Resinas CAD/CAM apresentaram melhor estabilidade de superfície frente ao desafio erosivo em comparação às resinas convencionais. A aplicação do glaze é recomendada para aumento da longevidade de provisórios, em pacientes com risco de erosão ácida.

Palavras-chaves: Prótese fixa; resina acrílica; PMMA; desafio erosivo; CAD/CAM.

ABSTRACT

Publio CSY, Impact of the erosive challenge on conventional and CAD/CAM resins for provisional prostheses: an evaluation of surface properties – Campo Grande – MS 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

Statement of the problem. Patients with eating disorders who have restorations often suffer erosive wear due to the selective leaching of alkaline ions, causing mechanical, biological, and aesthetic failures.

Objective. To evaluate different surface treatments on materials for provisional fixed prostheses made by the conventional and CAD/CAM methods subjected to an erosive challenge.

Materials and Methods. One hundred samples were fabricated and divided among five resins for provisional prostheses and subdivided into two surface treatments: polishing and Glaze Palaseal (n=10). The properties were evaluated at the following analysis times: initial (T0: baseline) and aging by erosive challenge with 5% HCl (T1: 23h; T2: 45h; T3: 91h). Roughness, color stability, and microhardness analyses were performed. The Shapiro-Wilk normality test and three-way ANOVA were applied with a significance level of $p<0.05$. In cases of significant difference, the Tukey test was applied for Post Hoc comparisons ($p<0.05$).

Results. There was a significant difference for the factors resin, treatment, and time in all analyzed properties ($p<0.001$). The polished bisacrylic resin showed the highest values of color change, roughness, and microhardness. The glaze demonstrated superior efficacy compared to polishing, improving the properties of all materials ($p<0.001$).

Conclusion. CAD/CAM resins showed better surface stability when subjected to the erosive challenge compared to conventional resins. The application of glaze is recommended to increase the longevity of provisionals in patients at risk of acid erosion.

Keywords: Fixed prosthesis; acrylic resin; PMMA; erosive challenge; CAD/CAM.

1. INTRODUÇÃO

Recentemente, o número de pacientes com doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) ou transtornos alimentares (bulimia nervosa e/ou anorexia) tem aumentado significativamente. A DRGE é caracterizada por rotineira regurgitação de ácido gástrico do estômago para o esôfago e cavidade oral.[1-3] O ácido gástrico apresenta um pH muito baixo (< 2,0) e é composto principalmente por ácido clorídrico (HCl). Assim, sua capacidade erosiva e potencial para danos é significativamente maior, que a dos ácidos dietéticos.[5,6]

Em pacientes com DRGE que possuem restaurações, a exposição a esse ambiente ácido tende a provocar desgaste erosivo, por meio da lixiviação seletiva de íons alcalinos.[4] Essa exposição ao HCl, em função do seu nível de pH e tempo de contato, pode comprometer a durabilidade química e enfraquecer as propriedades das próteses odontológicas. [2,7,8] Isso, por sua vez, afeta negativamente as propriedades da peça protética, podendo levar a falhas mecânicas, biológicas e estéticas.[4]

Durante o tratamento reabilitador prótético, muitas vezes é necessário a utilização de restaurações provisórias por um tempo limitado para posterior instalação das peças definitivas, sendo essa etapa crucial para o sucesso do tratamento.[9,5,10] Esses provisórios se apresentam de forma semelhante às próteses definitivas, de modo a prever o resultado final do tratamento, favorecendo a visualização das funções estéticas, fonéticas e mastigatórias, além da proteção do complexo dentino-pulpar e condicionamento do tecido gengival do elemento dentário preparado.[4,6,9]

Tais restaurações protéticas provisórias são confeccionadas de materiais como o polimetilmetacrilato (PMMA), nas formas autopolimerizável e termopolimerizável, por apresentarem boa estética, baixo custo e possibilidade de utilização em protocolos reparatórios, sendo estes considerados como método convencional.[11,12] No entanto, esse

material apresenta como desvantagem a contração de polimerização e a reação exotérmica, podendo causar injúria ao tecido pulpar.[12] A resina bisacrílica confeccionada a partir de uma matriz de dimetacrilato ou Bis-GMA,[11] também muito utilizada para tal fim, apresenta vantagens de menor contração de polimerização, menor exotermia, estética satisfatória e resistência à abrasão; em contrapartida, possui alto custo, dificuldade de ajustes e baixa durabilidade.[4,13,14]

Atualmente, com a introdução da tecnologia de desenho auxiliado por computador/fabricação auxiliada por computador (CAD/CAM) na Odontologia, surge a possibilidade da fabricação de próteses fixas provisórias pelo processo de fresagem e impressão 3D, resultando em menor tempo clínico e possibilidade de duplicação da prótese, em casos de falha. O sistema de fresagem utiliza blocos confeccionados sob alta pressão e calor, resultando na redução da porosidade da resina, enquanto a impressão 3D utiliza de resina líquida, fabricando a peça protética pela deposição de camadas da resina fotopolimerizadas por luz ultravioleta, resultando em menor tempo e desperdício de material.[4,12,15]

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as propriedades superficiais de resinas para próteses fixas provisórias do método convencional e do método CAD/CAM, com diferentes tratamentos de superfície, em diferentes tempos de envelhecimento por desafio erosivo. A hipótese nula desse estudo é que não haverá diferenças significativas entre os fatores resina, tratamento e tempo nas propriedades avaliadas, nem apresentariam efeitos de interação entre si.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar as propriedades de alteração de cor, rugosidade e microdureza de resinas para próteses fixas provisórias do método convencional (autopolimerizável, termopolimerizável, bisacrílica) e do método CAD/CAM (fresada e impressa 3D), com diferentes tratamentos de superfície (polimento e glaze fotopolimerizável), em diferentes tempos de envelhecimento por desafio erosivo (T0: baseline; T1: 23h; T2: 45h; T3: 91h).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento

Foram confeccionadas, no total, 100 amostras, com dimensões de 10 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura cada. Foram utilizadas as resinas para restaurações provisórias: resinas acrílicas autopolimerizável e termopolimerizável, resina bisacrílica, resina prensada em disco para fresagem e resina líquida para impressão 3D (Tabela 1) (n=20), formando os grupos G1, G2, G3, G4 e G5, respectivamente. Cada grupo foi subdividido em dois tipos de tratamento de superfície (n=10), constituindo os subgrupos polimento e Glaze Palaseal, conforme apresentado na Tabela 1.

Foram avaliadas as propriedades de alteração de cor, rugosidade e microdureza em quatro tempos de análise: inicial (T0) e após envelhecimento por desafio erosivo (T1 – 23h; T2 – 45h; T3 – 91h).

3.2 Confecção das amostras

3.2.1 Resinas convencionais (autopolimerizável, termopolimerizável e bisacrílica)

Para a confecção das amostras dos grupos convencionais, moldes de metal vazados nas dimensões das amostras foram incluídos em muflas de plástico (Vipi – STG Ltda),

posicionadas entre placas de vidro sobre gesso especial tipo IV (Durone, Dentsply Ltda). A manipulação da resina autopolimerizável foi realizada conforme a indicação do fabricante e inserida nos moldes, sendo mantidos sob carga 14,71 kN durante 2 minutos, em uma prensa hidráulica (Maxx 1; Essence Dental) e removidas após sua presa final.

