



CATÓLICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

INFLUÊNCIA DO SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL NA ESTABILIDADE COLORIMÉTRICA DE RESTAURAÇÕES COM RESINA *BULK FILL*

*Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau
de mestre em Medicina Dentária*

Por:

Cláudia Alexandra da Silva Rodrigues

Viseu, 2018



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

INFLUÊNCIA DO SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL
NA ESTABILIDADE COLORIMÉTRICA DE
RESTAURAÇÕES COM RESINA *BULK FILL*

*Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau
de mestre em Medicina Dentária*

Por

Cláudia Alexandra da Silva Rodrigues

Orientador: Professor Doutor André Ricardo Maia Correia

Coorientador: Mestre Carlos Ferreira de Almeida

Viseu, 2018

“I’m a greater believer in luck, and I find the harder I work the more I have of it”

Thomas Jefferson

Aos meus pais e irmão

Por serem as pessoas mais importantes deste percurso e porque sem eles nada seria possível.

A toda a minha família

Por direta ou indiretamente, terem estado presentes nesta jornada.

Ao Mestre Carlos Ferreira de Almeida

Porque sem toda a sua paciência e disponibilidade este trabalho não seria realizado.

Ao Diogo

Por estar presente em todas os momentos, bons e maus, desta caminhada e ter sempre uma mão amiga para oferecer.

A Viseu

Por me ter dado momentos e pessoas que levarei comigo para toda a vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmão

Por serem as pessoas mais importantes da minha vida e me ensinarem a ser uma pessoa melhor todos os dias e por terem feito com que tudo nestes anos fosse possível, obrigada.

Mestre Carlos Ferreira de Almeida

Pelo apoio, incentivo, paciência e disponibilidade sempre demonstrados, obrigada.

Professor Doutor André Ricardo Maia Correia

Pela disponibilidade que teve de dividir entre tantos orientandos, obrigada.

Diogo Cardoso

Por estar sempre presente, pronto a ajudar e por ter sido o meu melhor amigo em todas as alturas, obrigada.

António Pimenta, Francisco Ramos e Yasser Abu-Hazima

Pela amizade, carinho, apoio e por serem pessoas fantásticas, obrigada.

Raquel Rodrigues, Virgínia Ferreira e Mariana Pimenta

Pela amizade, paciência, disponibilidade e pelos momentos que levarei comigo para sempre, obrigada.

Marcelo Coelho

Pelas palavras de apoio, horas de conversas, paciência, incentivo que durante todos estes anos foram tão importantes para mim, obrigada.

Às amigas de Bragança

Por terem sempre uma palavra de apoio e incentivo e por me mostrarem que mesmo distantes estarão sempre comigo, obrigada a todas.

Aos amigos de Viseu

Por me terem dado momentos, amizades e por terem contribuído para uma caminhada inesquecível cheia de coisas boas, obrigada a todos.

A todos os funcionários, professores e comunidade académica da Universidade Católica Portuguesa

Porque de alguma forma contribuíram para este percurso e permitiram que ele fosse tão agradável, obrigada.

Às marcas Colténe, Kuraray, VOCO e Micerium

Pelo material fornecido que sem o qual este estudo não se realizaria, obrigada.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A aparência estética das restaurações é um dos fatores cruciais para os pacientes. A influencia do sistema adesivo na cor da restauração poderá ter impacto na cor final da restauração. As resinas *bulk fill* vieram simplificar a técnica de restauração. **OBJETIVOS:** Com este estudo pretende-se determinar a influência de diferentes sistemas adesivos na alteração colorimétrica das resinas *bulk fill*. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram realizados 120 discos de resina composta com resina UD3. Foram divididos em 4 grupos, um de controlo, sem sistema adesivo e 3 grupos de estudo nos quais foram aplicados os sistemas adesivos Clearfil Universal Bond (Kuraray, Japão), One Coat 7 universal (Coltène, Suíça) e Futurabond U (Voco, Alemanha). Efetuaram-se 60 discos de cada resina *bulk fill*, as resinas Fill Up (Coltène, Suíça) e Xtra-fill (Voco, Alemanha). Foi feita a adesão dos discos de resina composta com os discos de resina *bulk fill* com os diferentes sistemas adesivos. As leituras de cor foram efetuadas com recurso um Espectrofotómetro (VITA Easyshade® Compact, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha). Seguidamente os grupos de estudo, foram colocados em solução corante. A análise de dados foi efetuada utilizando o programa de análise estatística SPSS® v.24.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM, EUA). **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Através do estudo verificou-se que o sistema adesivo altera a cor da restauração final uma vez que houve diferenças significativas entre os grupos. Além disso verificou-se que a resina Xtra-Fill é a mais suscetível a alterações de cor visto que foi a que apresentou maiores valores de ΔE , o que se explica devido á sua translucidez. **CONCLUSÃO:** Aquando da utilização de resinas translucidas como é o caso das resinas *bulk fill* é necessário ter em atenção o sistema adesivo utilizado, procurando sempre aumentar a longevidade da restauração.

Palavras-chave: Resinas compostas, resinas *bulk fill*, sistema adesivo, alteração de cor em resinas compostas, cor em dentisteria operatória, espectrofotómetro.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The aesthetic appearance of restorations is a crucial factor for patients. The influence of the adhesive system on the restoration's may have an impact on the final color of the restoration. The bulk fill resins have simplified the restoration technique of posterior teeth. **OBJECTIVES:** The goal of this study is to determine the influence of different adhesive systems in the color change of *bulk fill* resins. **MATERIALS AND METHODS:** 120 composite resin disks were prepared with UD3 resin. These were divided into 4 groups: a control group without adhesive system and 3 study groups to which Clearfil Universal Bond (Kuraray, Japan), One Coat 7 universal (Coltène, Switzerland) and Futurabond U (Voco, Germany) adhesive systems were applied. 60 disks of composite resin were coupled with the *bulk fill* resin disks using the different adhesive systems. The color readings were made using a spectrophotometer (VITA Easyshade® Compact, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany). Afterwards, the study groups were placed in a dye solution. The results analysis was done using SPSS® v.24.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM, EUA), a statistical analysis program. **RESULTS AND DISCUSSION:** It was verified, through this study, that the adhesive system changes the color of the final restoration since there were significant changes between the groups. Furthermore, the Xtra-Fill resin is the most susceptible to color changes since it was the one that showed the biggest ΔE values, which can be explained due to its translucency. **CONCLUSION:** When translucent resins are applied, which is the case with *bulk fill* resins, it becomes necessary to pay special attention to the adhesive system used, always seeking restoration longevity improvements.

KEY WORDS: compound resins, *bulk fill* resins, adhesive system, color alteration in compound resins, color in dentistry, spectrophotometer

Lista de Abreviaturas

Bis-GMA - Bisfenol-A glicidil metacrilato

CIELAB – Commission Internationale L’Eclairage ($L^*a^*b^*$)

cm^2 – unidade de centímetro quadrado

D3MA- Decandiol dimetilacrilato

EUA – Estados Unidos da América

g – Grama

HEMA- Hidroxietil metacrilato

L - Litro

mm – milímetro

MW – Megawatt

TEGDMA – Trietilenoglicol Dimetacrilato

Δa^* – Variação no eixo vermelho-verde – escala CIELab

Δb^* – Variação no eixo amarelo-azul – escala CIELab

ΔL^* – Variação da luminosidade – escala CIELab

ΔE – Variação total da cor – escala CIELab

μm – Micrómetro

10-MDP - 10- Metacrilóiloxidecil dihidrogeno fosfato

INDICE GERAL

<i>INDICE DE TABELAS</i>	<i>XXI</i>
<i>INDICE DE GRÁFICOS</i>	<i>XXIII</i>
<i>INDICE DE IMAGENS</i>	<i>XXV</i>
<i>I-INTRODUÇÃO</i>	<i>1</i>
<i>II- OBJETIVOS</i>	<i>9</i>
<i>II-Materiais e Métodos</i>	<i>11</i>
Desenho de estudo	19
<i>III-Resultados</i>	<i>21</i>
1.Leitura inicial	23
2. Leitura a 15 dias	32
3. Leitura a 30 dias	43
<i>IV- Discussão</i>	<i>53</i>
1.Cor inicial adesiva	58
2.Cor inicial das resinas	59
3.Cor adesiva após 15/30 dias de pigmentação	60
4.Cor das resinas após 15/30 dias de pigmentação	61
Limitações do estudo	63
<i>V-Conclusões</i>	<i>66</i>
<i>VI- Bibliografia</i>	<i>70</i>
<i>VII- Apêndices</i>	<i>80</i>

INDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1. Composição e Lote/Validade dos Sistemas Adesivos utilizados</i>	14
<i>Tabela 2. Composição e Lote/Validade das Resinas Compostas utilizadas no estudo</i>	15
<i>Tabela 3. Divisão dos grupos de estudo</i>	16
<i>Tabela 4. Valores médios e desvio padrão de ΔL^*, Δa^*, Δb^* e ΔE dos diferentes sistemas adesivos e sem adesivo</i>	24
<i>Tabela 5. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (leitura inicial)</i>	25
<i>Tabela 6. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (ΔE) (leitura inicial)</i>	26
<i>Tabela 7. Valores médios e desvio padrão de L^*, a^* e b^* das diferentes restaurações com resinas compostas Bulk fill</i>	30
<i>Tabela 8. Valores médios e desvio padrão de ΔL^*, Δa^*, Δb^* e ΔE dos diferentes sistemas adesivos e sem adesivo</i>	33
<i>Tabela 9. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (leituras após 15 dias)</i> ..	34
<i>Tabela 10. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (ΔE) (leituras após 15 dias)</i>	35
<i>Tabela 11. Valores médios e desvio padrão de ΔL^*, Δa^*, Δb^* e ΔE das restaurações com diferentes resinas bulk fill 15 dias</i>	39
<i>Tabela 12. Valores médios e desvio padrão de ΔL, Δa, Δb e ΔE dos diferentes grupos adesivos e grupo controlo (sem adesivo) 30 dias</i>	44
<i>Tabela 13. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (leituras após 30 dias)</i> ..	45
<i>Tabela 14. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (ΔE) (leitura após 30 dias)</i>	46
<i>Tabela 15. Valores médios e desvio padrão de ΔL^*, Δa^*, Δb^* e ΔE das restaurações com diferentes resinas bulk fill. (30 dias)</i>	50
<i>Tabela 16. Produtos adicionais utilizados (Lote e validade)</i>	84

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Diagrama de extremos e quartis de ΔL^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (leituras iniciais)</i>	27
<i>Gráfico 2. Diagrama de extremos e quartis de Δa^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (leituras iniciais)</i>	28
<i>Gráfico 3. Diagrama de extremos e quartis de Δb^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (leituras iniciais)</i>	29
<i>Gráfico 4. Diagrama de extremos e quartis de ΔL^* de cada resina bulk-fill (leituras iniciais)</i>	31
<i>Gráfico 5. Diagrama de extremos e quartis de Δa^* de cada resina bulk-fill (leituras iniciais)</i>	31
<i>Gráfico 6. Diagrama de extremos e quartis de Δb^* cada resina bulk-fill (leituras iniciais)</i>	32
<i>Gráfico 7. Diagrama de extremos e quartis de ΔL^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (15 dias)</i>	36
<i>Gráfico 8. Diagrama de extremos e quartis de Δa^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (15 dias)</i>	37
<i>Gráfico 9. Diagrama de extremos e quartis de Δb^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (15 dias)</i>	37
<i>Gráfico 10. Diagrama de extremos e quartis de ΔE de cada adesivo e do grupo sem adesivo (15 dias)</i>	38
<i>Gráfico 11. Diagrama de extremos e quartis de ΔL^* de cada resina bulk-fill (15 dias)</i>	40
<i>Gráfico 12. Diagrama de extremos e quartis de Δa^* de cada resina bulk-fill (15 dias)</i>	41
<i>Gráfico 13. Diagrama de extremos e quartis de Δb^* cada resina bulk-fill (15 dias)</i>	42
<i>Gráfico 14. Diagrama de extremos e quartis de ΔE^* cada resina bulk-fill (15 dias)</i>	43
<i>Gráfico 15. Diagrama de extremos e quartis de ΔL^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (30 dias)</i>	46
<i>Gráfico 16. Diagrama de extremos e quartis de Δa^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (30 dias)</i>	47
<i>Gráfico 17. Diagrama de extremos e quartis de Δb^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (30 dias)</i>	48
<i>Gráfico 18. Diagrama de extremos e quartis de ΔE^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo (30 dias)</i>	49
<i>Gráfico 19-22. Diagrama de extremos e quartis após 30 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill. (30 dias)</i>	51

INDICE DE IMAGENS

<i>Figura 1. Sistemas adesivos universais utilizados no presente estudo</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2. Esquema do protocolo para obtenção de amostras</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3. Resina Bulk-fill Xtra-fill (VOCO, Alemanha) e Fill-Up (Coltène, Suíça).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4. Espectrofotómetro VITA Easyshade®</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5. Discos (grupos de estudo) submersos em solução corante.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6. Grupos de controlo (esquerda: Resina Bulk-Fill Fill Up, direita: Resina Bulk-Fill Xtra-fill).....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 7. Grupos de estudo de resina Xtra-Fill (esquerda: sistema adesivo One Coat, meio: sistema adesivo Clearfil, direita: sistema adesivo Futurabond.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 8. Grupos de estudo de resina Fill Up (esquerda: sistema adesivo One Coat, meio: sistema adesivo Clearfil, direita: sistema adesivo Futurabond).....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 9. Grupos de controlo submersos na solução de saliva artificial</i>	<i>83</i>

I-Introdução

INTRODUÇÃO

A Dentisteria Operatória tem sofrido uma grande evolução nas últimas décadas, fruto de uma constante melhoria dos materiais utilizados, tanto a nível estético, como nas suas propriedades biomecânicas. A simplificação de protocolos é uma das linhas orientadoras das generalidades das novas técnicas e dos produtores de materiais dentários, tendo sempre como objetivo a reprodução das estruturas dentárias de forma biomimética, exigência e expectativa dos pacientes na atualidade. (1)

A técnica incremental aplicada nas resinas compostas permite uma correta penetração de luz, levando a uma melhor polimerização do material e a diminuição da contração de polimerização, razão principal da sua utilização. Porém esta técnica, além de ser mais demorada, quando não é efetuada corretamente pode levar a incompleta polimerização, podendo dar origem a uma redução de resistência da restauração, um selamento inadequado da cavidade, sensibilidade pós-operatória e até falha da restauração.(2)

A aparência estética das restaurações a resinas compostas pode ser influenciada por vários fatores como as propriedades óticas do material (cor, translucidez, etc.), a espessura do material usado e a sua(s) cor(es), as características óticas da superfície dentária onde é aplicado e a adequada polimerização do material restaurador.(3,4)

A seleção das diferentes cores varia de acordo com a percepção de cor, a experiência, a luz ambiente e a escala de cores usada pelo Médico Dentista.(5)

As escalas de cores são um método de escolha de cor comumente usado, porém muito subjetivo uma vez que a percepção de cor depende, entre outros fatores, fundamentalmente da fisiologia humana (6). É muito pouco comum que dois indivíduos tenham exatamente a mesma percepção de uma mesma cor.(5)

Burgt *et al.* apresentou que este método possui três desvantagens principais. Primeiramente, a gama de cores disponíveis nas guias de cor poderá ser inadequada e a cor das amostras não estão logicamente distribuídas.(7) Em segundo lugar, há uma falta de consistência entre os profissionais ao usar as guias de cores para combinar as cores.(8) Em terceiro lugar, não é possível traduzir os resultados obtidos dos guias de cores para as especificações de cor CIELab.(7,8)

Existem três dimensões que influenciam a forma como percebemos a cor, também conhecidas como características óticas primárias.(9) O matiz é a característica que permite distinguir as diferentes famílias de cor como o vermelho do azul ou o verde do amarelo. (6)

O valor, também referido como luminosidade e finalmente o croma que consiste na saturação ou intensidade de um tom (matiz).(6) As características óticas secundárias como a opalescência, a translucidez ou a fluorescência também desempenham um papel preponderante (10)

A translucidez consiste na capacidade de um objeto se deixar atravessar pela luz e a sua difusão, ou seja, a capacidade de um substrato permitir ver-se através de outro material aplicado. (6,10–12)

Esta propriedade pode melhorar a harmonização da cor com os dentes ou restaurações adjacentes.(13) Quando utilizada corretamente, pode levar a resultados mais semelhantes ao do dente natural. Caso esta seja usada incorretamente, devido às propriedades do material ou à espessura do mesmo, a cor do substrato (dentina) será mais perceptível, levando a resultados menos estéticos.(14) A translucidez de materiais restauradores pode ser avaliada através do parâmetro de translucidez (TP) ou rácio de contraste (CR).(15)

A fluorescência que se caracteriza pela absorção de luz por uma substância e sua emissão ao mesmo tempo num comprimento de onda geralmente mais longo, ou seja, o material possui a capacidade de transmitir mais luz do que recebe.A emissão de luz do espectro visível quando submetida a radiação U.V.A opalescência é a propriedade ótica, onde ocorre a dispersão de luz dos comprimentos de onda mais curtos do espectro de luz visível, dando ao material uma aparência azulada sob luz refletida e uma aparência laranja/acastanhada sob a luz transmitida.(16) Esta dispersão de luz é causada por partículas menores que o comprimento de onda da luz visível que são dispersa em um material translúcido de um índice de refração muito mais baixo.(6,16)

Para além da avaliação visual classicamente utilizada, a cor pode também ser avaliada através de métodos de medição (avaliação quantitativa) da cor como recurso a espectrofotómetro e colorímetros, recorrendo a escalas como a CIELab.(5)

A escala CIELab representa um espaço de cor tridimensional, no qual as cores e luminosidades opostas estão equidistantes, dando-nos, assim uma representação de cor em unidades. Os valores desta escala funcionam como coordenadas cromáticas numa escala tridimensional. O valor de L^* corresponde ao nível de claridade (no qual 100 corresponde a branco e 0 corresponde a preto), o valor de a^* em valores positivos representa a cor vermelha e em valores negativos a cor verde e a coordenada b^* que em valores positivos representa amarelo e em valores negativos corresponde a azul. As alterações de cor finais são posteriormente calculadas com estes valores utilizando a equação ΔE .(17)

Estes métodos de avaliação são mais objetivos e precisos, porém apresentam limitações, como só ser possível medir num só ponto de cada vez.(5) Apesar disso, o uso do espectrofotômetro permite minimizar a subjetividade visual da cor, uma vez que permite detectar pequenas diferenças de cor que não são sensíveis ao olho humano, tendo portanto maior precisão.(1)

O espectrofotômetro tem como função calcular a cor a partir da medição da quantidade, da intensidade e da composição espectral da luz absorvida, transmitida ou refletida em todos os comprimentos de onda visíveis após a interação com a superfície de um determinado objeto.(1)

Um menor fator de contração é um dos objetivos dos produtores de materiais dentários, tendo-se assistido nos últimos anos a melhorias significativas neste campo. Muitas vezes este fator está não só associado às características inerentes da sua constituição, mas sim à incorreta aplicação de incrementos.

Na restauração a resina composta a técnica incremental pode aumentar o risco de falhas de condensação de material e conseqüente formação de bolhas de ar, e torna o procedimento mais demorado, uma vez que, quando não é efetuado corretamente pode levar a que se criem áreas de material parcialmente polimerizado, ou por polimerizar, podendo originar espaços de selamento inadequado e sensibilidade pós-operatória e posterior falha da restauração. (2,18)

Para tentar reduzir estes erros surgiram as resinas *bulk fill*, que otimizam o fator tempo permitindo incrementos maiores de resina (4-10mm) e permitem preenchimentos mais homogêneos.(2,19,20).

Estas resinas de baixa viscosidade e baixa contração de polimerização, são utilizadas podem permitir a técnica de incremento único, evitando, assim, os efeitos indesejados provocados pela contração de polimerização por erro decorrentes de uma errada técnica incremental(20).

