

**ADRIANE BOAVENTURA CHIORLIN**

**Efeito do polimento de consultório (*chairside polishing*) em cerâmica monolíticas para sistema CAD/CAM após imersão em soluções ácidas/corantes: caracterização da superfície e características ópticas**

**ADRIANE BOAVENTURA CHIORLIN**

**Efeito do polimento de consultório (*chairside polishing*) em cerâmica monolíticas para sistema CAD/CAM após imersão em soluções ácidas/corantes: caracterização da superfície e características ópticas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como parte dos requisitos para a obtenção do título de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Aldiéris Alves Pesqueira

**Araçatuba – SP  
2020**

*Com carinho, à minha família, que com muito esforço tornou minha caminhada até aqui possível, sou muito grata.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, santa devota dos meus pais e minha, e a qual ganhei sua imagem da minha mãe para que me acompanhasse nesses 6 anos morando longe de casa, a qual rezei muitas vezes com ela em minhas mãos e com sua graça me fortaleceu, me abençoando todas as vezes.

Agradeço aos meus pais, Jorge e Vivalda que foram responsáveis por me incentivar, me inspirar a cursar odontologia e por proporcionar que eu me dedicasse exclusivamente ao meu curso, por me ensinar a dar valor por tudo que tenho, que todas as vitórias são suadas e por isso tão valiosas. Sou grato à Deus por ter nascido de pessoas que, com amor, ensinaram-me que valores, como integridade e respeito são a base de tudo e que o maior crescimento pessoal vem a partir da profunda compreensão dos erros. Tudo o que sou é reflexo de vocês, e eu tenho muito orgulho em dizer isso. Vocês são tudo na minha vida!

Agradeço ao meu irmão, Andrey que mesmo longe fisicamente me incentivou a melhorar sempre, falar as palavras certas nos momentos exatos e fazer com que eu acreditasse em mim. Eu te amo, você sempre me ajudou e sinto o quanto somos parceiros um do outro.

Agradeço ao meu namorado, Bruno que está ao meu lado desde o início do ensino médio, me incentivou em cada etapa e comemorou cada vitória. Você é meu melhor amigo. Obrigada pelo carinho, pelo amor e paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre. Eu te amo.

Agradeço ao meu orientador e professor Aldieris, que me aceitou como orientada de iniciação científica em meu terceiro ano de faculdade, me apresentando assim o mundo acadêmico. Você é uma pessoa incrível, integra com seu trabalho, responsável e dedicada, conviver com você me fez perceber o quão amor você sente em ser professor e é fácil reconhecer o quão merecedor você é por todas suas conquistas. Obrigada pela paciência, incentivos, dedicação e confiança. Sou grata por ter sido sua aluna e sua orientada, me inspiro em você para que um dia possa transmitir conhecimento e clinicar de maneira tão agradável quanto a sua.

Agradeço as amigas que fiz, à Jane que me recebeu tão bem em 2015 quando cheguei em Araçatuba e por ter se tornado uma grande amiga durante estes 6 anos, e no seu pensionato me proporcionado a conhecer mulheres incríveis, Giovana Cunha, Rafaela Laruzo, Fernanda Almeida, vocês tornaram minha chegada tudo mais fácil, foi incrível morar com vocês a companhia de vocês é leve e intensa, saudades para sempre. Agradeço a Lorena Pontes, Livia Andrade e Gisele Friderich por dividirem o apartamento nos outros 3 anos, o meu lar tornou-se cada uma de vocês, obrigada por me acolherem cheias de amor e por me amparar nos momentos que precisei. Agradeço as amigas que a turma XVII me proporcionou, a Raissa Schwan, Giovana Azevedo, Beatriz Furtado, Stella Maris, Beatriz Goulart e Paula Frigerio, eu amo estar com cada uma de vocês, foram inúmeras risadas, superações, conselhos e vitórias, eu não tenho palavras para descrever o quão grato eu sou pela companhia de todos esses anos, eu simplesmente amo, não sei o que Deus nos prepara, mas saibam que quero poder revê-las em breve e

poder sentir novamente essa energia e cumplicidade que nos uniu. Aos meus amigos de turma, que fizeram a XVII estar marcada para sempre. Ao grupo PET que me mostrou que juntos podemos ser melhores. Aos meus amigos de departamento, Leandro meu companheiro de pesquisa em todos os momentos difíceis de análises e confecção, Leticia e a Carol por toda ajuda, Juliana por toda paciência do início ao fim do projeto, e por tornar até mesmo os momentos mais difíceis mais leves, ao Marcio que sempre que ficava confusa, pedia para eu ter calma e então eu resolvia. Meu período no mundo da pesquisa foi muito mais gratificante que é, graças a vocês, sou grata por toda ajuda e amizade, nada disso seria possível sem vocês. A todos, eu torço muito pelo sucesso de cada um.

Gratidão à Unesp Campus Araçatuba, agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter no processo de formação profissional, bons professores são a razão pela qual alunos comuns fazem coisas extraordinárias, e vocês são exemplos disso.

Agradeço aos funcionários desta instituição que zelam tanto pelo bem-estar dos alunos.

Agradeço em especial aos meus pacientes, pela confiança depositada em minhas mãos, tornando meu aprendizado e aprimoramento possível.

Agradeço também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro ao Projeto de Iniciação Científica: 2019/12420-0.

Ademais, agradeço a todos que não mediram esforços para que tudo isso fosse possível. Esse trabalho é o embrião do resultado de todo esforço e dedicação. À vocês. Obrigado.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.”  
Isaac Newto, 1679

Chiorlin, A. B. **Efeito do polimento de consultório (*chairside polishing*) em cerâmica monolíticas para sistema CAD/CAM após imersão em soluções ácidas/corantes: caracterização da superfície e características ópticas**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2020.

## RESUMO

Atualmente, há o questionamento se os kits de polimento para consultório resultam em um acabamento e polimento superior ou semelhante ao obtido com o glaze, sendo esta questão de suma importância. Dessa forma, o objetivo foi avaliar as características física, químicas e mecânicas da cerâmica de dissilicato de lítio para o sistema CAD/CAM, submetida a diferentes protocolos de polimento e após diferentes períodos de imersão em soluções ácidas/corantes. O estudo apresentou quatro fatores em análise: (1) diferentes sistemas de polimento (G - Glaze, C - Kit de polimento Ceramisté (Shofu) e O - Kit de polimento OptraFine (Ivoclar)); (2) meios de imersão (AD– água destilada, CP – chá preto e VT – vinho tinto seco); (3) repolimento dos espécimes com os Kits C e O, após 54 e 108 horas de imersão; (4) tempos de análises em 4 níveis (T0 - 0 horas, T1 - 54 horas, T2 - 108 horas e T3 – 162 horas). Foram consideradas 5 variáveis de resposta, em relação a caracterização de superfície serão avaliados (1) rugosidade superficial, (2) dureza knoop e as propriedades ópticas de (3) estabilidade de cor, (4) translucidez e (5) grau de contraste. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística ANOVA (2 fatores) e teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Os grupos que receberam o glaze apresentaram Ra médio de  $0,07 \pm 0,03 \mu\text{m}$ , os grupos polidos mecanicamente (C e O)  $0,08 \pm 0,02 \mu\text{m}$  e os grupos com desgaste sem polimento  $0,40 \pm 0,02$ . Na microdureza, não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados. Houve aumento gradual dos valores de  $\Delta E$  conforme aumento dos períodos de imersão, independente do polimento realizado. Do maior para o

menor potencial corante, os kits de polimento resultaram em: GGD> GGDC> GGDG> GGDO> GG. E as soluções: chá preto > vinho tinto> água destilada. O repolimento com os kits C e O não influenciou na microdureza, estabilidade de cor ( $\Delta E$ ), translucidez (TP) e grau de contraste (CR). Porém, o repolimento com o Kit O favoreceu a rugosidade superficial. Conclui-se que os kits de polimento intraoral são opções viáveis de polimento da cerâmica de dissilicato de lítio para CAD/CAM.

**Palavras-chave:** Dissilicato de Lítio, fabricação assistida por computador CAD-CAM, polimento, pigmentação.



Chiorlin, A. B. **Effect of chairside polishing on CAD/CAM monolithic ceramics after immersion in acid/dye solutions: evaluation of the surface and optical characteristics.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2020.

## ABSTRACT

Currently, there is a question for “Clinical polishing kits results in a superior polishing finish or similar to that obtained with glaze?”, and “What is the importance?” The aim of this study was to evaluate the physical, chemical and mechanical characteristics of lithium disilicate ceramics for the CAD / CAM system, submitted to different polishing protocols and after different periods of immersion in acidic / dye solutions. The study presented four factors under analysis: (1) different polishing systems (G - Glaze, C - Ceramisté Polishing Kit (Shofu) and O - OptraFine Polishing Kit (Ivoclar)); (2) immersion solutions (AD - distilled water, CP - black tea and VT - red wine); (3) repolishing with C and O kits, after 54 and 108 hours of immersion; (4) different analysis times (T0 - 0 hours, T1 - 54 hours, T2 - 108 hours e T3 – 162 hours). Seven variables were considered, in relation to surface characterization (1) surface roughness (Ra), (2) Knoop hardness and the optical properties of (3) color stability, (4) translucency and (5) contrast. The data obtained were submitted to statistical analysis of variance ANOVA (two factor) and Tukey test with significance of 5% was applied. The groups that received the glaze showed an medium Ra of  $0.07 \pm 0.03 \mu\text{m}$ , the mechanically polished groups (C and O)  $0.08 \pm 0.02 \mu\text{m}$  and the groups with wear and unpolished  $0.40 \pm 0.02$ . Microhardness, there was no statistically significant difference between the groups evaluated. There was a gradual increase in  $\Delta E$  values as the immersion periods increased, independent of the polishing performed. According to the staining potential, the materials were classified in the following order (highest to lowest staining potential): GGD > GGDC > GGDG > GGDO > GG. And the solutions: black tea > red wine > distilled water. Repolishing with PC and PO kits did not influence microhardness, color stability ( $\Delta E$ ), translucency (TP) and contrast (CR). However, repolishing with the O Kit favored surface roughness. It is concluded that intraoral polishing kits are viable polishing options for lithium disilicate ceramics for CAD / CAM.

**Keywords:** Lithium disilicate, CAD-CAM computer assisted manufacturing, polishing, pigmentation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Valores de Rugosidade Superficial - Ra ( $\mu\text{m}$ ) comparando tempos, soluções e polimentos / tratamentos.	17
Figura 2 -	Valores de Rugosidade Superficial – Ra ( $\mu\text{m}$ ) comparando tempo, soluções e grupos com repolimento.	18
Figura 3 -	Resultados da análise de Microdureza Knoop ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ ), comparando tempos, soluções e polimentos/ tratamentos.	20
Figura 4 -	Resultados da análise de Microdureza Knoop ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ ), comparando tempos, soluções e grupos com repoliemento.	21
Figura 5 -	Valores da estabilidade de cor $\Delta E$ comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.	23
Figura 6 -	Valores da estabilidade de cor $\Delta E$ comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.	24
Figura 7 -	Valores da análise de translucidez comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.	26
Figura 8 -	Valores da análise de translucidez comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.	27
Figura 9 -	Valores de contraste comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.	29
Figura 10 -	Valores de contraste comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD/CAM -	computer-aided design / computer-aided manufacturing
C -	Kit de polimento Ceramisté (Shofu)
O -	Kit de polimento OptraFine (Ivoclar)
T0 -	0 horas de imersão
T1 -	24 horas de imersão
T2 -	54 horas de imersão
T3 -	162 horas de imersão
GG -	Grupo glaze
GGDG -	Grupo glaze desgaste glaze
GGDC -	Grupo glaze desgaste “Ceramisté”
GGDCR -	Grupo glaze desgaste “Ceramisté” repolimento
GGDO -	Grupo glaze desgaste “OptraFine”
GGDOR -	Grupo glaze desgaste “Optrafine” repolimento
AD -	Água Destilada
VT -	Vinho Tinto
CP -	Chá Preto
$\Delta E$ -	Estabilidade de cor
TP -	Parâmetro de translucidez
CR -	Grau de contraste
Ra -	Rugosidade Superficial

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Divisão dos grupos de acordo com os polimentos realizados.	9
Tabela 2 -	Composição e fabricante dos materiais utilizados no estudo.	10
Tabela 3 -	Soluções de imersão utilizadas no estudo.	14
Tabela 4 -	Períodos de imersão utilizados no estudo e sua correlação com o tempo de uso clínico em boca.	15
Tabela 5 -	Resultado da Rugosidade superficial (Ra) – Análise de variância com medidas repetidas entre sujeitos.	16
Tabela 6 -	Resultado de Microdureza Knoop – Análise de variância com medidas repetidas entre sujeitos.	19
Tabela 7 -	Resultado de $\Delta E$ – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.	22
Tabela 8 -	Resultado de Translucidez – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.	25
Tabela 9 -	Resultado de Contraste – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.	28