A resina termopolimerizável foi manuseada conforme a indicação do fabricante e inserida em moldes mantidos sob carga 14,71 kN durante 2 minutos, em uma prensa hidráulica (Maxx 1; Essence Dental) e mantidas em bancada por 30 minutos. Após isso, as amostras foram polimerizadas em banho-maria por 60 minutos em água fervente (100°C).

A resina bisacrílica foi proporcionada e manipulada por uma ponteira de auto-mistura e então dispensada nos compartimentos do molde até total acrilização .[16-19]

3.2.2 Resinas pelo método CAD/CAM (fresada e impressa 3D)

As amostras confeccionadas pelo método fresado e impresso 3D, primeiramente, foram projetadas em um software CAD (Exocad; Exocad Gmbh), de acordo com as dimensões das amostras. Os arquivos de linguagem de mosaico padrão CAD foram enviados para o software CAM da fresadora e da impressora 3D.

Blocos de PMMA (BlueDent Ltd.) foram fresados em uma fresadora de 5 eixos (SilaMill 5R; SILADENT) para obtenção das amostras do grupo G4, enquanto que uma resina líquida (SmartDent Ltd.) foi utilizada em uma impressora estereolitográfica com tecnologia de processamento digital de luz (MoonRay Model S; VertySystem) para obtenção das amostras impressas 3D, conforme trabalhos da literatura.[21]

3.3 Tratamentos de superfície

3.3.1 Polimento das amostras

As superfícies das amostras desse subgrupo receberam polimento padronizado utilizando sequência de borrachas abrasivas para polimento (Grossa/Cinza, Média/Verde e Fina/Amarela), indicada pelo fabricante, por 30 segundos em cada face plana e escova de polimento (Scotch Brithe fina), por 30 segundos em cada face. Em seguida, foi utilizado disco de feltro por 5 segundos. Por fim, os espécimes foram limpos por um aparelho de ultrassom (UltraSonic Cleane; UNIQUE) por 5 minutos para remoção de resíduos. As medidas 10 × 2,0 mm foram verificadas com paquímetro digital com resolução de 0,01 mm (Digimatic; Mitutoyo South American Ltd.) em 5 pontos.[9,23]

3.3.2 Aplicação de glaze fotopolimerizável

Inicialmente, as amostras desse subgrupo receberam polimento padronizado utilizando politriz automática (AutoMet 250; Buehler), com lixas de granulação #400; #800; (Carbamet; Buehler) respectivamente, sob constante irrigação com água em 300 rpm durante 30 segundos em cada superfície plana.[23] Em seguida, foi aplicado glaze resinoso fotopolimerizável (Palaseal® - Pala) na superfície das amostras desse subgrupo, com auxílio de pincel chato pelo de marta (Tigre), em único sentido, para evitar incorporação de bolhas e fotopolimerizado por 30 segundos (Fotopolimerizador Valo Grand, Ultradent).[9,23]

3.4 Desafio erosivo

Todas as amostras foram randomizadas aleatoriamente, conforme o tempo de envelhecimento, sendo considerado T0 amostras armazenadas em água destilada em uma estufa (Equipamentos Científicos; Cienlab) a 37°C ± 2°C durante 24h.[18,21]

As amostras foram imersas em HCl 5% (pH 2) e mantidas em estufa a 37 °C ± 2 °C durante os períodos de desafio erosivo T1: 23h; T2: 45h; T3: 91h. A condição representa 3 meses de uso clínico a cada 23h de tempo de imersão. As amostras foram lavadas com água destilada e secas para avaliação das propriedades, a cada tempo de análise.

3.5 Avaliação das propriedades das amostras

3.5.1 Estabilidade óptica

As amostras de todos os grupos foram avaliadas através de um espectrofotômetro (UV-2450; Shimadzu, Kyoto, Japão). As medições foram realizadas utilizando a escala de cor CIE $L^*a^*b^*$ (Commission Internationale de I'Eclairage), usando um iluminante D65 em um ângulo de 2° de observação, com uma faixa de comprimento de onda de 380 a 780 nm e uma abertura de 10 mm de diâmetro. A diferença cromática foi calculada utilizando o sistema CIEDE2000 (ΔE_{00}) por meio da fórmula: $\Delta E00 = \{[\Delta L^*/(K_L S_L)]^2 + [\Delta C^*/(K_C S_C)]^2 + [\Delta H^*/(K_H S_H)]^2 + R_T[\Delta C^*/(K_C S_C)] \times [\Delta H^*/(K_C S_C)]\}^{1/2}$.

O ΔL, ΔC e ΔH são as diferenças de luminosidade (L), croma (C) e matiz (H), respectivamente, enquanto K são os fatores paramétricos de visualização e S são as funções de passagem. Quanto maior o valor do ΔE_{00}, maior a alteração de cor do material.[24]

3.5.2 Rugosidade superficial

As amostras de todos os grupos foram avaliadas através de um perfilômetro de rugosidade de superfície SJ-401 (Mitutoyo, Kanagawa, Japão).[25] O aparelho possui uma ponta diamantada que se desloca a velocidade de 0,05 mm/s. Foram coletados 3 valores de Ra (rugosidade média determinada pela média aritmética dos valores absolutos das ordenadas do perfil de rugosidade), movimentando o corpo de prova a cada nova medição. A média desses valores foi adotada como o valor da rugosidade da amostra.[9,24,25]

3.5.3 Microdureza de superfície

A microdureza superficial foi avaliada com um microdurômetro (HMV-2T; Shimadzu Corp) equipado com um diamante Knoop, de acordo com as diretrizes da ASTM E384 -11. Três marcações foram realizadas em cada amostra, com distâncias de 500 µm com uma carga vertical estática de 0,24 N, por 10 segundos. Um único operador mensurou a maior diagonal de cada marcação e a média das 3 medições foi definida como o valor de microdureza (KNH, Kgf/mm^2) da amostra.[25]

3.6 Análise estatística

Os conjuntos de dados de estabilidade óptica, rugosidade e microdureza das resinas foram tabulados e analisados no software estatístico Jamovi 2.7.3. Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e ANOVA de três vias, com nível de significância de $p < 0,05$, considerando os fatores resina, tratamento e tempo. Em casos de diferença significativa foi aplicado o teste de Tukey para comparações Post Hoc ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

4.1 Estabilidade óptica

O teste de Shapiro-Wilk apresentou normalidade nos conjuntos de dados analisados da estabilidade óptica ($p<0,001$), conforme a Tabela 2.

O teste ANOVA de três vias demonstrou diferença significativa nos fatores Resina (F: 301.42; p <0,001), Tratamento (F: 1073.02; p <0,001), Tempo (F: 117.81; p <0,001) e Resina versus Tratamento versus Tempo (F: 7.27; P <0,001), conforme apresentado na Tabela 3.

O teste de comparações Post Hoc demonstrou que a aplicação do glaze reduziu significativamente a capacidade de alteração de cor (ΔE00), apresentando maior estabilidade, independentemente do tipo de resina e tempo de envelhecimento ($p < 0,001$).

A resina fresada apresentou, significativamente, os menores valores de alteração de cor, tanto no tratamento com polimento, quanto com aplicação do glaze ($p < 0,001$), com exceção apenas com glaze no tempo de 91h, no qual apresentou semelhança com a resina autopolimerizável e termopolimerizável ($p > 0,05$).