Em relação ao fator de contração os produtores clamam que este é inferior, contudo a generalidade dos autores apresenta resultados algo conflituosos demonstrando que as resinas em pasta possuem valores mais reduzidos (variando em algumas marcas) e sendo bem superior nas resinas *flow Bulk-fill*.(21,22)

Porém, para que haja polimerização de maiores incrementos, as resinas *bulk fill* possuem uma translucidez aumentada face às resinas convencionais, o que facilita a transmissão de luz do fotopolimerizador.(23) Alguns autores, afirmam que para que haja um

bom resultado estético, as resinas *bulk fill* devem ser cobertas com uma camada de uma resina convencional híbrida, permitindo assim reverter este inconveniente, mesmo no caso em que o fabricante não o recomenda.(2) Reveste-se de especial importância em pacientes com hábitos parafuncionais, nas resinas que o protocolizam ou em zonas de possam ser mais frágeis a forças oclusais mais elevadas. Existem autores que preconizam sempre a sua utilização para a transformação de uma classe II em classe I de Black.(52)

Além disto, as resinas *bulk fill* possuem moduladores de polimerização, que funcionam como monómeros especiais que aliviam a tensão, fotoiniciadores mais reativos e possuem incorporados diferentes tipos de carga como partículas pré-poliméricas e fragmentos de fibra de vidro(24) que permitem uma baixa contração. Estes fatores são essenciais para obter propriedades mecânicas satisfatórias e conseqüentemente, aumentar a longevidade das restaurações.(18)

A alteração de cor das resinas compostas com o tempo está comprovada na evidência científica. Tal deve-se quer a fatores intrínsecos (estrutura da matriz resinosa e as características das partículas da resina composta, etc), que afetam diretamente a textura da superfície e a suscetibilidade a descolorações, quer a fatores extrínsecos (polimerização insuficiente, absorção de água ou corantes, hábitos tabágicos e higiene oral inadequada, etc).(17,25)

A absorção de água e o fenômeno de solubilidade afetam diretamente a estabilidade físico-química levando a processos de oxidação e hidrólise e conseqüentemente diminuem a estabilidade de cor das resinas, aumentando a sua suscetibilidade a pigmentação.(26)

A própria seleção do sistema adesivo desempenha um papel importante nas variações colorimétricas das restaurações a resina composta. Uma vez que, sendo o substrato das restaurações a resina composta constituído por uma camada híbrida de colagénio desmineralizado e monómeros de resina polimerizados, induzidos por agentes adesivos aplicados podemos ponderar que o sistema adesivo pode influenciar a cor da restauração final.(3) Além disso, o sistema adesivo é constituído por grupos hidrofílicos que aumentam a absorção de água, sendo que esta irá, por sua vez aumentar a suscetibilidade à coloração e descoloração das restaurações. (23,27,28)

Esta opinião não é unânime entre todos os autores.(3,29). Os estudos que contrariam esta influência baseiam-se que o substrato tem um impacto na cor final da restauração e que por isso poderá ser um erro de metodologia. Outro fator apontado passa pelos sistemas

adesivos, ao contrário de materiais de cimentação, não são usados em espessuras suficientes para promover alterações na estabilidade de cor das restaurações.(4)

O principal objetivo dos sistemas adesivos é alcançar o maior contacto possível entre o material de restauração e os tecidos dentários.(27) A composição química dos sistemas adesivos inclui iniciadores de polimerização, inibidores ou estabilizadores, solventes e em alguns casos produtos inorgânicos.(28)

Os adesivos são tecnicamente sensíveis, sendo que uma simples falha no procedimento de aplicação clínica tem como resultado uma mais rápida degradação da interface adesiva e aparecimento precoce de infiltrações marginais nas restaurações adesivas. Como consequência, permanece no presente a elevada procura de sistemas adesivos simples de utilizar e tecnicamente menos sensíveis.(30)

Apesar de existir uma variedade imensa de sistemas todos são compostos por componentes hidrofílicos e hidrofóbicos, sendo que os elementos hidrofílicos aumentam a molhabilidade dos tecidos dentários, enquanto que os elementos hidrofóbicos interagem com o material restaurador. (27,28)

Os monómeros mais usados nos sistemas adesivos são o HEMA e o Bis-GMA. O HEMA é totalmente miscível em água e serve de agente polimerizador molhável nos sistemas adesivos. O Bis-GMA é o monómero principal de muitas resinas compostas e sistemas adesivos, sendo mais hidrofóbico, absorvendo uma quantidade mínima de água quando polimerizado.(28)

De modo a aumentar a molhabilidade, espalhamento e penetração dos monómeros polimerizáveis no substrato são adicionados solventes à mistura dos sistemas adesivos, podendo eles ser água, álcool etílico, álcool butílico ou acetona.(28)

Dentro dos diferentes sistemas adesivos que é possível utilizar a generalidade dos produtores de resinas bulk fill recomenda a utilização de adesivos universais ou *multi-mode*.

Os sistemas adesivos universais devem o seu nome uma vez que podem ser aplicados na técnica *self-etch*, na técnica *etch-and-rinse* ou na técnica de condicionamento seletivo.(28)

A composição dos sistemas adesivos universais é baseada numa combinação de monómeros hidrofílicos (HEMA), hidrofóbicos (D3MA) e de natureza intermédia (Bis-GMA). Esta combinação permite que os sistemas universais criem uma ligação entre os tecidos dentários hidrofílicos e o material restaurados hidrofóbico. Além disso, os sistemas

adesivos universais contêm silano na sua composição, podendo eliminar o passo de silanização aquando da adesão de facetas cerâmicas ou resinas compostas.(28)

A grande versatilidade destes adesivos passa pela presença do monómero funcional 10-MDP que possui a capacidade de interagir com o cálcio da hidroxiapatita e ao reagir permitir a formação de uma cadeia de ligação estável entre estes componentes.(27)

Embora estes sistemas adesivos possam ser utilizados com a técnica *etch-and-rinse*, sabe-se que a adesão à dentina é prejudicada quando existe condicionamento ácido, uma vez que, ao provocar desmineralização (remoção de cálcio da dentina), pode prejudicar o potencial de adesão química, uma vez que este se baseia na ligação dos monómeros funcionais do adesivo ao cálcio das estruturas dentárias.(31)

Assim, este estudo pretende determinar se o sistema adesivo universal utilizado, em restaurações com resinas compostas *bulk fill*, pode alterar o maior defeito das mesmas, o resultado estético, através de alterações a nível de cor. A seleção deste tipo de adesivo passa pela sua recomendação para este tipo de restaurações pelos produtores.

II- Objetivos

OBJETIVOS

Com este estudo pretende-se determinar a influência de diferentes sistemas adesivos na alteração colorimétrica das resinas *bulk fill*.

Temos, então, duas hipóteses nulas, primeira hipótese nula: H0 - Independentemente do sistema adesivo utilizado, ou da resina *bulk fill* não existirão diferenças significativas na cor, segunda hipótese nula: H1 - Independentemente do sistema adesivo utilizado, ou da resina *bulk fill* não existirão diferenças significativas na cor após contacto com corantes.

II-Materiais e Métodos

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa – Viseu. O desenho do presente estudo encontra-se no final desta secção.

Foi realizado um molde “forma” com silicone de adição transparente (Registrado Clear, Voco, Alemanha) para a confeção de discos de resina com diâmetro de 10 mm e profundidade de 1 mm (figura 1).

120 Discos-base de resina composta com 10 mm de diâmetro e 1 mm de espessura com resina UD3 (Hri Enamel Plus, Micerium, Itália) foram confeccionados. Cada camada de resina 0,2 mm foi fotopolimerizada com LED (WOODPECKER, Battery Voltage and capacity: 3.7V/1400mAh) durante 20 segundos. Após a última polimerização da última camada será aplicado gel de glicerina (LiquidStrip, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) e nova fotopolimerização durante 40 segundos (figura1).

Os discos foram divididos pelos seguintes protocolos adesivos:

Grupo 1 – Aplicação de Adesivo Clearfil Universal Bond Quick, (Kuraray, Japão)

Grupo 2 – Aplicação de Adesivo One Coat 7 universal (Coltène, Suíça)

Grupo 3 – Aplicação de Adesivo Futurabond U (Voco, Alemanha)

Grupo 4 – Sem adesivo (Controlo)



Figura 1. Sistemas adesivos universais utilizados no presente estudo

Foi realizado um novo molde “forma” com silicone de adição transparente (Registrado Clear, Voco, Alemanha) para a confecção de discos de resina *bulk fill* com 10 mm de diâmetro de 4 mm de espessura. Estes discos foram realizados sobre os discos de resina base após aplicação do sistema adesivo

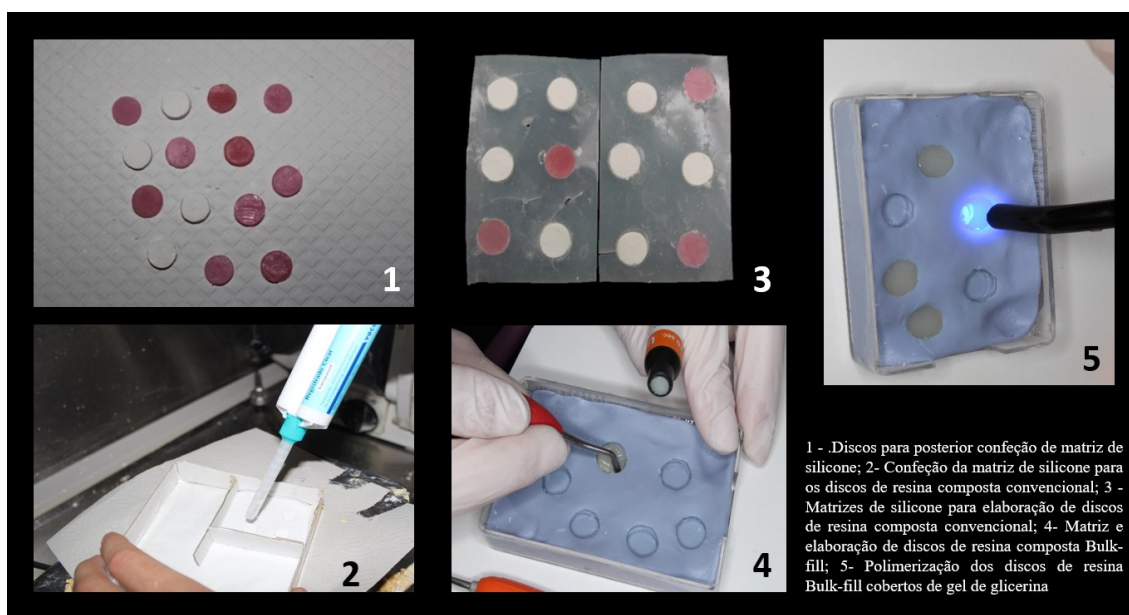


Figura 2. Esquema do protocolo para obtenção de amostras

60 Discos de cada tipo de resina composta *bulk fill* foram confeccionados com as seguintes resinas: resina a - Fill Up (Coltène, Suíça) e resina b - Xtra-fill (Voco, Alemanha), sobre os discos-base já com sistema adesivo aplicado. A aplicação de adesivo foi realizada pelo mesmo operador e seguindo as instruções do fabricante.

Tabela 1. Composição e Lote/Validade dos Sistemas Adesivos utilizados

		Composição	Lote e Validade
Sistemas adesivos	Clearfil (Kuraray, Japão)	10-MDP, Bis-GMA, HEMA, Monómeros de amido hidrofílico, sílica coloidal, agente de ligação à base de silano, Fluoreto de sódio, dl-Camfóroquinona, Etanol, Água	BN0010 31/3/2020
	Futurabond U (VOCO, Alemanha)	10-MDP(modificado), Resinas de dimetacrilato, HEMA, etanol, água, éster do ácido carboxílico, iniciadores.	1747168 11/2019
	One Coat 7 (Coltène, Suíça)	10-MDP, Metacrilatos, Fotoiniciadores, Etanol, Água	120864 12/2019



Figura 3. Resina Bulk-fill Xtra-fill (VOCO, Alemanha) e Fill-Up (Coltène, Suíça)

A camada de resina bulk fill (camada única) foi fotopolimerizada com LED (WOODPECKER, Battery Voltage and capacity: 3.7V/1400mAh) durante 40 segundos. Após a polimerização foi aplicado gel de glicerina (LiquidStrip, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) e nova fotopolimerização durante 40 segundos.

Tabela 2. Composição e Lote/Validade das Resinas Compostas utilizadas no estudo.

		Composição	Lote e Validade
Resinas convencional e Bulk-Fill	Xtra-Fill (VOCO, Alemanha)	86% de materiais inorgânicos em matriz de metacrilato (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA)	1749587 6/2020
	Fill-Up (Coltène, Suíça)	Vidro dentário, Metacrilatos, Sílica amorfa, óxido de Zinco	L42691 11/2019
	Hri Enamel Plus (Micerium, Itália)	Bis-GMA, UDMA, 1,4 Butanodiol Dimetacrilato, TEDMA	2017009422 2021-12

Assim no final deste processo obtemos os seguintes grupos conforme a tabela 3 demonstra.

Tabela 3. Divisão dos grupos de estudo

Grupo	Sistema Adesivo	Subgrupo	Resina Bulk Fill
1	Clearfil Universal Bond Quick (Kuraray, Japão)	a	Fill Up (Coltène, Suíça)
		b	Xtra-fill (Voco, Alemanha)
2	One Coat 7 universal (Coltène, Suíça)	a	Fill Up (Coltène, Suíça)
		b	Xtra-fill (Voco, Alemanha)
3	Futurabond U (Voco, Alemanha)	a	Fill Up (Coltène, Suíça)
		b	Xtra-fill (Voco, Alemanha)
4	Sem adesivo (Controlo)	a	Fill Up (Coltène, Suíça)
		b	Xtra-fill (Voco, Alemanha)

As amostras foram armazenadas em saliva artificial em recipiente separados, em estufa com temperatura de 37°C (ED 53/E2®, WTB Binder, Alemanha), de modo a mimetizar o meio oral. A fórmula de saliva artificial usada será – Carbonato de hidrogénio (22.1mmol/l), Potássio (16.1 mmol/l), Sódio (14.5 mmol/l), Fosfato de hidrogénio (2.6 mmol/l), Ácido Bórico (0.8 mmol/l), Cálcio (0.7 mmol/l), Tiocianato (0.2 mmol/l); Magnésio (0.2 mmol/l). - pH - 7.0.(32)

Uma placa termoformada com 1.5 mm de espessura foi elaborada contra o molde de silicone (Placas Termoformada 1.5 mm, Dentaflux, Espanha). Orifícios nesta placa foram criados nesta placa com um diâmetro de 6 mm.

Realizou-se uma avaliação colorimétrica sob condições estandardizadas usando um Espectrofotómetro (VITA Easyshade® Compact, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha).



Figura 4. Espectrofotómetro VITA Easyshade®

Antes de cada leitura o aparelho foi calibrado conforme instruções do fabricante. A avaliação foi realizada sempre no mesmo ponto usando a placa termofornada, pelo mesmo investigador. Para cada momento de avaliação foram realizadas três leituras consecutivas do mesmo ponto. Registou-se as coordenadas CIELab – coordenada L^* , a^* , e b^* .

A variação das coordenadas - luminosidade (ΔL^*), eixo vermelho/verde (Δa^*), eixo amarelo/azul (Δb^*) e variação total da cor (ΔE) foram calculadas com as fórmulas descritas abaixo, permitindo assim a avaliação da variação da cor em cada um dos grupos de estudo:(33)

1. $\Delta L^* = (L^*_{\text{final}} - L^*_{\text{inicial}})$
2. $\Delta a^* = (a^*_{\text{final}} - a^*_{\text{inicial}})$
3. $\Delta b^* = (b^*_{\text{final}} - b^*_{\text{inicial}})$
4. $\Delta E = [(L^*_{\text{final}} - L^*_{\text{inicial}})^2 + (a^*_{\text{final}} - a^*_{\text{inicial}})^2 + (b^*_{\text{final}} - b^*_{\text{inicial}})^2]^{1/2}$

Numa segunda fase, as amostras (grupo 2 a 4) foram colocadas em solução com corantes alimentares por um período de 30 dias. A solução de corantes será constituída por: 14 g de café torrado moído em 0,5L de água (Delta Lote Chávena®, Delta Cafés, Portugal) + 0,5L de uma bebida carbonatada (Coca-Cola®, Coca-Cola Company, Atlanta, EUA)(34,35). Esta solução será renovada 5 vezes por semana. O grupo 1 será imerso em saliva artificial renovada também na mesma periodicidade.(36,37)



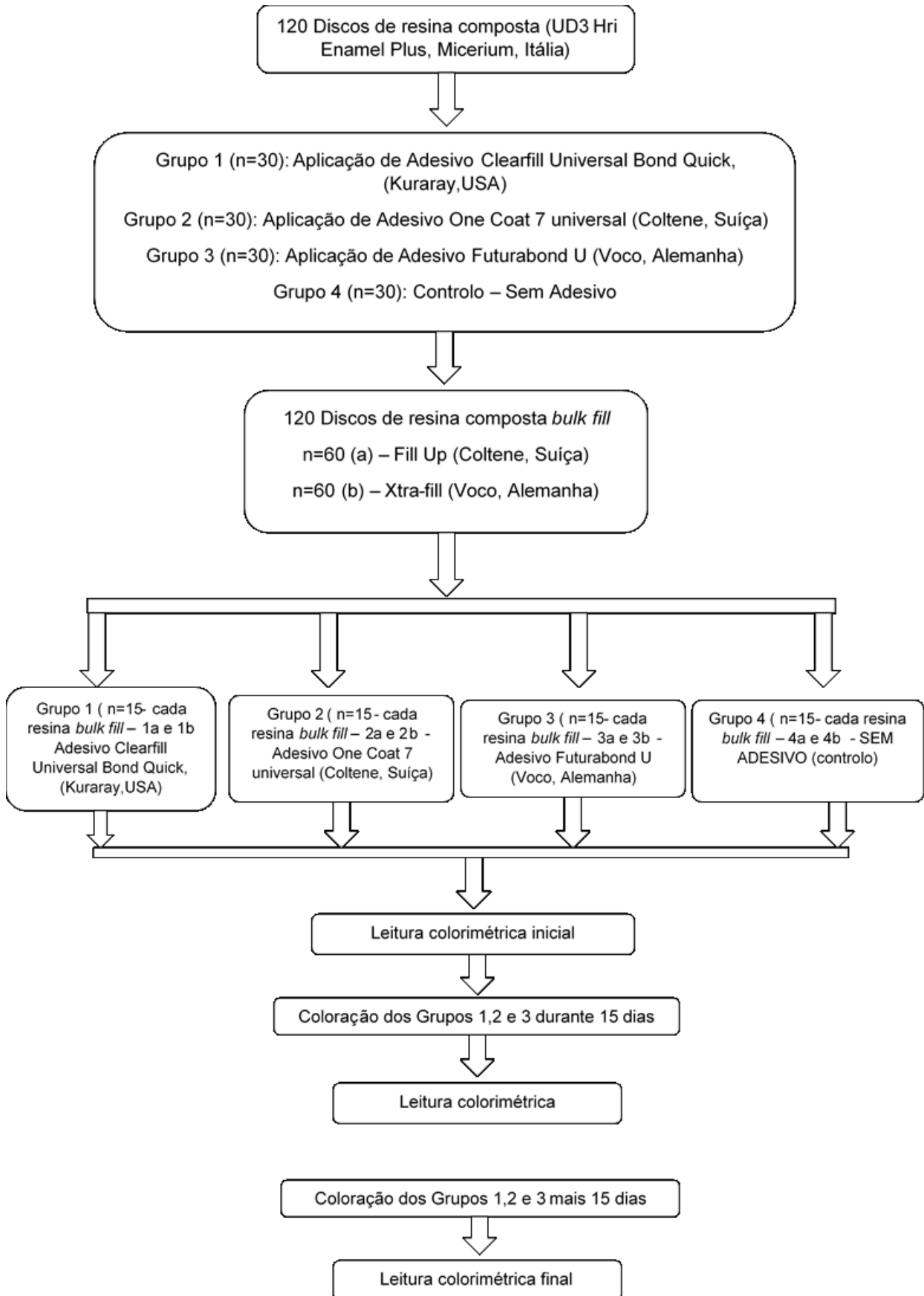
Figura 5. Discos (grupos de estudo) submersos em solução corante

Todos os dados de leitura foram registados em base dados Excel (Microsoft Office Plus Professional 2016, Microsoft, EUA). Posteriormente, a análise foi elaborada utilizando

o programa de análise estatística SPSS® v.25.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, IBM, EUA), considerando-se um nível de significância de 0,05.

Para avaliar a variação colorimétrica entre grupos, assim como a variação de cada eixo (L^* , a^* e b^*) testou-se a normalidade dos dados com recurso ao teste *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*. Nos grupos em que não havia normalidade fez-se, seguidamente, o teste *Kruskal-Wallis* para analisar possíveis diferenças entre os grupos. Caso existissem diferenças aplicou-se o teste *Mann-Whitney* separadamente para todos os grupos, em combinações de dois. Aplicou-se por fim a correção de *Bonferroni*. Nos casos em que havia normalidade do conjunto de dados recorreu-se à ANOVA *one-way* e ao teste post-hoc – *Bonferroni*.

Desenho de estudo



III-Resultados

RESULTADOS

Os resultados do presente estudo serão apresentados divididos em três secções, respetivamente leitura inicial, leitura aos 15 dias de pigmentação e aos 30 dias de pigmentação.

1.Leitura inicial

1.1 Comparação da cor inicial entre sistemas adesivos.

A tabela 4 apresenta os valores de média e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos diferentes sistemas adesivos e dos grupos sem adesivo. Os valores dos testes estatísticos seguem apresentados nas tabelas 5 e 6.

Denote-se que para o cálculo destas variações foram comparados os resultados obtidos nos diferentes sistemas adesivos vs o grupo controle (sem aplicação de sistema adesivo).

Os gráficos 1,2,3 e 4 apresentam a variação de dados das mesmas variáveis.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE (leitura inicial)

		Sistema Adesivo p/ Resina	Sistema Adesivo Global
		ΔL^*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	5,92 ($\pm 5,20$)	2,19 ($\pm 11,00$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-10,30 ($\pm 8,69$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	1,88 ($\pm 2,38$)	4,44 ($\pm 5,32$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	6,93 ($\pm 2,00$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	1,90 ($\pm 1,11$)	0,84 ($\pm 5,19$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-0,19 ($\pm 6,97$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		12,22 ($\pm 6,76$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		Δa^*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	5,14 ($\pm 0,74$)	6,65 ($\pm 2,61$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	8,14 ($\pm 3,90$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-0,03 ($\pm 0,69$)	1,97 ($\pm 2,53$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	3,96 ($\pm 2,00$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-0,19 ($\pm 0,28$)	0,88 ($\pm 1,71$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	1,95 ($\pm 1,79$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		-0,59 ($\pm 3,01$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		Δb^*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	17,12 ($\pm 2,54$)	20,18 ($\pm 4,57$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	23,24 ($\pm 3,90$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-2,10 ($\pm 2,30$)	4,57 ($\pm 7,78$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	11,25 ($\pm 4,77$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-4,45 ($\pm 1,87$)	4,23 ($\pm 9,29$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	12,92 ($\pm 3,52$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		16,47 ($\pm 11,99$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		ΔE	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	19,52 ($\pm 2,77$)	23,54 ($\pm 5,61$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	27,57 ($\pm 7,14$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	3,81 ($\pm 2,20$)	9,68 ($\pm 7,39$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	15,54 ($\pm 3,45$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	5,05 ($\pm 1,65$)	10,03 ($\pm 7,39$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	15,01 ($\pm 3,06$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		

Tabela 5. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (leitura inicial)

<i>Coordenada CIELab</i>	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
<i>L*</i>	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p=1,00
				3 – Futurabond	p=0,03
				4 - Sem adesivo	p<0,001
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 – Clearfil	p=1,00
				3 - Futurabond	p=0,064
				4 - Sem adesivo	p<0,001
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	p=0,03
				2 - One Coat Bond	p=0,064
				4- Sem adesivo	p<0,001
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	p<0,001
				2 - One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
<i>a*</i>	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p=1,00
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	p<0,001
				3 - Futurabond	p=0,158
				4 - Sem adesivo	p=0,004
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	p<0,001
				2 - One Coat Bond	p=0,158
				4- Sem adesivo	p<0,001
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	p=1,00
				2 - One Coat Bond	p=0,004
				3 - Futurabond	p<0,001
<i>b*</i>	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p=0,041
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	p<0,001
				3 - Futurabond	p=1,00
				4 - Sem adesivo	p=0,435
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	p<0,001
				2 - One Coat Bond	p=1,00
				4- Sem adesivo	p=0,305
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	p=0,041
				2 - One Coat Bond	p=0,435
				3 - Futurabond	p=0,305

Tabela 6. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (ΔE) (leitura inicial)

Coordenada CIELab	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
ΔE	1 - Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p=1,00
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	p<0,001
				3 - Futurabond	p=1,00
				4 - Sem adesivo	p=0,002
	3 - Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	p<0,001
				2 - One Coat Bond	p=1,00
				4- Sem adesivo	p=0,003
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	p=1,00
				2 - One Coat Bond	p=0,002
				3 - Futurabond	p=0,003

ΔL^* - variação de Luminosidade

Observa-se que na leitura inicial o valor de ΔL no grupo sem adesivo é maior, sendo, esta diferença, estatisticamente significativa ($p<0,001$) em relação aos grupos com adesivo. Apresenta-se, portanto, que o grupo sem adesivo possui uma cor mais luminosa ou mais clara, face aos que possuem adesivo.