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	PROPOSIÇÃO.....	8
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1	DESIGN EXPERIMENTAL.....	8
3.2	FORMAÇÃO DOS GRUPOS.....	9
3.3	FABRICAÇÃO DOS ESPÉCIMES.....	9
3.3.1	Materiais utilizados.....	9
3.3.2	Confecção dos espécimes.....	10
3.3.3	Sinterização.....	10
3.3.4	Polimento químico inicial com glaze em todos os espécimes.....	11
3.3.5	Simulação do ajuste oclusal com ponta diamantada.....	11
3.3.6	Polimento dos espécimes.....	11
3.4	VARIÁVEIS RESPOSTA.....	12
3.4.1	Caracterização de superfície.....	12
3.4.1.1	<i>Perfilometria (Rugosidade superficial - Ra)</i> .....	12
3.4.1.2	<i>Microdureza Knoop</i> .....	13
3.4.2	Propriedades ópticas.....	13
3.4.2.1	<i>Estabilidade de cor (<math>\Delta E</math>), Translucidez (TP) e Grau de contraste (CR)</i> .....	13
3.5	PROCESSO DE IMERSÃO.....	14
3.6	PERÍODO DE ANÁLISE.....	15
4	RESULTADOS.....	15
5	DISCUSSÃO.....	31
6	CONCLUSÃO.....	35
7	REFERÊNCIAS.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente há uma grande variedade de sistemas cerâmicos de diferentes composições, métodos de fabricação e manipulação<sup>1-2</sup>. Com o avanço da tecnologia do sistema *computer aided design/computer aided manufacturing* (CAD/CAM) houve uma melhora na facilidade da confecção das restaurações indiretas monolíticas. Os blocos para CAD/CAM em cerâmicas monolíticas, como o dissilicato de lítio, são amplamente utilizados devido a sua excelente propriedade mecânica e estética<sup>1-3</sup>. Essas restaurações indiretas podem ser facilmente confeccionadas em consultório, promovendo próteses com estética favorável, de alta resistência à flexão e à fratura, além de apresentarem formato, contorno e adaptação marginal favoráveis<sup>4,5</sup>. Entretanto, exige dos profissionais uma melhor compreensão sobre as características ópticas das cerâmicas, a fim de obter-se resultados estéticos satisfatórios<sup>5</sup>.

Durante a confecção da restauração cerâmica após o processo de fresagem, os materiais para CAD/CAM apresentam-se com um certo grau de rugosidade em sua superfície, devido aos instrumentos de fresagem conter partículas abrasivas de diamante<sup>6</sup>. Sabe-se que o aumento da rugosidade da superfície das restaurações cerâmicas altera de forma negativa suas propriedades mecânicas<sup>5,7</sup> e estéticas, tais como: resistência, podendo causar prejuízos da resistência à flexão<sup>6,7</sup> e resistência à fratura<sup>5</sup>, prejudicando seu prognóstico e potencializando o aumento da degradação de superfície<sup>5,8</sup>. Ainda, essa falta de lisura superficial pode acarretar em desgaste do dente antagonista<sup>5,7,9</sup>, bem como favorecer o acúmulo de placa e manchamento<sup>5,9,10,11</sup>. A aparência estética de uma restauração é dependente das propriedades ópticas dos tecidos duros, o material restaurador e a interação entre eles<sup>9</sup>. As mudanças de cor ao longo do tempo podem limitar a longevidade e a qualidade das restaurações<sup>12-15</sup>, pois superfícies ásperas reduzem a quantidade de luz refletida e conseqüentemente, afetam a cor da restauração<sup>6,16</sup>.

Com a finalidade de melhorar a lisura superficial final dessas restaurações, técnicas de polimento são utilizadas, podendo ser um polimento

químico ou mecânico que, além de promover uma estética mais favorável para a restauração, age aumentando sua resistência mecânica. Dentre as técnicas mais utilizadas, destaca-se o uso do glaze. O tratamento com glaze proporciona uma superfície lisa e brilhante, melhorando as propriedades ópticas da restauração, selando os poros da cerâmica originados após sua queima<sup>17-19</sup>. No entanto, ainda há dúvidas sobre a durabilidade do tratamento com glaze<sup>5</sup>, necessitando de mais estudos que o avaliem após o envelhecimento da cerâmica. Além disso, durante a prova estética e funcional das próteses em boca pré-cimentação e/ou controles realizados após a cimentação das mesmas, são necessários ajustes dos contatos oclusais e/ou proximais, assim, o glaze é geralmente removido pelo uso de pontas abrasivas, e a superfície volta a se tornar rugosa<sup>6,17,20</sup> podendo acarretar na ocorrência de problemas estéticos ou mecânicos já previamente citados<sup>17</sup>. No intuito de solucionar esta questão, um novo glazeamento deve ser realizado. No entanto, repetidas queimas podem causar deformações na superfície da cerâmica<sup>5</sup>, além de despender de mais sessões clínicas<sup>17</sup> e, após a cimentação da restauração, esta alternativa não se torna mais possível. Diante disso, pesquisas têm impulsionado o desenvolvimento de materiais e técnicas que possibilitam solucionar essas limitações.

Recentemente, foram desenvolvidos diferentes materiais para realização de acabamento e polimento das restaurações em consultório<sup>5,7,17</sup>. Com o polimento clínico, acredita-se ser possível devolver a lisura da superfície, podendo, ainda, ser utilizado para remover o brilho excessivo das próteses após a aplicação do glaze<sup>17</sup>. Em restaurações realizadas através do sistema CAD/CAM em consultório, o cirurgião-dentista fica encarregado do acabamento final e polimentos das mesmas<sup>21</sup>, evidenciando assim a importância do kit de polimento para consultório<sup>10</sup>, podendo ser realizado antes e após a cimentação. Ainda, permite a realização do repolimento das peças durante o controle periódico dos pacientes. Mohammadibassir et. al. (2017)<sup>5</sup> e Preis et. al. (2016)<sup>4</sup> ressaltaram que o polimento periódico tende a diminuir a concentração de estresse e aspereza da prótese, diminuindo o desgaste do dente antagonista e da cerâmica. Entretanto, há uma deficiência de estudos que avaliem os efeitos do

polimento periódico em sessões clínicas de controle da restauração após a cimentação, se é possível reestabelecer a lisura superficial e se este repolimento afeta diretamente a resistência da restauração a longo prazo.

Apesar dos inúmeros sistemas de polimento indicados para as cerâmicas, a literatura apresenta resultados divergentes sobre quais são capazes de promover uma superfície igual ou ainda melhor que a superfície glazeada, principalmente após a ingestão de bebidas ácidas corantes<sup>22</sup>.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes técnicas de polimento (Glaze, Kit de polimento Ceramisté (Shofu) e OptraFine (Ivoclar)) da cerâmica de dissilicato de lítio para CAD/CAM, em diferentes tempos (0, 54, 108 e 162 horas), antes e após a imersão em soluções ácidas/corantes (AD- água destilada; CP- chá preto e VT- vinho tinto), avaliando rugosidade superficial, dureza knoop, estabilidade de cor ( $\Delta E$ ), translucidez (TP) e grau de contraste (CR).

A hipótese nula deste estudo foi de que não haverá alteração nas propriedades avaliadas da cerâmica, independente do polimento, período e solução de imersão.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 DESIGN EXPERIMENTAL**

O estudo apresentou quatro fatores em análise: (1) diferentes sistemas de polimento (G - Glaze, C - Kit de polimento Ceramisté (Shofu) e O - Kit de polimento OptraFine (Ivoclar)); (2) meios de imersão (AD- água destilada, CP - chá preto e VT - vinho tinto seco); (3) repolimento dos espécimes com os Kits C e O, após 54 e 108 horas de imersão; (4) tempos de análises em 4 níveis (T0 - 0 horas, T1 - 54 horas, T2 - 108 horas e T3 - 162 horas). Foram consideradas 5 variáveis de resposta, em relação a caracterização de superfície serão avaliadas (1) rugosidade superficial, (2) dureza knoop, e as propriedades ópticas foram (3) estabilidade de cor, (4) translucidez e (5) grau de contraste.



### 3.2 FORMAÇÃO DOS GRUPOS

Os espécimes foram divididos em 21 grupos (n=12), de acordo com o polimentos realizados em suas superfícies e meios de imersão: **G1** - GG + AD; **G2** - GG + CP; **G3** - GG + VT; **G4** - GGD + AD; **G5** - GGD + CP; **G6** - GGD + VT; **G7** - GGDG + AD; **G8** - GGDG + CP; **G9** - GGDG + VT; **G10** - GGDC + AD; **G11** - GGDC + CP; **G12** - GGDC + VT; **G13** - GGDO + AD; **G14** - GGDO + CP; **G15** - GGDO + VT; **G16** - GGDCR + AD; **G17** - GGDCR + CP; **G18** - GGDCR + VT; **G19** - GGDOR + AD; **G20** - GGDOR + CP e **G21** - GGDOR + VT.

**Tabela 1** - Divisão dos grupos de acordo com os polimentos realizados.

<b>Grupos</b>		
<b>Siglas</b>	<b>Definição</b>	<b>Polimento realizado</b>
<b>GG</b>	Grupo Glaze (controle positivo)	Polimento com glaze
<b>GGD</b>	Grupo Glaze + Desgaste (controle negativo)	Polimento com glaze + desgaste com ponta diamantada simulando o ajuste oclusal e sem polimento posterior
<b>GGDG</b>	Grupo Glaze + Desgaste + Glaze	Polimento com glaze + realização do desgaste simulando o ajuste oclusal com ponta diamantada + novo glazeamento
<b>GGDC</b>	Grupo Glaze + Desgaste + Ceramisté	Polimento com glaze + desgaste com ponta diamantada + C
<b>GGDO</b>	Grupo Glaze + Desgaste + Optrafine	Polimento com glaze + desgaste com ponta diamantada + O;
<b>GGDCR</b>	Grupo Glaze + Desgaste + Ceramisté + Repolimento com Ceramisté	Polimento com glaze + desgaste com ponta diamantada + C + repolimento com C após 54 horas de imersão
<b>GGDOR</b>	Grupo Glaze + Desgaste + Optrafine + Repolimento com Optrafine	Polimento com glaze + desgaste com ponta diamantada + O + repolimento com O após 54 horas de imersão

### 3.3 FABRICAÇÃO DOS ESPÉCIMES

#### 3.3.1 Materiais utilizados

**Tabela 2 - Composição e fabricante dos materiais utilizados no estudo.**

<b>Materiais</b>	<b>Composição</b>	<b>Fabricante</b>
IPS e.max CAD	Componentes: SiO <sub>2</sub> Conteúdo adicional: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ZnO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, ZrO, CaO, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , fluoreto e pigmentos	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
Glaze	1- IPS e.max Ceram - Glaze and Stain Liquid all around 2- IPS ivocolor glaze paste	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
OptraFine	1- OptraFine F, acabamento (light blue), 2-OptraFine P, polimento (dark blue), 3-OptraFine HP escova de polimento (nylon) e pasta diamantada	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
Ceramisté Polishing Kit	Ceramisté Standard Ceramisté Ultra Ceramisté Ultra II	SHOFU, Kyoto, Japan

### 3.3.2 Confeção dos espécimes

Foram confeccionados 252 espécimes de cerâmica de dissilicato de lítio pré-sinterizado (IPS e.max CAD) com dimensões de 08×08×04 (±0.5)mm<sup>23</sup>. Todos os espécimes serão fresados com disco de corte diamantado em baixa rotação (300 rpm), sob irrigação abundante e carga de 300g/f em cortadeira metalográfica (Isomet® 1000, Buehler, Illinois, USA).

### 3.3.3 Sinterização

Os espécimes pré-sinterizados, que se encontravam em um estágio cristalino intermediário, foram sinterizados em um forno cerâmico Programat CS2 (Ivoclar Vivadent, (Schaan, Liechtenstein), onde a queima foi realizada à 840° - 850° (1544-1562° F) de 20 à 25 minutos, de acordo com as normas do fabricante, produzindo uma alteração na microestrutura dos cristais de dissilicato de lítio. Após a sinterização, os espécimes foram levados para banho

em lavadora ultrassônica, (Unique USC 2850, São Paulo, Brasil) por 1 minuto em água destilada, álcool por 5 minutos e novamente em água destilada por 1 minuto e, então, secados à ar.

