

Introdução:

A zircónia apresenta uma condutividade térmica ligeiramente mais baixa do que a alumina e substancialmente mais baixa do que as cerâmicas vítreas (Swain et al., 1986¹). Por isso, durante as queimas de cerâmica de recobrimento, esta aumenta e diminui de temperatura mais rapidamente do que a estrutura. A condutividade térmica é também dependente da densidade, ou seja, uma zircónia menos densamente sinterizada e com menor densidade terá menor condutividade térmica (Tan et al., 2012²). É sabido que a cor das restaurações é afectada pelo ciclo de queima (temperatura/incremento) (Ozturk et al., 2008³), mas esse comportamento não é conhecido nas restaurações com estrutura de cerâmica de alta resistência.

Objetivos:

Investigar *in vitro* a influência da alteração do protocolo de queima na diferença de cor (ΔE^*) de restaurações de cerâmica fabricadas com diversas infraestruturas de materiais cerâmicos de alta resistência.

Materiais e métodos:

Cinco discos (n=5) de NobelProcera Alumina (NPALU), NobelProcera Zircónia branca (NPZRW), Ice-Zirkon-Translucent branca (ZZRTW) e Prettau-Zirconia pigmentada na cor D3 (ZZRPC), com 12 mm \varnothing e espessura de 0,4 mm (Figura 1), foram recobertos com cerâmica Wieland NR na cor D3 (Vitapan – Vita Zahnfabrik, Alemanha). O recobrimento foi feito aplicando várias camadas sucessivas de cerâmica (liner \pm 0,1 mm; dentina \pm 0,9 mm; incisal \pm 0,2 mm; glaze) numa espessura final de 1,6 mm (Figura 2).

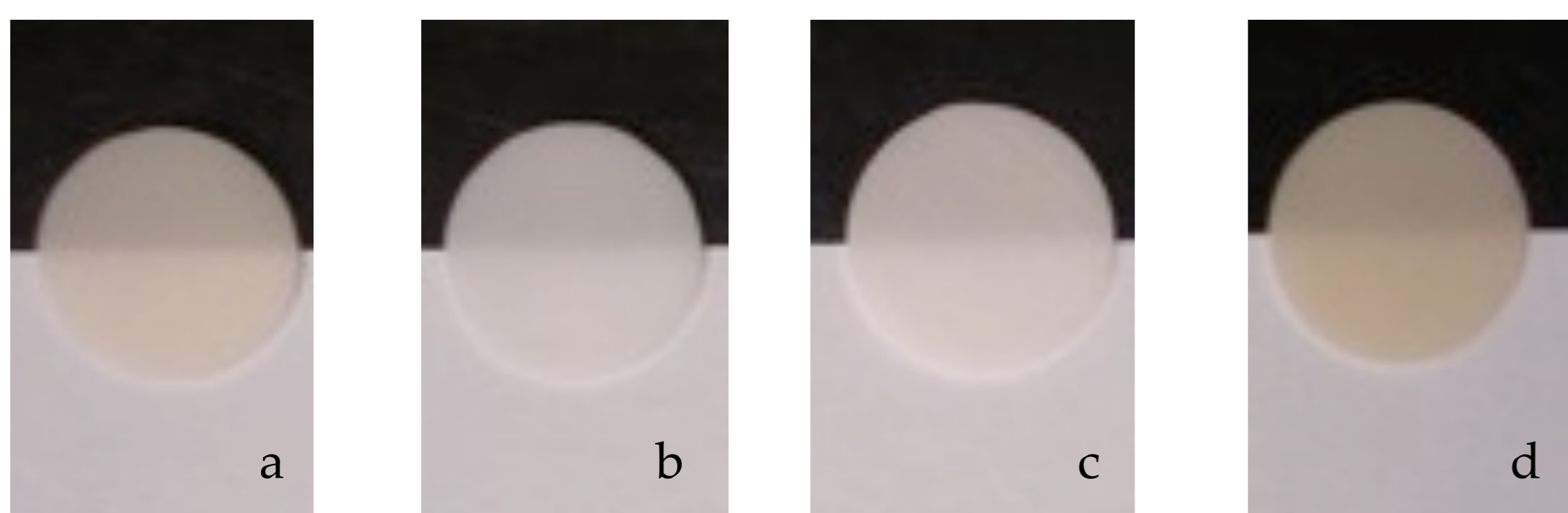


Figura 1 – Materiais de estrutura (a-NPALU; b-NPZRW; c-ZZRTW; d-ZZRPC)