Entre os adesivos verifica-se que o Clearfill (Kuraray, Japão) apresenta maior amplitude de resultados. Diferenças estatisticamente significativas entre adesivos, Clearfill (Kuraray, Japão) e o Futurabond (VOCO, Alemanha) foram detectadas ($p=0,03$).

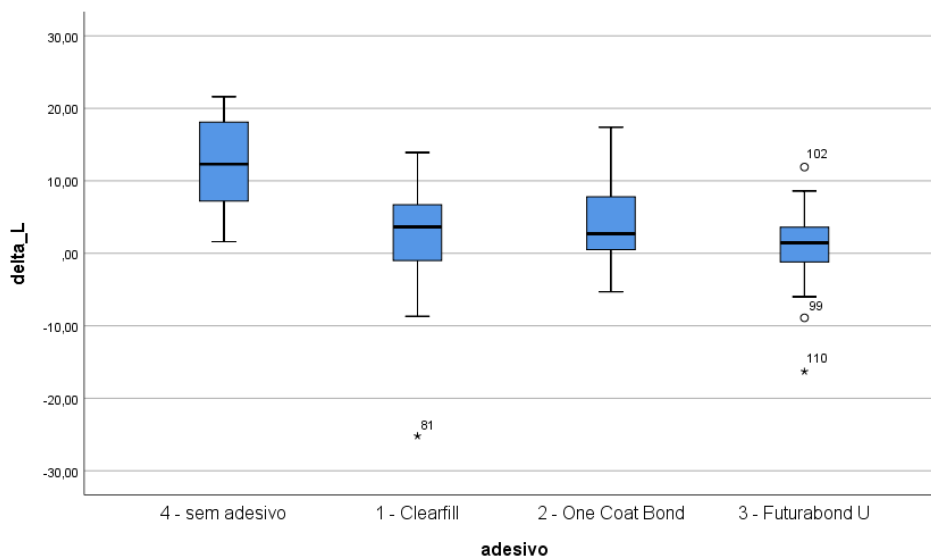


Gráfico 1. Diagrama de extremos e quartis do ΔL^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo

Δa^* - Coordenada vermelho/verde

O grupo 1 e 2 - adesivos Clearfill (Kuraray, Japão) e One Coat Bond (Coltène, Suíça) apresentam maior amplitude de resultados, como já aconteceu no ΔL^* .

Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos 4 - sem adesivo e os grupos 3- adesivo Futurabond ($p < 0,001$) e grupo 2 - adesivo One Coat Bond ($p = 0,004$). Existe, também, uma diferença significativamente estatística entre os adesivos Futurabond (grupo 3) e One Coat Bond (grupo 2) e outro adesivo em estudo do grupo 1 - Clearfil ($p < 0,001$).

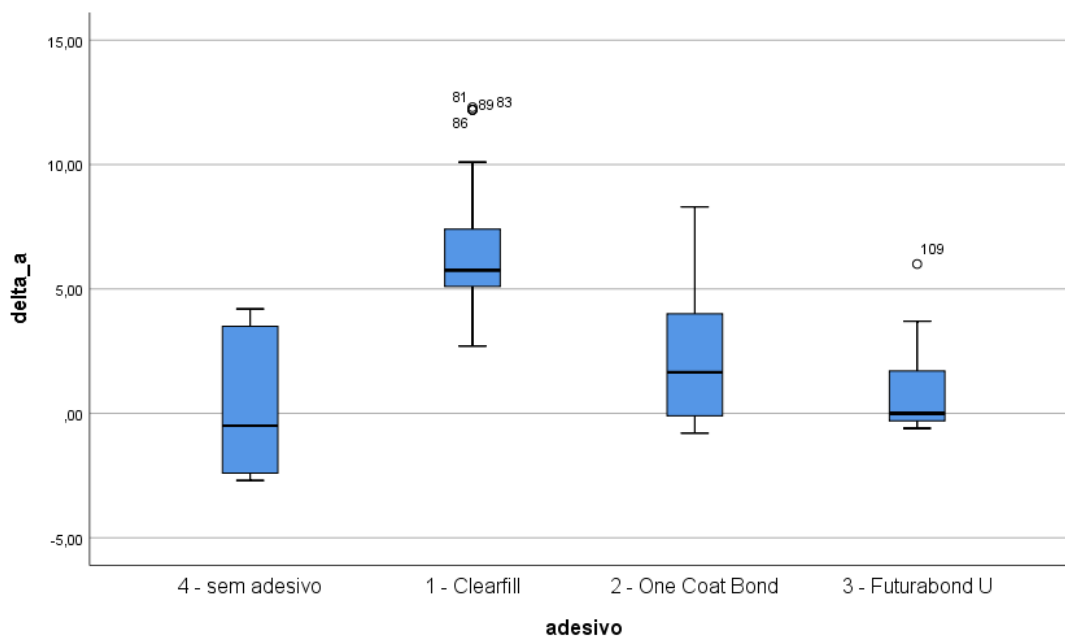


Gráfico 2. Diagrama de extremos e quartis do Δa^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo

Podemos assim verificar que uma clara tendência após a aplicação de adesivo para uma cor no eixo dos avermelhados, sendo esta mais notória no grupo 1, face aos grupos 2 e 3.

Δb^* - Coordenada amarelo/azul

O comportamento dos vários grupos em relação ao Δb^* permite dividi-los em duas partes. Uma parte constituída pelo grupo 1 e 4 com comportamento semelhante que se diferencia da outra parte constituída pelos grupos 2 e 3.

Diferenças estatisticamente significativa foram observadas entre o grupo 1 (Clearfil, Kuraray, Japão) e os grupos 2 e 3 (Futurabond, VOCO, Alemanha e One Coat Bond, Coltène, Suíça) com um $p < 0,001$.

Apesar de uma significância mais limiar observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 (Clearfil, Kuraray, Japão) e 4 (sem adesivo) com um $p = 0,041$.

Existe um aumento da expressão da cor amarela no grupo 1 seguida pelo grupo sem adesivo (grupo 4). Os grupos 2 e 3 apesar de apresentarem também alguma expressão aumentada desta cor, numa proporção menor.

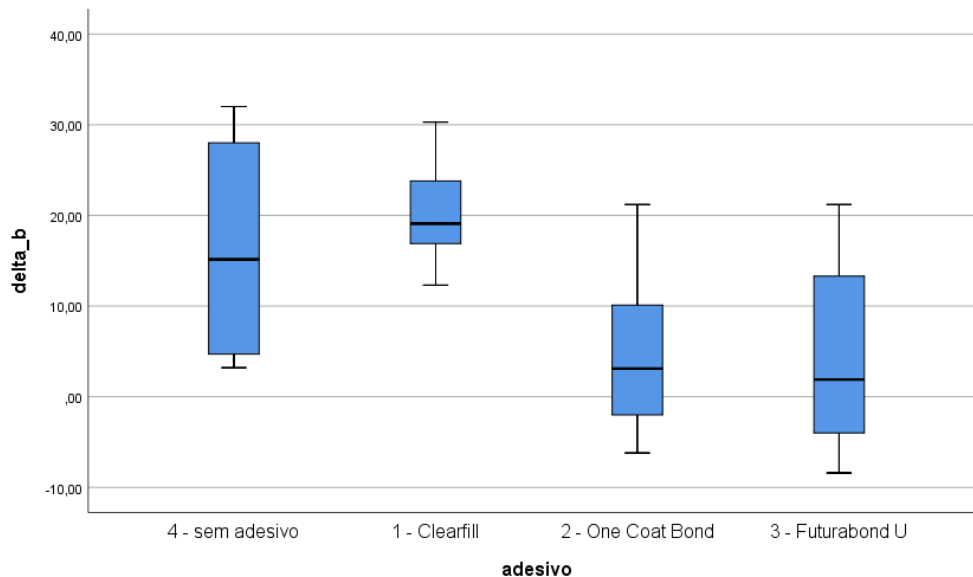


Gráfico 3. Diagrama de extremos e quartis do Δb^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo

ΔE - Variação Global de Cor

Menor variação global de cor (ΔE) no grupo 2 e 3, adesivo One Coat Bond (Coltène, Suíça) e Futurabond (VOCO, Alemanha).

A maior variação global de cor (ΔE) foi registada no grupo 1 (Clearfil (Kuraray, Japão)), sendo uma diferença estatisticamente significativa dos restantes adesivos (One Coat Bond e Futurabond - $p < 0,001$ em ambos).

Verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos sem adesivo e os grupos 2- One Coat Bond ($p = 0,02$) e 3- Futurabond ($p = 0,03$).

1.2 Comparação de resinas

A tabela 7 apresenta os valores de média e desvio padrão de L^* , a^* e b^* dos grupos diferentes de resinas compostas assim como os valores dos testes estatísticos.

Os gráficos 4 a 6 apresentam a variação de dados do de L^* , a^* e b^* das resinas compostas em estudo.

Para o cálculo destas coordenadas para cada tipo de resina foram tidas em conta os resultados obtidos no grupo 4 (sem adesivo – ou controlo). Os valores correspondem ao valor de cada coordenada da restauração com cada tipo de resina *bulk fill*.

Tabela 7. Valores médios e desvio padrão de L^* , a^* e b^* das diferentes restaurações com resinas compostas Bulk fill.

	Valor Média (Dev. Padr)	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)
	L^*	
A -Fill up (Colténe, Suíça)	58,62 ($\pm 1,70$)	$p < 0,001$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	71,02 ($\pm 2,98$)	
	a^*	
A -Fill up (Colténe, Suíça)	-2,39 ($\pm 0,18$)	$p = 0,035$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	3,44 ($\pm 0,74$)	
	b^*	
A -Fill up (Colténe, Suíça)	4,84 ($\pm 0,89$)	$p < 0,001$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	28,12 ($\pm 2,54$)	

L^* - Luminosidade

Verifica-se que L^* é significativamente superior na resina b – Xtra fill, quando comparada com a resina Fill Up (grupo a) - ($p < 0,001$).

Observa-se também, que a resina Xtra-fill (VOCO, Alemanha) tem maior amplitude de resultados quando comparada com os restantes grupos.

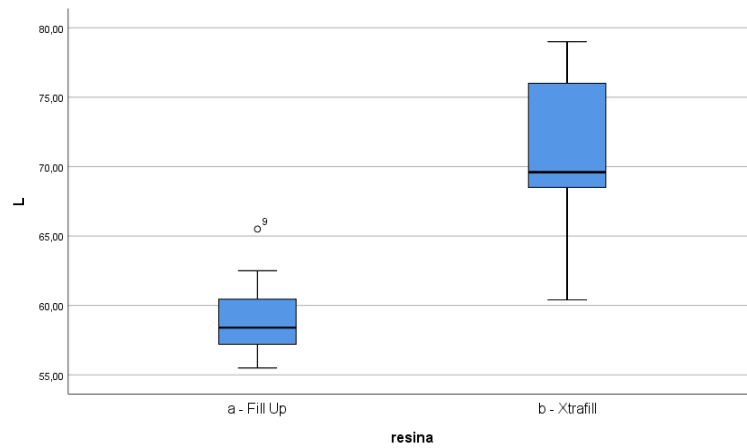


Gráfico 4. Diagrama de extremos e quartis do ΔL^* de resinas

***a** - Coordenada vermelho/verde**

Em relação ao Δa , observa-se que a resina Xtra-fill (VOCO, Alemanha) apresenta menor variação média. Existe uma diminuição do valor de a em geral dos grupos sem adesivo ara os grupos com adesivo.

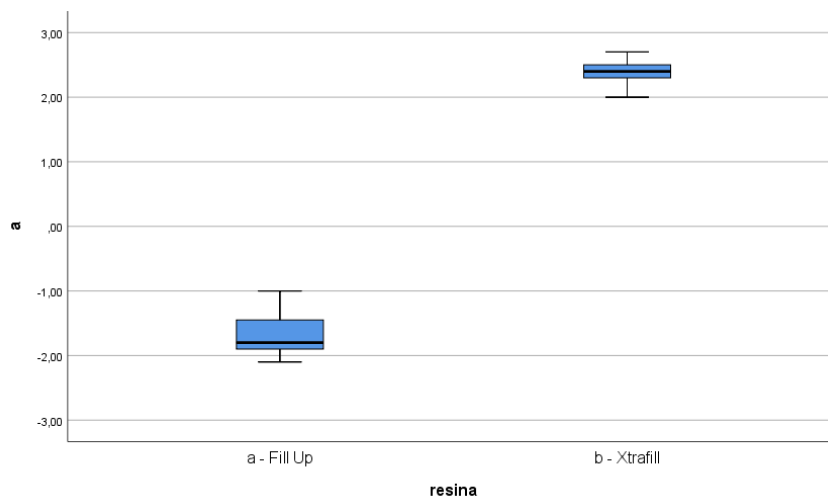


Gráfico 5. Diagrama de extremos e quartis do Δa^* de resinas

***b** - Coordenada amarelo/azul**

Em relação ao valor de b existem diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) entre as resinas Fill Up (Coltène, Suíça) e Xtra-fill (VOCO, Alemanha).

Verifica-se que a resina Fill Up (resina a) apresenta uma cor menos amarela que a resina Xtra-fill.

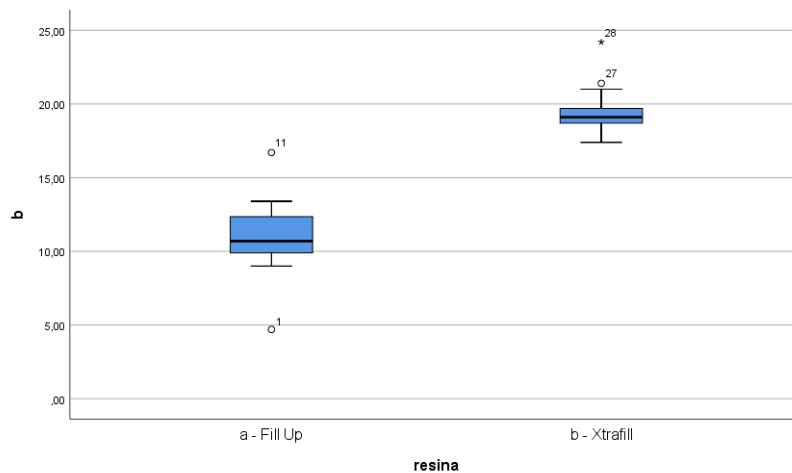


Gráfico 6. Diagrama de extremos e quartis do Δb^* de resinas

2. Leitura a 15 dias

2.1 Comparação entre Sistemas Adesivos

A tabela 8 apresenta os valores de média e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos grupos diferentes de adesivos e grupos sem adesivo. Os valores dos testes estatísticos seguem apresentados nas tabelas 9 e 10.

Os gráficos 7 - 10 apresentam a variação de dados do de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos grupos em estudo.

Tabela 8. Valores médios e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos diferentes sistemas adesivos e sem adesivo (leituras após 15 dias)

		Sistema Adesivo p/ Resina	Sistema Adesivo Global
		ΔL^*	
1 - Clearfill (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	4,55 ($\pm 5,70$)	-7,73 ($\pm 13,53$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-20,02 ($\pm 4,43$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-2,49 ($\pm 3,16$)	-10,52 ($\pm 10,11$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-18,52 ($\pm 7,70$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	3,22 ($\pm 3,75$)	-7,85 ($\pm 11,85$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	18,89 ($\pm 3,59$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		-4,68 ($\pm 6,26$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		Δa^*	
1 - Clearfill (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	7,68 ($\pm 2,14$)	3,32 ($\pm 4,85$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-1,05 ($\pm 1,74$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-2,71 ($\pm 0,51$)	-1,64 ($\pm 1,58$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-0,58 ($\pm 2,67$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	33,67 ($\pm 3,59$)	5,04 ($\pm 6,52$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	6,74 ($\pm 2,67$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		-5,57 ($\pm 6,21$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		Δb^*	
1 - Clearfill (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	30,10 ($\pm 3,07$)	17,39 ($\pm 13,45$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	4,65 ($\pm 4,21$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	3,58 ($\pm 3,42$)	5,15 ($\pm 3,51$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	6,74 ($\pm 2,67$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	1,47 ($\pm 4,67$)	17,57 ($\pm 16,90$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	33,67 ($\pm 3,59$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		-32,51 ($\pm 19,93$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		
		ΔE	
1 - Clearfill (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	31,98 ($\pm 3,05$)	26,47 ($\pm 7,04$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	20,94 ($\pm 5,04$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	6,69 ($\pm 1,89$)	13,69 ($\pm 8,22$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	20,69 ($\pm 5,41$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	35,85 ($\pm 3,72$)	27,71 ($\pm 9,18$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	19,55 ($\pm 4,01$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)		34,82 ($\pm 19,22$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)		

Tabela 9. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (leituras após 15 dias)

Coordenada CIELab	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
<i>ΔL^*</i>	1 – Clearfil	<i>p=0.226</i>	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	
				3 - Futurabond	
				4 - Sem adesivo	
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	
				3 - Futurabond	
				4 - Sem adesivo	
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	
				2 - One Coat Bond	
				4- Sem adesivo	
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	
				2 - One Coat Bond	
				3 - Futurabond	
<i>Δa^*</i>	1 – Clearfil	<i>p=0,036</i>	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	<i>p=0.023</i>
				3 - Futurabond	<i>p=1.00</i>
				4 - Sem adesivo	<i>p<0,001</i>
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	<i>p=0.002</i>
				3 - Futurabond	<i>p<0,001</i>
				4 - Sem adesivo	<i>p=0,043</i>
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	<i>p=1.00</i>
				2 - One Coat Bond	<i>p<0,001</i>
				4- Sem adesivo	<i>p<0,001</i>
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	<i>p<0,001</i>
				2 - One Coat Bond	<i>p=0.023</i>
				3 - Futurabond	<i>p<0,001</i>
<i>Δb^*</i>	1 – Clearfil	<i>p=0,032</i>	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	<i>p=0,011</i>
				3 - Futurabond	<i>p=1.00</i>
				4 - Sem adesivo	<i>p<0,001</i>
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	<i>p=0,011</i>
				3 - Futurabond	<i>p=0,009</i>
				4 - Sem adesivo	<i>p<0,001</i>
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	<i>p=1,00</i>
				2 - One Coat Bond	<i>p=0,009</i>
				4- Sem adesivo	<i>p<0,001</i>
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	<i>p<0,001</i>
				2 - One Coat Bond	<i>p<0,001</i>
				3 - Futurabond	<i>p<0,001</i>

Tabela 10. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (ΔE) (leituras após 15 dias).

Coordenada CIELab	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
ΔE	1 - Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p=1.00
				4 - Sem adesivo	p=0,047
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p<0,001
	3 - Futurabond		3 - Futurabond	1 - Clearfil	p=1,00
				2 - One Coat Bond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p=0,138
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1 - Clearfil	p=0,047
				2 - One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p=0,138

ΔL^* - Luminosidade

Em geral, verifica-se uma diminuição de ΔL^* médio em todos os grupos o que é expectável face a todos os grupos terem estado sujeitos a pigmentação o que leva a um escurecimento.

Analisando os dados pode-se ler que existe não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo. (p=0,226)

Contudo observa-se valores médios mais baixos, isto é mais escurecidos, nos grupos em que se aplicou adesivo (grupos 1 a 3).

Nos grupos adesivos não existem diferenças estatisticamente significativas, mas verifica-se que o Clearfil apresenta maior variabilidade de resultados (grupos 1)

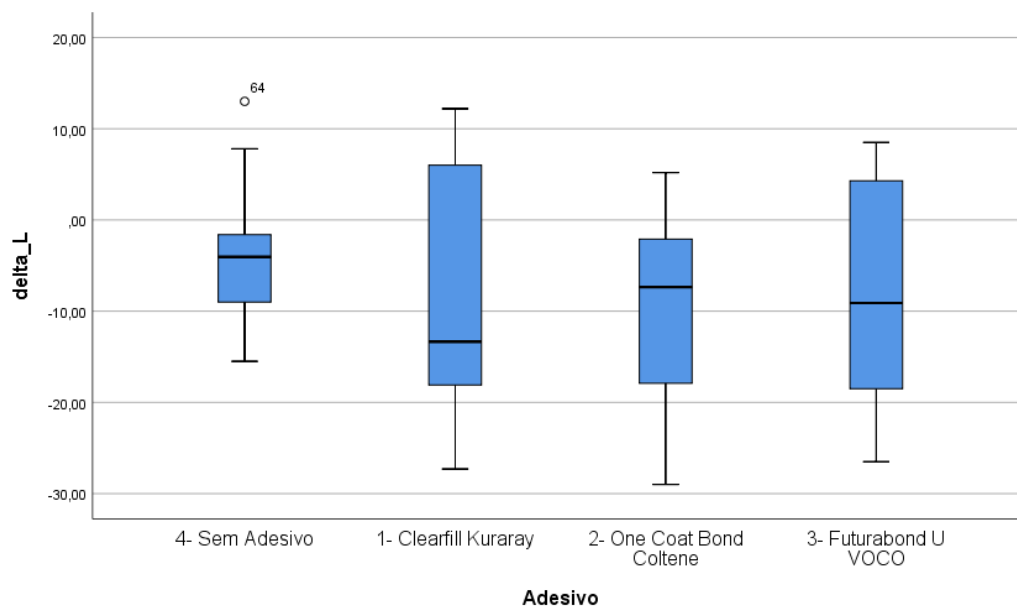


Gráfico 7. Diagrama de extremos e quartis do ΔL^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo após 15 dias de pigmentação

Δa^* - Coordenada vermelho/verde e Δb^* - Coordenada amarelo/azul

Estas duas coordenadas vão ser analisados em conjunto já que se observam comportamentos semelhantes entre ambas.