Após a confecção de todos os espécimes, foram realizadas três mensurações da altura, largura e espessura dos mesmos com um paquímetro digital (Paquímetro Digital Digimatic, Mitutoyo Sul Americana Ltda, Santo Amaro, SP, Brasil).

#### **3.3.4 Polimento químico inicial com glaze em todos os espécimes**

Foi aplicado o glaze (Glaze IPS E.Max Ceram Paste - Ivoclar Vivadent) em todos os 252 espécimes, seguindo as recomendações do fabricante (850°C, Programat CS2; Ivoclar Vivadent AG)<sup>9</sup>. A camada de glaze será aplicada, e a queima realizada a uma temperatura de pré-secagem de 6 minutos à 403°C com uma taxa de calor de 45°C/min. As temperaturas de início e parada do vácuo foram de 450°C e 769°C, respectivamente, com um tempo de espera de 1 minuto. O GG que recebeu apenas o tratamento com o glaze foi considerado o grupo de controle positivo pois, é o tratamento mais comumente utilizado<sup>17,18</sup>.

#### **3.3.5 Simulação do ajuste oclusal com ponta diamantada**

Após o glazeamento, todos os espécimes foram submetidos ao desgaste, simulando o ajuste oclusal procedido com frequência pelo cirurgião-dentista na prática clínica. A quantidade de desgaste realizado foi de 0,3 mm em uma das faces com ponta diamantada (852F Jota, Switzerland), por 10 segundos com resfriamento de ar/água, sendo realizado pelo mesmo operador em todos os espécimes<sup>8</sup>. Após o desgaste, todos os espécimes retornaram para limpeza em banho ultrassônico. O grupo GGD não recebeu nenhum polimento após o desgaste e será considerado o grupo de controle negativo.

#### **3.3.6 Polimento dos espécimes**

Após o glazeamento e o desgaste, o grupo GGDG, receberá novo polimento com glaze. Já nos grupos GGDC e GGDCR, foi utilizado o Kit de polimento Ceramisté (Kit de Polimento Ceramisté —SHOFU, Kyoto, Japan)

composto por 3 pontas: Ceramisté Standart para pré- polimento; Ceramisté Ultra para polimento; Ceramisté Ultra II para polimento de alto brilho<sup>17</sup>. Nos grupos GGDO e GGDOR será utilizado o Kit de polimento OptraFine (Ivoclar Vivadent AG), composto por 3 pontas e uma pasta diamantada: OptraFine F para acabamento; OptraFine P para polimento; OptraFine HP polimento com escova de nylon e pasta diamantada (2-4  $\mu\text{m}$ ). O polimento foi padronizado sendo 15 segundos ao longo do espécime e 15 segundos à 90 graus da primeira direção utilizada, com o auxílio de um contra-ângulo de baixa rotação de 8000rpm<sup>5</sup>, e conduzido na face desgastada dos espécimes, respeitando a sequência de polimento de acordo com as instruções de cada fabricante. Todos os espécimes serão polidos pelo mesmo operador para a padronização do procedimento. Então, após o polimento os espécimes foram levados novamente em banho ultrassônico para remoção dos resíduos do polimento. Os grupos GGDCR e GGDOR foram repolidos após 54 e 108 horas de imersão com o kit de polimento intraoral correspondente ao seu grupo, sendo analisados após 108 e 162 horas de imersão.

### 3.4 VARIÁVEIS RESPOSTA

#### 3.4.1 Caracterização de superfície

##### 3.4.1.1 Perfilometria (*Rugosidade superficial - Ra*)

Doze espécimes de cada grupo foram utilizados para os ensaios de rugosidade superficial. A leitura de rugosidade de superfície foi determinada por meio de um rugosímetro (Rugosímetro portátil Mitutoyo SJ-411). As leituras foram realizadas por um mesmo operador. Cada espécime foi individualmente posicionado no centro do equipamento e a ponta medidora na superfície do mesmo. Aleatoriamente, foi realizada a leitura no centro do espécime, e duas leituras paralelas, à direita e à esquerda desse centro, sendo a média calculada após essas três leituras. Os valores de Ra (média aritmética da rugosidade de superfície) foram mensurados com varredura de 300 $\mu\text{m}$ , no tempo constante de 12 segundos. As análises de rugosidade superficial foram realizadas logo após os polimentos nos tempos T0, T1, T2 e T3. Os grupos que receberam os

repolimentos foram analisados após T2 e T3.

#### 3.4.1.2 *Microdureza Knoop*

Todos os espécimes foram submetidos a leituras em microdurômetro (HMV 2000 Shimadzu, Tokyo, Japão), após imersão nos meios e nos 4 períodos avaliados, com carga estática de 100g por 15 segundos. Foram realizadas três endentações na região central do espécime com distância de 100 µm entre cada endentação e o valor da KHN de cada espécime estipulado pela média destes valores.

### 3.4.2 Propriedades ópticas

#### 3.4.2.1 *Estabilidade de cor (ΔE), Translucidez (TP) e Grau de contraste (CR)*

As leituras das propriedades ópticas das amostras foram realizadas por espectrofotometria de reflexão ultravioleta visível, modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão) em dois fundos (preto e branco) e em quatro momentos: T0, T1, T2 e T3. As alterações foram calculadas por meio do Sistema CIEDE 2000 (ΔE). Seguindo a fórmula:

$$\sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{k_{L S}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*}{k_{C c}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*}{k_{H H}}\right)^2 + \Delta R}$$

Onde, ΔL, ΔC e ΔH são as diferenças de luminosidade (L), croma (C) e matiz (H). SL, SC e SH são as funções de pesagem para os componentes de respectivamente. KL, KC e KH são fatores paramétricos que são ajustados de acordo com as diferentes parâmetros de visualização.

A translucidez de um material pôde ser quantitativamente descrita por meio de do cálculo do grau de contraste (CR) e do parâmetro de translucidez (TP), cada um envolvendo uma medida óptica realizada em uma densidade específica<sup>24,25</sup>. As amostras foram posicionadas em fundos (backgrounds) preto e branco, sendo que os valores registrados por meio das coordenadas do CIELAB foram utilizados para o cálculo de TP obtidos por meio da equação: TP=[(LB- LW)2+(aB-aW)2+(bB-bW)2]1/2, Sendo "B", fundo preto e "W", fundo branco. Em seguida, para o cálculo de CR foi necessário definir os valores de

refletância espectral (Y). O cálculo foi realizado por meio da equação:  
 $CR=YB/YW^{25}$ .

### 3.5 PROCESSO DE IMERSÃO

Posteriormente, teve início o processo de imersão nas soluções. Para tal, foram utilizadas três diferentes soluções: água destilada (AD), chá preto (CP) e vinho tinto seco (VT), conforme descrito na tabela 3.

**Tabela 3** - Soluções de imersão utilizadas no estudo.

<b>Solução de imersão</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Composição Química</b>
<b>Água Destilada (AD)</b>	X	X
<b>Chá Preto (CP)</b>	Dr. Oeκτη	Chá preto (Camellia sinesis (L.) Kuntze), folhas e talos.
<b>Vinho Tinto Seco (VT)</b>	Casillero del Diabolo Chile	Uva Carménère .Viña Concha Y Toro. Teor alcoólico – 13,5%

Para o preparo do CP foi adicionado 3g de pó de chá em 250 mL de água destilada fervida. O VT foi obtido comercialmente. Durante o processo de imersão, os espécimes foram posicionados no interior placas de 24 poços devidamente fechadas com o objetivo de evitar a evaporação das soluções. Para padronizar a quantidade das mesmas para cada espécime, cada poço recebeu 3mL de solução até o completo recobrimento do espécime. Estes permaneceram em imersão no interior de uma estufa bacteriológica digital (CIENLAB Equipamentos Científicos Ltda, Campinas, São Paulo, Brasil) à  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  e tiveram suas soluções trocadas de 12 em 12 horas<sup>26</sup> até o momento de sua análise nos períodos citados na Tabela 4. Durante o intervalo entre cada período de análise, as amostras foram lavadas em água corrente e secas com papel absorvente.

**Tabela 4** – Períodos de imersão utilizados no estudo e sua correlação com o tempo de uso clínico em boca<sup>6</sup>.

<b>Imersão</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tempo de uso clínico em boca</b>
<b>T0</b>	0 horas	Inicial
<b>T1</b>	54 horas	Corresponde a três anos de uso clínico das restaurações
<b>T2</b>	108 horas	Corresponde a seis anos de uso clínico das restaurações
<b>T3</b>	162 horas	Corresponde a nove anos de uso clínico das restaurações

### 3.6 PERÍODO DE ANÁLISE

Todas as análises foram realizadas em 4 tempos distintos, sendo eles: (T0 -após 24 horas em água destilada à  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  (Inicial), T1 – após 54 horas de imersão, T2 – após 108 horas de imersão e T3 – após 162 horas de imersão).

## 4 RESULTADOS

### Rugosidade superficial (Ra)

Os polimentos, períodos e meios de imersão influenciaram significativamente na rugosidade superficial ( $p < 0,05$ ) (Tabela 5), sendo que, o grupo sem polimento após o desgaste oclusal (GGD) apresentou os maiores valores de Ra, independente do período e solução de imersão ( $p < 0,05$ ) (Figura 1). Não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo GG e os grupos polidos após o desgaste, independente do tipo de tratamento superficial empregado, período e solução de imersão ( $p > 0,05$ ) (Figura 1). Os grupos imersos em vinho tinto (VT) apresentaram as maiores médias de Ra e as menores os grupos imersos em água destilada (AD), independente do polimento e período de imersão. Ainda, houve diferença estatística significativa entre os

kits PC e PO ( $P < 0,05$ ), nos períodos de 54 e 108 horas, sendo que polimento com o kit PO mostrou menores valores de Ra ( $GGDC > GGDO$ ).

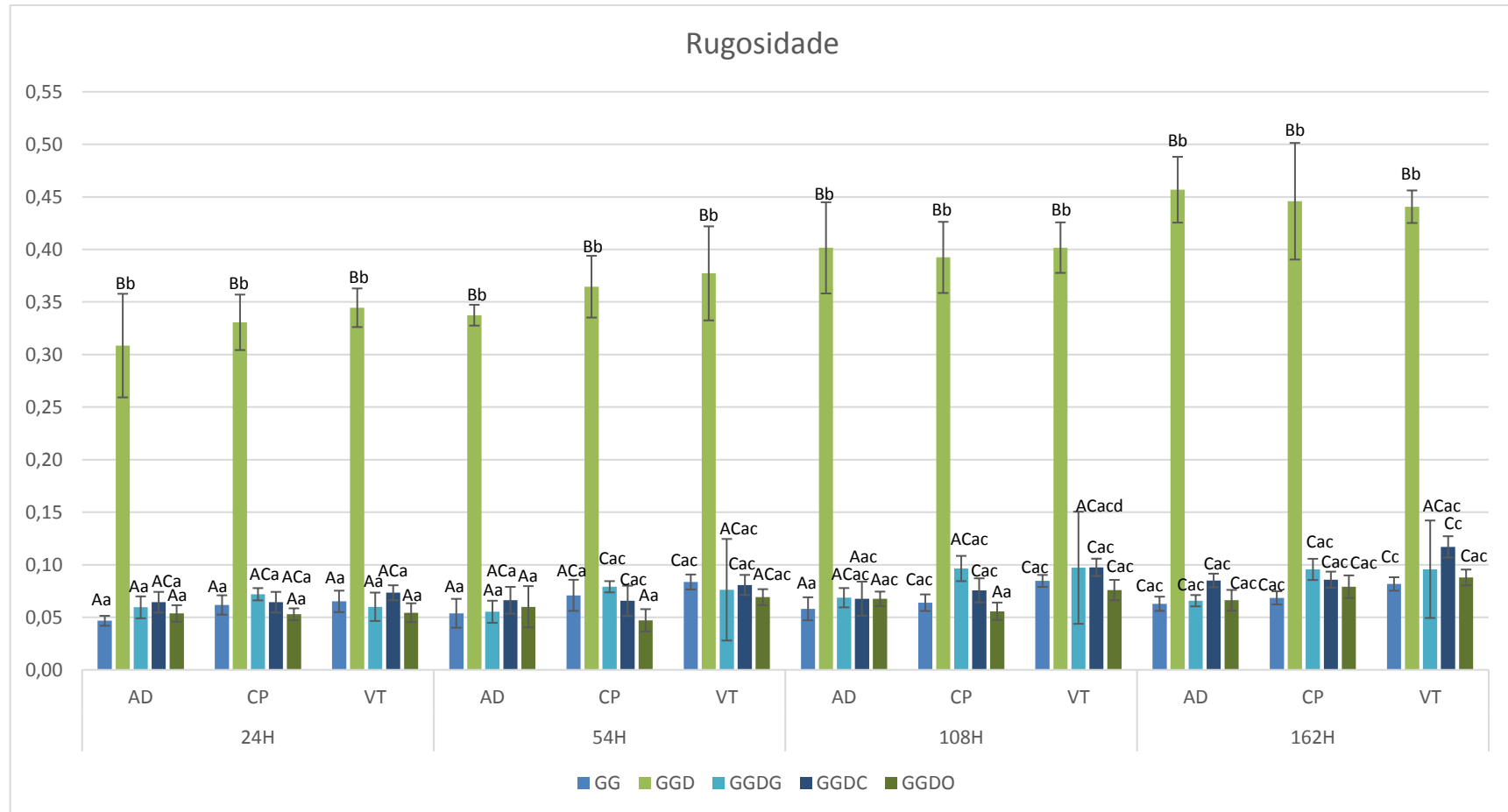
Entre os grupos que receberam o repolimento, após T1 e T2 com os Kits PC e PO, apenas no grupo que utilizou o kit PO houve diferença estatística entre os grupos GGDO e GGDOR ( $P < 0,05$ ) onde GGDO apresentou maiores valores que GGDOR após 108h de imersão em água destilada e após 162h de imersão em todas as soluções (Figura 2).