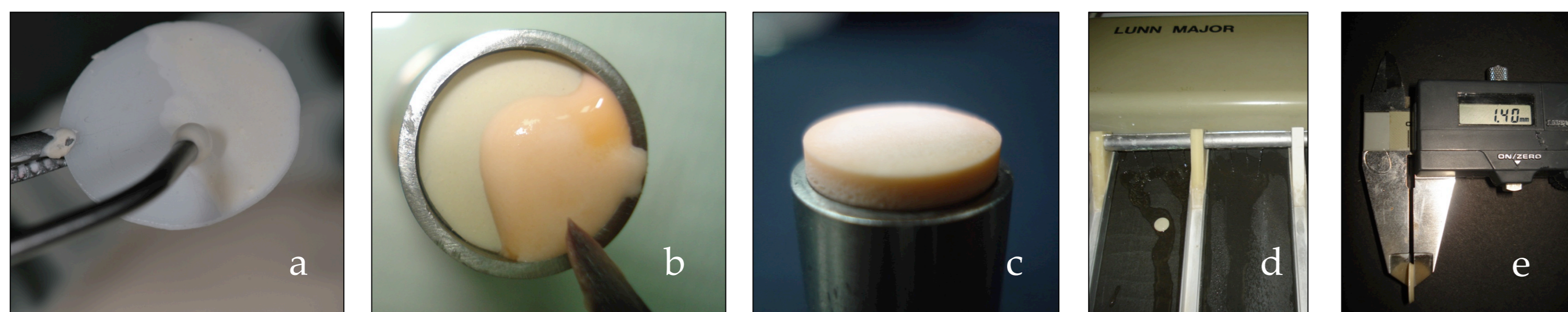


Figura 2 – Procedimento de recobrimento (a-liner; b-dentina; c-incisal; d-redução; e-calibração)

Foram utilizados dois protocolos de sinterização da cerâmica de recobrimento, o do fabricante e um alternativo com -10°C de incremento de temperatura e arrefecimento lento até aos 600°C (Fig. 3).

	NobelRondo Alumina		NobelRondo Zircónia	
	Protocolo Fabricante	Protocolo Alternativo	Protocolo Fabricante	Protocolo Alternativo
Pré-aquecimento	575°C	575°C	575°C	575°C
Secagem	8 min	8 min	8 min	8 min
Incremento	55°C	45°C	45°C	35°C
Temperatura:				
Liner	930°C	930°C	930°C	930°C
Dentina	910°C	910°C	910°C	910°C
Incisal	900°C	900°C	900°C	900°C
Glaze	880°C	880°C	880°C	880°C
Vácuo:				
liner/Dentina/Incisal	50 hPa	50 hPa	50 hPa	50 hPa
Glaze	0 hPa	0 hPa	0 hPa	0 hPa
Manutenção	1 min	1 min	1 min	1 min
Arrefecimento	0 min	650°C	0 min	650°C

Figura 3 – Protocolos de queima

A diferença de cor (ΔE^*) para a cor alvo (D3) foi obtida com espectrofotómetro Vita Easy Shade Compact (Fig. 4). A área de passagem de luz foi estandardizada através de um acessório de acrílico opaco preto, que apresenta um orifício de \varnothing 12mm para encaixe da amostra e outro orifício de \varnothing 7mm para encaixe da ponta do espectrofotómetro (Fig. 5).