Em relação ao Δa^* no grupo controlo (sem adesivo) verificasse que em nos grupos em que se aplicaram sistemas adesivos 1 e 3 existe uma subida da cor avermelhada, contudo observa-se que nos grupos 2 e 4 existe uma inversão de comportamento que é estatisticamente significativa de todos os outros grupos.

A variação média em sentido positivo dos grupos 1 e 3, respetivamente Clearfil e Futurabond, é verificada no gráfico 8. Já o grupo 2 (One Coat Bond) apresenta um valor mais próximo do grupo controlo sem adesivo (grupo 4).

Uma diferença estatisticamente significativa entre o Clearfil (grupo1) com o grupo sem adesivo (grupo 4 - $p < 0,001$) e com o grupo o grupo 2 (One Coat Bond - $p = 0,023$). Uma diferença também se evidencia entre o grupo 3 - Futurabond e os mesmos grupos 2 e 4 ($p < 0,001$ em ambos).

O grupo 4 - sem adesivo apresenta diferenças estatisticamente significativas com todos os outros grupos.

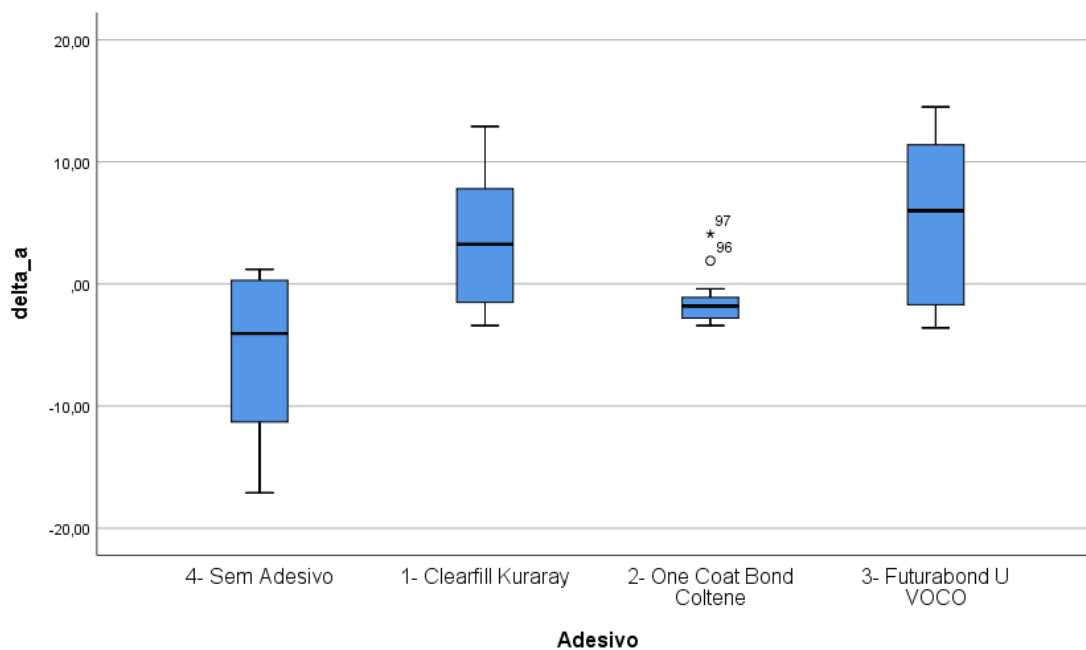


Gráfico 8. Diagrama de extremos e quartis do Δa^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo após 15 dias de pigmentação.

No Δb^* observa-se que também os mesmos padrões de variação entre os vários grupos. Observa-se uma tendência dos grupos com aplicação de sistema adesivo para uma cor mais aproximada do amarelo. Esta tendência é normal perante o contacto com solução pigmentadora.

Observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 4 ($p < 0,001$) e entre o grupo 1 e 2 ($p = 0,011$).

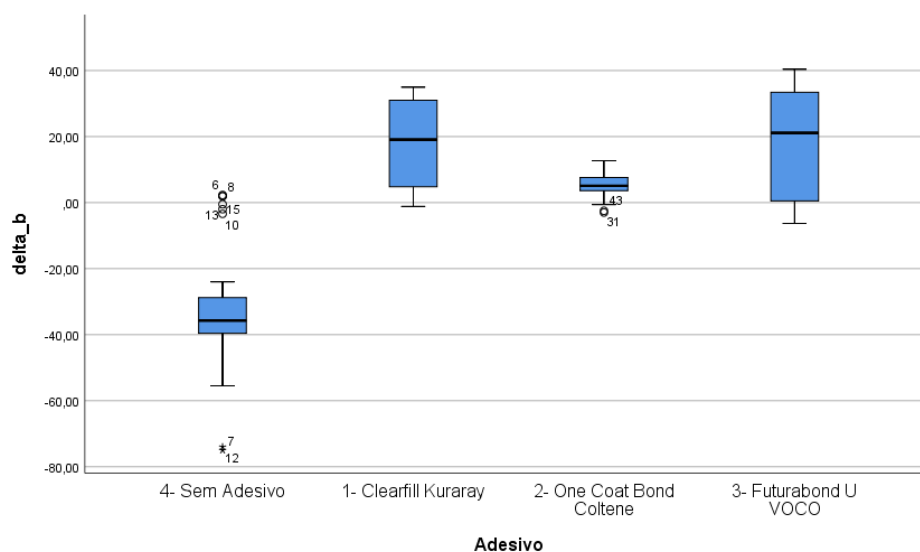


Gráfico 9. Diagrama de extremos e quartis do Δb^* de cada adesivo e do grupo sem adesivo após 15 dias de pigmentação.

Existem ainda diferenças entre o grupo 2 e todos os outros grupos e entre o grupo 4 e todos os outros também. Não existem diferenças com significância entre o grupo 1 e 3.

ΔE – Variação global de cor

Observa-se uma variação de cor global em todos os grupos. Tendo em conta o valor médio, a maior variação de cor observou-se no grupo 4 (sem adesivo).

Os grupos 1 e 3, respetivamente Clearfil e Futurabond, não apresentam diferenças estatisticamente significativas e apresentam comportamentos semelhantes ($p=1.00$). Já os grupos 1 – Clearfil apresenta uma diferença estatisticamente significativa com os grupos 2 – One Coat Bond ($p\leq 0,001$) e com o grupo 4 – sem adesivo ($p=0.047$).

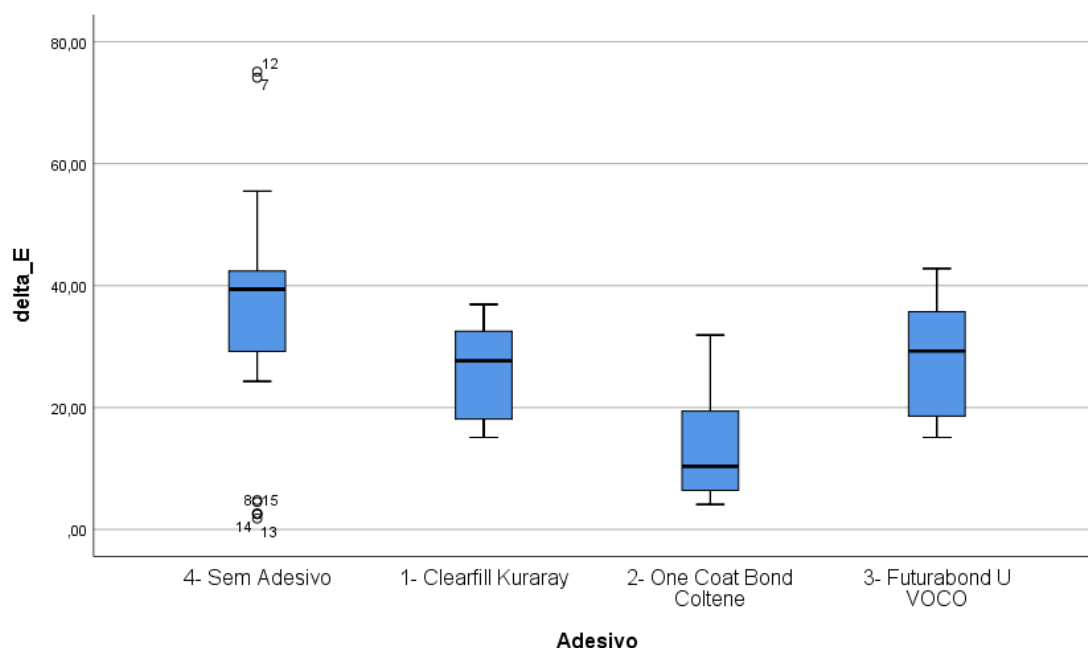


Gráfico 10. Diagrama de extremos e quartis do ΔE de cada adesivo e do grupo sem adesivo após 15 dias de pigmentação.

Os grupos 3 Futurabond, à semelhança do grupo 1, apresentam uma diferença estatisticamente significativa face o grupo 2 – One Coat Bond ($p\leq 0,001$). Este grupo 2 é o que apresenta a maior variabilidade (desvio padrão) entre todos os grupos estudados.

2.2 Comparação de resinas

A tabela 11 apresenta os valores de média e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos grupos diferentes de resinas compostas.

Os gráficos 11-14 apresentam a variação de dados do de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE das restaurações com as resinas bulk fill em estudo.

Tabela 11. Valores médios e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE das restaurações com diferentes resinas bulk fill 15 dias

	Valor Média (Dev. Padr)	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)
ΔL^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	-3.03 (± 4.25)	$p=0,167$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-6.27 (± 7.59)	
Δa^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	0.31 (± 0.38)	$p<0,001$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-11.46 (± 2.38)	
Δb^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	28.89 ($\pm 28,02$)	$p=0.328$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	36.87 (± 3.11)	
ΔE		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	30.46 (± 26.71)	$p=0,220$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	39.18 (± 3.32)	

ΔL - Luminosidade

O grupo de resina Fill-up (Colténe, Suíça) possui uma menor variação de resultados quando comparado com o grupo Xtra-fill (Voco, Alemanha).

Apesar destas diferenças não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ($p=0,167$).

Verifica-se um escurecimento de ambas as resinas o que após 15 dias de pigmentação é expectável.

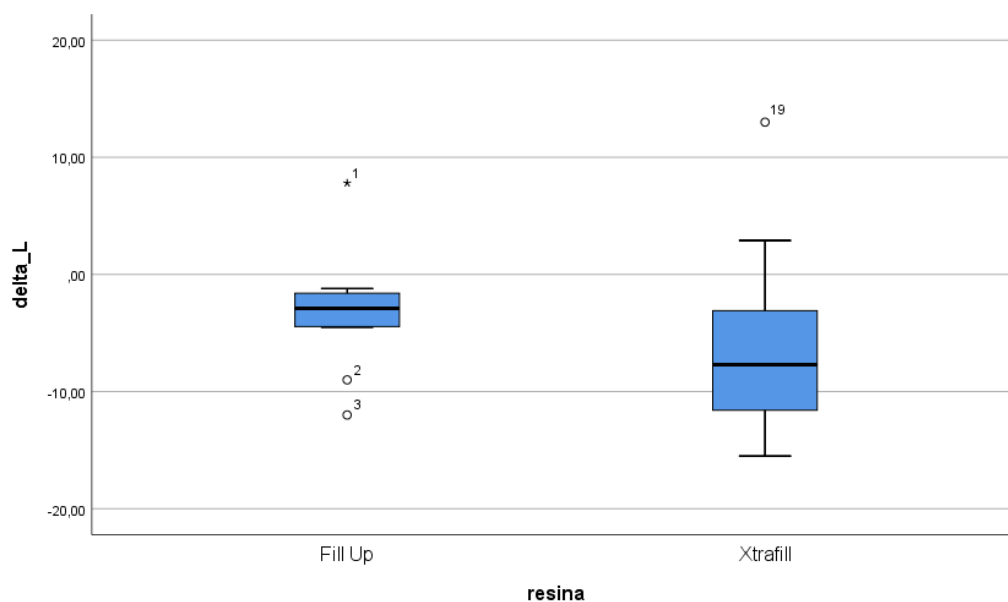


Gráfico 11. Diagrama de extremos e quartis do ΔL^* após 15 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill.

Δa^* - Coordenada vermelho/verde

Em relação ao Δa , existe maior variabilidade de resultados com a resina Xtra-Fill, ao contrário da resina Fill Up que praticamente não apresentou nenhuma variação de resultados.

Verifica-se a existência de diferenças estatisticamente significativas entre grupos ($p < 0,001$), observando-se uma tendência da resina b de se afastar da cor vermelha.

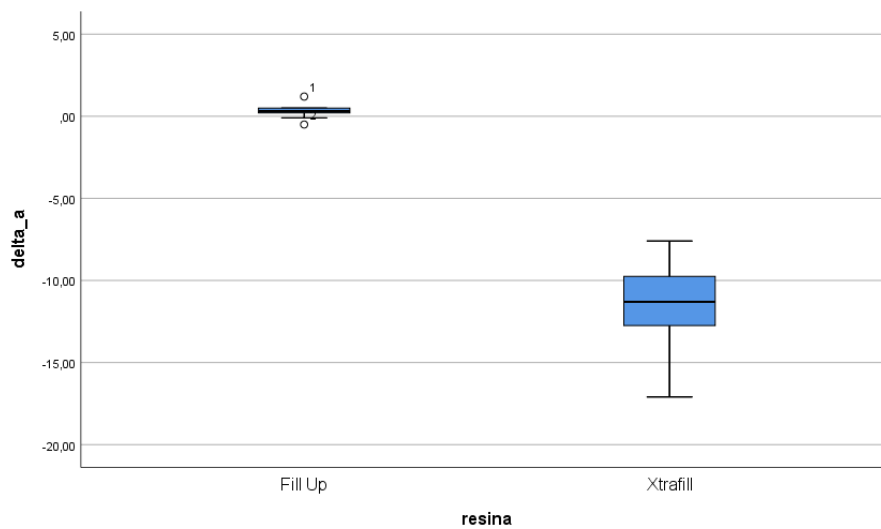


Gráfico 12. Diagrama de extremos e quartis do Δa^* após 15 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill.

Δb^* - Coordenada amarelo/azul

O valor médio para esta coordenada entre os dois tipos de resinas é aproximado, contudo existe uma variabilidade de resultados bastante elevada na resina Fill Up face à Xtra-fill.

Tratando-se de resinas observa-se que na generalidade ocorre um aumento da expressão da cor amarela nelas. Tal é mais uma vez expectável perante pigmentos amarelo/castanhos.

Verifica-se a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre grupos ($p=0,328$).

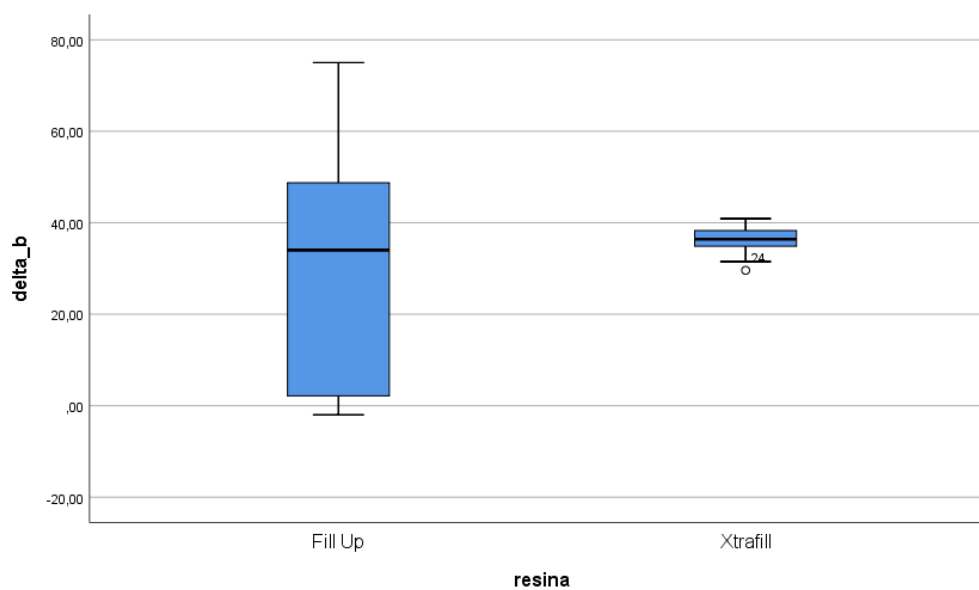


Gráfico 13. Diagrama de extremos e quartis do Δb^* após 15 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill.

ΔE – Variação global de cor

. Em termos do valor médio de variação global de cor a resina a (Fill Up) apresentou um valor menor que a resina Xtra-Fill. Através do gráfico 14 verifica-se que a resina Xtra-Fill tem menor amplitude de resultados do que a resina Fill-up

Existe menor variação de cor (ΔE) no grupo Xtra-Fill, sendo que a diferença entre grupos não é estatisticamente significativa.

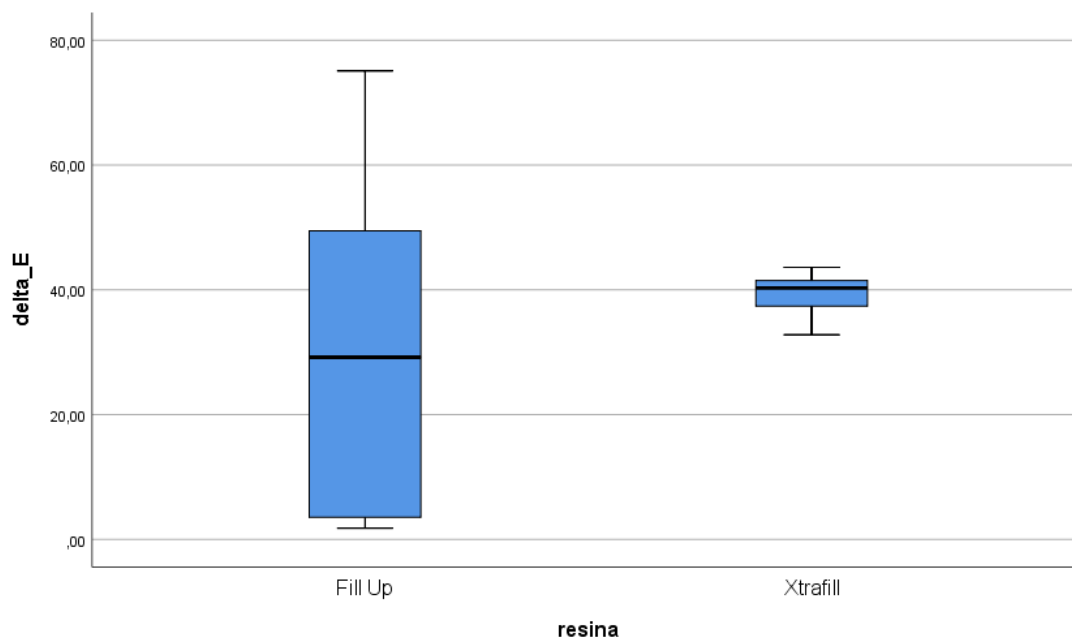


Gráfico 14. Diagrama de extremos e quartis do ΔE após 15 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill.

3. Leitura a 30 dias

3.1 Comparação entre Sistemas Adesivos

A tabela 12 apresenta os valores de média e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos diferentes sistemas adesivos após 30 dias de pigmentação. Os valores dos testes estatísticos seguem apresentados nas tabelas 13 e 14.

Durante esta secção caso se observem resultados idênticos aos que se observaram aos 15 dias de pigmentação não os iremos desenvolver tão a fundo uma vez que já foram analisados anteriormente.

Para ajudar na compreensão do comportamento dos sistemas adesivos os gráficos 15 a 18 foram elaborados.