**Tabela 5** - Resultado da Rugosidade superficial (Ra) – Análise de variância com medidas repetidas entre sujeitos.

Testes de efeitos entre sujeitos								
Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	Gl	Quadrado Médio	F	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado <sup>a</sup>
Intercepto	8,692	1	8,692	5580,513	,000	,978	5580,513	1,000
Tratamento	6,822	6	1,137	730,038	,000	,972	4380,226	1,000
Solucao	,057	2	,028	18,256	,000	,225	36,512	1,000
Tratamento * Solucao	,029	12	,002	1,574	,107	,130	18,882	,802
Erro	,196	126	,002					

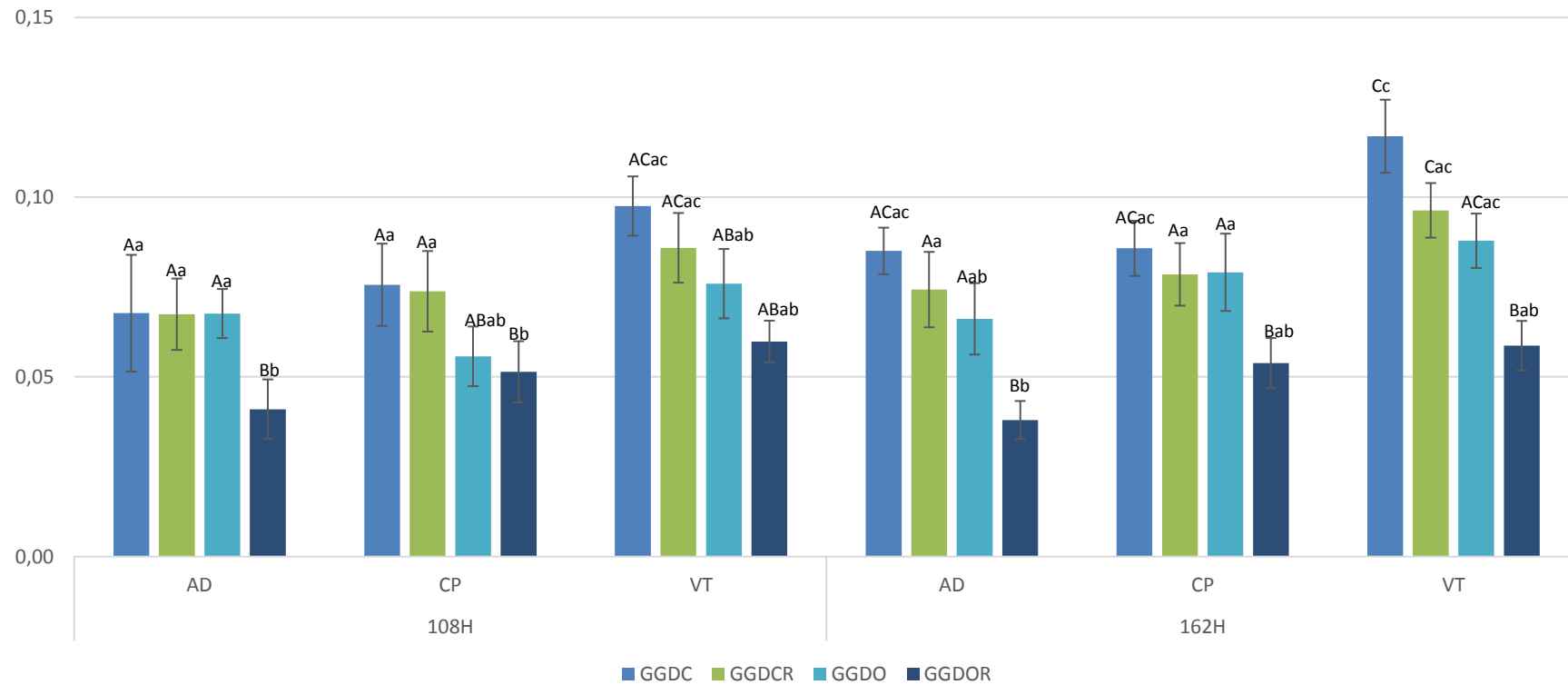
a. Calculado usando alfa = ,05





**Figura 1** - Valores de Rugosidade Superficial - Ra ( $\mu\text{m}$ ), comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GG - Grupo Glaze; GGD – Grupo Glaze Desgaste; GGDG – Grupo Glaze Desgaste Glaze; GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).



**Figura 2** - Valores de Rugosidade Superficial - Ra ( $\mu\text{m}$ ), comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.

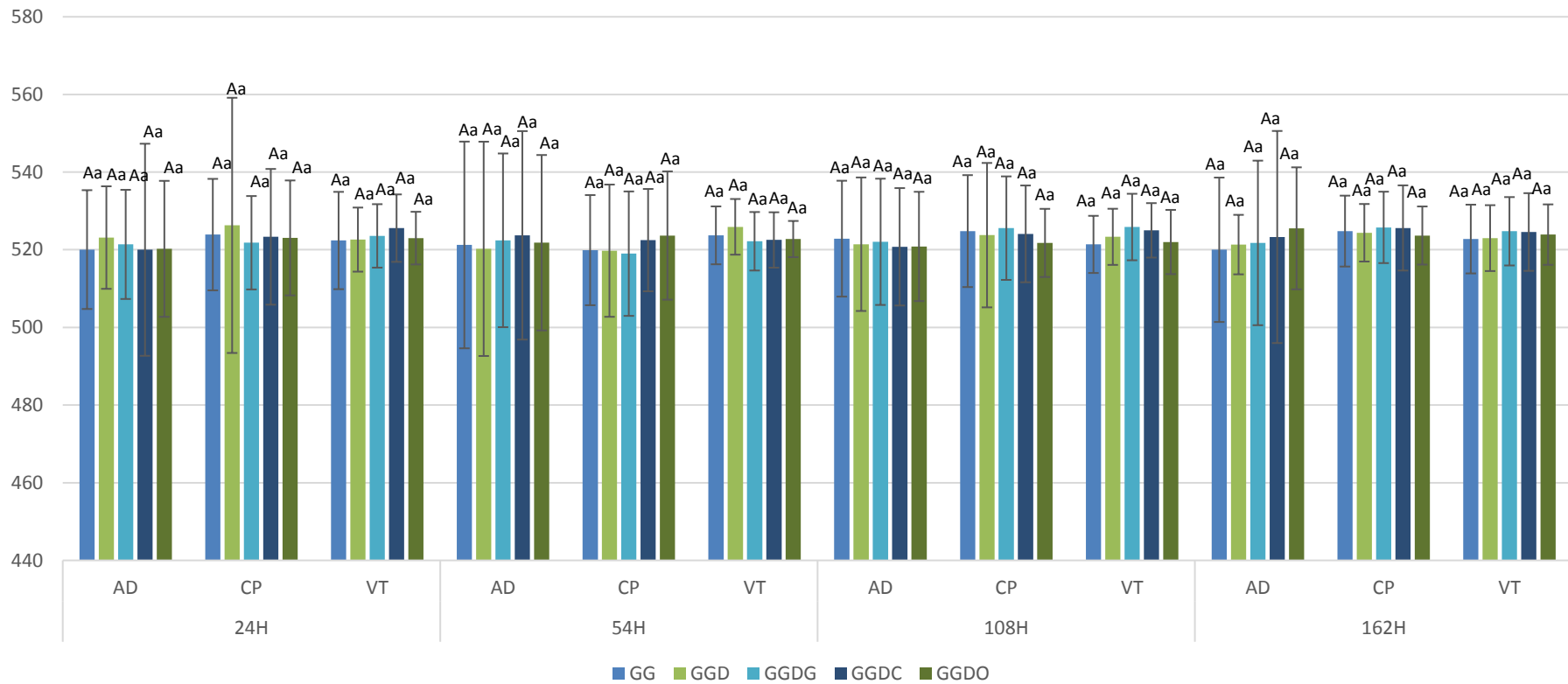
Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine; GGDOR – Grupo Glaze Desgaste Optrafine Repolimento; GGDCR – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté Repolimento) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).

### Microdureza Knoop

Os polimentos, períodos e meios de imersão não influenciaram significativamente na microdureza knoop ( $p > 0,05$ ) (Tabela 6 ). No geral, de acordo com os resultados obtidos, não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados, independente do polimento, período e solução de imersão ( $P > 0,05$ ) (Figura 3). Entre os grupos que receberam o repolimento, também não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados ( $P > 0,05$ ) (Figura 4).

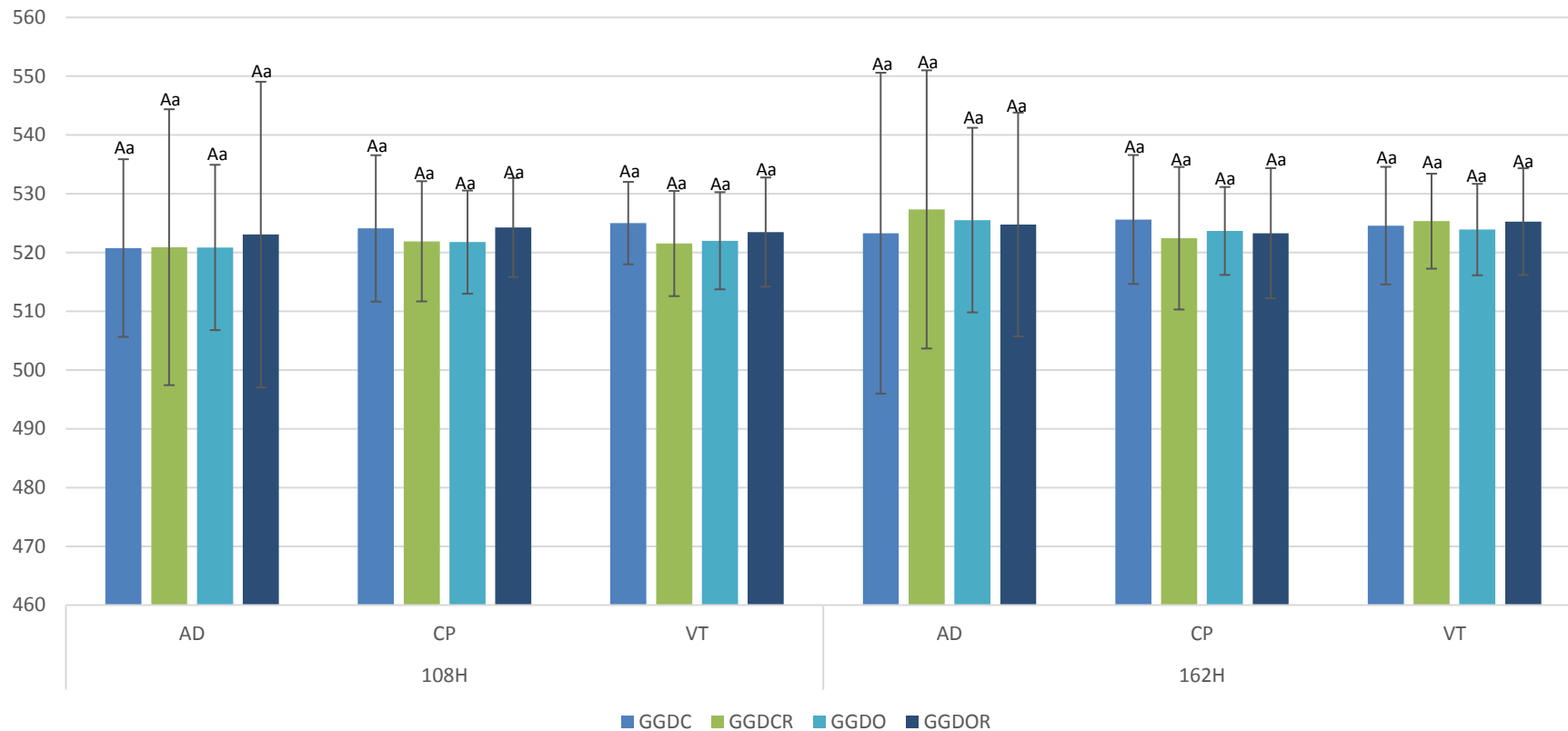
**Tabela 6** - Resultado de Microdureza Knoop – Análise de variância com medidas repetidas entre sujeitos.