Figura 4 – Espectrofotómetro

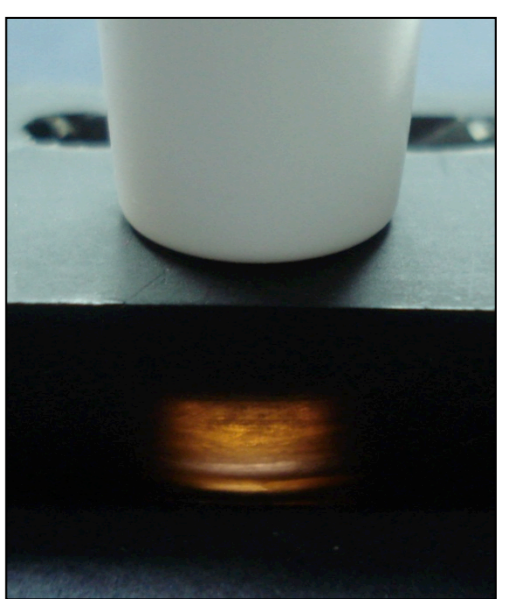


Figura 5 – Acessório de leitura

A diferença de cor (ΔE^*) foi observada sobre oito fundos: dentina; compósito; liga nobre (Ag-Au-Pt) jateada e polida; liga base (Co-Cr) polida e jateada; titânio e zircónia (Fig. 6).

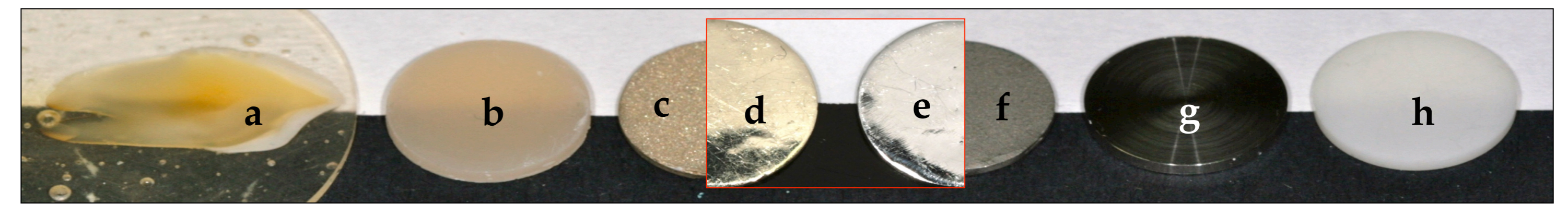
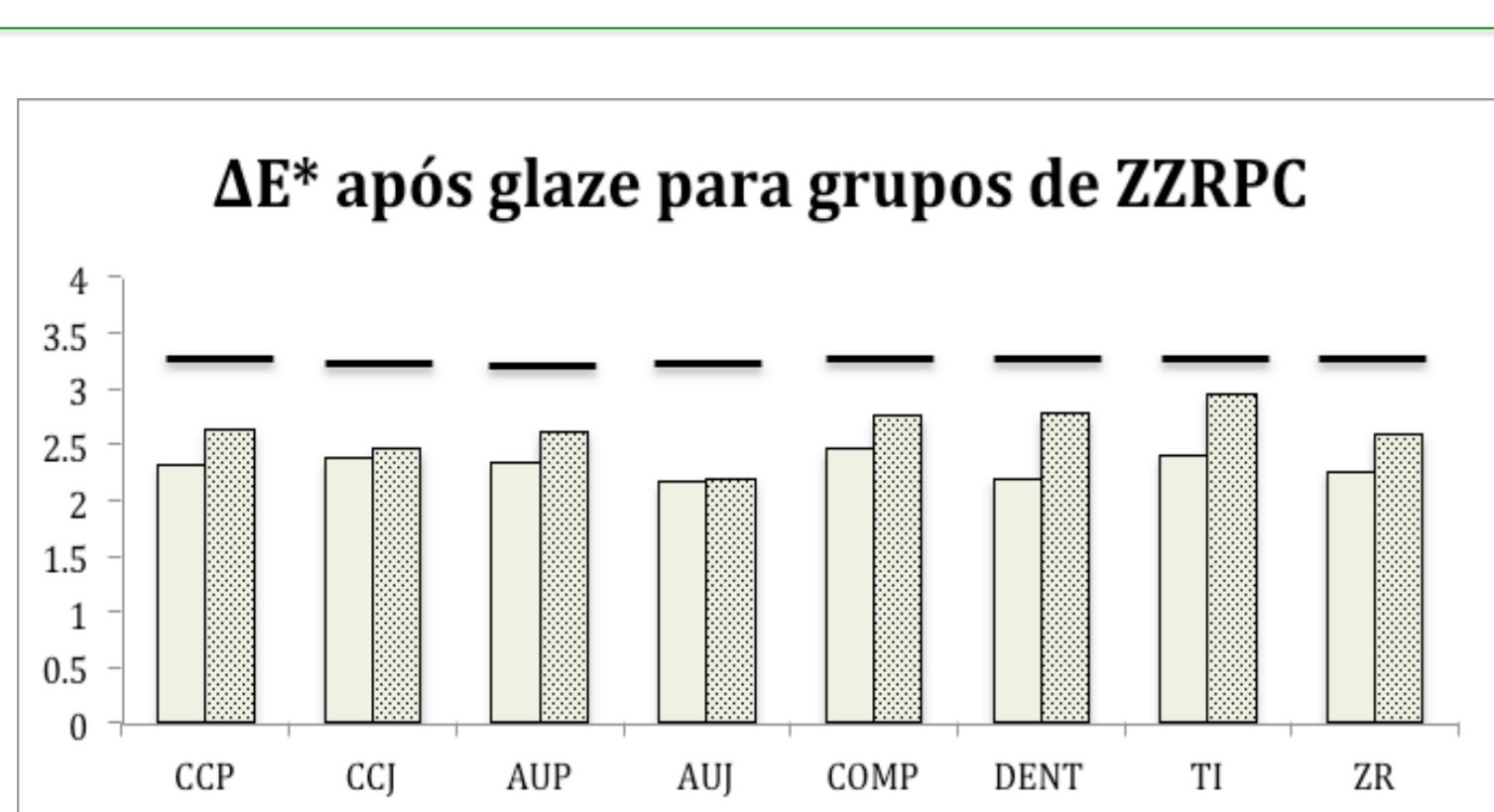