A resina bisacrílica no tempo de 91h com tratamento de polimento foi a que apresentou o maior valor de ΔE00 (2,80±0,13), significativamente maior que todas as outras resinas ($p < 0,05$), conforme apresentado na Figura 2.

4.2 Rugosidade

O teste de Shapiro-Wilk apresentou normalidade nos conjuntos de dados analisados para rugosidade ($p < 0,001$), conforme a Tabela 4.

O teste ANOVA de três vias demonstrou haver diferença significativa nos fatores Resina (F: 154.623; $p < 0,001$), Tratamento (F: 1887.237; $p < 0,001$) e Tempo (F: 35.816; $p < 0,001$). conforme apresentado na Tabela 5.

O teste de comparação Post Hoc demonstrou que a aplicação do glaze reduziu, significativamente, a rugosidade de todas as resinas, independentemente do tempo de envelhecimento ($p < 0,001$), não havendo diferença significativa entre as resinas ($p = 1.00$).

A resina bisacrílica com tratamento de polimento apresentou, significativamente, maiores valores de rugosidade dentro de cada tempo ($p < 0,001$), especialmente no tempo de 91h (Ra=0,29±0,09), conforme apresentado na Figura 3.

4.3 Microdureza

O teste de Shapiro-Wilk apresentou normalidade nos conjuntos de dados analisados da rugosidade (p <0,001), conforme a Tabela 6.

O teste ANOVA de três vias demonstrou diferença significativa nos fatores Resina (F: 254.41; p <0,001), Tratamento (F: 294.72; p <0,001), Tempo (F: 44.08; p <0,001) e Resina versus Tratamento versus Tempo (F: 1.94; p =0.029), conforme apresentado na Tabela 7.

O teste de comparações Post Hoc demonstrou que a resina impressa 3D apresentou os maiores valores de microdureza entre todas as resinas, sendo seu maior valor no tempo inicial com polimento (25,9±0,16). No entanto, não houve diferença significativa com a resina fresada nos maiores tempos de envelhecimento de 45h e 91h, independentemente, do tipo de tratamento (p >0,05). Os menores valores de microdureza foram apresentados pela resina bisacrílica dois maiores tempos de envelhecimento de 45h e 91h independentemente, do tipo de tratamento, sendo o menor valor apresentado em 91h com glaze (9,99±1,79), no qual não houve diferença significativa com a resina autopolimerizável (11,8±2,63) (p =0,92), conforme apresentado na Figura 4.

5. DISCUSSÃO

Esse estudo avaliou diferentes tipos de resinas para confecção de prótese fixa provisória, com tratamento de polimento e aplicação de glaze fotopolimerizável, frente ao desafio erosivo, em diferentes tempos de envelhecimento. Os resultados do teste ANOVA three-way apresentou diferenças significativas para os efeitos resina, tratamento e tempo, assim, esse estudo rejeita a hipótese nula. Os testes realizados demonstraram pior desempenho da resina bisacrílica, melhor desempenho das resinas confeccionadas pelo CAD/CAM e melhoria dos materiais com a aplicação do glaze fotopolimerizável.

Resinas bisacrílicas são compósitos à base de dimetacrilato (Bis-GMA) com partículas de carga (fillers). Apesar de oferecer vantagens como menor exotermia e contração de polimerização,[26] sua matriz polimérica se apresenta de forma mais polar, quando comparada ao PMMA.[27,28] Portanto, a exposição prolongada ao ambiente ácido (pH 2,0) leva à hidrólise e lixiviação da matriz orgânica, através da penetração do ácido nas cadeias, o que promove quebra de ligações fracas e remoção de monômeros não reagidos.[4,27] Esse processo resulta em queda da microdureza, exposição das partículas de carga e maior alteração de cor.

A aplicação do glaze fotopolimerizável (Palaseal) demonstrou ser um tratamento de superfície superior ao polimento mecânico em todas as resinas e propriedades avaliadas, conforme evidenciado pela redução significativa na alteração de cor e rugosidade. Isso ocorre devido sua composição à base de metacrilato de metila .[29,32] Essa similaridade química com o PMMA e outros acrílicos permite uma boa aderência e afinidade química ao material protético,[29,31] o que resulta no selamento de microporosidades, fissuras e bolhas presentes nos materiais resinosos, [32,33] promovendo redução sítios de retenção biofilme e pigmentos que aceleram a degradação e a descoloração da resina.[34,35] Ao demonstrar melhora na estabilidade óptica e na redução da rugosidade, nossos resultados alinham-se a estudos anteriores que destacam como a utilização do glaze pode resultar no aumento da dureza e lisura superficial, conferindo maior resistência ao desgaste erosivo.[33]

A estabilidade de cor é uma propriedade crítica em próteses provisórias, especialmente em áreas estéticas. A média da diferença de cor pelo sistema CIEDE 2000 ($\Delta E00$) demonstrou que a resina bisacrílica polida foi a única a ultrapassar o limiar de aceitabilidade clínica, após 91 horas de desafio erosivo. Pesquisas demonstraram que o limite de diferença cromática para resinas acrílicas é $\Delta E00=1,30$ para perceptibilidade clínica e $\Delta E00=2,25$ para aceitabilidade clínica. O tratamento com glaze conferiu maior estabilidade

óptica, mantendo a maioria dos grupos abaixo do limite crítico, o que é clinicamente relevante para a longevidade estética.[37]

A rugosidade superficial (Ra) é um indicador direto de risco biológico e da durabilidade do material. Estudos *in vitro* sugerem que o valores de Ra > 0,20 µm estão associados a um aumento significativo da retenção de biofilme e consequente inflamação dos tecidos periodontais.[38,39]

Os resultados encontrados indicaram que a resina bisacrílica que recebeu polimento mecânico registrou os maiores valores de Ra, atingindo seu pico máximo no tempo de 91 horas (Ra = 0,29 ± 0,09). Esse valor está acima do limite crítico de 0,20 µm, sugerindo alto risco de retenção de biofilme e menor longevidade. Em contraste, o teste de comparação Post Hoc evidenciou que a aplicação de Glaze foi capaz de reduzir, significativamente, a rugosidade de todas as resinas, eliminando a diferença significativa de Ra entre os materiais avaliados (p= 1,00). Isso sugere que a sua aplicação implica na obtenção de uma superfície mais lisa,[39, 40] por meio de um mascaramento microestrutural capaz de promover valores de Ra igualmente baixos nas resinas convencionais e CAD/CAM. Assim, o glaze promove menor acúmulo de biofilme e maior durabilidade para o material.

No contexto deste estudo, a microdureza reflete a resistência das resinas ao desgaste e à degradação superficial induzida pelo desafio erosivo. Os resultados evidenciam que a resina impressa 3D exibiu a maior dureza inicial (baseline), o que é decorrente de sua composição e do rigoroso processo de pós-polimerização, que otimiza o grau de conversão do monômero e resulta em uma matriz polimérica mais densa.