<b>Testes de efeitos entre sujeitos</b>					
Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Intercepto	163294744,550	1	163294744,550	182647,490	,000
Tratamento	28015,202	6	4669,200	5,223	,000
Solução	1487,719	2	743,860	,832	,438
Tratamento * Solução	11200,189	12	933,349	1,044	,413
Erro	112649,442	126	894,043		



**Figura 3** - Resultados da análise de Microdureza Knoop ( $\text{kgf/mm}^2$ ), comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GG - Grupo Glaze; GGD - Grupo Glaze Desgaste; GG DG - Grupo Glaze Desgaste Glaze; GG DC - Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GG DO - Grupo Glaze Desgaste Optrafine) e Soluções (AD - Água Destilada; CP - Chá Preto; VT - Vinho Tinto).



**Figura 4** - Resultados da análise de Microdureza Knoop (kgf/mm<sup>2</sup>), comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine; GGDOR – Grupo Glaze Desgaste Optrafine Repolimento; GGDCR – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté Repolimento) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).

### Estabilidade de cor ( $\Delta E$ )

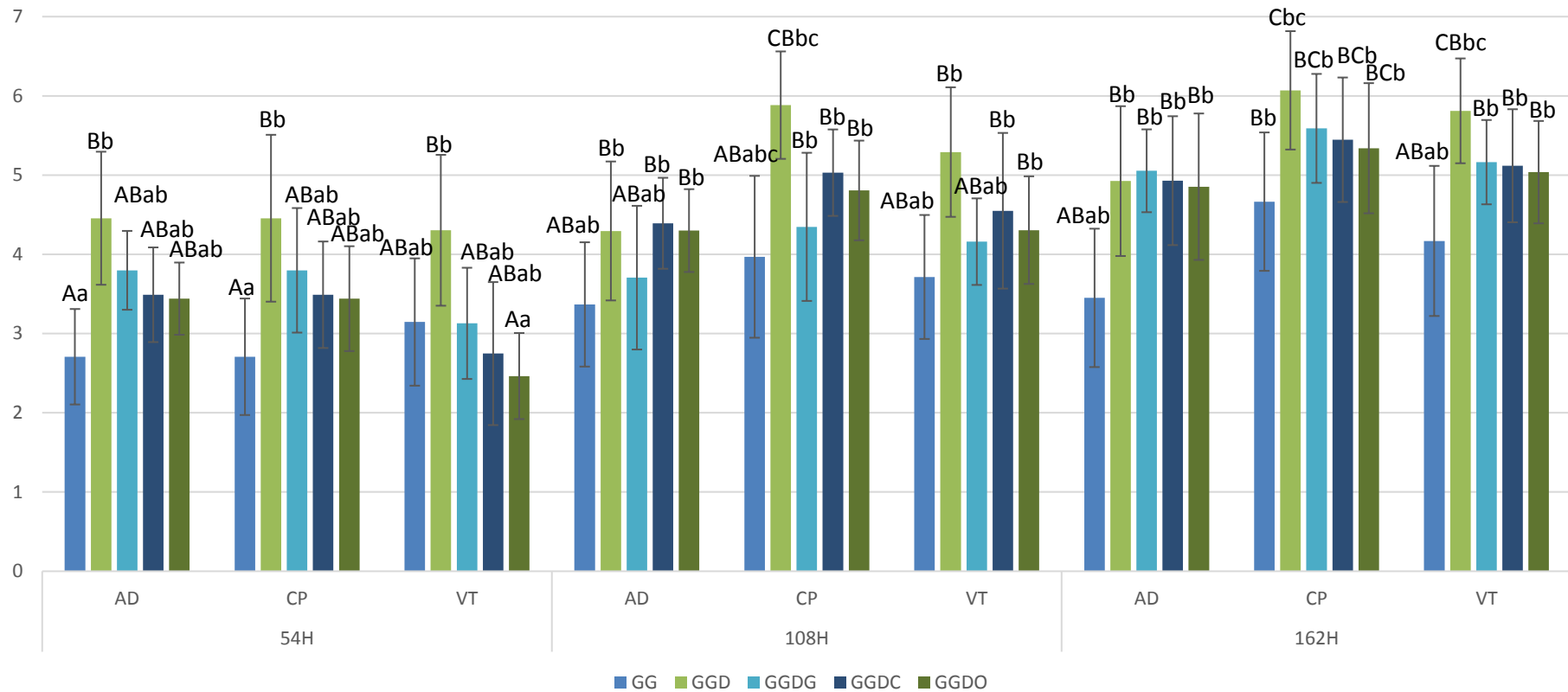
Os polimentos, períodos e meios de imersão influenciaram significativamente na estabilidade de cor ( $\Delta E$ ) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 7). Houve aumento gradual dos valores de  $\Delta E$  conforme aumento dos períodos de imersão, independente do polimento realizado.

No geral, de acordo com os resultados obtidos em  $\Delta E$ , os métodos de polimentos foram classificados na seguinte ordem (do maior para o menor potencial corante): GGD > GGDC > GGDG > GGDO > GG. As soluções que obtiveram o maior potencial de corante foram o chá preto (CP), vinho (VT) e água destilada (AD), respectivamente (Figura 2).

A redução nos valores na estabilidade de cor entre os grupos com repolimento não foi estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), independente do kit de polimento, período e solução de imersão (Figura 6).

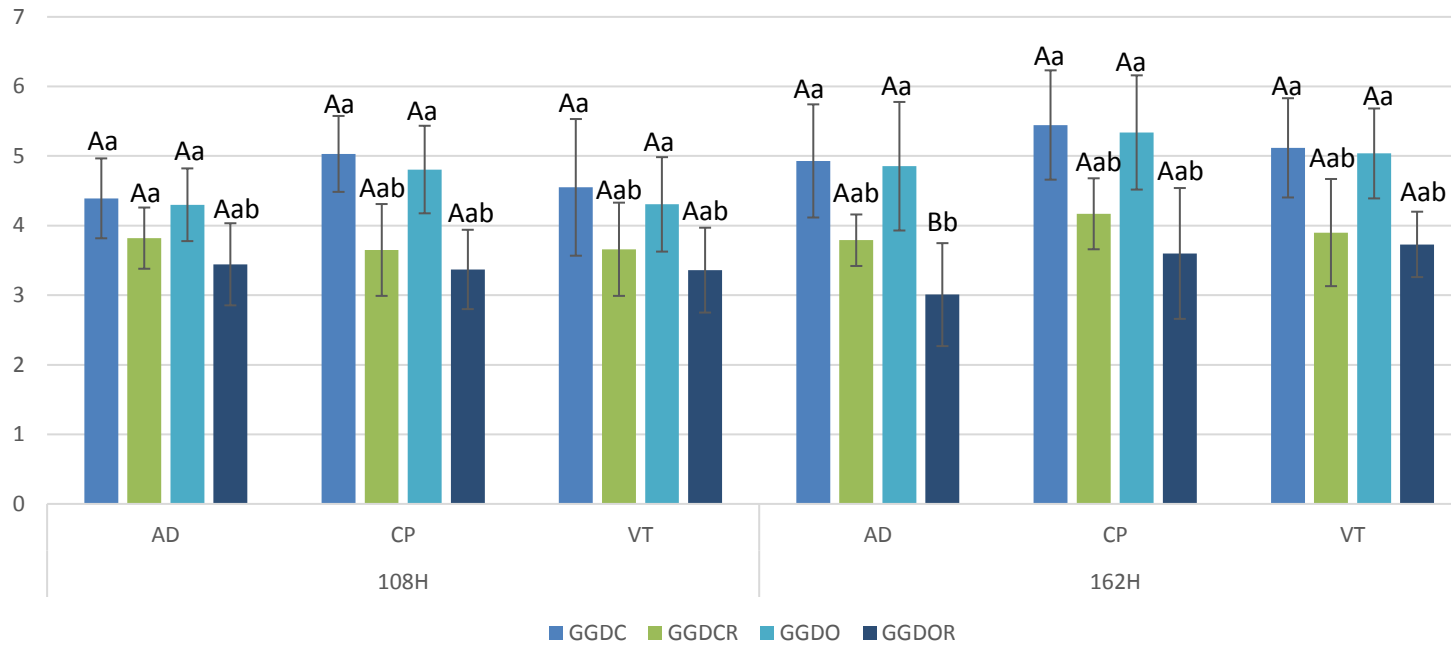
**Tabela 7** - Resultado de  $\Delta E$  – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Intercepto	7443,335	1	7443,335	3543,529	,000
Tratamento	130,803	6	21,801	10,379	,000
Solução	8,848	2	4,424	2,106	,126
Tratamento * Solução	196,887	12	16,407	7,811	,000
Erro	264,668	126	2,101		



**Figura 5** – Valores da estabilidade de cor  $\Delta E$  comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GG - Grupo Glaze; GGD Grupo Glaze Desgaste; GGDG – Grupo Glaze Desgaste Glaze; GGDC -Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).



**Figura 6** – Valores da estabilidade de cor por  $\Delta E$  comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine; GGDOR – Grupo Glaze Desgaste Optrafine Repolimento; GGDCR – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté Repolimento) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).



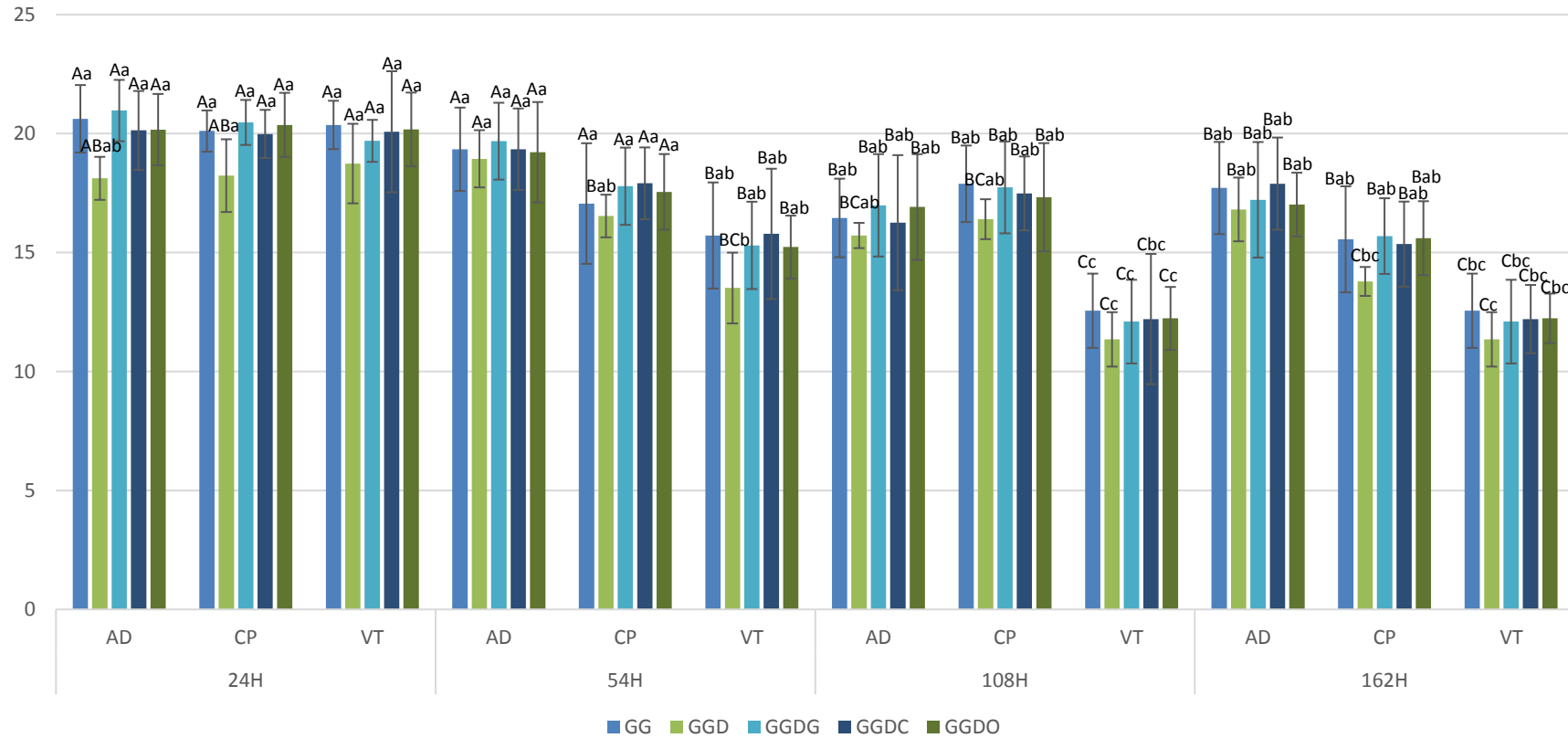
### Translucidez (TP)

Os polimentos, períodos e meios de imersão influenciaram significativamente na translucidez (TP) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 8), sendo que, independente do período de imersão e tipo de polimento, a solução de VT apresentou os menores valores de translucidez e a AD os maiores.