Figura 6 – Fundos (a-DENT; b-COMP; c-AUJ; d-AUP; e-CCP; f-CCJ; g-TI; h-ZR)

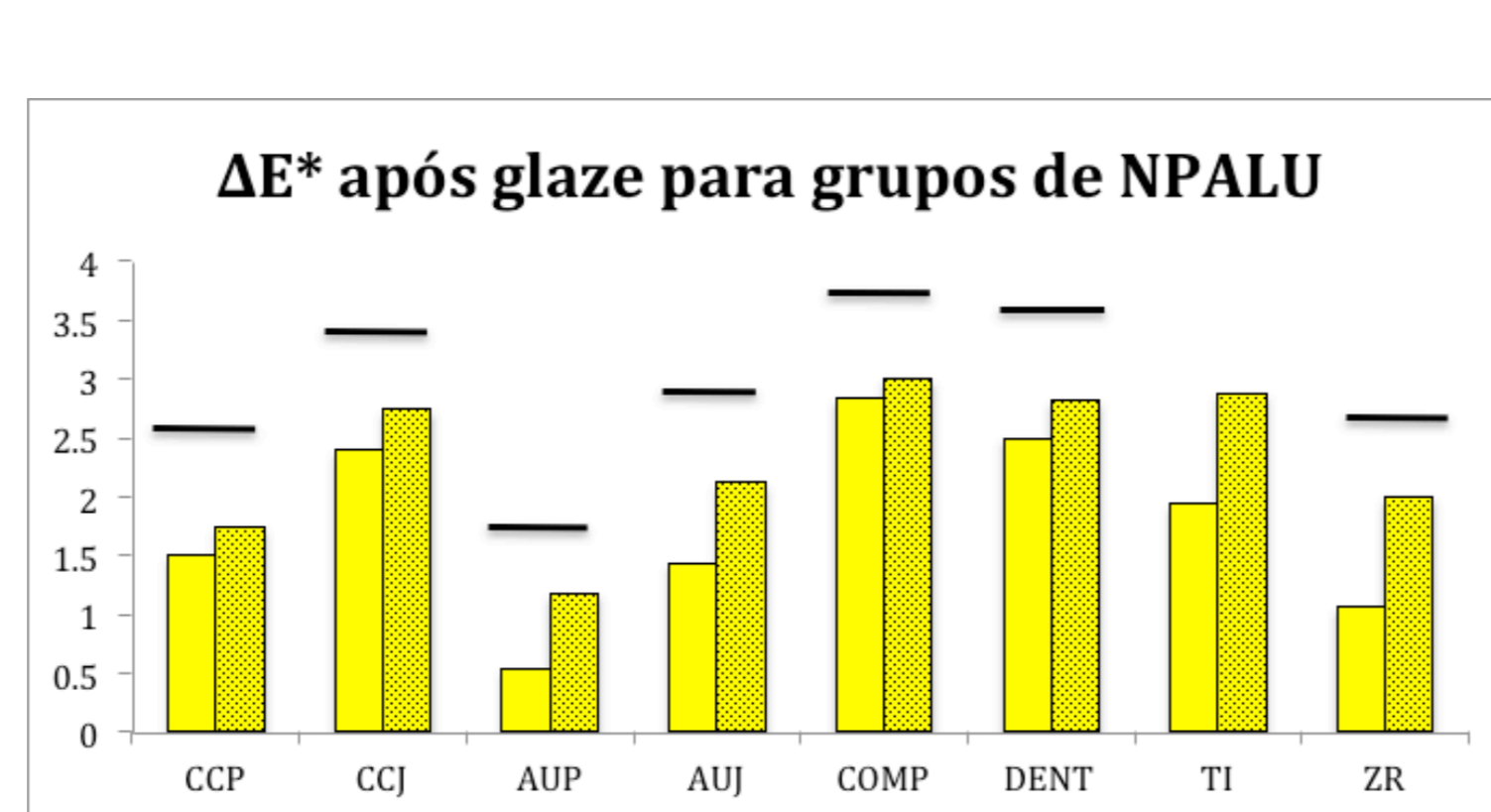
Os dados foram analisados estatisticamente com testes não paramétricos segundo Kruskal-Wallis seguido de comparações múltiplas para avaliação da influência do tipo de material e testes para medições repetidas (ANOVA de duas vias às ordens segundo Friedman) para avaliação da influência dos fundos ($\alpha=0,05$).

Resultados:

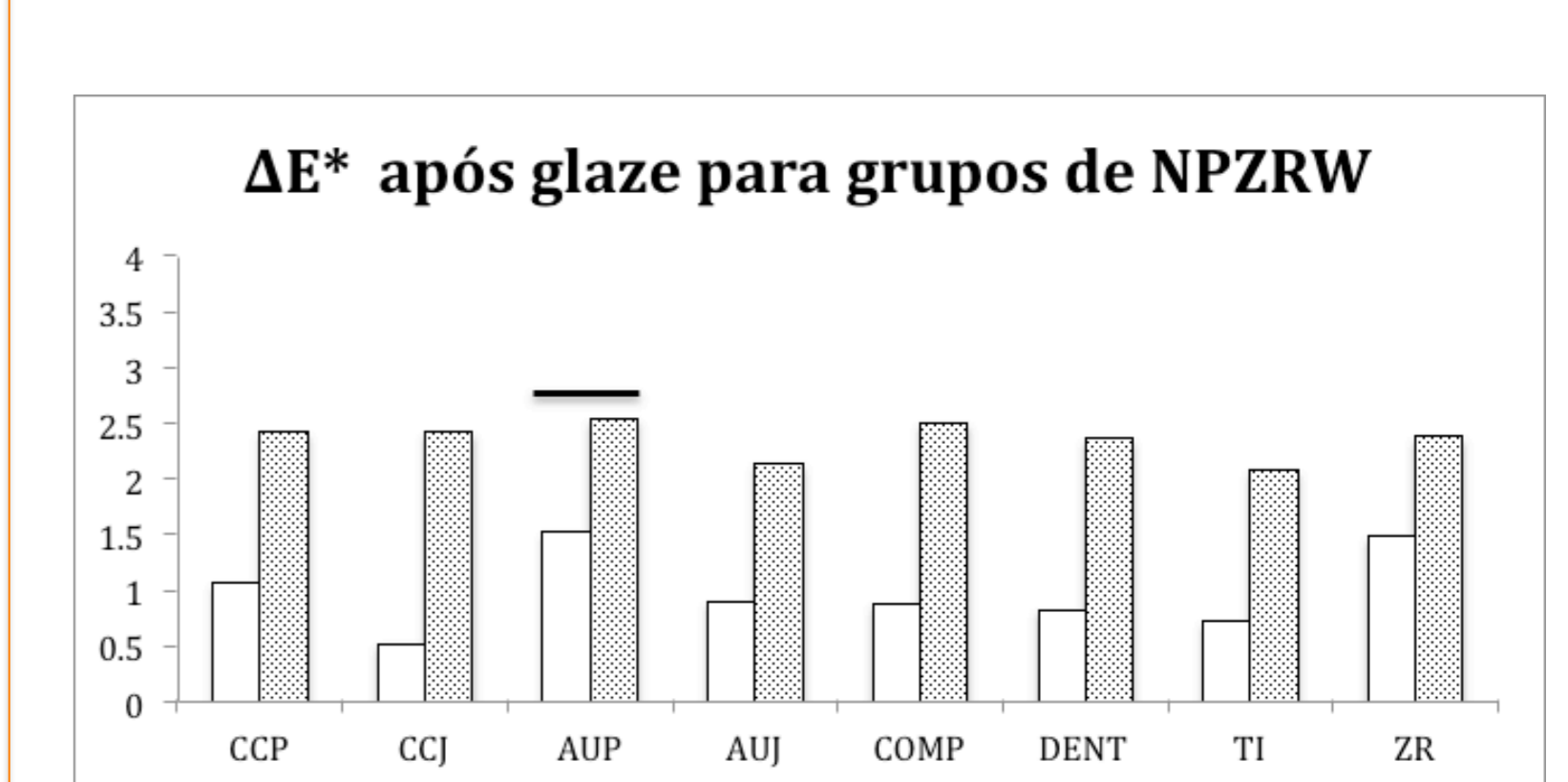
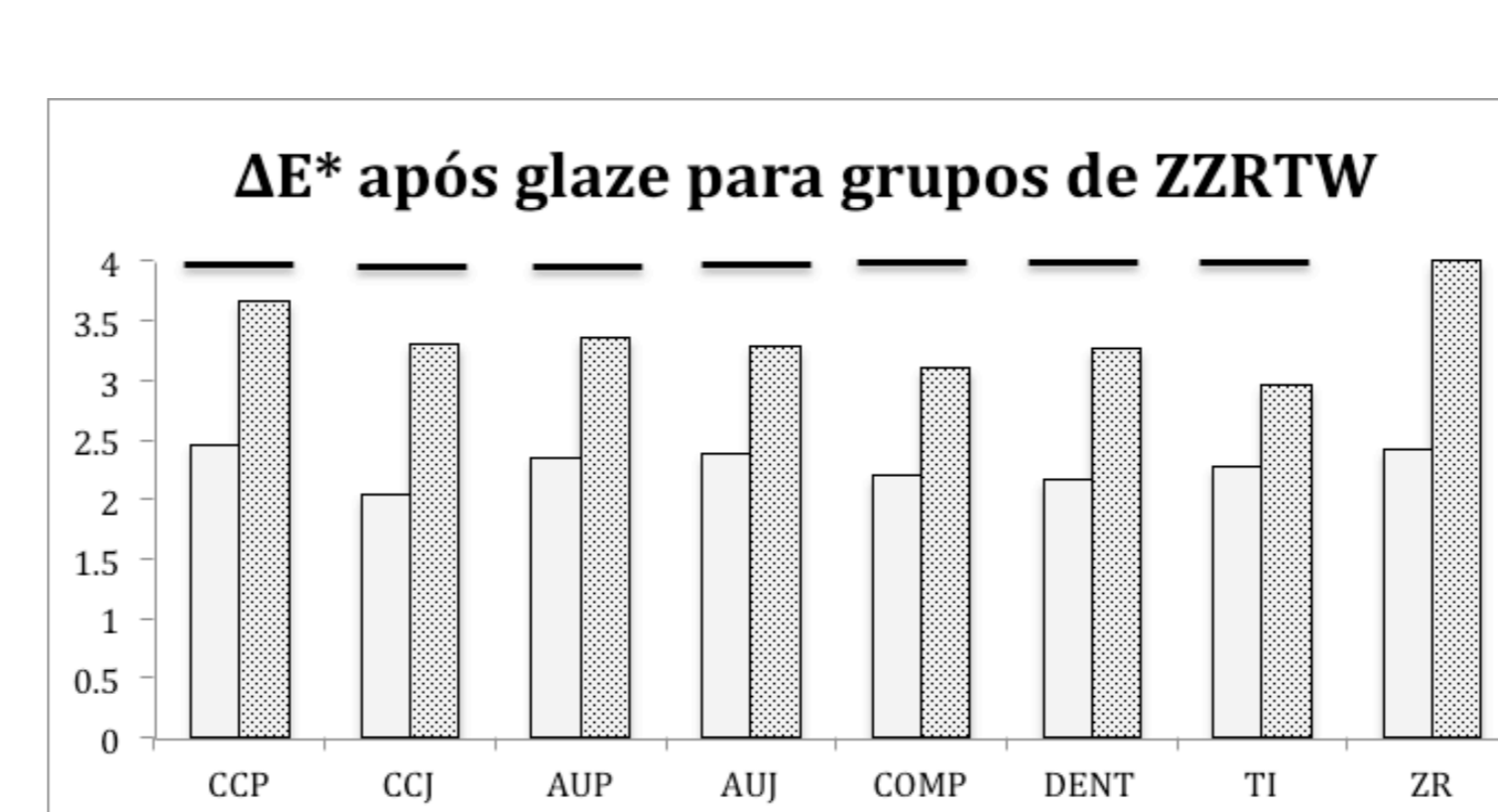
- Não se observaram diferenças entre fundos, nem para o grupo de espécimes fabricados com o protocolo de queima recomendado pelo fabricante ($p=0,372$), nem para o grupo de espécimes com protocolo alternativo ($p=0,173$).
- A influência do protocolo de sinterização sobre o ΔE^* foi dependente do material de infraestrutura.