Por outro lado, a resina bisacrílica com polimento mecânico apresentou a maior redução de dureza, após o desafio erosivo. Essa queda resultou em valores abaixo de 15 Kgf/mm^2, um limite considerado o mínimo necessário para evitar o desgaste excessivo em

resinas acrílicas, conforme as especificações da norma ANSI/ADA nº 12.[30] O amolecimento da matriz polimérica pela ação do ácido facilita a ocorrência de desgaste e compromete diretamente a estabilidade da prótese provisória.[34] Em contraste, a aplicação do glaze contribuiu para o aumento da microdureza em todos os grupos, o que sugere que esse tratamento confere maior resistência ao desgaste para os materiais tratados.[32, 33]

Uma limitação deste estudo se deve ao modelo *in vitro*, que utiliza uma concentração ácida e tempos de imersão que, embora controlados e padronizados, não reproduzem fielmente as condições orais.[41] Sugere-se que futuras pesquisas avaliem o impacto de outros agentes erosivos como bebidas ácidas ou incorporem ensaios de ciclagem de pH e estudos clínicos. Além disso, a avaliação da estabilidade de longo prazo do glaze, em diferentes ciclos de escovação, também seria benéfica para otimizar os protocolos clínicos.

6. CONCLUSÃO

A associação entre resinas CAD/CAM (fresada e impressa 3D) e o glaze fotopolimerizável é a mais indicada para próteses provisórias em pacientes com risco de erosão ácida, pois garante melhor estabilidade de cor ($\Delta E00 < 2,0$), rugosidade ($Ra < 0,20$ µm) e maiores valores de microdureza (até $25,9 \pm 0,16$ Kgf/mm²).

7. REFERÊNCIAS

1. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. Monogr Oral Sci. 2014;25:55-73.

2. Alnasser M, Finkelman M, Papathanasiou A, Suzuki M, Ghaffari R, Ali A. Effect of acidic pH on surface roughness of esthetic dental materials. J Prosthet Dent. 2019;122(6):567.e1-8.

3. Harryparsad A, Dullabh H, Sykes L, Herbst D. The effects of hydrochloric acid on all-ceramic restorative materials: an in-vitro study. SADJ. 2014;69(3):106-11.

4. Hensel F, Koenig A, Doerfler HM, Fuchs F, Rosentritt M, Hahnel S. CAD/CAM resin-based composites for use in long-term temporary fixed dental prostheses. Polymers (Basel). 2021;13(20):3469.

5. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR. Techniques of fabrication of provisional restoration: an overview. Int J Dent. 2011;2011:134659.

6. Rosenstiel SF, Rashid RG. Impression procedures for implant dentistry. J Prosthet Dent. 2004;91(4):349-53.

7. Backer AD, Münchow EA, Eckert GJ, Hara AT, Platt JA, Bottino MC. Effects of simulated gastric juice on CAD/CAM resin composites—morphological and mechanical evaluations. J Prosthodont. 2017;26(5):424-31.

8. Willers AE, Silva BTF, Siriani LK, Cesar PF, Matos AB. Effect of erosive and abrasive challenges on the glaze layer applied to ceramic materials. J Esthet Restor Dent. 2020;32(8):815-22.

9. Lemos GA, Cury AADB, Souza RFL, Consani RLX, Neppelenbroek KH. Effect of surface sealants on roughness and microhardness of resin-based materials for provisional restorations. Appl Oral Sci. 2017;25(2):214-21.

10. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Vargas MA. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent. 2002;87(2):225-8.

11. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2013.

12. Zafar MS. Prosthodontic applications of polymethyl methacrylate (PMMA): an update. Polymers (Basel). 2020;12(10):2299.

13. Patras M, Naka O, Doukoudakis S, Pissiotis A. Management of provisional restorations deficiencies: a literature review. J Esthet Restor Dent. 2012;24(1):26-38.

14. Kurtzman GM. Crown and bridge temporization part 1: provisional materials. Inside Dent. 2008;4(8).

15. Kul E, Abdulrahim R, Bayındır F, Matori KA, Gül P. Evaluation of the color stability of temporary materials produced with CAD/CAM. Dent Med Probl. 2021;58(2):187-91.

16. Kraemer Fernandez P, Unkovskiy A, Benkendorff V, Klink A, Spintzyk S. Surface characteristics of milled and 3D printed denture base materials following polishing and coating: an in-vitro study. Materials (Basel). 2020;13(15):3305.

17. Jain S, Sayed M, Ahmed WM, Halawi AHA, Najmi NMA, Aggarwal A, Bhandi S, Patil S. An in-vitro study to evaluate the effect of denture cleansing agents on color stability of denture bases fabricated using CAD/CAM milling, 3D-printing and conventional techniques. Coatings. 2021;11(8):962.

18. Osman YI, Owen CP. Flexural strength of provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 1993;70(1):94-6.

19. Commar BC, da Silva EVF, Silva CB, Bitencourt SB, Penitente PA, Goiato MC, Dos Santos DM. Alcohol and light-polymerizing glaze effect on the physical and mechanical

properties of a bisacrylate composite resin before and after immersion in chlorhexidine gluconate. J Prosthet Dent. 2021;125(5):832.e1-6.

20. Alqanas SS, Alfuhaid RA, Alghamdi SF, Al-Qarni FD, Gad MM. Effect of denture cleansers on the surface properties and color stability of 3D printed denture base materials. J Dent. 2022;120:104089.

21. Al-Dwairi ZN, Tahboub KY, Baba NZ, Goodacre CJ. A comparison of the flexural and impact strengths and flexural modulus of CAD/CAM and conventional heat-cured polymethyl methacrylate (PMMA). J Prosthodont. 2020;29:341-9.

22. Sulaya K, BV S, Nayak VM. The science of printing and polishing 3D printed dentures. F1000Res. 2025;13:1266.

23. Santos DMD, Commar BC, da Rocha Bonatto L, da Silva EVF, Sônego MV, Rangel EC, Pesqueira AA, Goiato MC. Surface characterization of polymers used in fabrication of interim prostheses after treatment with photopolymerized glaze. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2017;71:755-63.

24. Commar BC, Danelon M, Panitente PA, Silva EVFD, Bitencourt SB, Barão VAR, Neto CLMM, Goiato MC, Santos DMD. Effect of glaze and chlorhexidine on physical and mechanical properties of bis-acryl resin: an in situ study. Polim Med. 2022;52(2):93-9.

25. Guler AU, Yılmaz F, Kulunk T, Güler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 2005;94(2):118-24.

26. Strassler HE. Fixed prosthodontics provisional materials: making the right selection. Compend Contin Educ Dent. 2013;34(1):22-4.

27. Dabash MM, et al. Color stability and surface roughness of different recent provisional restorative materials: an in vitro study. Ain Shams Dent J. 2020;XXIII.

28. Takamizawa T, et al. Mechanical properties and simulated wear of provisional resin materials. J Prosthet Dent. 2014;112(6):1481-90.

29. Jalali H, Dorriz H, Hoseinkhezri F, Emadian Razavi SF. In vitro color stability of provisional restorative materials. Indian J Dent Res. 2012;23(3):388-92.

30. Sarr M, et al. Comparison of properties of auto polymerizing polymethyl methacrylate resin and bis-acryl composite resin used for interim restorations. Acta Sci Dent Sci. 2024;8(10):103-12.

31. Karaman T, Atala MH. Investigating the fracture strength of CAD/CAM PMMA and bis-acrylic resin in temporary crown materials. Int J Basic Clin Stud. 2019;8(2):49-55.