O aumento nos valores de translucidez entre os grupos com repolimento não foi estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), independente do kit de polimento, período e solução de imersão (Figura 8).

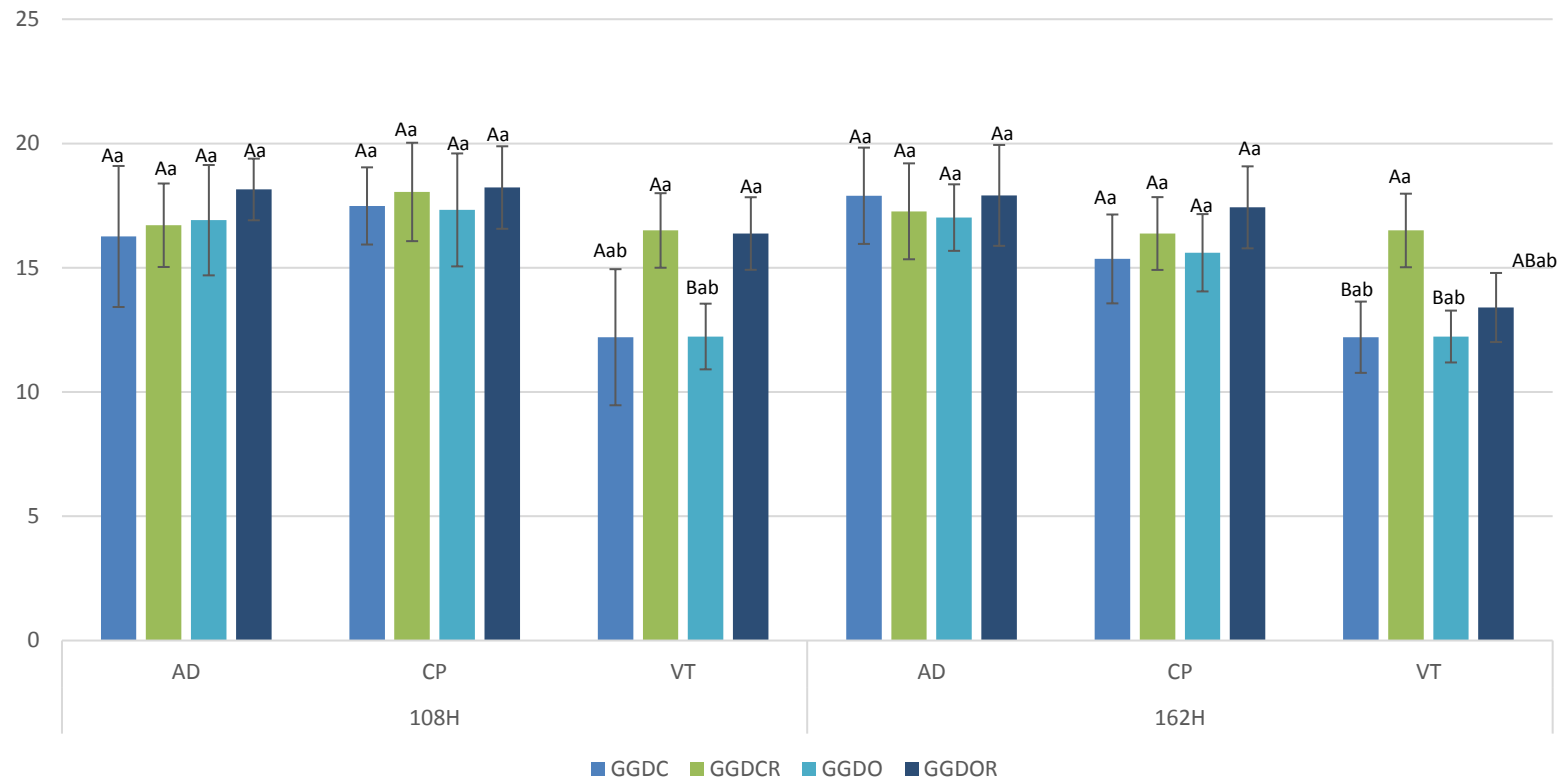
**Tabela 8** - Resultado de Translucidez – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.

Testes de efeitos entre sujeitos					
Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Intercepto	182331,475	1	182331,475	39854,715	,000
Tratamento	385,008	6	64,168	14,026	,000
Solução	647,749	2	323,874	70,794	,000
Tratamento * Solução	165,499	12	13,792	3,015	,001
Erro	576,438	126	4,575		



**Figura 7** - Resultados da análise de translucidez, comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GG - Grupo Glaze; GGD - Grupo Glaze Desgaste; GGDG - Grupo Glaze Desgaste Glaze; GGDC - Grupo Glaze Desgaste Ceramistê; GGDO - Grupo Glaze Desgaste Optrafine) e Soluções (AD - Água Destilada; CP - Chá Preto; VT - Vinho Tinto).



**Figura 8** - Resultados da análise de translucidez, comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.

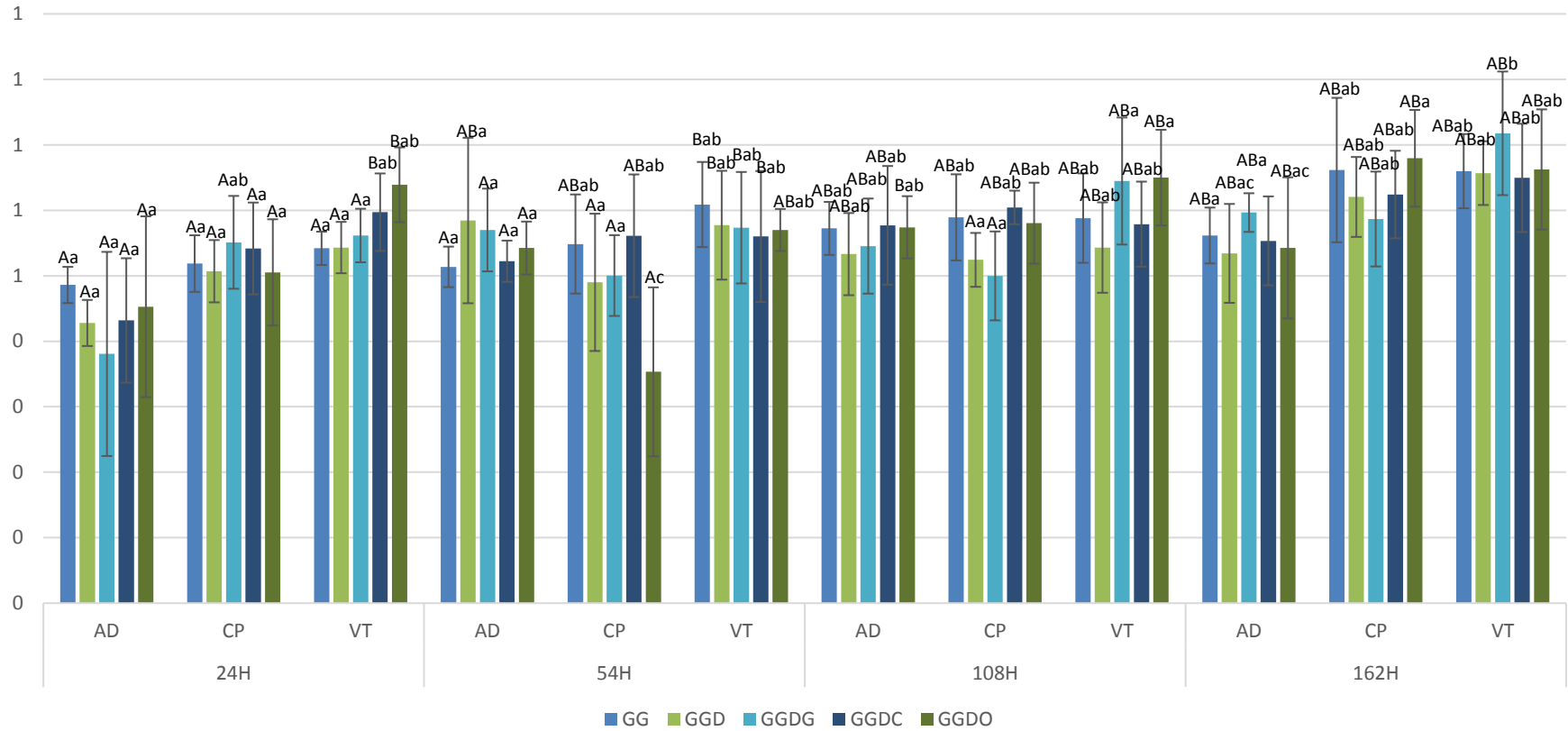
Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatísticas entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine; GGDOR – Grupo Glaze Desgaste Optrafine Repolimento; GGDCR – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté Repolimento) e Soluções (AD – Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).

### Grau de contraste (CR)

Os períodos e meios de imersão influenciaram significativamente no grau de contraste (CR) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 9). No geral, não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados, independente do polimento, período e solução de imersão ( $P > 0,05$ ) (Figura 9). Entre os grupos que receberam o repolimento, também não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados ( $P > 0,05$ ) (Figura 10).

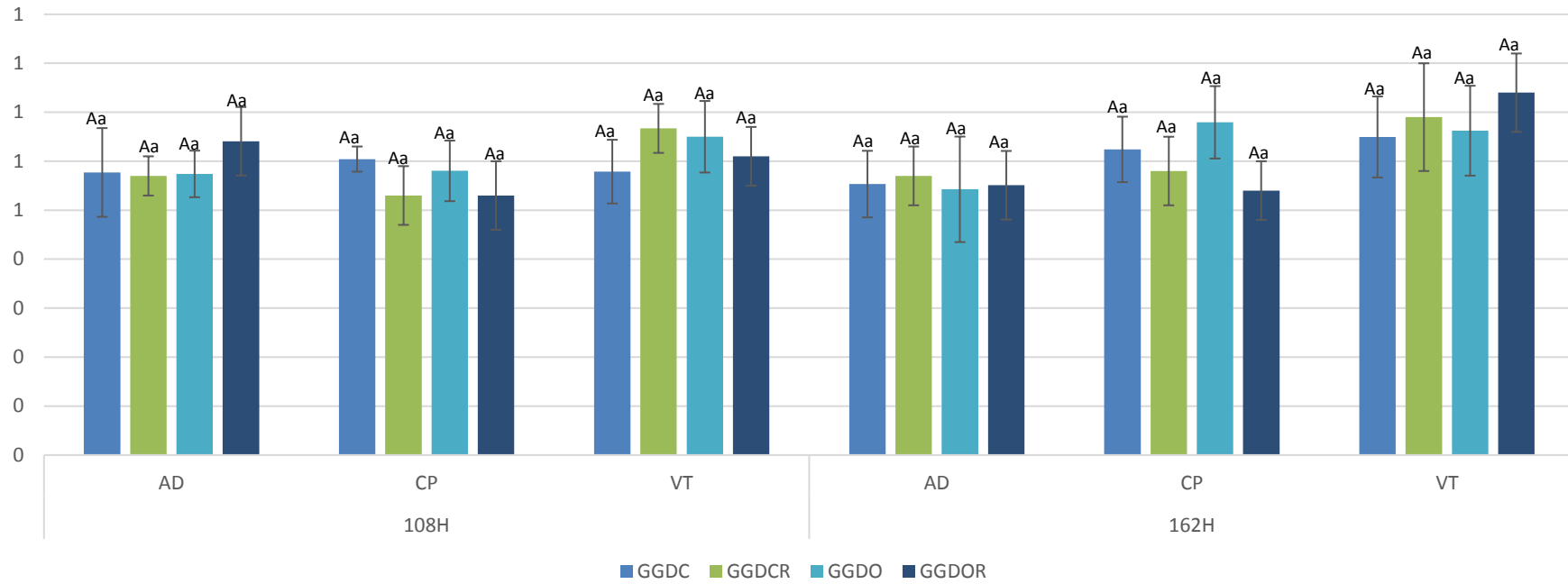
**Tabela 9** - Resultado de Contraste – ANOVA 2 fatores com medidas repetidas.