Tabela 12. Valores médios e desvio padrão de ΔL , Δa , Δb e ΔE dos diferentes grupos adesivos e grupo controlo (sem adesivo) 30 dias

		Sistema Adesivo p/ Resina	Sistema Adesivo Global
		ΔL*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	1,88 ($\pm 8,69$)	-9,06 ($\pm 13,16$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-20,02 ($\pm 4,43$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-7,70 ($\pm 4,56$)	-13,78 ($\pm 7,74$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-19,86 ($\pm 4,56$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-5,91 ($\pm 7,19$)	-12,41 ($\pm 8,76$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-18,89 ($\pm 3,59$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)	-1,15 ($\pm 2,77$)	-2,27 ($\pm 2,99$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-3,39 ($\pm 2,69$)	
		Δa*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	8,82 ($\pm 2,85$)	3,90 ($\pm 5,56$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-1,05 ($\pm 1,74$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	3,46 ($\pm 1,52$)	1,44 ($\pm 2,56$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-0,58 ($\pm 1,52$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	13,53 ($\pm 1,56$)	6,19 ($\pm 7,68$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-1,16 ($\pm 1,89$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)	0,27 ($\pm 1,13$)	0,35 ($\pm 0,84$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	0,44 ($\pm 0,26$)	
		Δb*	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	31,75 ($\pm 3,90$)	18,20 ($\pm 14,37$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	4,65 ($\pm 4,21$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	15,25 ($\pm 2,67$)	10,98 ($\pm 5,10$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	6,74 ($\pm 2,67$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	34,14 ($\pm 3,12$)	17,81 ($\pm 17,09$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	1,47 ($\pm 4,67$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)	1,99 ($\pm 3,23$)	1,53 ($\pm 2,52$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	1,07 ($\pm 1,20$)	
		ΔE	
1 - Clearfil (Kuraray, USA)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	34,23 ($\pm 4,08$)	26,57 ($\pm 8,21$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	20,94 ($\pm 5,04$)	
2 - One Coat Bond (Colténe, Suíça)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	17,86 ($\pm 3,88$)	19,51 ($\pm 4,70$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	21,17 ($\pm 4,71$)	
3 - Futurabond (VOCO, Alemanha)	A -Fill up (Colténe, Suíça)	37,94 ($\pm 2,86$)	28,75 ($\pm 9,99$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	19,55 ($\pm 4,01$)	
4 - Controlo - Sem adesivo	A -Fill up (Colténe, Suíça)	4,60 ($\pm 1,90$)	4,37 ($\pm 2,03$)
	B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	4,16 ($\pm 2,08$)	

Tabela 13. Valor dos testes estatísticos em relação ao sistema adesivo (leituras após 30dias)

Coordenada CIELab	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
ΔL^*	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	$p=0.258$
				3 – Futurabond	$p=0,896$
				4 - Sem adesivo	$p=0,023$
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 – Clearfil	$p=0.258$
				3 – Futurabond	$p=1.00$
				4 - Sem adesivo	$p<0,001$
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	$p=0,896$
				2 - One Coat Bond	$p=1.00$
				4- Sem adesivo	$p<0,001$
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	$p=0,023$
				2 - One Coat Bond	$p<0,001$
				3 – Futurabond	$p<0,001$
Δa^*	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	$p=0.338$
				3 – Futurabond	$p=0.002$
				4 - Sem adesivo	$p=1.00$
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 – Clearfil	$p=0.338$
				3 – Futurabond	$p=0.002$
				4 - Sem adesivo	$p=1.00$
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	$p=0.442$
				2 - One Coat Bond	$p=0.002$
				4- Sem adesivo	$p<0,001$
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	$p=0,037$
				2 - One Coat Bond	$p=1.00$
				3 – Futurabond	$p<0,001$
Δb^*	1 – Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	$p=0.101$
				3 – Futurabond	$p=1.00$
				4 - Sem adesivo	$p<0,001$
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 – Clearfil	$p=0.101$
				3 – Futurabond	$p=0.141$
				4 - Sem adesivo	$p=0.011$
	3 – Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	$p=1.00$
				2 - One Coat Bond	$p=0.141$
				4- Sem adesivo	$p<0,001$
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	$p<0,001$
				2 - One Coat Bond	$p=0.011$
				3 – Futurabond	$p<0,001$

Tabela 14. Valores dos testes estatísticos de comparação de adesivos (ΔE) (leitura após 30 dias)

Coordenada CIELab	Sistema Adesivo	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
			Grupo Comparado	Valor do teste estatístico	p-valor
ΔE	1 - Clearfil	p<0,001	1 - Clearfil	2- One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p=1.00
				4 - Sem adesivo	p<0,001
	2- One Coat Bond		2- One Coat Bond	1 - Clearfil	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001
				4 - Sem adesivo	p<0,001
	3 - Futurabond		3 - Futurabond	1- Clearfil	p=1.00
				2 - One Coat Bond	p<0,001
				4- Sem adesivo	p<0,001
	4 - Sem adesivo		4 - Sem adesivo	1- Clearfil	p<0,001
				2 - One Coat Bond	p<0,001
				3 - Futurabond	p<0,001

ΔL - Luminosidade

O gráfico 15 expressa os resultados obtidos nos quatro grupos em estudo.

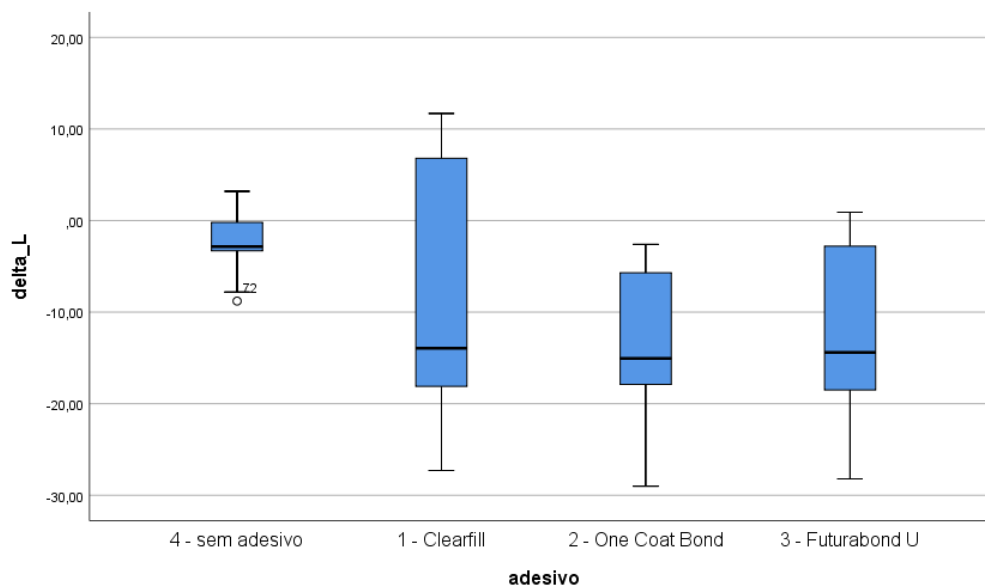


Gráfico 15. Diagrama de extremos e quartis do ΔL^* de cada grupo adesivo e do grupo sem adesivo

Continua-se a denotar uma diminuição de ΔL^* em todos os grupos, ou seja, tal como ao fim dos primeiros 15 dias observa-se um escurecimento generalizado de todos os grupos.

Ao contrário dos resultados ao fim de 15 observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos com aplicação de sistema adesivo face ao grupo controlo/sem adesivo – n°4 ($p < 0,001$ – grupo 2 e 3 e $p = 0,023$ grupo 1).

Nos grupos adesivos não existem diferenças estatisticamente significativas, mas verifica-se que o Clearfil apresenta maior variabilidade de resultados de resultados.

Δa^* - Coordenada vermelho/verde

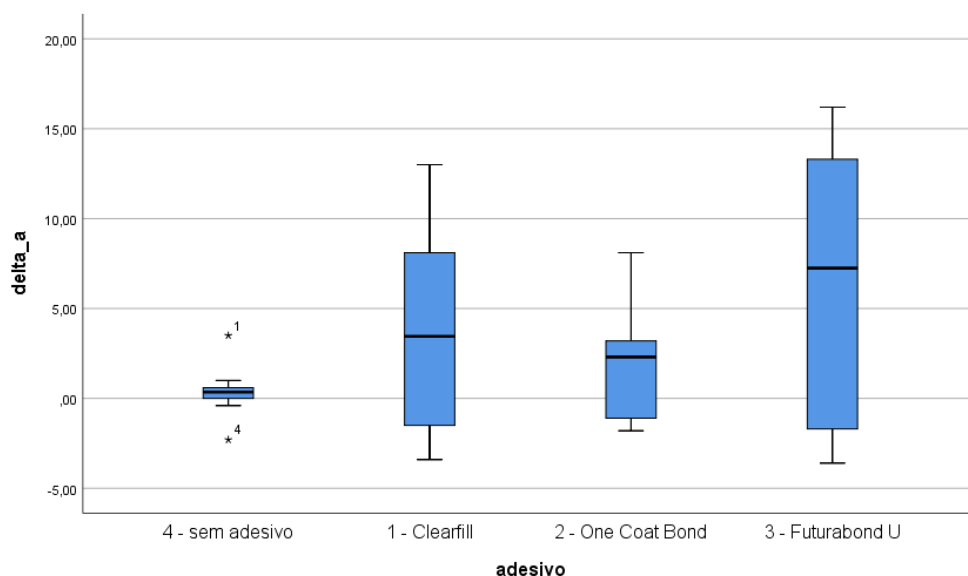


Gráfico 16. Diagrama de extremos e quartis do Δa^* de cada grupo adesivo e sem adesivo

O Δa^* no grupo controlo (sem adesivo) apresenta uma variação bastante reduzida sendo o seu valor médio o mais baixo registado. Nos grupos com aplicação de adesivo observa-se uma maior subida média da cor vermelha.

Ao contrário dos 15 dias em que entre grupos não se observava diferenças estatisticamente significativas ao fim de 30 dias foi possível encontrá-los.

Observa-se que o grupo 3 – Futurabond apresenta resultados estatisticamente significativos diferentes em relação aos grupos 1 e 2, respetivamente Clearfil e One Coat Bond (em ambos $p = 0,002$).

O grupo 4 – sem adesivo apresenta diferenças estatisticamente significativas com todos os outros grupos (grupo 1 – $p=0.037$ e grupo 3 - $p<0,001$), exceto o grupo 2 – One Coat Bond.

Δb^* - Coordenada amarelo/azul

A tendência dos grupos com aplicação de sistema adesivo para uma cor mais aproximada do amarelo, observada aos 15 dias é agora reforçada. Como já referimos esta tendência é normal perante o contacto com solução pigmentadora.

Analisando o gráfico 17 que entre os grupos com aplicação de adesivo o grupo 2 – One Coat Bond apresenta resultados com uma menor variação intergrupala e com um valor médio mais próximo do grupo 4. Os 2 e 3 apresentam comportamentos semelhantes apesar de o grupo 3 – Futurabond ser o que apresenta uma variação mais significativa de resultados.

Observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos com aplicação de adesivo (grupos 1 a 3) com os resultados apresentados pelo grupo 4 ($p<0,001$).

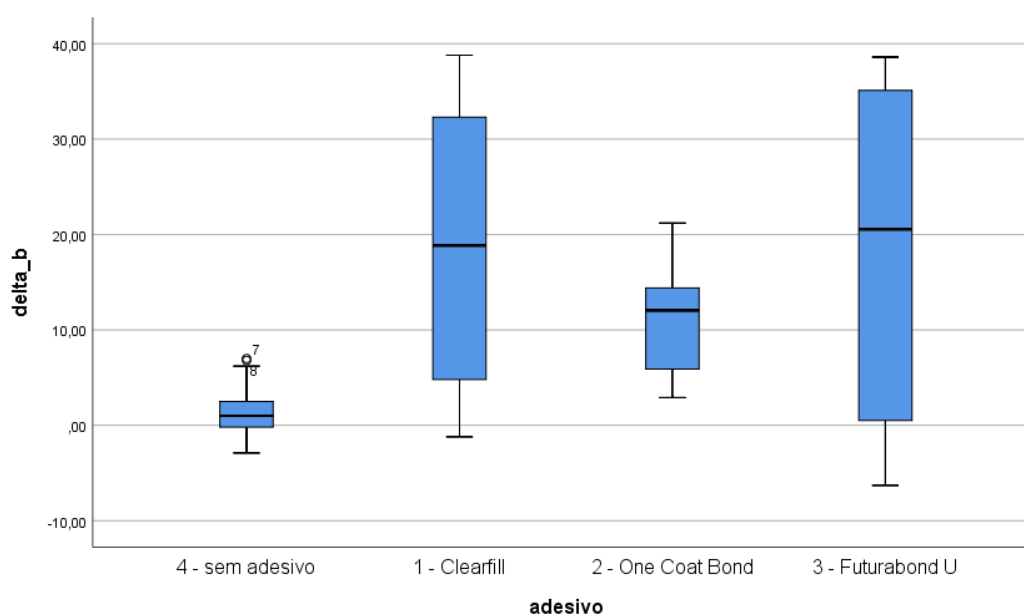


Gráfico 17. Diagrama de extremos e quartis do Δb^* de cada grupo adesivo e sem adesivo

ΔE – Variação global de cor

Ao se comparar os resultados que obtivemos aos 30 dias face aos 15 dias em termos da variação global de cor são diferentes.

Os grupos 1 - Clearfil apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os grupos 3 – Futurabond ($p \leq 0,001$). Observa-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 4 - sem adesivo e os grupos com aplicação de adesivo ($p \leq 0,001$).

Os grupos 2 – One Coat Bond apresenta uma variação diferente estatisticamente quando comparado com os outros dois adesivos testados – Futurabond e Clearfil.

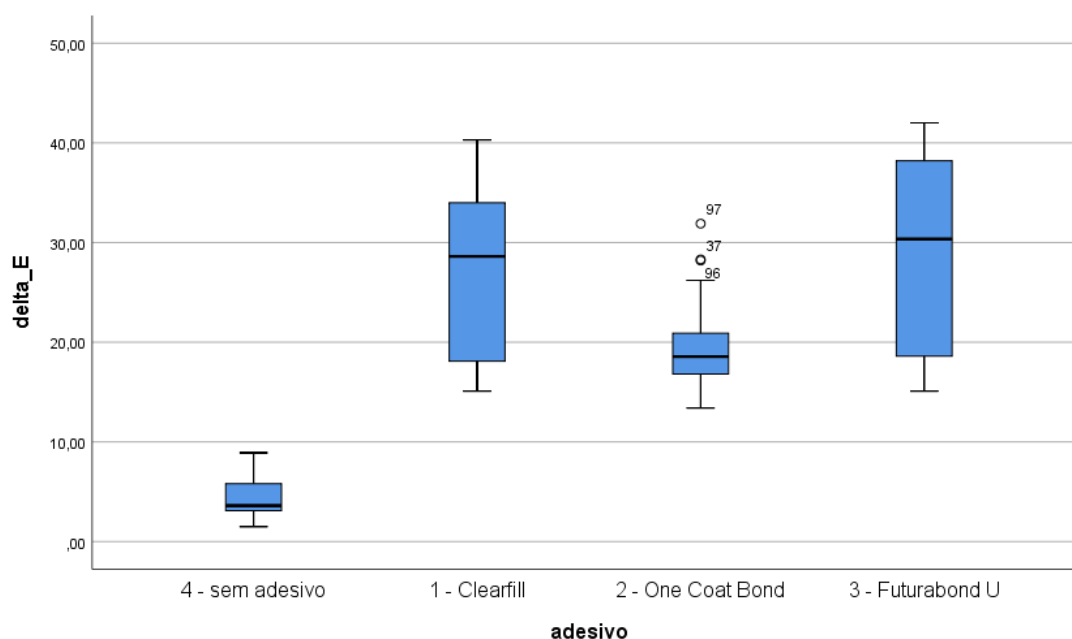


Gráfico 18. Diagrama de extremos e quartis do ΔE de cada grupo adesivo e sem adesivo

A variação de cor é bastante semelhante entre o grupo 1 e 3, que para além de terem os dois um valor médio mais elevado, apresentam ainda uma variação mais elevada dos resultados.

3.2 Comparação de resinas

A tabela 15 apresenta os valores de média e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE dos grupos diferentes de resinas compostas.

Os gráficos 19-22 apresentam a variação de dados do de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE das restaurações com as resinas bulk fill em estudo.

Tabela 15. Valores médios e desvio padrão de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE das restaurações com diferentes resinas bulk fill. (30 dias)

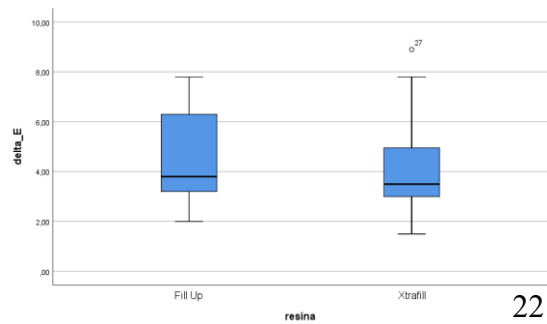
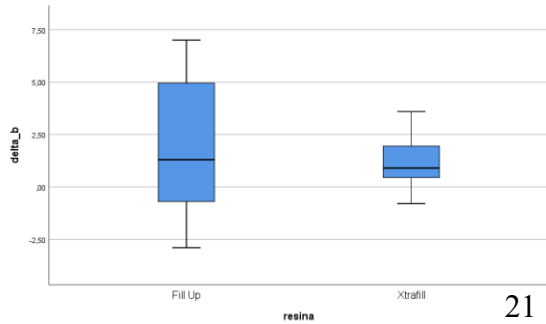
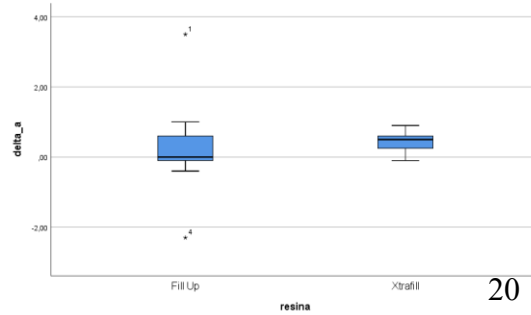
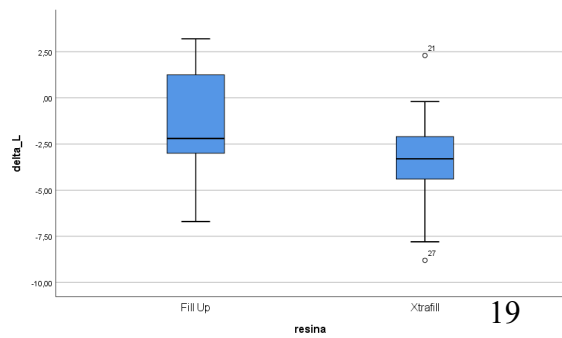
	Valor Média (Dev. Padr)	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (Mnam-Whitney)
ΔL^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	-1.15 (± 2.86)	$p=0.033$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	-3.39 (± 2.78)	
Δa^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	0.27 (± 1.17)	$p=0.202$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	0.43 (± 0.28)	
Δb^*		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	1.98 (± 3.34)	$p=0.683$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	1.08 (± 1.25)	
ΔE		
A -Fill up (Colténe, Suíça)	4.59 (± 1.97)	$p=0.539$
B - Xtra-fill (VOCO, Alemanha)	4.15 (± 2.15)	

Quando vamos analisar o comportamento das restaurações com as duas resinas *bulk fill* que foram utilizadas neste estudo verificamos que não se observam globalmente diferenças estatisticamente significativas de cor. Isto é relativo à variação global de cor e das coordenadas vermelho/verde e amarelo/azul.

Observa-se diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de resinas bulk fill em relação à luminosidade ($p=0,033$).

Analisando a coordenada vermelho/verde (a^*) verifica-se que a variação é muito reduzida. Já ao analisarmos a coordenada amarelo/azul (b^*) apesar de os valores médios são semelhantes, contudo deve-se denotar a variação de resultados ser extensamente superior no Fill Up (resina a) face à Xtra fill da Voco.

Gráfico 19-22. . Diagrama de extremos e quartis após 30 dias de pigmentação das restaurações com resinas Bulk Fill.



Avaliando a variação global de cor (ΔE) quer os valores médios quer a variação de resultados é semelhante.

IV- Discussão

DISCUSSÃO

Com a evolução da Medicina Dentária, dá-se também a evolução nos materiais usados na mesma, neste caso nas resinas compostas e nos sistemas adesivos. (38)

Os adesivos dentários são usados para uma ampla gama de aplicações em Medicina dentária. Desde a aplicação de resina composta anterior e posterior diretas, à adesão de *inlays*, *onlays* e restaurações indiretas. Dependendo do preparo coroas e pontes, espigões e núcleos também podem requerer e/ou beneficiam da aplicação de adesivos (muitas das vezes em conjunto com cimentação de resina). A tecnologia dos adesivos dentários é usada em selantes de fossas e fissuras, em alguns materiais de obturação endodôntica, na cimentação de aparelhagem fixa em Ortodontia e até para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Globalmente, a maioria dos procedimentos e protocolos realizados em medicina dentária na atualidade têm se beneficiado do desenvolvimento da adesão.(38)

O conceito de adesão e de coesão concentra-se na aplicação de um aderente, o adesivo, que interage com as superfícies intervenientes, sendo que as ligações adesivas podem incluir uma ou mais superfícies.(39) A adesão e a sua evidência centram-se na compreensão das propriedades dos materiais associados com a formação das superfícies, nas mudanças das superfícies com o tempo, e nos eventos associados ao insucesso nos interfaces adesivos.(40)

Os sistemas adesivos baseiam-se em soluções de monómeros de resina que permitem a interação entre o material a aderir e o substrato. O mecanismo de adesão contempla de uma forma simplificada a substituição de minerais removidos dos tecidos dentários duros por monómeros de resina, de tal forma que um polímero se torna micro-mecanicamente interligado ao substrato dentário. Para este efeito, os sistemas adesivos disponíveis no mercado podem ser classificados em duas categorias quanto à estratégia de adesão: os sistemas “Etch-and-Rinse” (ER) e os sistemas “Self-Etch” (SE), em versões de três, dois ou um passo de aplicação clínica.(27,40,41)

Recentemente foram introduzidos no mercado os sistemas adesivos universais, podendo estes, associar a utilização usando condicionamento ácido ou como adesivos autocondicionantes.(27,42) Estes foram projetados a partir dos adesivos SE, de um só passo

já existentes, mas também incorporam a versatilidade de serem adaptáveis à condição clínica. Um adesivo que possa ser aplicado em ambos os sentidos, permite ao operador decidir sobre o protocolo de adesão específico mais adequado para a cavidade que está preparada em meio oral.(43)

A sua universalidade passa ainda pela indicação dos fabricantes que podem ser utilizados durante a silanização em cerâmicas vítreas e como *primers* nas ligas de metais e em materiais cerâmicos policristalinos. Contudo a generalidade dos autores, apesar de apresentarem resultados imediatos algo promissores considera estas indicações não claras a longo prazo. Recomendam por norma cuidado e precaução na sua utilização com cerâmicas e metais.(44)

Os sistemas adesivos universais diferem dos restantes sistemas uma vez que incorporam monómeros que permitem para além da retenção micromecânica ao substrato uma ligação química a este. Esta é a chave para aumentar a durabilidade da interface dentina-resina e razão para muitos autores e produtores acreditarem num melhor desempenho a longo prazo (28). O monómero 10-MDP apresenta muitos atributos positivos que o tornam mais prático para ser usado num adesivo universal.(28) É um monómero funcional versátil, com um grupo hidrofóbico em metacrilato numa extremidade (capaz de fazer ligação química com bases em metacrilato e cimentos) e um grupo polar de fosfato hidrofílico noutra extremidade (capaz de fazer ligação química aos substratos dentários, cálcio e hidroxiapatite, metais e zircónia).(45)

O monómero 10-MDP é o mais hidrofóbico de todos os monómeros funcionais tipicamente utilizados em adesivos dentários, sendo tal importante para durabilidade da camada adesiva, uma vez que a absorção de água e a degradação hidrolítica da interface do adesivo podem decorrer ao longo do tempo e têm sido implicados como uma das causas primárias do fracasso de adesão. (45,46)

A natureza hidrofóbica do monómero 10-MDP também torna relativamente estável a solução, o que é importante em termos de período de vida útil. Além disso possui a capacidade de se ligar quimicamente aos tecidos dentários através de ligações iónicas de cálcio encontrado nos cristais de hidroxiapatite. Sais estáveis de cálcio são formados durante esta reação e depositados em nano-camadas de diferentes graus e qualidades de acordo com o sistema adesivo. Este tipo de interação molecular e auto-organização, juntamente com a

natureza relativamente hidrófoba do monómero polimerizado (10-MDP), ajuda a explicar porque este monómero parece ser tão eficaz na criação das interfaces adesivas que resistentes à biodegradação ao longo do tempo. (47,48)

Para além do 10-MDP a matriz de um sistema adesivo universal baseia-se num conjunto de monómeros hidrofílicos (HEMA), hidrofóbicos (D3MA) e intermédios (BisGMA) permitindo que o adesivo crie uma ligação entre os substrato hidrofílico e o a resina hidrofóbica (28)

Os solventes dos sistemas adesivos são um fator chave na adesão. São eles que vão permitir a dissolução dos monómeros, proporcionado assim um contacto íntimo entre estes últimos e o substrato dentário. Os solventes promovem uma diminuição da viscosidade do adesivo e melhoram a sua molhabilidade, aumentando a capacidade de penetração e difusão do adesivo na estrutura dentária. (49) O etanol é adicionado à solução uma vez que estes permite que haja melhor evaporação de água do que quando esta é usada como solvente único.(50) Uma vez que neste estudo todos os sistemas adesivos utilizados possuem os mesmos solventes, estes não terão implicações na possível alteração de resultados.