32 Varma S, Nuvvula S, Darsi V, Guttikonda S. The science of printing and polishing 3D printed dentures. F1000Res. 2024;13:1266.

33. Santos DMD, et al. Evaluation of a glaze polishing technique for pigmented denture acrylic resin submitted to thermocycling and disinfection. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2017;71:755-63.

34. Pylatuik C, et al. Color stability, surface roughness, and microhardness of resin-based composites after immersion in beverages. Braz Oral Res. 2023;37:e005.

35. Guler AU, Yilmaz F, Koksal T, et al. Effects of different drinks on the color stability of two different provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 2005;94(4):379-86.

36. Carneiro Pereira AL, Dos Santos Silva JP, Grangeiro MTV, de Medeiros AKB, Bottino MA, Barão VAR, da Fonte Porto Carreiro A. 3D-printed denture base resins: glazing as an

alternative to improve surface, mechanical, and microbiological properties. J Prosthodont. 2024 Dec 16.

37. Lask M, Mayinger F, Reymus M, Meinen J, Stawarczyk B. Impact of glazing, coating, and polishing on the color stability and surface properties of a 3D printed resin and two veneering composite resins. J Esthet Restor Dent. 2025;37(7):1814-26.

38. Ceballos L, Arizpe F, Rodríguez J, Pérez M, Osorio R. Surface roughness and bacterial adherence to resin composites and ceramics. J Esthet Restor Dent. 2009;21(6):353-60.

39. Altintas E, et al. Comparison of various surface treatment procedures on the roughness and susceptibility to staining of provisional prosthodontic materials. Polymers. 2024;16(14):3576.

40. Nam NE, Hwangbo NK, Kim JE. Effects of surface glazing on the mechanical and biological properties of 3D printed permanent dental resin materials. J Prosthodont Res. 2024;68(2):273-82.

41. Koroglu H, et al. Effects of post-polymerization conditions on color properties, surface roughness, and flexural strength of 3D-printed permanent resin material after thermal aging. Dent Mater J. 2025.

TABELAS

Tabela 1. Grupos e subgrupos delineados para a pesquisa.

GRUPOS	MATERIAL	MARCA	PROPORÇÃO	CONFECÇÃO
G1	Resina acrílica autopolimerizável	Clássico ®	14g pó para 6,5ml monômero	15’
G2	Resina acrílica termopolimerizável	Clássico ®	14g pó para 6,5ml monômero	60’ banho-maria
G3	Resina bisacrílica	3M ®	Bisnaga proporcionada	15’
G4	Resina prensada em disco	Blue Dent ®	Disco prensado	Fresagem
G5	Resina líquida	Smart Dent ®	Resina líquida	Impressão 3D
POLIMENTO	Disco de lixas	Buehler ®	--	--
GLAZE PALASEAL	Glaze fotopolimerizável	Palaseal ®	--	--

Tabela 2. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de estabilidade óptica dos grupos analisados.

Teste à Normalidade (Shapiro-Wilk)

Estatística	**p**
0.925	<.001

Tabela 3. Resultado ANOVA três vias para os dados de estabilidade óptica.

ANOVA – Resultado

	Soma de Quadrados	**gl**	**Quadrado médio**	**F**	**p**
Resina	44.74	4	11.1841	301.42	<.001
Tempo	8.74	2	4.3713	117.81	<.001
Tratamento	39.81	1	39.8143	1073.02	<.001
Resina ∗ Tempo	2.27	8	0.2839	7.65	<.001
Resina ∗ Tratamento	9.37	4	2.3430	63.15	<.001
Tempo ∗ Tratamento	1.70	2	0.8477	22.85	<.001
Resina ∗ Tempo ∗ Tratamento	2.16	8	0.2698	7.27	<.001
Resíduos	10.02	270	0.0371		

Tabela 4. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de rugosidade dos grupos analisados.

Teste à Normalidade (Shapiro-Wilk)

Estatística	**p**
0.897	<.001

Tabela 5. Resultado ANOVA três vias para os dados de rugosidade.

ANOVA - Resultado

	Soma de Quadrados	**gl**	**Quadrado médio**	**F**	**p**
Resina	0.44098	4	0.11025	154.623	<.001
Tempo	0.07661	3	0.02554	35.816	<.001
Tratamento	1.34560	1	1.34560	1887.237	<.001
Resina ∗ Tempo	0.00781	12	6.51e-4	0.912	0.535
Resina ∗ Tratamento	0.34179	4	0.08545	119.841	<.001
Tempo ∗ Tratamento	0.01505	3	0.00502	7.037	<.001
Resina ∗ Tempo ∗ Tratamento	0.00735	12	6.13e-4	0.859	0.589
Resíduos	0.25668	360	7.13e-4		

Tabela 6. Teste de Shapiro-Wilk para os dados de microdureza dos grupos analisados.

Teste à Normalidade (Shapiro-Wilk)

Estatística	**p**
0.942	<.001

Tabela 7. Resultado ANOVA três vias para os dados de microdureza.

ANOVA - Resultado

	Soma de Quadrados	**gl**	**Quadrado médio**	**F**	**p**
Resina	2890.4	4	722.61	254.41	<.001
Tempo	2511.3	3	837.10	294.72	<.001
Tratamento	125.2	1	125.22	44.08	<.001
Resina ∗ Tempo	319.4	12	26.62	9.37	<.001
Resina ∗ Tratamento	34.9	4	8.73	3.07	0.016
Tempo ∗ Tratamento	48.7	3	16.22	5.71	<.001
Resina ∗ Tempo ∗ Tratamento	66.2	12	5.51	1.94	0.029
Resíduos	1022.5	360	284		

FIGURAS

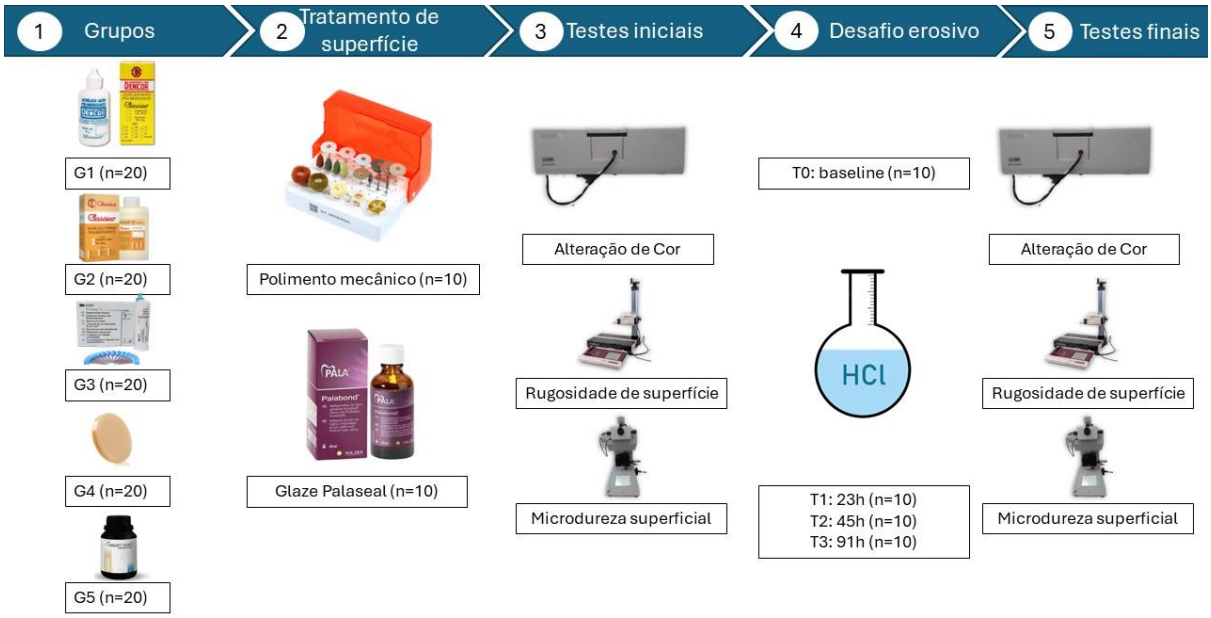

Figura 1. Delineamento da pesquisa.