<b>Testes de efeitos entre sujeitos</b>					
Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Intercepto	183,927	1	183,927	33838,477	,000
Tratamento	,043	6	,007	1,315	,255
Solução	,602	2	,301	55,421	,000
Tratamento * Solução	,168	12	,014	2,568	,004
Erro	,685	126	,005		



**Figura 9** - Valores de contraste, comparando tempos, soluções e polimentos/tratamentos.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GG - Grupo Glaze; GGD - Grupo Glaze Desgaste; GGDG - Grupo Glaze Desgaste Glaze; GGDC - Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO - Grupo Glaze Desgaste Optrafine) e Soluções (AD - Água Destilada; CP - Chá Preto; VT - Vinho Tinto)



**Figura 10** - Valores de contraste, comparando tempos, soluções e grupos com repolimento.

Letras maiúsculas iguais significam semelhança estatística entre os polimentos dentro dos mesmos períodos e soluções de imersão ( $p > 0,05$ ). Letras minúsculas iguais significam semelhanças estatística entre os polimentos dentro de diferentes soluções de imersão dentro dos mesmos períodos ( $p > 0,05$ ). Legenda: Polimentos (GGDC – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté; GGDO – Grupo Glaze Desgaste Optrafine; GGDR – Grupo Glaze Desgaste Optrafine Repolimento; GGDCR – Grupo Glaze Desgaste Ceramisté Repolimento) e Soluções (AD –Água Destilada; CP – Chá Preto; VT – Vinho Tinto).

## 5 DISCUSSÃO

As restaurações cerâmicas são comumente fabricadas em laboratórios dentários, e quando finalizadas, o glaze é utilizado para o seu polimento. Porém, atualmente, muitos profissionais realizam a fresagem das coroas protéticas monolíticas em seus próprios consultórios odontológicos por meio de sistemas CAD/CAM e realizam o polimento rápido por meio de kits de polimentos clínicos. Entretanto, independentemente do tipo de polimento realizado inicialmente, após os ajustes oclusais necessários, surge novamente a necessidade de novo acabamento. Assim, a dúvida de qual tipo de polimento traz maior eficácia e durabilidade em restaurações cerâmicas é de grande interesse do cirurgião dentista. Diante disso, este estudo avaliou o efeito de bebidas ácidas/corantes de uso sobre a caracterização da superfície e características ópticas da cerâmica vítrea de dissilicato de lítio para CAD/CAM submetida a diferentes protocolos de polimento/repolimento. De forma geral, foi observado que a imersão nas soluções testadas e os polimentos provocaram alteração nessas propriedades, rejeitando, assim, a hipótese nula do estudo.

Dentre os parâmetros analisados, o que está intimamente ligado a saúde periodontal é a rugosidade da superfície (Ra). Estudos<sup>20,21,30</sup> mostraram que o valor limiar de rugosidade superficial para adesão microbiana e formação de placa é de 0,20  $\mu\text{m}$ , sendo que, o aumento na rugosidade superficial acima deste valor pode contribuir no maior acúmulo de placa bacteriana. No presente estudo, os grupos que receberam o glaze (GG e GGDG) apresentaram Ra médio de  $0,07 \pm 0,03 \mu\text{m}$ , os grupos polidos mecanicamente após o desgaste (GGDC e GGDO)  $0,08 \pm 0,02 \mu\text{m}$  e os grupos com desgaste sem polimento (GGD)  $0,40 \pm 0,02$ . Esses resultados sugerem que tanto o polimento químico (glaze) quanto os mecânicos (kits) podem fornecer baixos valores de Ra para restaurações de dissilicato de lítio para CAD-CAM, com potencial para reduzir a adesão microbiana e a retenção de substâncias extrínsecas.<sup>2,27</sup>

A superfície final das restaurações cerâmicas deve ser lisa e polida, não só para o conforto do paciente, mas também por razões estéticas, diminuição do desgaste do dente antagonista e biológicas, evitando o acúmulo de biofilme, o que pode acarretar na ocorrência de gengivite e cárie secundária<sup>4,7,10,21,27,-29</sup>. A retenção de bactérias está diretamente ligada à rugosidade superficial, pois uma superfície mais rugosa proporciona um ambiente favorável para o acúmulo de bactérias<sup>31</sup>. A determinação da rugosidade superficial da cerâmica é de suma importância, principalmente após ajustes com instrumentais abrasivos<sup>5,32</sup>.

Embora o glaze seja considerado o tratamento superficial mais usado para polimento de cerâmicas odontológicas, com capacidade superior de reparação da superfície desgastada, capaz de produzir superfícies mais lisas e regulares que o polimento intraoral de consultório, devido a camada do glaze possuir alta fluidez e preencher as lacunas da superfície aumentando a lisura superficial<sup>17-19</sup>, esta superioridade não foi demonstrada no presente estudo, visto que, ambos sistemas de polimento foram eficazes. Acredita-se que a evolução constante dos kits de polimento mecânico contribuiu para os resultados obtidos. Ainda, o resultado do glaze é fortemente influenciado pelo método de aplicação. Segundo Chiou et al. (2020), a proporção de pó vítreo e líquido manipulados durante a aplicação do glaze, assim como a temperatura em que o conjunto cerâmica/glaze é levado, alteram sua rugosidade superficial. Além disso, devido a frequente necessidade de ajustes oclusais adequados após a cimentação das próteses, o glaze é geralmente removido pelo uso de pontas abrasivas, tornando a superfície rugosa<sup>17,20,21</sup> podendo acarretar na ocorrência de problemas estéticos ou mecânicos já previamente citados<sup>17</sup>. Nesses casos, novo glazeamento deve ser realizado, o que é tecnicamente impossível em peças cimentadas na boca do paciente.

Para superar essas limitações, foram desenvolvidos diferentes materiais (borrachas siliconizadas ou abrasivas, discos de óxido de alumínio, pedras de polimentos, lixas e pastas de diamantes) para execução direta de acabamento e polimento das restaurações em consultório. São considerados métodos simples, rápidos e eficientes, usados para produzir superfícies com polimento adequado e uniforme com menor tempo de trabalho<sup>7,17</sup>. No presente estudo, houve diferença significativa entre os grupos que receberam o polimento com o kit PO e PC. A eficiência dos kits de polimento depende das propriedades mecânicas dos mesmos, tais como: composição dos dispositivos, tamanho, forma e tipo das partículas abrasivas, método de utilização, uso ou não de refrigeração e/ou pastas de polimento. Em relação aos kits de polimento intraoral PC e PO, o kit PO é composto por 2 pontas, uma de acabamento e a outra de polimento e uma escova de nylon e pasta diamantada que contém pó de diamante com uma granulação de 2-4 µm numa emulsão composta por glicerina, lauril sulfato de sódio e propilenoglicol, enquanto o kit PC é composto apenas por pontas de acabamento e polimento, não contendo pasta diamantada<sup>5</sup>. Dentre os grupos com repolimento, apenas no grupo que utilizou o kit PO houve diferença estatística entre os grupos GGDO e GGDOR ( $P < 0,05$ ), onde GGDOR apresentou resultados melhores de Ra. Assim, sugere-se, a partir dos resultados de rugosidade superficial encontrados, que a



escova de nylon associada ao uso da pasta diamantada apresenta papel importante no polimento da cerâmica de dissilicato de lítio<sup>5</sup>. Outros estudos já relataram que o polimento periódico é benéfico para longevidade das restaurações, com tendência a diminuir a degradação superficial e rugosidade da prótese<sup>4,5</sup>.

A microdureza é uma propriedade importante para comparação entre esses materiais, mede a habilidade de um material resistir à deformação plástica e está relacionado com as propriedades de resistência, limite de proporcionalidade e ductibilidade<sup>33</sup>, por meio desta, pode-se determinar a abrasividade que a dentição natural será submetida<sup>34</sup>. As vitrocerâmicas apresentam valores relativamente altos de microdureza, em torno de 500 kgf/mm<sup>2</sup>, os valores obtidos no presente estudo enquadram-se dos parâmetros estabelecidos pelo seu fabricante. No geral, de acordo com os resultados obtidos na microdureza, não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados, independente da técnica de polimento, período e solução de imersão. Provavelmente, isso ocorreu devido a alta estabilidade mecânica desses materiais, ainda, a grande quantidade de carga presente, torna o material inerte ao polimento e imersão em soluções ácidas/corantes.

As próteses quando expostas na cavidade oral, vários fatores que as tornam vulneráveis a mudanças de cor, como temperatura, umidade, dieta (principalmente a ingestão de bebidas com corantes ou pH ácido), agentes higiênicos e hábitos como tabagismo<sup>6,26,35</sup> estão presentes. Assim como a composição do material e degradação do mesmo pelo uso ao longo do tempo<sup>7,19,25,36,37</sup>. As alterações pode refletir na durabilidade das restaurações indiretas.

Apesar da alteração de cor são amplamente estudada na odontologia, ainda não há consenso na literatura com relação aos valores aceitáveis e não aceitáveis de alteração de  $\Delta E$ . A classificação mais utilizada indica que valores de  $\Delta E$  menores que 1 são considerados como clinicamente imperceptíveis, não sendo apreciado pelo olho humano. Valores entre 1 e 3,3 são considerados clinicamente aceitáveis, sendo observado apenas por operadores treinados, enquanto que valores maiores que 3,3 são considerados clinicamente inaceitáveis, sendo uma alteração considerada perceptível a observadores não treinados<sup>37,38</sup>. No presente estudo, verificou-se valores de  $\Delta E$  inferiores a 3,3 nos grupos polidos com glaze (GG) após 54 de imersão, independente da solução. Igualmente, nos grupos GGDG, GGDC e DDDO imersos em vinho tinto. Verificou-se também que houve aumento gradual dos valores de  $\Delta E$ , a medida que aumentou o período de imersão, em todos os grupos, independente do tipo de polimento realizado. Há poucos estudos que avaliaram a influência

da ingestão de bebidas de uso diário sobre as características ópticas das cerâmicas odontológicas<sup>12-15,39</sup>, provavelmente em virtude da ótima estabilidade físico-mecânicas que esses materiais apresentam. No entanto, no estudo a imersão em soluções corantes produziu alteração cromática significativa na cerâmica de dissilicato de lítio para CAD/CAM, sendo que, em relação ao potencial de manchamento, as soluções foram classificadas na seguinte ordem (do maior ao menor potencial de manchamento): chá preto > vinho tinto > água destilada. O pH e a quantidade/tipo de pigmento das soluções ingeridas na dieta dos pacientes são os principais responsáveis pelas alterações de cor dos materiais restauradores, sendo que o pigmento possui maior poder de manchamento<sup>12-15,39</sup>.

O chá preto e o vinho são bebidas de consumo frequente que contém grande quantidade de pigmentos, principalmente as antocianinas, que são solúveis em água, responsáveis por uma grande variedade de cores (laranja, vermelho, púrpura e azul) e são influenciadas com o pH do meio em que se encontram<sup>40</sup>. Sabe-se que o pH ácido e temperaturas elevadas podem afetar as propriedades mecânicas e físicas das cerâmicas<sup>14,41,42</sup>, causando a dissolução da sílica, através da difusão de íons hidrogênio da solução para a cerâmica levando a perda de íons alcalinos da superfície vítrea, o que pode potencializar sua degradação, sendo que, mesmo ácidos considerados fracos são capazes de provocar sua corrosão<sup>14,15,43</sup>.

No presente estudo, os grupos imersos em chá preto apresentaram maiores valores de alteração de cor. O chá preto, assim como o vinho tinto, possui corantes polares, sendo que o grau de polaridade dos corantes pode determinar o grau de penetração no material. Corantes polares tendem a se impregnar (adsorver) na superfície do material<sup>44</sup>, o que torna a adsorção dos corantes dessas soluções mais intensa<sup>45</sup>. Além disso, o chá preto possui alta quantidade de corante amarelo, o que aumenta seu potencial de manchamento<sup>44</sup>. Já o vinho tinto contém o álcool que pode agir como agente potencializador de degradação do material<sup>14,45</sup>, fato este que pode ter contribuído para os grupos imersos em vinho tinto (VT) apresentarem as maiores médias de Ra.