A cor das resinas compostas e as suas propriedades são temáticas muito estudadas. Contudo quando falamos de resinas *bulk fill* a evidência publicada é escassa. Dois estudos avaliaram o efeito da espessura na translucidez resinas *bulk fill flow* ou compactáveis. Lassila *et al.* avaliou resinas flow enquanto Koc-Vural *et al.* avaliou resinas compactáveis bulk fill comparando com as resinas convencionais. Em ambos se determinou que existe uma maior translucidez destas resinas face às convencionais. (51–53)

Tratando-se de uma resina que é habitualmente mais translúcida que as convencionais, a sua indicação é maioritariamente para dentes posteriores, em que não exista uma exigência estética tão elevada.(54) Se em dentes como incisivos e caninos este tipo de resina poderá não ser uma opção, em pré-molares existem vários casos clínicos já publicados.(55) Contudo, num paciente com um sorriso bastante amplo, e/ou com largos corredores bucais poderá ser visível esta translucidez.

É unanime entre os autores que a durabilidade das restaurações depende em grande parte da integridade desta e do interface com o substrato dentário e da capacidade que os materiais de restauração têm para que haja a menor variação de cor possível quando sujeitos a fatores de pigmentação(25,56)

Embora a técnica de escolha de cor mais popular na prática privada seja pelo uso de escalas de cor, como por exemplo as escalas VITA, estas não nos permitem detetar pequenas alterações de cor. Assim, os instrumentos de leitura de cor eletrónicos têm a capacidade de aumentar a fiabilidade e precisão na seleção de cor.(57) Como tal, no presente estudo recorreu-se ao uso do espectrofotómetro uma vez que este é, segundo os autores dos métodos com mais fiabilidade (mais de 96%) para avaliação de cor.(58) Estes instrumentos de medição de cor fornecem-nos informações compatíveis com as escalas de cor CIELab.(59)

Yuan *et al.* e Sarafianou *et al.* compararam diversas marcas de aparelhos diferentes de leitura de cor e determinou dentro dos espectrofotómetros com capacidade para utilização clínica (VITA Easyshade Compact®) apresentava medições realistas e precisas.(60,61)

A escala CIELab funciona como um espaço de cor tridimensional no qual os diferentes eixos b^* , a^* e L^* se encontram equidistantes. A utilização deste tipo de escalas permite que as diferenças de cor sejam expressas em unidades, aumentando, assim a precisão na comparação entre cores.(6) Por esta razão, neste estudo foi utilizada como forma de identificação e comparação de cores.

Oliveira *et al.* avaliou o efeito do sistema adesivo com resinas convencionais e concluiu que o sistema adesivo não influencia a estabilidade de cor das resinas compostas uma vez que, no seu estudo, aquando das leituras de superfícies com e sem adesivo o ΔE manteve-se sem alterações significativas.(4) Já Alabdulwahhab *et al.* que avaliou o efeito do sistema adesivo na cor final de facetas diretas em resina composta determinou que o sistema adesivo pode e influencia a cor final deste tipo de procedimento.(62)

Outros autores defendem que a alteração de cor resultante do uso de adesivos é dependente do material restaurador e do substrato.(3,63)

Não existe consenso entre autores em relação a qual é o mínimo valor de ΔE para que a alteração de cor seja clinicamente inaceitável, alguns falam em valores acima 3,3(23,26,64), outros autores apresentam outros valores, acima de 3,7 (3). Para efeito da nossa discussão vamos assumir que o valor para que clinicamente a alteração global de cor seja inaceitável será 3,7 para assumirmos o valor mais elevado.

No presente estudo, o uso dos sistemas adesivos em questão, deve-se, exclusivamente ao facto de ser o sistema recomendado pelas marcas comerciais das resinas *bulk fill* utilizadas. As marcas comerciais têm nos últimos anos impulsionado a utilização de adesivos universais. Por outro lado, não parece fazer muito sentido clínico utilizarmos um sistema etch-and-rinse de 3 passos para depois se aplicar uma resina com protocolo simplificado.

De modo a simplificar a discussão, a mesma seguirá dividida em tópicos iniciando por debruçarmo-nos sobre a cor inicial do sistema adesivo, seguindo depois para uma avaliação dos efeitos da solução de pigmentação sobre a cor.

1. Cor inicial adesiva

Através da interpretação dos resultados verifica-se que existe uma diferença evidente do ΔL^* entre os grupos de controlo e os grupos de estudo, mostrando que este diminui quando é aplicado o sistema adesivo. Estes dados estão em conformidade com os obtidos por Alabdulwahhab *et al.* (62)

Alabdulwahhab avaliou em facetas diretas vs indiretas de resina a influencia de a aplicação de sistema adesivo vs. controlo (sem adesivo). Observou que quantas mais aplicações de adesivo forem feitas mais diminui esta coordenada da luminosidade.(62)

Não existe uma justificação na literatura que tenhamos encontrado para tal facto. Contudo podemos sugerir a hipótese de o interface adesivo que se forma, ter a capacidade de bloquear ou alterar a transmissão da luz podendo tal facto levar a uma diminuição da luminosidade.

Quando analisamos a variação global de cor observamos que o sistema adesivo Clearfil apresentou o maior ΔE . A Kuraray foi a primeira empresa a comercializar adesivos com o monómero funcional 10-MDP. O primeiro adesivo a ter esta molécula foi Clearfil™ SE Bond, sendo depois aplicado em outros produtos e cimentos. Isto acontecia porque é nos sistemas self-etch suaves que a adição do monómero 10-MDP é mais vantajosa. Como estes adesivos apenas dissolvem parcialmente a *smear layer*, deixando cristais de hidroxiapatite aderidos às fibras de colagénio exposto, para além do efeito de proteção natural que este

mineral tem sobre o colagénio, permite ainda a criação de ligações eletrostáticas entre o 10-MDP e os cristais de hidroxiapatite.

Entretanto devido à expiração da patente associada a incorporação deste monómero por outros produtores generalizou-se. Neste estudo foram avaliados três adesivos, um da Colténe (One Coat Bond), o Futurabond U (VOCO) e o Clearfil U (Kuraray). Todos eles possuem este monómero, mas enquanto a VOCO descreve que o seu 10-MDP é modificado, as restantes marcas não. Alguns autores referem que o 10-MDP presente nos adesivos da Kuraray poderão ter uma eficácia superior face aos restantes.

Esta variação do monómero principal do adesivo poderá ser uma das razões a apontar para o adesivo Clearfil ter uma variação de cor mais elevada quando comparado com a restauração com resina *bulk fill* sem adesivo (controlo).

Ritter *et al.* comparou a influência de um sistema adesivo universal em restaurações com resinas opacas e translúcidas verificando que não houve alteração inicial na resina opaca mas sim na translúcida o que permite concluir que a cor inicial das restaurações com resinas translúcidas como é o caso das resinas *bulk fill* é influenciada pelo sistema adesivo utilizado.(3)

Não observamos uma diferença estatisticamente significativa entre os outros dois sistemas adesivos em estudo (Futurabond U e One Coat Bond). Em todos as amostras em que foi aplicado adesivo observou-se uma variação de cor significativa do ponto de vista clínico no que toca à variação global de cor e luminosidade (valor superior a 3,7). Não se observou tal nas coordenadas a^* e b^* .

2. Cor inicial das resinas

A avaliação da variação colorimétrica das restaurações/amostras em que foi aplicada resina Bulk fill foi realizada no grupo controlo, ou seja, grupos sem aplicação de adesivo. Desta forma obtemos resultados com menor viés.

Fomos avaliar duas resinas *bulk fill*: a resina Xtra-fill da Voco que possui uma cor mais translúcida enquanto o Fill up da Coltène possui uma cor universal mais opaca.

Evidentemente que à partida esta variação de cor irá influenciar os resultados das leituras colorimétricas. Johnston, *et al.* determinou que valores de variação de cor inferiores a 1,5 não são perceptíveis à visão.(65)

Os resultados que obtivemos demonstraram que a resina Xtra-fill tem maior valor de luminosidade (ΔL^*) e Δb^* que a resina Fill up. Assim a resina Xtra-fill apresenta uma cor mais clara e mais amarela.

A composição da matriz resinosa e do tipo e tamanho das partículas de carga, afetam a estabilidade de cor das restaurações(4), aliás, está descrito que todas as propriedades da composição das resinas, como, diferenças químicas dos monómeros (por reagir), influenciam a potencial descoloração das resinas compostas.(25)

Neste estudo pretendeu-se avaliar primeiramente se o sistema adesivo iria ou não ter influência na alteração de cor de restaurações com resinas *bulk fill*, assim, a primeira hipótese nula H_0 (independentemente do sistema adesivo utilizado, ou da resina *bulk fill* não existiram diferenças significativas) foi rejeitada, uma vez que através dos resultados das leituras iniciais verificou-se que existem alterações de cor entre os grupos de controlo e dentro dos grupos de estudo.

3. Cor do sistema adesivo após 15/30 dias de pigmentação

Através da análise dos resultados é possível concluir que o adesivo One Coat Bond foi o que demonstrou maior diminuição aritmeticamente de ΔL^* . Verificamos ainda que entre os três sistemas adesivos não se observou diferenças estatisticamente significativas apresentando todos variações clinicamente relevantes.

A variação global de cor apresenta um comportamento não consensual entre os adesivos. Os sistemas adesivos Clearfil e Futurabond comportaram-se de maneira semelhante. O One Coat Bond é o que apresenta um menor ΔE quando sujeito a pigmentação entre os adesivos. Para os três os resultados são clinicamente significativos (superior a 3,7).

Estudos comprovam que o café é uma das soluções mais corantes para restaurações com resinas compostas, uma vez que este contém um pigmento amarelo que tem diferente polaridade e uma grande afinidade para polímeros, era, portanto, esperado que existissem alterações de cor das resinas quando submersas na solução de café (25,26,66).

Os estudos relativos a pigmentação e adesivos são muito escassos ou inexistentes por isso é difícil conseguir discutir os resultados de forma aberta como gostaríamos.

Será ainda digno de nota que no grupo sem adesivo apenas na variação global foram encontrados valores que são clinicamente relevantes, ao contrário das outras coordenadas L^* , a^* e b^* . Tratando-se de ambos os grupos com a mesma resina, quantidades e método de aplicação quais as razões que poderemos levantar para isto? Será a espessura do interface adesivo suficientemente amplo para permitir a pigmentação aumentada?

Na inexistência de estudos *in vitro* que nos possam ajudar fomos analisar os poucos estudos de desempenho clínico de restaurações com este tipo de sistemas adesivos existem publicados. A generalidade deles são realizados com adesivos do produtor 3M. (46,67). Contudo a questão colorimétrica raramente é abordada e quando é apenas de forma subjetiva questionando o paciente ou o examinador. Não é habitual usar-se métodos de análise mais objetivos.

4. Cor das resinas após 15/30 dias de pigmentação

A avaliação das resinas poderá nos indicar algum tipo de erro de viés que a análise dos adesivos pode trazer.

Verificamos que apenas se verifica a existência de diferenças estatisticamente significativas para a variação da luminosidade (ΔL^*) sendo a resina Xtra-fill a que

demonstrou maior variação. Tal está de encontro com a nossa expectativa uma vez que esta resina é bastante mais translúcida do que a resina Fill-up, sendo por isso mais suscetível a alteração de luminosidade clara para escura.

Em termos de variação global (ΔE) não existem diferenças estatisticamente significativas, contudo em ambas as resinas o valor de variação é suficiente para ser detetável clinicamente.

Os resultados que obtivemos ao fim de 30 dias foram semelhantes aos obtidos ao fim dos primeiros 15 dias. Alguns valores no primeiro período não eram significativos mas em termos de resultados brutos observa-se já resultados na mesma linha que obtivemos mais tarde.

A resina Fill-up é apresentada pelo produtor em formato de pistola automisturável, enquanto a resina Xtra-Fill em formato de resina condensável. Durante o manuseio do produto devido à maior fluidez da resina da Colténe, a aplicação de placa de vidro para nível os discos foi mais complicado o que levou a uma possível maior rugosidade superficial. A rugosidade superficial aumentada está diretamente proporcional a suscetibilidade de pigmentação. Mas os resultados que obtivemos vão contra aquilo que era a nossa suposição inicial.

Barutçigil *et al.* estudaram a variação de cor com resinas *bulk fill flow*. Os resultados deste estudo sugerem que as resinas *flow bulk fill* são mais suscetíveis à descoloração do que os materiais convencionais de resina composta.(25)

Tal como existe absorção de água pelas resinas compostas, também existirá absorção de soluções com pigmentos, esta absorção dá-se através da resina, assim, resinas com grande quantidade de matriz irão absorver maior quantidade de água e consequentemente pigmentar mais.(68) Alguns autores afirmam que com mais TEGDMA, como é o caso das resinas *bulk fill* aumentam a absorção de água aumentando, assim a propensão para a descoloração.(23,25,66)

No estudo de Bortolatto *et al.* , este facto não se verificou, uma vez que os resultados mostraram que uma das resinas *bulk fill* que não continha TEGDMA apresentou valores elevados de ΔE , o que foi justificado através da restante composição química da resina e pela sua distribuição volumétrica de conteúdo orgânico e inorgânico.(26) As duas resinas que foram estudadas possuem TEGDMA na sua constituição.

Shamszadeh *et al.* comprova que quando existe um aumento de espessura dos incrementos de resina *bulk fill* utilizados, haverá também, aumento na alteração de cor da restauração a longo prazo, justificando esta alteração com a dificuldade de polimerizar incrementos de grandes espessuras levando a que haja mais propensão para coloração e descoloração. (23)

A segunda hipótese nula H1 (independentemente do sistema adesivo utilizado, ou da resina *bulk fill* não existiram diferenças significativas após contacto com corantes) foi, também rejeitada, uma vez que em todos os grupos de estudo se verificou alterações de cor das resinas.

Limitações do estudo

As limitações deste estudo devem ser consideradas uma vez que em ambiente oral as condições, embora se tenha tentado mimetizar as mesmas (estufa a 37°), os materiais de restauração, em boca, estão expostos a diferentes corantes alimentares, saliva, atuação de escova e pastas dentárias.

Embora se tenha tentado minimizar este fator, a pigmentação que surgiu da imersão das amostras em estudo pode ser confundida com microfiltração, porém, uma vez que as leituras foram feitas perpendicularmente à superfície dos discos, esta possibilidade torna-se reduzida.

Em meio oral os materiais são expostos a pigmentos provenientes de comida e bebidas, mas também temos presente a saliva que permite dissolver e remover os pigmentos.

O presente estudo tentou simular o ambiente clínico, no entanto, o efeito de limpeza e escovagem em materiais restauradores não foi incluído e os espécimes estavam nas bebidas continuamente ao longo do período de imersão.

O tempo máximo de imersão deste estudo foi de 30 dias, não sendo consensual entre autores, alguns afirmam que uma imersão de 24horas *in vitro*, é aproximadamente,

correspondente a um mês in vivo (66). Outros estudos in vitro devem ser realizados incorporando os fatores que simulam o ambiente bucal em tempos de imersão mais longos.

Uma outra limitação poderá passar pela limitada amostra que pode levar a que as forças estatísticas não sejam suficientemente claras.

Perante estes resultados globais que inferências deveremos tomar para a prática clínica? Esta deve ser sempre a pergunta final de qualquer trabalho com intuito clínico. Assim perante os resultados que obtivemos, serão necessários mais estudos in vitro e principalmente clínicos para podermos obter resultados mais concretos. Contudo, parece-nos existir um aumento de alterações colorimétricas quando usamos adesivos universais com resinas *bulk fill*. A sua aplicação em regiões do sorriso mesmo em dentes mais posteriores, como pré-molares deve ser realizada com cuidado.

V-Conclusões

CONCLUSÕES

Tendo em conta as limitações do nosso estudo podemos concluir que:

-O sistema adesivo universal pode influenciar a cor inicial da restauração com resinas *bulk-fill*.

- Observamos comportamentos de variação colorimétrica diferentes entre os sistemas adesivos.

O adesivo que menos variou foi durante o período de pigmentação é o One Coat Bond, seguido do Futurabond e Clearfil.

Todas as amostras apresentaram uma variação de cor superior nas que foi realizada aplicação de adesivo.

A utilização de resinas translucidas como as resinas *bulk fill* requer cuidados acrescido uma vez que as alterações colorimétricas registadas são principalmente relacionadas com a luminosidade e com a variação global da cor.

É necessária a realização de mais estudos neste âmbito uma vez que tanto as resinas *bulk fill* como os adesivos universais. Por serem materiais recentes e existe, ainda, pouca literatura e estudos sobre os mesmos.

VI- Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

1. Migot I, Marques AB, Rocha I, Cavalcanti A, Argolo S. Avaliação De Cor De Diferentes Marcas E Sistemas De Resina Composta Por Espectrofotometria. *Rev Bahiana Odontol.* 2017;8(3).
2. Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, Nixon P. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: A review. *Br Dent J.* 2017;222(5):337–44.
3. Ritter DD, Rocha RO, Soares FZM, Lenzi TL. Do adhesive systems influence the color match of resin composites? *J Appl Biomater Funct Mater.* 2016;14(2):e212-6.
4. Oliveira DCRS De, Souza-Júnior EJ, Prieto LT, Coppini EK, Maia RR, Paulillo LAMS. Color stability and polymerization behavior of direct esthetic restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2014;26(4):288–95.
5. Oh W, Pogoncheff J, Brien WJO. Digital Computer Matching of Tooth Color. 2010;3694–9.
6. Vadher R, Parmar G, Kanodia S, Chaudhary A, Kaur M, Savadhariya T. Basics of Color in Dentistry: A Review. *IOSR J Dent Med Sci Ver I.* 2014;13(9):2279–861.
7. van der Burgt TP et al. A comparison of new and convencional methods for quantification of tooth color. *J Dent.* 63(2):155–62.
8. R.D. P. Performance assesment of dental shade guides. *J Dent.* 2009;37(1):15–20.
9. RC S. Color matching in dentistry. Part I. The threedimensional nature of color. *J Prosthet Dent.* 1973;29:417–23.
10. Correia A, Oliveira MA, Silva MJ. Conceitos de Estratificação nas Restaurações de Dentes Anteriores com Resinas Compostas. *Rev Port Estomatol Med Dentária e Cir Maxilofac.* 2005;46(3):171–8.
11. Brodbelt RH., O'Brien WJ, Fan P., Frazer-Dib J., Yu R. Translucency of Human

- Dental Enamel. *J Dent Res.* 60(10):1749–53.
12. Yu B, Ahn J, Lee Y. Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. *Acta Odontol Scand.* 2009;67:57–64.
 13. Lee Y. Translucency changes of direct esthetic restorative materials after curing , aging and treatment. 2016;7658:239–45.
 14. Villarroel M, Fahl N, De Sousa AM, De Oliveira OB. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins. *J Esthet Restor Dent.* 2011;23(2):73–87.
 15. Yu B, Lee YK. Influence of color parameters of resin composites on their translucency. *Dent Mater.* 2008;24(9):1236–42.
 16. Lee Y, Yu B. Measurement of opalescence of tooth enamel. *J Dent.* 2007;35:690–4.
 17. Poggio C, Ceci M, Beltrami R, Mirando M, Wassim J, Colombo M. Color stability of esthetic restorative materials: a spectrophotometric analysis. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2016;2(1):95–101.
 18. Azeem RA, Sureshbabu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *J Conserv Dent.* 2018;21(1):2–9.
 19. Bresciani E. Resinas bulk-fill – O estado da arte. 2016;70(3):242–8.
 20. Pmm A. Uso de resina bulk-fill e novo sistema de matriz seccional para otimizar restaurações Classe II. 2016;70(3):250–4.
 21. Benetti A, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen M, Pallesen U. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. *Oper Dent.* 2015;40(2):190–200.
 22. Damanhoory H, Platt J. Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and related Properties of Bulk-Fill resin composites. *Oper Dent.* 2014;39(4):374–82.
 23. Shamszadeh S, Sheikh-al-eslamian SM, Hasani E, Abrandabadi AN, Panahandeh N. Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in

- Response to Coffee / Water Immersion. 2016;2016.
24. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, Mogilevych B, Soares LES, Martin AA, et al. Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dent Mater.* 2015;31(12):1542–51.
 25. Barutcigil Ç, Barutcigil K, Özarslan MM, Dündar A, Yilmaz B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. *J Esthet Restor Dent.* 2017;(June):1–6.
 26. Bortolatto JF, Batista O, Junior O, Ricci WA. Color stability of conventional and bulk fill composite resins. 2018;(January).
 27. Sezinando A. Looking for the ideal adhesive - A review. *Rev Port Estomatol Med Dent e Cir Maxilofac.* 2014;55(4):194–206.
 28. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma).* 2017;8(1):1–17.
 29. Gaintantzopoulou M, Kakaboura A, Loukidis M, Vougiouklakis G. A study on colour stability of self-etching and etch-and-rinse adhesives. *J Dent.* 2009;37(5):390–6.
 30. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater.* 2010 Feb [cited 2018 Jun 28];26(2):e100–21.
 31. Arinelli AM., Pereira K., Prado NA., Rabello T. Sistemas adesivos atuais. *Rev Bras Odontol.* 2016;73(3):242–6.
 32. Göhring T, Zehnder M, Sener B, Schmidlin P. In vitro microleakage of adhesive-sealed with latic acid and saliva exposure. A radio-isotope analysis. *J Dent.* 2004;32(3):235–40.
 33. 15 CP. Colorimetry Technical Report. Vienna, Austria; 2004.
 34. Silva R. Avaliação da Melhoria e Estabilidade da Cor de Lesões de Mancha Branca Tratadas com Infiltração de Resina- um estudo in vitro. 2016.