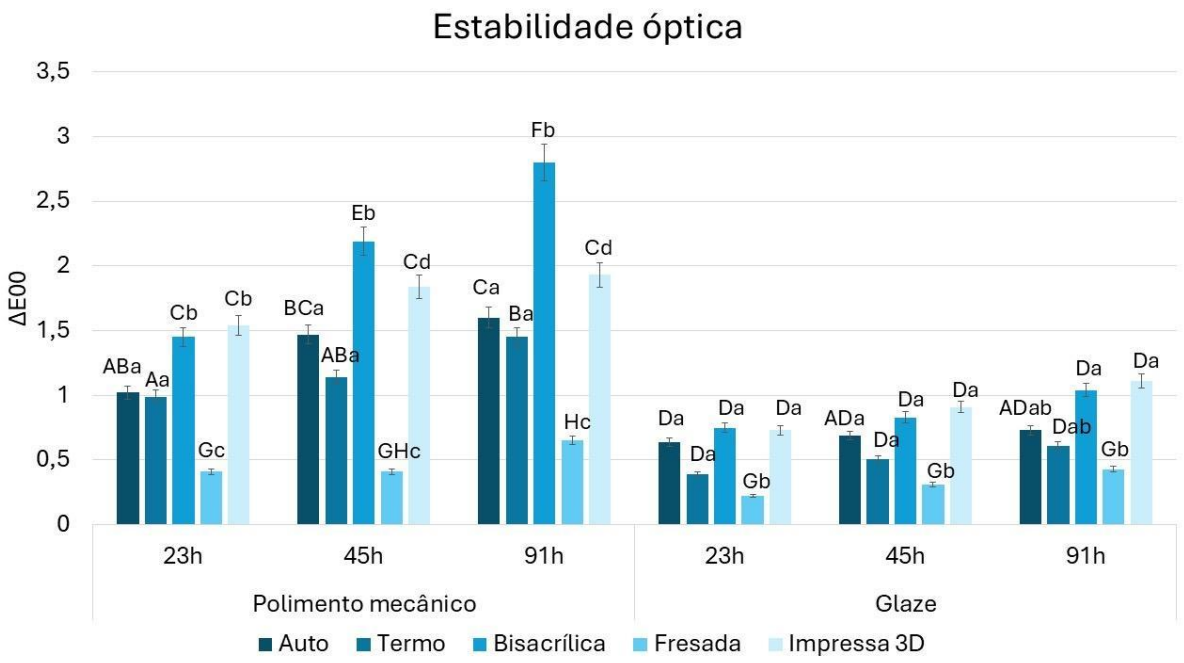

Figura 2. Média ± desvio padrão dos valores de estabilidade óptica. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento.

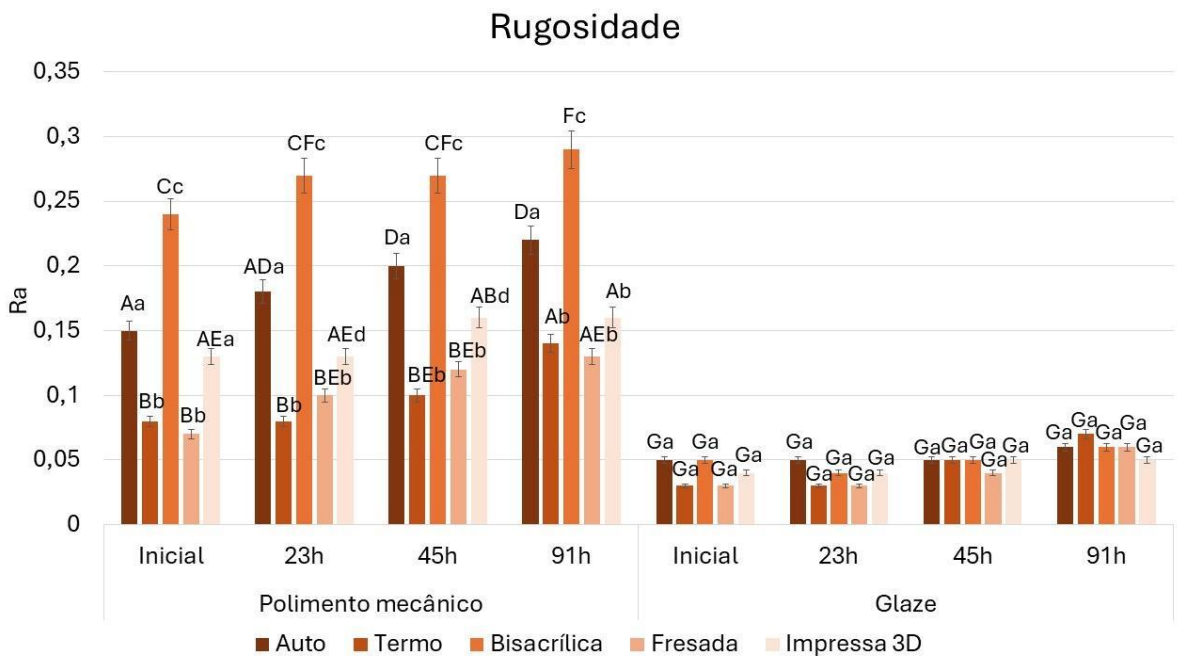

Figura 3. Média ± desvio padrão dos valores de rugosidade. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento.