Para ZZRPC não se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) entre os protocolos para nenhum dos fundos.



Para NPALU e ZZRTW, foram obtidos resultados similares ao ZZRPC, uma vez que com exceção de um dos fundos não se observaram diferenças ($p>0,05$) entre os protocolos testados. Para estas duas infraestruturas, o protocolo alternativo apresentou valores de ΔE^* superiores aos do protocolo recomendado pelo respetivo fabricante, no fundo de titânio para NPALU ($p=0,032$) e no fundo de zircónia para o ZZRTW ($p=0,032$).



Para NPZRW, o protocolo alternativo resultou num aumento estatisticamente significativo ($p<0,05$) do ΔE^* para todos os fundos, com exceção do fundo de Au-polido, em que não se observaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,095$) entre os dois protocolos de sinterização.

Conclusão:

O protocolo de queima alternativo com menor incremento de temperatura e arrefecimento mais lento fez aumentar o valor de ΔE^* de todos os materiais sobre todos os fundos. Nas restaurações com estrutura de ZZRPC o protocolo alternativo não revelou influência significativa no ΔE^* observado para nenhum dos fundos.

Bibliografia

1- Swain MV, Johnson LF, Syed R, Hasselman DPH. Thermal diffusivity, heat capacity and thermal conductivity of porous partially stabilized zirconia. J Mater Sci Lett 1986;2:799-802. 2- Tan J, Sederstrom D, Polansky J, McLaren E, White S. The use of slow heating and slow cooling regimens to strengthen porcelain fused to zirconia. J Prosthet Dent 2012;107:163-9. 3- Ozturk O, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Celik G. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. J Prosthet Dent 2008;100:99-106.

Agradecimentos

Os autores agradecem à NOBEL BIOCARE e à ZIRKONZAHN o material fornecido para o estudo. Os autores declaram não existir conflitos de interesse.