É importante destacar que o grupo que não recebeu polimento (GGD) apresentou os maiores valores de Ra e  $\Delta E$  em todas as soluções e períodos avaliados, o que comprova que superfície de textura áspera ou irregular refletirá um padrão de luz irregular e difuso, o que modificará a cor da restauração, além de permitir maior acúmulo de pigmento.

Neste estudo não houve diferença estatística significativa nos valores de translucidez e contraste entre os grupos avaliados, independente do polimento/repolimento, período e solução de imersão utilizados. As características ópticas dos materiais restauradores são

influenciados por vários fatores: croma, valor, matiz, translucidez, contraste, fluorescência, lisura de superfície dispersão da luz <sup>46</sup>. A transparência é propriedade de um material pelo qual uma parte insignificante de luz transmitida sofre dispersão, enquanto que a translucidez é propriedade de um material pelo qual uma grande parte da luz transmitida sofre dispersão <sup>20,38</sup>. A translucidez pode, ainda, ser classificada pela quantidade de luz que passa por um material <sup>28</sup>. Vários métodos são utilizados para avaliar a translucidez e a opacidade de materiais restauradores, como transmissão de luz, relação de grau contraste (CR) e o parâmetro de translucidez (TP) <sup>28</sup>. O grau de contraste é a razão entre reflectância da luz do material sobre a superfície preta e branca, com tendência de 1 para materiais opacos e 0 para matérias transparentes <sup>28,47</sup>. Se apenas uma parte da luz estiver dispersa e a maioria for difundida, o material parecerá mais translúcido, enquanto que se a maioria da luz que passa através de um material é intensamente dispersa e difusa, o material parecerá mais opaco <sup>20</sup>. A translucidez das cerâmicas odontológicas tem grande influência na estética final das restaurações. Quanto maior o valor de TP, mais translúcido é este objeto<sup>48</sup>. Assim, é imprescindível que um material restaurador cerâmico seja capaz de manter suas propriedades ópticas durante todo o tratamento reabilitador. Os resultados de translucidez e contraste foram favoráveis em todos os grupos, independente polimento e imersão.

Acredita-se que os kits de polimento intraoral são opções viáveis de polimento dessas superfícies alteradas pelos ajustes clínicos, ainda, a associação com pasta diamantada é benéfica para o polimento. Além disso, a aplicação de novo glaze consome maior tempo clínico, aumenta o risco de alteração cromática e fratura da cerâmica durante a queima, além de ser inviável após cimentação da prótese no paciente. Observou-se que independente da técnica de polimento utilizada, química ou mecânica, quando o polimento é realizado de modo adequado e seguindo protocolo padronizado pelo fabricante, este pode conferir à cerâmica proteção semelhante frente a possíveis alterações geradas pelo contato com soluções ácidas/corantes.

## 6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que:

- Todos os polimentos avaliados (químico e mecânico) apresentaram baixos valores de rugosidade superficial;
- A microdureza e o grau de contraste da cerâmica não foram influenciados pelos polimentos, período e solução de imersão;

- Houve aumento gradual da estabilidade de cor ( $\Delta E$ ). Do maior para o menor potencial corante, os kits de polimento resultaram em: GGD> GGDC> GGDG> GGDO> GG. E as soluções: chá preto > vinho tinto> água destilada
- A imersão em solução de vinho tinto reduziu a translucidez em todos os grupos;
- O repolimento com os kits PC e PO não influenciou na microdureza, estabilidade de cor ( $\Delta E$ ), translucidez (TP) e grau de contraste (CR). Porém, o repolimento com o Kit PO favoreceu a rugosidade superficial;
- Os kits de polimento intraoral são opções viáveis de polimento da cerâmica de dissilicato de lítio para CAD/CAM.

## 7 REFERÊNCIAS

1. PETRIDIS, Haralampos P. et al. Survival of ceramic veneers made of different materials after a minimum follow-up period of five years: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Esthet Dent**, v. 7, n. 2, p. 138-152, 2012.
2. BARIZON, Karine TL et al. Ceramic materials for porcelain veneers. Part I: Correlation between translucency parameters and contrast ratio. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 110, n. 5, p. 397-401, 2013.
3. SALAMEH, Ziad et al. Influence of ceramic color and translucency on shade match of CAD/CAM porcelain veneers. **Int J Esthet Dent**, v. 9, 2014.
4. PREIS, Verena et al. Cycle-dependent in vitro wear performance of dental ceramics after clinical surface treatments. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 53, p. 49-58, 2016.
5. MOHAMMADIBASSIR, Mahshid et al. Effect of two polishing systems on surface roughness, topography, and flexural strength of a monolithic lithium disilicate ceramic. **Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 1, p. e172-e180, 2019.
6. PALLA, Eleni-Sotiria et al. Color stability of lithium disilicate ceramics after aging and immersion in common beverages. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 119, n. 4, p. 632-642, 2018.
7. STEINER, René et al. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface. **The journal of prosthetic dentistry**, v. 113, n. 6, p. 616-622, 2015.

8. PREIS, Verena et al. The effectiveness of polishing kits: influence on surface roughness of zirconia. **International Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 2, 2015.
9. YUAN, Judy Chia-Chun et al. Effect of brushing and thermocycling on the shade and surface roughness of CAD-CAM ceramic restorations. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 119, n. 6, p. 1000-1006, 2018.
10. OLIVEIRA-JUNIOR, Osmir Batista et al. Influence of polishing procedures on the surface roughness of dental ceramics made by different techniques. **Gen Dent**, v. 61, n. 1, p. e4-8, 2013.
11. HAHNEL, Sebastian et al. Surface characterization of dental ceramics and initial streptococcal adhesion in vitro. **Dental Materials**, v. 25, n. 8, p. 969-975, 2009.
12. STAWARCZYK, Bogna et al. Load-bearing capacity of CAD/CAM milled polymeric three-unit fixed dental prostheses: effect of aging regimens. **Clinical oral investigations**, v. 16, n. 6, p. 1669-1677, 2012.
13. GAWRIOŁEK, Maria et al. Color and luminescence stability of selected dental materials in vitro. **Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry**, v. 21, n. 2, p. 112-122, 2012.
14. DOS SANTOS, Daniela Micheline et al. Effect of different acidic solutions on the optical behavior of lithium disilicate ceramics. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 118, n. 3, p. 430-436, 2017.
15. KUKIATTRAKOON, Boonlert; JUNPOOM, Peerapong; HENGTRAKOOL, Chanothai. Vicker's microhardness and energy dispersive x-ray analysis of fluorapatite-leucite and fluorapatite ceramics cyclically immersed in acidic agents. **Journal of Oral Science**, v. 51, n. 3, p. 443-450, 2009.
16. YILMAZ, Caner et al. Color stability of glazed and polished dental porcelains. **Journal of prosthodontics**, v. 17, n. 1, p. 20-24, 2008.
17. VIEIRA, Alex C. et al. Evaluation of the surface roughness in dental ceramics submitted to different finishing and polishing methods. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 13, n. 3, p. 290-295, 2013.
18. SAGSOZ, Omer et al. The effects of different polishing techniques on the staining resistance of CAD/CAM resin-ceramics. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 8, n. 6, p. 417-422, 2016.
19. MATZINGER, Mike et al. Polishing effects and wear performance of chairside CAD/CAM materials. **Clinical oral investigations**, v. 23, n. 2, p. 725-737, 2019.
20. AKAR, Gülcan Coşkun et al. Effects of surface-finishing protocols on the roughness,

- color change, and translucency of different ceramic systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 2, p. 314-321, 2014.
21. FLURY, Simon; LUSSI, Adrian; ZIMMERLI, Brigitte. Performance of different polishing techniques for direct CAD/CAM ceramic restorations. **Operative dentistry**, v. 35, n. 4, p. 470-481, 2010.
  22. ALENCAR-SILVA, Flávia J. et al. Effect of beverage solutions and toothbrushing on the surface roughness, microhardness, and color stainability of a vitreous CAD-CAM lithium disilicate ceramic. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 121, n. 4, p. 711. e1-711. e6, 2019.
  23. YUAN, Judy Chia-Chun et al. Effect of brushing and thermocycling on the shade and surface roughness of CAD-CAM ceramic restorations. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 119, n. 6, p. 1000-1006, 2018.
  24. DOUGLAS, R. Duane; STEINHAUER, Tad J.; WEE, Alvin G. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 97, n. 4, p. 200-208, 2007.
  25. CATALBAS, Bulent et al. Effects of thermocycling on the degree of cure of two lingual retainer composites. **Dental materials journal**, v. 29, n. 1, p. 41-46, 2010.
  26. MOTRO, Pelin F. Karagoz; KURSOGLU, Pınar; KAZAZOGLU, Ender. Effects of different surface treatments on stainability of ceramics. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 108, n. 4, p. 231-237, 2012.
  27. FLURY, Simon et al. Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 117, n. 6, p. 767-774, 2017.
  28. FASBINDER, Dennis J.; NEIVA, Gisele F. Surface evaluation of polishing techniques for new resilient CAD/CAM restorative materials. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 28, n. 1, p. 56-66, 2016.
  29. OLIVEIRA, Manuel; PEREIRA, Joao. Extensible virtual environment systems using system of systems engineering approach. In: **17th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT 2007)**. IEEE, 2007. p. 89-96.
  30. BOLLENL, Curd ML; LAMBRECHTS, Paul; QUIRYNEN, Marc. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dental materials**, v. 13, n. 4, p. 258-269, 1997.
  31. AYKENT, Filiz et al. Effect of different finishing techniques for restorative materials on

- surface roughness and bacterial adhesion. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 103, n. 4, p. 221-227, 2010.
32. DA SILVA, Tania Mara et al. Polishing for glass ceramics: Which protocol?. **Journal of prosthodontic research**, v. 58, n. 3, p. 160-170, 2014.
33. WASSELL, R. W.; MCCABE, J. F.; WALLS, A. W. G. Subsurface deformation associated with hardness measurements of composites. **Dental Materials**, v. 8, n. 4, p. 218-223, 1992.
34. ALBAKRY, Mohammad; GUAZZATO, Massimiliano; SWAIN, Michael Vincent. Fracture toughness and hardness evaluation of three pressable all-ceramic dental materials. **Journal of dentistry**, v. 31, n. 3, p. 181-188, 2003.
35. AROCHA, Mariana A. et al. Colour stainability of indirect CAD–CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. **Journal of dentistry**, v. 42, n. 7, p. 831-838, 2014.
36. CALVERT, G. Bonding to ceramics: scientific evidences for clinical dentistry. **British Dental Journal**, v. 209, n. 2, p. 99-99, 2010.
37. NOGUEIRA, Audrea Dallazem; DELLA BONA, Alvaro. The effect of a coupling medium on color and translucency of CAD–CAM ceramics. **Journal of dentistry**, v. 41, p. e18-e23, 2013.
38. DE OLIVEIRA, Ana Luísa Botta Martins et al. Effects of immersion media and repolishing on color stability and superficial morphology of nanofilled composite resin. **Microscopy and Microanalysis**, v. 20, n. 4, p. 1234-1239, 2014.
39. GARZA, Lessly A. et al. Effect of toothbrushing on shade and surface roughness of extrinsically stained pressable ceramics. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 115, n. 4, p. 489-494, 2016.
40. MURTHY, Pushpa S. et al. Extraction, characterization and bioactivity of coffee anthocyanins. **European Journal of Biological Sciences**, v. 4, n. 1, p. 13-19, 2012.
41. DUYMUS, Zeynep Yesil; OZDOGAN, Alper; ULU, Hamza. Effect of different acidic agents on surface roughness of feldspathic porcelain. **Open Journal of Stomatology**, v. 6, n. 3, p. 90-95, 2016.
42. SWAIN, Michael V. Impact of oral fluids on dental ceramics: What is the clinical relevance?. **Dental Materials**, v. 30, n. 1, p. 33-42, 2014.
43. BOAVENTURA, Juliana Maria Capelozza et al. Effect finishing and polishing procedures on the surface roughness of IPS Empress 2 ceramic. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 3-4, p. 438-443, 2013.

44. UM, Chung Moon; RUYTER, I. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. **Quintessence international**, v. 22, n. 5, 1991.
45. FUJITA, Megumi et al. Color change of newly developed esthetic restorative material immersed in food-simulating solutions. **Dental materials journal**, v. 25, n. 2, p. 352-359, 2006.
46. AWAD, Daniel et al. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 113, n. 6, p. 534-540, 2015.
47. KURSOGLU, Pinar; MOTRO, Pelin F. Karagoz; KAZAZOGLU, Ender. Translucency of ceramic material in different core-veneer combinations. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 113, n. 1, p. 48-53, 2015.
48. KOCH, Angela et al. Influence of ceramic translucency on curing efficacy of different light-curing units. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 9, n. 5, 2007.