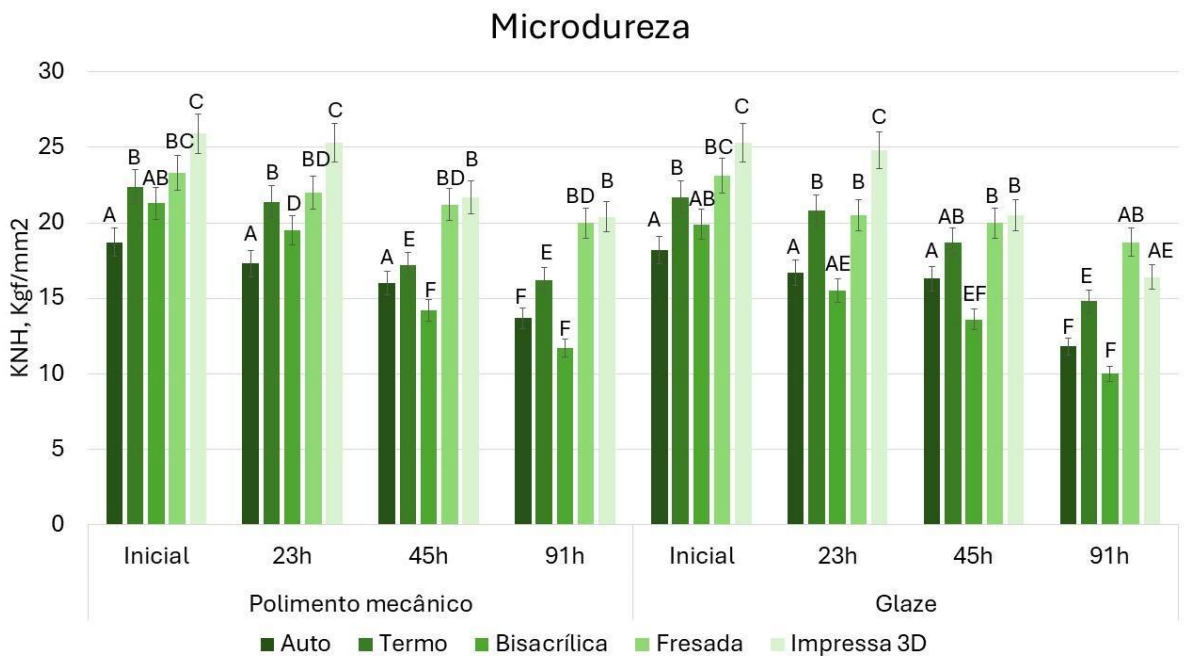

Figura 4. Média ± desvio padrão dos valores de microdureza. Letras maiúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas, independente do tempo e tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas entre as resinas dentro de cada tempo e tratamento.

ANEXO I – NORMAS PARA PERIÓDICO

Periódico a qual este TCC será submetido: Journal of Prosthetic Dentistry.

Qualis Capes: A1

Fator de impacto: 4.8

ORIENTAÇÃO DE SUBMISSÃO

Comprimento de Manuscritos

Comprimento do manuscrito depende do tipo. Artigos de pesquisa e ciência clínicos gerais não devem exceder 10 a 12 páginas, escritos em espaço duplo (excluindo referências, legendas e tabelas).

Número de Autores

O número de autores é limitado a 4, inclusão de mais de 4 deve ser justificada na carta de submissão. (Contribuição de cada autor deve ser anotado) Caso contrário, autores acima de 4 serão listados nos agradecimentos.

Formatação Geral

Todas as submissões devem ser enviadas através do sistema de EES em Microsoft Word ou num formato compatível com Microsoft Word usando páginas de 8.5 X 11 polegadas em tamanho. As seguintes especificações devem ser seguidas:

• Times Roman, 12 pt

• Espaço duplo

• Justificado à esquerda

• Margens de 1 polegada (2,5cm) em todos os lados da página

• Tabulação de meia polegada (1,25cm)

• Cabeçalhos/rodapés deve ser livre de números de páginas ou qualquer outra informação

• Referências não deve ser numerada automaticamente (formatado).

• Defina a linguagem em MS Word para Inglês (EUA).

RELATÓRIO DE PESQUISA/ESTUDO CLÍNICO

O relatório da pesquisa não deve ser mais de 10-12 páginas digitadas em espaço duplo e deve ser acompanhado por não mais de 12 ilustrações de alta qualidade. Evite o uso de forma de esboço (ou seja, enumerações e/ou frases ou parágrafos com marcadores). O texto deve ser escrito em frases completes e em forma de parágrafo.

Abstract (Resumo): (aproximadamente 250 palavras): Crie um resumo estruturado com os seguintessubseções: Statement of the Problem (Declaração do Problema), Objective (Objetivo), Materials and Methods (Métodos e Materiais), Results (Resultados) e Conclusions (Conclusões). O abstrato deve conter detalhes suficientes para descrever o experimento e os variáveis do projeto. O tamanho da amostra, os controles, o método de medição, estandardização, confiabilidade examinador, e método estatístico utilizado com nível de significância associado deve ser descritos na seção de Materiais e Métodos. Valores reais devem ser fornecido na seção de Resultados.

Clinical Implications (Implicações Clínicas): Em 2-4 frases, descreva o impacto dos resultados do estudo sobre prática clínica.

Introduction (Introdução): Explique o problema completamente com precisão. Resuma a literatura relevante, e identifique qualquer viés em estudos anteriores. Declare claramente o objetivo do estudo e a hipótese da pesquisa no final da introdução. Observe que, numa profunda revisão da literatura, a maioria das referências (se não todas) devem ser citadas na seção Materiais e Métodos e/ou na Introdução.

Materials and Methods (Materiais e Métodos): No parágrafo inicial, forneça uma visão geral do experimento. Forneça informações completas de todos os produtos de fabricação e instrumentos utilizados, entre parênteses ou em uma tabela. Descreva o que foi medido, como foi medido, e as unidades de medida utilizadas. Liste os critérios para julgamento quantitativo. Descreva o designo experimental e variáveis, incluindo critérios definidos para controlar variáveis, estandardizar os testes, a alocação de espécimes/sujeitos a grupos (método de randomização), o tamanho total da amostra, controles, calibração dos examinadores, e confiabilidade de instrumentos e examinadores. Descreva como o tamanho das amostras foi determinada (por exemplo, com a análise de força (power analysis). Evite o uso de números para identificar grupos. Em vez, use abreviações ou códigos que claramente

indicaram as características do grupo e assim, os grupos serão mais significativo para o leitor. Os testes estatísticos e níveis de significância associado devem ser descritos no final desta seção.

Results (Resultados): Descreva com precisão e brevemente, na mesma ordem que os testes foram descritos na seção de Materiais e Métodos. Para uma listagem extensa, os dados poderão ser apresentados em forma tabular ou forma gráfica para ajudar o leitor. Para 1-way ANOVA apresente df, e valores de F e P nas áreas apropriada no texto. Para todas as outras ANOVAs, de acordo com as orientações, forneça a tabela ANOVA. Descreva os resultados e

as tendências mais significativas. Texto, tabelas e figuras não devem repetir ao outro. Resultados notados como significativos devem ser validados por dados atuais e valores P.

Discuta os resultados do estudo, em relação à hipótese e a relevante literatura. A discussão deve começar por explicar se sim ou não há suporte a rejeitar a hipótese nula. Se os resultados não concordam com outros estudos e/ou com opiniões aceites, declare como, e porquê os resultados são diferentes. Resultados concordantes com outros estudos também devem ser declarados. Identifique as limitações do seu estudo e sugere pesquisas futuras.

Conclusion (Conclusão): Liste concisamente conclusões da pesquisa que possam ser retiradas do seu estudo, não simplesmente reafirmar os resultados. As conclusões devem ser pertinentes aos objetivos e justificado pelos dados. Na maioria das situações, as conclusões são só verdade para a população do experimento. Todas as conclusões devem ser acompanhadas por análises estatísticas

References (Referências): Consulte a página 9 para obter mais orientações,

Tables (Tabelas): Construir tabelas de acordo com as orientações a seguir

Legends for Illustrations (Legendas para as Ilustrações): Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto.