35. Karadas M, Seven N. The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *Eur J Dent.* 2014;8:249–53.
36. Karadas M, Seven N. The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *Eur J Dent.* 2014;8(2):249.
37. Mestre D, Dentária M. LESÕES DE MANCHA BRANCA TRATADAS COM INFILTRAÇÃO DE RESINA – UM ESTUDO IN VITRO Monografia de Investigação Médico Dentária submetida à Faculdade de. 2016;
38. RICCI WA, LUCAS C de PTP, PIVETA ACG, NAGLE MM, MONTANDON AAB, RICCI WA, et al. Clinical application of adhesive systems - a critical review: biomimetic approach. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 2015 Mar [cited 2018 Jun 27];63(1):55–62.
39. Bracher L, Özcan M. *Journal of adhesion science and technology. Journal of Adhesion Science and Technology.* VNU Science Press; 1987 [cited 2018 Jun 27]. 1-14 p.
40. Marshall SJ, Bayne SC, Baier R, Tomsia AP, Marshall GW. A review of adhesion science. *Dent Mater.* 2010 Feb 1 [cited 2018 Jun 27];26(2):e11-6.
41. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results. *J Dent Res.* 2005 Feb 12 [cited 2018 Jun 27];84(2):118–32.
42. Perdigão J. New Developments in Dental Adhesion. *Dent Clin North Am.* 2007 Apr 1 [cited 2018 Jun 26];51(2):333–57.
43. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, et al. Bonding effectiveness of a new ‘multi-mode’ adhesive to enamel and dentine. *J Dent.* 2012 Jun [cited 2018 Jun 27];40(6):475–84.
44. Kim J-H, Chae S-Y, Lee Y, Han G-J, Cho B-H. Effects of multipurpose, universal adhesives on resin bonding to zirconia ceramic. *Oper Dent.* [cited 2018 Jun 27];40(1):55–62.

45. Perdigão J, Loguercio A. Universal or Multi-mode Adhesives: Why and How? *J Adhes Dent.* 16(2):193–4.
46. Perdigão J, Kose C, Mena-Serrano A, De Paula E, Tay L, Reis A, et al. A New Universal Simplified Adhesive: 18-Month Clinical Evaluation. *Oper Dent.* 2014 Mar [cited 2018 Jun 27];39(2):113–27.
47. Tian F, Zhou L, Zhang Z, Niu L, Zhang L, Chen C, et al. Paucity of Nanolayering in Resin-Dentin Interfaces of MDP-based Adhesives. *J Dent Res.* 2016 Apr 23 [cited 2018 Jun 27];95(4):380–7.
48. Rosa WL de O da, Piva E, Silva AF da. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015 Jul [cited 2018 Jun 27];43(7):765–76.
49. Tay FR, Gwinnett AJ, Wei SH. The overwet phenomenon: an optical, micromorphological study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent.* 1996 Feb [cited 2018 Jun 26];9(1):43–8.
50. Cardoso M, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, et al. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J.* 2011 Jun [cited 2018 Jun 26];56:31–44.
51. Kim E, Jung H, Hur B, Kwon H, Park K. Effect of resin thickness on the microhardness and optical properties of bulk-fill resin composites. *Restor Dent Endod.* 2015;40(2):128–35.
52. Lassila LVJ, Nagas E, Vallittu PK, Garoushi S. Translucency of flowable bulk-filling composites of various thicknesses. *Chin J Dent Res.* 2012 [cited 2018 Jun 27];15(1):31–5.
53. Koc-Vural U, Baltacioglu I, Altinci P. Color stability of bulk-fill and incremental-fill resin-based composites polished with aluminum-oxide impregnated disks. *Restor Dent Endod.* 2017;42(2):118.
54. Hirata R, Kabbach W, de Andrade OS, Bonfante EA, Giannini M, Coelho PG. Bulk

- Fill Composites: An Anatomic Sculpting Technique. *J Esthet Restor Dent*. 2015 Nov [cited 2018 Jun 28];27(6):335–43.
55. van Dijken JW, Pallesen U. Randomized 3-year Clinical Evaluation of Class I and II Posterior Resin Restorations Placed with a Bulk-fill Resin Composite and a One-step Self-etching Adhesive. *J Adhes Dent*. 2015;17(1):81–8.
 56. Sarkis E. Color change of some aesthetic dental materials: Effect of immersion solutions and finishing of their surfaces. *Saudi Dent J* . 2012;24(2):85–9.
 57. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent*. 2010;38(SUPPL. 2):2–16.
 58. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2009 Mar 1 [cited 2018 Jun 26];101(3):193–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19231572>
 59. Lehmann KM, Devigus A, Igiel C, Weyhrauch M, Schmidtmann I, Wentaschek S, et al. Are dental color measuring devices CIE compliant? *Eur J Esthet Dent*. 2012;7(3):324–33.
 60. Yuan K, Sun X, Wang F, Wang H, Chen J. In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. *Oper Dent*. 2012;37:219–27.
 61. Sarafianou A, Kamposiora P, Papavasiliou G, Goula H. Matching repeatability and intervice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. *J Prosthet Dent*. 2012;107:178–85.
 62. Alabdulwahhab BM, AlShethry MA, AlMoneef MA, AlManie MA, AlMaziad MM, AlOkla MS. The Effect of Dental Adhesive on Final Color Match of Direct Laminate Veneer (DLV): In Vitro Study. *J Esthet Restor Dent*. 2015 Sep [cited 2018 Jun 28];27(5):307–13.
 63. Mikhail SS, Schricker SR, Azer SS, Brantley WA, Johnston WM. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. *J Dent*. 2013 Sep [cited 2018 Jun 28];41(9):771–8.

64. Sedrez-Porto JA, Münchow EA, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Translucency and color stability of resin composite and dental adhesives as modeling liquids - A one-year evaluation. *Braz Oral Res.* 2017;31:e54.
65. Johnston WM, Kao EC. Assessment of Appearance Match by Visual Observation and Clinical Colorimetry. *J Dent Res.* 1989 May 9 [cited 2018 Jun 28];68(5):819–22.
66. Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006;25(2):371–6.
67. Mena-Serrano A, Kose C, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD, et al. A New Universal Simplified Adhesive: 6-Month Clinical Evaluation. *J Esthet Restor Dent.* 2013 Feb [cited 2018 Jun 28];25(1):55–69. Available from:
68. Poggio C, Vialba L, Berardengo A, Beltrami R, Scribante A, Federico R, et al. Color Stability of New Esthetic Restorative Materials : A Spectrophotometric Analysis. 2017;(I).

VII- Anexos

Anexo 1.



Figura 6. Grupos de control (esquerda: Resina Bulk-Fill Fill Up, direita: Resina Bulk-Fill Xtra-fill)



Figura 7. Grupos de estudo de resina Xtra-Fill (esquerda: sistema adesivo One Coat, meio: sistema adesivo Clearfil, direita: sistema adesivo Futurabond)



Figura 8. Grupos de estudo de resina Fill Up (esquerda: sistema adesivo One Coat, meio: sistema adesivo Clearfil, direita: sistema adesivo Futurabond)



Figura 9. Grupos de controlo submersos na solução de saliva artificial

Anexo 2.

Tabela 16. Produtos adicionais utilizados (Lote e validade)

Nome comercial	Fabricante	País	Lote/Validade
Coca-Cola	Coca-Cola Company	EUA	L54141810444 2019-11
Delta Lote Chávena®	Delta Cafês	Portugal	L08018W 2020-09
LiquidStrip	Ivoclar Vivadent	Liechtenstein	NL0713 2020-01
Registrado Clear	VOCO	Alemanha	1751262 2019-10

Anexo 3.

Tabela 17. Leituras Globais

Grupo	Subgrupo	Amostra	Inicial			15 dias			30 dias		
			L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	A	1	73,1	4,1	31,6	72,5	3,0	26,3	69,6	0,8	26,0
			72,9	4,3	31,8	72,3	2,9	26,7	69,9	0,6	26,3
			73,2	4,1	32,1	73,1	2,9	26,7	70,5	0,6	24,6
		2	69,4	3,9	26,1	71,4	3,7	26,4	68,2	3,6	27,4
			69,2	3,0	26,0	71,5	3,9	27,4	68,8	2,8	24,4
			70,0	3,0	27,0	70,9	3,8	26,7	71,1	3,6	28,5
		3	65,4	3,5	26,0	68,9	3,0	24,7	71,1	3,5	27,7
			62,6	3,2	23,0	68,6	3,2	26,0	71,1	3,2	26,7
			65,1	3,7	26,7	69,9	3,4	27,0	71,1	2,8	24,4
		4	65,3	1,0	22,2	68,6	0,4	24,3	66,6	3,3	26,4
			64,4	1,0	23,5	68,6	0,5	25,4	67,6	3,2	26,3
			64,9	0,9	24,3	69,8	0,5	25,1	68,7	3,2	25,9
		5	72,4	4,1	32,4	68,4	3,7	29,1	74,7	3,4	28,8
			72,6	4,1	32,1	67,9	3,8	29,3	74,2	3,5	28,6
			72,9	4,0	31,6	70,3	3,7	29,8	74,4	3,5	28,9
		6	72,6	4,2	31,6	70,6	3,7	29,7	73,0	3,6	25,4
			73,1	4,2	31,4	73,7	3,6	29,0	72,5	3,6	26,2
			73,0	4,2	31,6	70,4	3,8	30,1	71,7	3,6	25,8
		7	71,4	3,7	29,3	71,2	3,1	27,4	73,2	3,7	30,1
			72,5	3,4	27,7	72,6	2,8	26,1	73,1	3,7	29,7
			71,6	3,6	29,4	71,5	3,2	26,9	77,5	3,6	29,1
		8	76,6	3,3	28,1	77,8	2,9	25,8	71,5	3,5	30,0
			75,1	3,4	28,6	76,1	3,2	27,3	71,2	3,5	29,2
			75,8	3,5	28,7	78,3	3,0	26,3	77,3	3,3	28,2
		9	69,6	4,0	30,1	72,9	3,7	28,8	75,1	2,8	24,7
			70,0	4,1	30,7	71,9	3,8	29,6	69,4	2,9	25,4
			70,1	3,9	29,1	71,3	4,0	30,3	71,9	3,2	27,1
		10	73,1	3,5	28,5	72,7	3,6	30,0	71,4	2,7	24,2
			74,5	3,0	25,0	71,8	3,6	29,9	68,8	2,8	26,0
			73,5	4,1	27,0	73,1	3,8	30,9	71,4	2,8	26,1
		11	72,0	3,6	29,4	73,2	3,1	28,2	71,3	3,8	30,0
			72,9	3,2	26,4	74,6	2,8	27,6	72,5	3,7	30,2
			71,6	3,5	28,1	73,6	2,8	27,4	70,6	4,0	30,6
		12	74,2	3,7	29,5	68,5	3,6	28,5	70,5	3,9	29,5
			72,6	3,8	30,4	69,7	3,5	27,9	69,6	3,7	29,4
			72,1	3,9	30,7	71,0	3,5	28,1	70,6	4,0	30,3
		13	71,6	2,8	23,7	71,2	2,9	26,5	73,3	3,1	26,7
			70,1	3,3	27,0	72,6	2,9	25,8	61,0	3,1	26,8

			69,9	3,1	25,7	73,0	2,8	25,7	72,0	3,1	26,0	
		14	70,6	3,4	28,1	72,6	2,9	25,3	73,2	3,5	29,3	
			71,1	3,4	28,0	71,7	2,9	25,7	74,0	3,5	28,6	
			70,1	3,3	27,5	71,1	3,0	25,8	73,7	3,5	29,4	
			71,5	3,2	25,7	71,7	3,3	27,7	73,2	2,8	26,9	
		15	70,2	3,4	25,9	72,2	3,4	27,8	73,5	3,2	26,9	
			69,4	3,4	26,2	71,9	3,5	28,3	73,5	3,1	27,0	
	B	1	58,8	-2,5	5,1	60,8	-2,4	4,3	62,0	-2,4	4,1	
				59,4	-2,5	5,1	61,1	-2,3	4,1	63,4	-2,4	4,2
				58,7	-2,4	5,2	59,8	-2,2	4,5	62,2	-2,4	4,5
			2	57,2	-2,4	3,9	59,9	-2,6	3,6	60,3	-2,8	3,4
				58,0	-2,5	4,0	59,9	-2,7	3,8	59,8	-2,7	3,6
				58,2	-2,4	3,9	59,9	-2,6	3,7	59,6	-2,8	3,7
			3	59,4	-2,7	6,0	58,1	-2,2	3,0	60,7	-2,3	3,1
				57,5	-2,2	4,7	58,1	-2,2	2,8	60,0	-2,4	2,8
				57,6	-2,1	5,0	58,0	-2,2	2,8	60,0	-2,6	2,4
			4	60,0	-2,5	4,4	61,0	-3,0	4,7	61,4	-3,1	4,1
				60,1	-2,5	4,0	60,1	-2,9	4,6	61,7	-3,2	3,9
				61,0	-2,5	3,3	60,1	-3,0	4,7	62,0	-3,1	4,3
			5	59,9	-2,4	4,7	63,6	-2,6	3,6	63,7	-2,8	2,7
				59,3	-2,3	5,0	62,8	-2,6	3,4	63,9	-2,8	3,1
				59,2	-2,4	4,9	61,9	-2,6	3,2	63,9	-2,8	3,6
			6	61,7	-2,7	5,6	63,2	-2,9	3,9	59,0	-2,8	3,4
				61,0	-2,7	5,6	62,8	-3,1	3,9	59,5	-2,9	3,1
				62,8	-2,8	5,8	62,9	-2,8	4,1	60,0	-2,6	4,0
			7	60,0	-2,2	6,8	62,9	-2,5	4,4	64,8	-2,9	3,4
				61,8	-2,5	7,2	64,3	-2,6	3,7	64,0	-2,8	3,3
				60,5	-2,3	7,0	63,4	-2,5	4,2	63,5	-2,7	3,5
			8	57,9	-3,0	4,6	62,3	-2,6	4,3	60,7	-2,9	3,5
				58,8	-2,6	4,8	62,4	-2,7	4,2	62,0	-3,0	4,4
				59,0	-2,6	4,8	62,3	-2,7	4,5	61,6	-3,0	4,5
			9	57,8	-2,1	5,5	64,8	-2,7	5,4	62,7	-2,7	3,1
				58,3	-2,3	5,7	64,7	-2,7	5,2	62,7	-2,8	3,5
				59,2	-2,2	5,9	63,5	-2,5	6,3	63,0	-2,7	3,3
			10	59,8	-2,5	4,6	64,2	-2,9	4,8	60,6	-3,0	3,2
				59,1	-2,5	4,8	65,0	-2,9	4,7	58,4	-2,9	3,3
				60,0	-2,6	4,8	65,0	-2,9	4,6	60,5	-3,1	3,5
			11	57,0	-2,4	5,0	62,6	-2,7	3,2	63,5	-2,9	3,7
				54,7	-2,4	4,0	63,1	-2,7	3,3	63,5	-2,9	3,8
				55,7	-1,9	4,2	63,0	-2,8	3,1	63,8	-2,7	4,2
			12	57,5	-2,6	5,8	61,7	-2,3	3,5	65,5	-2,9	6,6
				55,9	-2,2	5,2	61,9	-2,2	3,5	64,1	-2,9	6,5
				55,2	-2,2	5,2	61,9	-2,3	3,6	65,5	-3,0	5,6

		13	55,1	-1,9	3,3	62,2	-3,0	4,4	62,5	-2,9	4,0
			55,9	-2,4	3,2	62,1	-3,1	3,7	61,8	-2,9	4,0
			56,3	-1,8	3,2	61,8	-3,0	4,0	61,0	-3,0	4,0
		14	59,3	-2,5	3,7	62,5	-2,8	3,3	60,7	-3,0	3,0
			57,6	-2,5	4,2	62,4	-2,9	3,6	62,0	-2,9	3,5
			58,0	-2,2	4,0	62,3	-2,8	3,6	61,1	-3,0	3,0
		15	59,0	-2,3	4,6	61,5	-2,5	4,3	62,5	-3,0	3,7
			58,8	-2,2	4,8	62,0	-2,9	4,6	62,8	-3,0	3,6
			60,0	-2,3	4,7	61,9	-2,8	4,1	62,5	-3,0	3,9
2	A	1	57,5	-1,9	4,7	67,8	10,3	45,2	70,0	7,4	38,7
			57,4	-2,0	4,7	66,2	10,7	46,7	71,0	7,7	38,3
			57,3	-1,9	4,6	66,5	10,6	46,1	70,0	8,1	38,5
		2	56,2	-2,1	10,1	65,2	9,7	43,4	70,3	7,8	40,5
			57,4	-2,1	9,6	65,2	9,0	41,4	70,6	7,8	40,5
			57,5	-2,1	9,6	66,1	9,7	43,3	70,0	7,8	40,1
		3	59,6	-1,8	9,8	66,6	9,7	45,6	61,9	10,6	45,6
			61,3	-2,0	10,5	65,2	9,6	43,5	62,0	10,4	46,5
			59,2	-1,9	12,3	65,3	10,2	45,4	64,0	10,3	45,5
		4	58,9	-1,7	11,1	47,9	14,5	39,3	70,8	5,9	34,9
			58,6	-1,5	11,0	46,5	14,9	38,9	70,6	6,3	35,7
			58,7	-1,6	10,1	47,6	14,5	38,0	71,0	5,2	33,7
		5	62,3	-1,8	9,2	63,6	11,0	43,6	66,4	8,2	38,4
			62,1	-1,8	8,8	61,4	10,9	42,3	67,0	8,2	38,3
			62,3	-1,8	8,9	63,4	10,2	40,0	66,0	8,2	38,3
		6	60,8	-2,1	13,6	63,0	7,2	37,7	46,5	14,8	46,1
			60,9	-2,1	13,3	65,9	6,8	37,0	45,7	14,5	44,1
			61,0	-2,2	13,3	65,4	6,8	36,6	46,0	14,4	44,0
		7	58,6	-1,8	9,2	64,5	9,2	42,9	67,3	8,3	41,9
			59,2	-1,7	8,8	65,2	8,6	41,0	65,5	10,1	44,4
			56,3	-1,6	10,0	65,5	9,0	42,0	66,4	9,7	43,7
		8	52,7	-1,3	12,6	58,8	11,2	43,1	50,3	14,6	43,6
			57,1	-1,3	11,9	58,3	11,4	42,5	49,8	14,4	44,2
			56,8	-1,2	11,8	57,8	11,4	42,0	49,0	15,0	43,6
		9	64,0	-1,9	11,2	70,3	5,3	34,7	59,0	11,1	44,6
			66,8	-1,7	9,7	69,9	5,6	36,3	60,0	9,5	40,4
			65,6	-1,8	10,3	71,3	5,2	34,8	61,0	9,9	41,0
		10	62,4	-2,9	10,7	56,1	9,8	36,1	65,7	10,1	46,5
			62,6	2,9	10,0	57,4	10,0	38,5	65,9	9,8	46,0
			62,4	-2,9	10,3	57,4	10,1	38,5	66,0	9,5	45,0
		11	57,8	-1,1	16,2	72,1	7,4	41,7	49,7	14,5	48,2
			56,1	-0,8	18,2	71,2	7,9	43,2	49,0	14,7	47,4
			58,7	-1,3	15,8	70,6	7,4	40,6	49,7	14,6	46,9
		12	58,2	-1,1	12,6	68,0	8,9	45,1	58,0	12,4	49,7