INSTRUÇÕES DE FORMATO

ARRANJO da PRIMEIRA PÁGINA – Página Título (Title Page)

Título: O título deve definir a ideia do estudo, o conteúdo do estudo, e significado clínico. Utilize letra maiúscula apenas na primeira letra da primeira palavra. Não sublinhar o título. Abreviaturas ou nomes comerciais não deve ser usado no título. Palavras como ‘new’, ‘novel’, ou ‘simple’ não são recomendados para o título.

Autores: Diretamente sobre o título, escreva os nomes e títulos dos autores. Liste somente os graus académicos. Por favor não use denominações de associações.

Instituições: Diretamente sobre os nomes dos autores, escreva a afiliação institucional e as cidades, estados ou países (se não os Estados Unidos) em que estas instituições são localizadas. Se necessário, inclua a tradução do nome da instituição. Se os autores não são afiliados com uma instituição, por favor, liste a cidade, estado ou país (se não os Estados Unidos), em que os autores vivem.

Apresentação/informações de suporte financeiro e títulos: Se a pesquisa foi apresentada antes numa reunião, escreva o nome da organização, o local, e data da reunião. Se o trabalho foi apoiado por uma bolsa de estudo ou qualquer outro tipo de financiamento, forneça o nome da organização de suporte e o número de concessão. Liste os títulos acadêmicos (por exemplo, Assistant Professor) e afiliações departamental de todos os autores.

Informações de contato: Liste o endereço para correspondência, telefone comercial, número de fax, e e-mail do autor onde receberá a correspondência.

Resumo

O resumo deve ser escrito numa página separada do texto principal.

O resumo não deve incluir abreviaturas ou informações de fabricação.

Texto principal

Cabeçalhos:

Os cabeçalhos devem contribuir a clareza do artigo e mudança de uma seção para outra (por exemplo, da discussão para conclusões).

O uso de subtítulos pode ser apropriado para seção de Materiais e Métodos, mas é geralmente desencorajado nos Resultados e Discussão.

Todos os cabeçalhos devem ser alinhados com a margem esquerda. Cabeçalhos principais (por exemplo, “MATERIALS AND METHODS”) devem ser escrito em letras maiúsculas, subtítulos (por exemplo, “Specimen preparation” deve ser escrito com a primeira letra maiúscula e o restante da frase em letras minúsculas.)

Informações de identificação de produto e sua manufatura

Descreva produtos em termos genéricos. Imediatamente após a palavra, forneça as seguintes informações em parênteses: nome do produto e do fabricante; por exemplo: "The impression waspoured in Type IV stone (Denstone; Heraeus Kulzer) and related to each other with a fastsettingvinyl polysiloxane occlusal registration material (Correct VPS Bite Registration; Jeneric/Pentron, Inc).” Por favor, note que há um ponto e vírgula após o nome do produto. Nós já não exigimos a cidade e estado/País para cada fabricante que esta informação muda com tempo e é fácil de encontrar na rede.

Não use símbolos de marca registrada, não são consistentes com estilo do Jornal. Use nomes de medicamentos genéricos; os nomes comerciais podem ser mencionados em parênteses na primeira menção.

Abreviaturas

Se abreviaturas foram utilizadas, forneça a forma expandida na primeira menção e abreviar daí em diante, por exemplo, "fixed dental prosthesis (FDP)".

Referências

Referências aceitáveis e a sua colocação no documento.

A maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na introdução e/ou na seção de

Materiais e Métodos. Apenas aquelas referências que foram citadas anteriormente ou que se relacionam diretamente aos resultados do estudo podem ser citados na discussão.

Só os artigos publicados que foram revisados por pares podem ser usados como referência. Manuscritos em preparação, manuscritos submetidos para consideração e teses não publicadas não são referências aceitáveis.

Os abstratos são considerados observações não publicadas e não são permitidos como referência a não ser que estudos de acompanhamento foram publicados em revistas revisadas por pares.

A referência de publicações em língua estrangeira deve ser mantida a um mínimo (não mais que 3). Estas referências são permitidas apenas quando o artigo original foi traduzido para Inglês. O título traduzido deve ser citado e a língua original deve ser mencionada entre parênteses na citação ao final.

Referências de livros didáticos devem ser mantidas a um mínimo; livros didáticos muitas vezes refletem as opiniões dos seus autores e/ou editores. Quando necessário, as edições mais recentes dos livros didáticos devem ser utilizadas de preferência. Periódicos baseados em evidência científica são preferidos.

Formatação de Referências

As referências devem ser identificadas no corpo do artigo, com números arábicos sobrescritos. O número da referência deve ser posto após o período no final da frase. A lista das referências completa deve ser em espaço duplo e em ordem numérica, deve seguir a seção de conclusões mas começar numa página separada. Apenas as referências citadas no texto devem aparecer na lista das referências.

Formatação das referências devem acordar com o estilo Vancouver, conforme estabelecido no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47).

As referências devem ser numeradas manualmente. Liste até seis autores. Se houver sete ou mais, após o sexto nome, adicione et al.

Nome do jornal será abreviado de acordo com Cumulative Index Medicus. Uma lista completa de abreviaturas está disponível através do site do PubMed: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals

Formato para artigos: forneça os sobrenomes e iniciais de todos os autores, o título do artigo, o nome do periódico; e, o ano, volume e números das página de publicação. Não utilize itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência. Coloque um período após os iniciais do último autor, após o título do artigo, e no final da referência. Coloque um ponto e virgule após o ano de publicação e uma vírgula após o volume. Números de emissão não são usados em estilo Vancouver.

Tabelas

As tabelas devem complementar, e não duplicar, o texto. Todas as tabelas devem ser postas no final do manuscrito, após a lista de referências e antes das Legendas. Deve haver apenas uma tabela por página. Omita linhas horizontais e verticais. Omita qualquer sombreado ou cor.

Não liste as tabelas em partes (por exemplo, Tables Ia, Ib, etc.) Cada tabela deve ter o seu próprio número. Numerar cada tabela na ordem em que são mencionadas no texto.

Forneça uma legenda concisa que descreve o conteúdo da tabela. Crie nomes para cabeçalhos e coluna descritivos. Dentro de colunas, alinhar os dados de tal forma que os pontos decimais

estão numa linha reta. Use pontos decimais (períodos), e não vírgulas, para marcar lugares passado o número inteiro (por exemplo, 3.5 em vez de 3,5).

Numa linha de baixo da tabela, defina qualquer abreviatura utilizada na tabela. Se uma tabela (ou qualquer dado dentro dela) foi publicado anteriormente; dê todo o crédito ao autor original no rodapé. Se necessário, obtenha permissão para reimprimir a tabela do autor/editor.

As tabelas devem ser submetidas em Microsoft Word ou formato compatível. Microsoft Word é preferido. Se uma tabela foi criada em Excel, deve ser importados para um dos formatos referidos acima antes de submissão.

Gráficos

Os gráficos devem ser numerados como figuras e o enchimento nos gráficos de barras deve ser distinto e sólidos; sombreamento e desenhos devem ser evitados. Linhas grossas e sólidas devem ser usadas e em The Journal of Prosthetic Dentistry- 13 letras realçadas e sólidas. Fonte Times New Roman é o preferido. Coloque letras num fundo branco e evite o reverso (letras brancas sobre um fundo escuro). Imagens de 1200 dpi devem ser fornecidas, se forem em preto e branco.

A Jornal reserva o direito de uniformizar o formato dos gráficos e tabelas.