		59,5	-1,4	12,2	67,7	8,9	45,1	57,5	12,5	49,8
		57,6	-1,2	12,9	66,9	8,9	44,0	57,9	12,5	49,9
	13	60,1	-1,6	11,4	70,9	6,8	39,4	55,8	13,2	47,0
		59,1	-1,5	12,8	72,0	6,8	39,7	56,2	13,1	46,4
		60,9	-1,7	11,3	70,5	6,8	39,8	55,7	13,3	47,2
	14	56,1	-1,9	10,3	71,4	7,3	40,0	55,2	13,8	48,1
		56,2	-2,1	9,8	69,7	6,6	39,0	55,8	13,2	47,3
		56,0	-2,1	9,9	70,8	7,4	41,0	54,7	13,9	48,0
	15	57,1	-1,9	12,6	70,1	8,0	40,1	42,1	16,7	35,8
		56,8	-1,6	14,2	68,5	8,2	40,3	43,0	16,4	37,4
		57,1	-1,8	12,9	70,2	7,4	38,5	41,7	16,1	38,1
B	1	71,2	7,8	40,0	59,2	-2,0	3,5	54,7	-1,1	20,6
		71,4	7,5	38,5	58,3	-1,8	3,8	53,2	-0,9	20,3
		68,2	7,9	39,1	58,2	-2,0	3,6	53,8	-1,0	20,1
	2	77,7	4,8	36,0	55,8	-1,7	12,5	50,9	1,5	25,6
		77,3	5,2	36,9	54,8	-1,1	12,8	51,5	1,3	25,0
		76,8	5,1	36,4	54,2	-1,4	12,4	51,7	0,9	25,0
	3	69,7	8,2	41,2	59,9	-1,3	14,0	44,1	5,6	33,7
		67,6	7,6	38,0	58,6	-1,2	15,5	44,5	5,1	33,5
		66,6	7,6	36,8	58,1	-1,2	16,6	46,0	4,7	32,9
	4	81,2	5,6	31,0	55,6	-1,0	12,9	56,5	0,0	23,6
		76,0	6,8	31,8	55,3	-1,0	13,1	56,4	0,0	23,2
		78,2	6,6	31,5	54,3	-0,9	13,3	56,2	0,1	23,4
	5	74,3	5,6	34,7	61,8	-1,7	10,3	52,5	1,0	24,4
		69,9	7,3	40,0	61,6	-1,6	10,0	55,1	0,8	22,8
		77,5	4,8	33,1	62,2	-1,4	10,8	54,3	0,9	24,5
	6	76,8	4,8	32,8	55,3	-0,4	19,6	54,4	0,2	17,8
		75,0	4,5	32,5	54,9	-0,3	19,6	53,0	0,7	19,4
		74,6	5,1	34,0	55,1	-0,4	19,5	54,4	0,1	18,5
	7	76,9	4,4	31,0	57,1	-1,1	11,9	44,7	4,0	29,6
		72,9	5,4	32,6	56,0	-0,7	13,3	45,8	3,3	28,1
		77,2	3,8	30,0	57,2	-1,0	12,6	46,0	3,4	28,0
	8	69,7	7,8	37,8	55,6	-0,9	17,3	54,0	-0,9	20,9
		69,5	5,5	31,5	55,5	-0,8	17,8	53,7	-0,8	20,8
		70,0	6,7	34,3	56,3	-1,2	16,7	54,2	-0,9	20,0
	9	79,4	4,9	35,0	61,9	-1,6	15,6	56,1	0,3	24,6
		81,1	2,9	29,4	60,7	-1,5	17,0	56,3	0,2	24,3
		80,2	3,9	32,5	61,8	-1,5	16,2	56,5	0,2	24,0
	10	80,5	3,6	29,8	61,3	-2,9	14,4	53,9	1,0	25,5
		75,7	2,8	27,3	60,9	-2,8	14,5	54,1	0,9	24,9
		78,2	3,2	27,0	61,2	-2,8	14,1	23,9	1,0	25,1
	11	78,3	5,4	35,5	55,8	-1,3	15,0	45,4	4,3	31,5
		79,4	5,0	34,1	54,2	-0,9	16,3	45,9	3,8	28,9

			73,4	4,7	31,3	54,8	-1,0	17,0	44,5	4,6	30,3
		12	60,9	2,8	21,5	54,9	-0,6	17,5	47,3	2,6	25,5
			71,8	3,2	28,8	55,2	-0,7	16,6	46,9	2,8	24,6
			76,6	2,5	26,9	55,0	-0,7	17,3	46,8	2,9	26,0
		13	72,1	6,3	37,6	53,3	-0,6	16,3	55,8	0,2	18,3
			72,5	6,3	38,3	52,9	-0,4	16,5	56,4	1,0	18,3
			72,5	6,5	38,6	52,8	-0,5	16,5	56,8	0,1	18,2
		14	81,3	3,9	30,8	50,8	-0,6	17,7	53,6	1,0	25,2
			76,8	4,4	31,1	50,5	-0,5	17,7	53,2	1,2	26,0
			75,9	3,7	30,2	52,3	-0,9	16,9	52,4	1,4	26,3
		15	78,4	4,3	32,9	53,8	-1,6	12,6	53,9	0,9	18,6
			79,9	4,0	31,6	55,9	-1,6	13,4	53,0	0,7	18,8
			80,1	3,8	30,7	54,1	-1,6	12,2	52,8	0,8	20,5
3	A	1	58,1	-1,5	11,2	55,9	12,9	47,8	64,0	10,6	50,1
			60,9	-1,8	9,8	54,2	13,2	47,9	59,6	9,7	48,4
			61,6	-1,6	9,4	55,0	13,1	47,9	58,9	9,2	47,3
		2	61,5	-2,1	4,5	65,2	9,7	42,2	65,9	10,6	49,6
			61,8	-2,2	4,4	65,2	10,1	43,6	67,0	10,2	48,4
			59,5	-1,7	5,6	65,0	10,1	44,0	67,2	10,1	47,9
		3	57,4	-2,1	8,6	61,4	10,7	45,5	46,1	15,4	46,1
			57,4	-2,1	8,5	61,3	10,9	46,3	46,0	15,3	47,0
			57,4	-2,1	8,6	61,4	10,5	42,7	46,2	15,6	46,5
		4	59,7	-1,8	11,6	70,5	6,2	39,2	58,3	12,4	51,6
			57,9	-1,6	12,4	69,8	6,1	39,5	57,0	12,6	51,3
			60,0	-2,0	11,7	69,6	6,6	40,8	57,5	12,6	51,6
		5	65,7	2,0	10,8	69,5	8,7	47,9	55,2	11,8	42,7
			65,8	-2,1	10,9	69,6	8,7	47,9	54,0	12,3	43,4
			65,2	2,0	10,9	69,4	8,7	48,0	55,6	12,3	41,5
		6	58,6	-1,8	9,0	66,3	8,1	40,7	60,0	11,1	44,4
			59,3	-1,7	9,1	67,5	7,5	39,4	60,6	11,2	44,8
			58,5	-1,8	8,6	66,9	8,0	40,8	60,1	10,0	44,2
		7	64,2	-1,8	12,5	64,7	8,6	43,8	56,1	13,8	48,4
			64,0	-1,9	12,4	64,0	8,5	43,2	60,0	12,9	48,0
			64,0	-1,9	12,4	63,3	8,7	43,2	61,6	11,9	48,3
		8	61,4	-2,0	11,8	70,0	6,5	39,3	61,5	9,9	46,5
			61,3	-2,1	12,3	70,6	6,7	40,1	63,0	10,1	46,2
			62,4	-2,1	11,2	66,7	7,3	40,5	60,0	10,9	46,7
		9	57,7	-2,3	6,2	68,9	8,0	46,1	51,9	14,3	50,3
			68,7	-2,6	6,1	69,1	8,0	45,8	53,0	14,2	50,6
			69,3	-2,5	6,1	68,7	8,2	47,0	53,2	14,2	50,3
		10	60,1	-1,5	9,1	59,2	9,7	41,7	60,2	11,2	44,1
			60,2	-1,7	8,5	59,4	9,1	40,7	62,0	10,6	43,3
			58,5	-1,5	9,4	58,7	10,0	42,1	60,6	10,5	42,2

		11	59,2	-1,6	9,5	62,5	10,7	45,6	54,8	12,6	46,0
			61,7	-1,8	9,4	61,1	11,3	47,3	56,4	12,2	45,0
			62,4	-1,9	9,2	63,4	10,9	46,2	54,3	13,1	45,1
		12	58,8	-2,2	5,3	70,1	5,7	39,4	57,8	14,0	48,3
			60,0	-2,3	4,9	71,3	5,5	38,6	56,7	14,0	46,8
			61,4	-2,6	5,0	71,6	5,6	39,5	57,4	13,9	47,3
		13	59,3	-1,5	9,5	64,4	9,4	45,6	69,8	8,6	47,5
			59,9	-1,8	9,0	64,7	9,3	44,7	69,7	8,7	47,5
			59,2	-1,7	9,2	64,9	9,0	44,4	70,1	8,8	47,7
		14	58,9	-1,5	8,6	71,3	6,4	39,8	64,6	10,2	46,3
			58,6	-1,5	8,6	72,1	6,4	40,3	67,6	8,8	42,9
			58,7	-1,5	8,6	72,7	6,2	39,2	68,3	8,8	43,1
		15	62,3	-1,1	7,5	65,5	8,7	41,4	69,5	7,6	41,6
			63,1	-1,6	6,6	65,4	8,7	41,3	70,8	7,6	42,1
			63,7	-1,6	6,2	66,2	8,5	40,7	68,4	7,9	41,3
	B	1	76,2	6,2	41,2	57,4	-1,9	8,7	56,5	1,0	28,1
			81,5	4,8	35,9	56,4	-1,5	8,0	56,7	0,8	27,4
			81,7	4,8	36,0	57,3	-1,7	8,8	56,3	1,0	27,7
		2	88,4	3,2	29,1	58,6	-1,0	16,3	55,6	0,8	24,1
			89,9	2,5	27,3	58,8	-1,0	15,8	56,4	0,5	23,6
			87,7	3,2	29,5	58,5	-1,0	16,5	56,1	0,6	23,7
		3	66,0	8,2	34,0	59,7	-0,6	17,9	54,5	1,7	28,2
			66,7	8,0	33,9	59,5	-0,6	18,5	57,2	1,3	26,0
			65,4	8,6	36,0	59,2	-0,6	18,8	55,3	1,5	27,0
		4	71,2	7,1	41,7	53,2	-0,2	17,3	55,8	0,5	23,6
			71,4	6,9	40,7	53,1	-0,2	17,4	56,0	0,3	23,2
			71,7	6,7	39,8	52,9	-0,2	17,4	24,8	1,0	24,9
		5	74,6	4,9	32,8	50,7	0,0	18,1	53,7	1,0	25,3
			71,4	6,1	36,7	50,0	-0,2	16,2	53,7	1,0	23,7
			76,4	3,7	29,8	51,0	0,0	17,8	52,8	1,2	24,6
6		75,9	2,3	27,0	55,5	-0,8	13,8	47,3	2,9	27,9	
		78,9	1,1	25,7	55,1	-0,7	13,7	44,3	4,8	31,2	
		74,7	1,5	23,7	54,8	-0,7	14,0	44,0	5,1	31,3	
7		83,4	1,9	27,0	60,2	-1,3	14,5	42,0	6,3	32,5	
		84,5	1,8	27,1	60,2	-1,4	14,7	43,0	6,5	30,5	
		80,7	1,3	25,9	60,2	-1,2	14,7	41,9	6,5	33,6	
8		71,6	5,3	35,8	56,2	-1,5	11,2	56,3	1,0	28,0	
		76,9	4,0	32,1	56,9	-1,4	10,1	52,5	2,1	27,9	
		67,7	4,9	32,3	56,5	-1,4	10,0	54,2	1,6	27,4	
9		74,1	6,4	35,6	53,8	-1,1	13,6	54,7	1,0	24,9	
		64,2	5,6	31,6	53,6	-1,1	13,6	55,2	0,7	24,1	
		77,1	6,6	37,0	53,9	-1,2	13,5	55,3	0,8	24,0	
10		76,0	4,3	33,4	53,6	-0,4	14,8	55,0	0,8	24,3	

			76,3	3,8	31,5	53,0	-0,3	14,9	55,3	0,7	24,0		
			78,6	3,9	32,3	53,4	-0,4	14,5	55,4	0,7	24,0		
		11	83,3	2,4	26,3	59,2	-1,1	19,2	54,0	1,9	28,3		
			85,7	2,2	25,4	58,6	-1,1	19,4	54,3	2,0	28,7		
			85,5	2,2	25,4	58,5	-1,1	19,4	53,7	2,0	28,3		
		12	83,6	2,2	26,4	56,3	-1,6	12,0	46,4	1,6	23,8		
			82,8	1,9	24,7	56,5	-1,6	11,7	47,4	0,7	21,3		
			84,0	2,1	26,1	56,5	-1,6	12,0	47,4	1,6	22,0		
		13	84,6	2,0	25,0	63,1	-1,7	7,6	47,6	1,6	24,6		
			84,3	1,9	24,5	63,1	-1,7	8,4	46,6	2,0	25,5		
			84,0	1,5	23,5	63,1	-1,7	8,1	45,6	2,3	26,2		
		14	81,0	2,6	28,1	58,6	-1,4	16,2	51,8	1,0	23,4		
			81,4	3,4	30,2	58,9	-1,2	16,4	53,0	1,1	23,9		
			81,4	2,7	30,4	58,7	-1,2	17,3	52,4	1,3	24,5		
		15	78,0	3,5	31,7	55,1	-1,1	16,9	52,5	2,0	28,1		
			79,4	2,2	26,1	54,4	-0,7	18,8	52,5	2,0	28,1		
			80,0	2,6	27,7	54,8	-0,9	17,8	51,5	2,0	27,6		
		4	A	1	61,6	-2,3	5,8	66,9	10,0	51,5	56,5	10,1	41,0
					59,3	-2,1	5,7	67,0	10,0	51,4	55,0	11,2	42,2
					60,1	-2,2	5,8	66,9	10,1	51,4	57,5	10,7	42,8
				2	60,9	-2,1	7,3	59,5	9,8	44,2	57,0	10,6	45,6
					60,3	-2,0	8,3	59,5	9,7	43,6	56,8	10,9	46,0
					59,0	-1,7	8,0	59,9	9,7	43,8	56,5	10,9	46,0
				3	59,7	-1,3	8,1	67,4	6,7	39,1	61,8	8,5	42,8
					61,0	-1,4	8,0	68,1	6,2	38,8	59,9	9,0	43,8
					62,1	-1,3	8,8	67,5	6,0	37,0	58,3	8,9	43,8
				4	63,1	-1,7	7,5	65,5	10,4	49,8	34,2	12,3	36,1
					63,4	-1,7	8,2	66,1	10,2	49,9	28,8	12,4	37,8
					63,0	-1,8	7,3	66,0	10,1	49,7	29,7	12,3	37,8
				5	62,2	-2,0	7,1	63,6	10,1	43,8	56,7	12,7	49,4
63,1	-2,0				6,9	64,3	10,1	46,0	57,0	12,8	49,7		
62,8	-2,0				6,9	63,9	9,7	44,9	56,3	12,9	49,8		
6	62,6			-1,3	8,5	66,0	8,5	42,2	46,8	14,7	48,0		
	63,1			-2,0	6,8	66,1	8,4	42,8	45,7	14,5	47,2		
	63,5			-2,1	6,7	65,4	8,8	43,1	45,9	14,4	47,2		
7	60,3			-1,2	8,9	63,7	10,0	43,8	48,2	13,7	44,7		
	61,5			-1,3	8,7	63,5	10,2	44,6	47,6	13,6	44,6		
	62,0			-1,4	8,9	63,0	10,2	44,8	48,5	13,5	44,2		
8	61,2			-1,9	7,2	64,9	9,5	44,1	57,7	11,8	46,9		
	60,2			-1,8	8,5	63,6	9,6	44,4	58,6	11,5	46,8		
	60,7			-1,8	8,1	62,5	9,8	44,1	58,8	11,5	46,6		
9	60,1			-2,4	4,5	60,8	8,6	40,4	57,4	11,3	46,7		
	60,8			-2,2	4,0	60,3	8,2	38,5	56,3	11,8	46,8		

		59,0	-2,1	4,2	60,0	8,9	40,3	56,9	11,0	44,8	
	10	61,1	-1,6	8,6	54,8	13,0	49,4	55,9	12,4	46,6	
		62,5	-1,8	9,9	54,3	12,8	48,6	55,5	12,4	46,7	
		59,9	-1,5	8,9	55,0	12,8	49,1	55,1	12,6	46,8	
	11	59,0	-2,3	6,1	60,7	10,6	46,1	54,3	12,7	48,9	
		60,0	-1,7	7,3	61,6	10,8	46,7	53,2	13,2	49,1	
		61,6	-1,8	5,9	60,0	10,8	46,1	51,8	14,0	49,4	
	12	59,4	-2,3	3,7	55,6	1,5	47,0	55,0	9,1	40,3	
		59,2	-2,2	3,9	55,3	11,8	44,5	55,9	9,4	41,0	
		59,4	-2,2	3,8	54,3	12,5	49,4	57,6	9,1	41,1	
	13	60,6	-1,7	6,6	68,0	6,3	40,2	51,8	12,7	46,4	
		60,3	-1,6	6,8	67,4	6,6	39,8	50,4	12,4	45,0	
		61,2	-1,6	6,1	66,2	7,0	41,5	50,7	12,2	43,8	
	14	60,5	-1,9	2,6	63,1	9,5	45,1	56,3	11,2	49,5	
		60,8	-2,0	2,6	64,7	9,3	46,4	59,0	12,3	51,6	
		60,0	-1,8	2,7	64,4	9,4	46,5	58,7	12,3	51,5	
	15	61,1	-2,0	4,8	64,4	8,2	40,8	57,1	11,6	50,2	
		61,3	-2,0	4,9	64,7	8,0	40,0	57,3	11,8	50,7	
		61,6	-2,0	4,7	64,2	8,2	40,5	58,3	11,9	51,1	
B	1	75,7	5,2	40,8	59,1	-1,8	9,0	53,2	1,2	24,2	
		75,8	5,1	40,5	58,9	-1,6	9,6	52,6	1,3	23,6	
		75,7	5,3	40,9	57,7	-1,8	9,6	52,7	1,3	23,8	
		2	61,1	5,9	33,7	57,3	-1,8	4,4	57,4	-1,3	13,1
			66,3	6,1	34,8	58,4	-1,9	4,0	57,5	-1,1	13,4
			59,9	5,8	30,0	57,6	-1,6	4,1	57,7	-1,2	13,1
		3	69,5	5,4	34,9	58,8	-0,7	13,6	57,3	0,5	19,2
			69,4	4,9	33,2	58,6	-0,7	13,6	55,6	0,5	18,7
			71,0	4,6	31,0	58,1	-0,7	13,8	55,4	0,7	18,9
		4	68,9	8,2	43,5	53,5	-0,9	13,6	54,7	-0,3	19,2
			68,0	8,8	44,9	53,6	-1,2	12,8	54,8	-0,4	19,1
			69,1	8,1	43,1	53,9	-1,5	12,7	54,1	-0,3	19,2
		5	84,0	2,5	26,4	58,1	-1,5	9,4	53,5	-0,9	18,4
			82,0	2,3	24,3	58,2	-1,5	10,1	56,5	-1,0	18,1
			83,5	2,4	24,9	58,2	-1,5	9,8	57,4	-1,5	15,2
		6	77,4	4,1	31,4	60,8	-1,8	11,5	46,7	3,5	20,6
			79,3	3,3	28,6	60,1	-1,3	12,1	43,9	3,3	20,3
			79,6	3,8	32,0	60,5	-1,3	12,6	43,7	3,3	19,8
		7	72,3	6,2	34,3	58,2	-1,9	6,9	55,7	0,1	19,5
			69,2	6,7	35,3	58,4	-1,9	7,1	52,6	1,2	25,2
			67,8	6,6	35,8	58,0	-1,8	7,2	52,0	0,8	23,3
		8	77,3	5,2	33,4	55,9	-1,0	13,4	50,7	-0,1	17,9
			75,2	5,0	32,8	55,6	-1,2	13,6	49,9	0,5	18,1
			72,6	5,9	34,9	55,8	-1,2	13,9	49,9	0,7	18,5

		9	65,5	3,8	25,3	59,0	-1,1	12,7	53,0	2,0	25,1
			72,1	4,4	31,2	59,8	-1,2	13,2	53,4	1,9	24,8
			72,7	4,0	31,6	59,5	-1,2	12,2	44,5	5,3	31,3
		10	78,3	4,0	30,3	61,3	-1,7	10,0	49,9	1,6	19,8
			80,0	3,7	28,7	60,6	-1,6	10,8	50,3	2,1	20,1
			81,3	3,1	27,1	60,7	-1,7	10,5	52,1	1,7	20,0
		11	66,2	7,1	34,6	58,7	-0,9	12,5	55,8	-0,6	18,7
			66,6	7,1	33,0	58,9	-1,0	12,3	54,2	-0,1	21,0
			67,6	7,2	34,5	58,3	-0,9	12,5	55,2	-0,2	19,3
		12	66,7	7,1	34,6	57,4	-1,7	8,7	52,8	1,6	20,3
			62,6	7,2	34,1	55,3	-1,6	9,7	53,2	1,1	22,1
			66,5	7,2	34,6	56,9	-1,8	9,0	52,4	1,4	20,0
		13	54,1	6,4	31,9	58,3	-1,0	9,6	48,8	1,5	19,8
			50,2	5,1	28,9	58,0	-1,1	9,9	48,6	2,1	18,9
			60,8	6,7	35,0	58,1	-1,5	11,1	48,5	2,0	18,9
		14	73,6	5,3	33,5	58,0	-1,4	11,4	45,1	6,0	33,7
			75,8	5,9	36,6	58,3	-1,6	11,1	42,2	6,0	35,7
			75,1	6,1	36,3	58,3	-1,5	11,4	53,7	7,2	33,9
		15	73,2	5,1	31,6	56,9	-1,7	11,8	55,7	0,5	20,0
			70,0	6,0	32,8	57,2	-1,6	11,8	56,6	0,7	20,5
			69,9	5,9	32,4	56,9	-1,6	11,8	56,6	0,5	19,6

