



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

**ESCOLA DE SAÚDE E BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA**

ADRIANA POSTIGLIONE BÜHRER SAMRA

**DESEMPENHO DE ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA
NO PAREAMENTO DE ESCALAS DE COR: EFEITO DE
TREINAMENTO**

**Curitiba
2014**

ADRIANA POSTIGLIONE BÜHRER SAMRA

**DESEMPENHO DE ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA
NO PAREAMENTO DE ESCALAS DE COR: EFEITO DE
TREINAMENTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia, Área de Concentração em Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Nunes Rached

Curitiba

2014

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

S192d
2014 Samra, Adriana Postiglione Bühner
Desempenho de estudantes de odontologia no pareamento de escalas de cor : efeito de treinamento / Adriana Postiglione Bühner Samba ; orientador; Rodrigo Nunes Rached. – 2014.
109 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2014.

Inclui bibliografias

1. Odontologia – Aspectos dentários. 2. Erros de refração. 3. Cor na odontologia. I. Rached, Rodrigo Nunes. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.6



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Saúde e Biociências
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

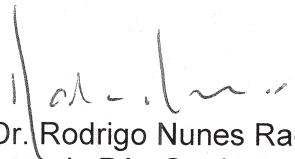
TERMO DE APROVAÇÃO

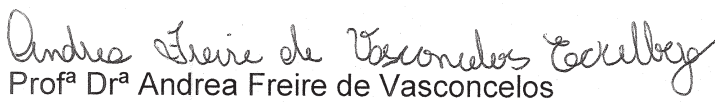
ADRIANA POSTIGLIONE BÜHRER SAMRA

DESEMPENHO DE ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA NO PAREAMENTO DE ESCALAS DE COR: EFEITO DE TREINAMENTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Doutor em Odontologia**, Área de Concentração em **Dentística**.

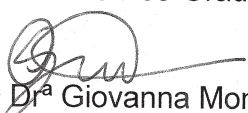
Orientador (a):


Prof. Dr. Rodrigo Nunes Rached
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Profª Drª Andrea Freire de Vasconcelos
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Profª Drª Evelise Machado de Souza
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Profª Drª Vanessa Migliorini Urban
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UEPG


Profª Drª Giovanna Mongruel Gomes
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UEPG

Curitiba, 31 de outubro de 2014.

SUMÁRIO

ARTIGO EM PORTUGUÊS	1
Página título.....	1
Resumo	2
Introdução	3
Material e Método.....	6
Resultados	8
Discussão	10
Conclusão	16
Referências	16
ARTIGO EM INGLÊS	20
Title page	20
Abstract	21
Introduction	22
Materials and Methods	24
Results	26
Discussion	27
Conclusion	32
References	33
ANEXOS	36
Parecer de comitê de ética	36
TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido	37
Metodologia complementar	38
Normas para publicação	40
Análise estatística	45

ARTIGO EM PORTUGUÊS

Página título

Desempenho de estudantes de odontologia no pareamento de escalas de cor:
efeito de treinamento

Título curto:

Treinamento no desempenho de pareamento de cor

Adriana Postiglione Bühner SAMRA¹

Rodrigo Nunes RACHED²

¹ Professora assistente, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Endereço: Av. Carlos Cavalcanti, nº 4748, CEP 84030.900 – Ponta Grossa – Paraná – Brasil.

² Professor Titular, Escola de Saúde e Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155 – Clínica Odontológica – PPGO, CEP 80215-901 – Curitiba – Brazil.

Autor correspondente

Nome: Rodrigo Nunes RACHED

Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155. Prado Velho - Clínica Odontológica – PPGO

CEP 80215-901 – Curitiba – Paraná - Brasil

e-mails: r.rached@pucpr.br; ronura@gmail.com

Telefone: +55 (41) 885858888 **Fax:** +55(41)32711405

Palavras- chave:

Cor; Percepção de Cores; Estética Dentária; Erros de Refração; Estudantes de Odontologia.

Resumo

Objetivos: Avaliar o efeito do treinamento de estudantes de Odontologia de dois países na porcentagem de acertos (PA) no pareamento de duas escalas de cor. *Métodos:* Estudantes de graduação em Odontologia (N=88; 26,14% homens e 73,86% mulheres; 60,23% emétopes, 32,95% míopes e 6,82% hipermetropes; 72,73% brasileiros e 27,27% portugueses, 30,68% sem e 69,32% com educação prévia em cor) foram orientados a parear as escalas de cor. Pares de escala Vita Classical (VC) foram dispostos, um de cada lado, sobre fundo cinza neutro, sob iluminante controlado e pareadas pelos sujeitos da pesquisa. Após 20 minutos, o pareamento foi repetido com as escalas Vitapan 3D Master (3DM), de forma independente, ordem intercalada. Teste foi repetido após videoconferência abordando o tema cor. PA foi calculada e submetida a análise estatística (gênero, região geográfica, escalas e educação prévia: teste t e Mann-Whitney; erros de refração: Kruskal-Wallis; treinamento: Wilcoxon Signed Rank). *Resultados:* Nos dois tempos experimentais para as variáveis testadas, detectou-se diferença estatisticamente significativa de PA somente para conhecimento prévio antes do treinamento com a escala VC ($p<0,05$). O treinamento aumentou significativamente a PA para estudantes do gênero feminino, emétopes, míopes, brasileiros e com ou sem educação prévia para ambas as escalas ($p<0,05$), enquanto homens apenas para VC ($p<0,05$). *Conclusões:* O treinamento foi eficaz, exceto para portugueses e hipermetropes (VC e 3DM) e homens (3DM). A educação prévia em cor afetou a habilidade no pareamento da escala VC antes do treinamento. Gênero, erros de refração, região geográfica e escala de cor não afetaram os resultados.

Relevância Clínica: O método visual é o mais utilizado para a seleção de cor na odontologia. A escolha errada da cor pode resultar no fracasso do procedimento reabilitador. O treinamento pode otimizar este procedimento, capacitando o profissional na habilidade de discernimento das cores dentro do espaço-de-cor dos dentes e materiais restauradores.

Palavras-chave: Cor; Percepção de cores; Estética Dentária; Erros de Refração; Estudantes de Odontologia, Escala de cor, Pareamento.

Introdução

A seleção de cor tem sido um desafio na clínica odontológica diária^{1,2}. Para que seja bem sucedida, os cirurgiões-dentistas necessitam compreender, além da cor, fontes de luz e características estruturais e de superfície dos dentes naturais e dos materiais restauradores³, que possam interferir com as propriedades ópticas e capacidade de reflexão, refração e absorção da luz^{4,5}.

Os métodos para seleção de cor, visual e instrumental, estão amplamente descritos na literatura⁶⁻⁹. Porém não parece haver um consenso sobre o método ideal. Sugere-se que a avaliação instrumental atue como complementar e não em substituição da avaliação visual³, pois algumas características inerentes ao meio bucal, tais como a complexa geometria dos dentes, sua textura de superfície¹⁰, translucidez e variações de cor, a influência do fundo e da espessura do material restaurador, ou do iluminante e do ângulo de visão¹¹ podem interferir na medição instrumental. Por outro lado, a percepção visual é considerada subjetiva e dependente da fisiologia e psicologia do cérebro¹², fadiga visual¹³, idade, experiência¹⁴ e discromatopsia¹³.

Embora o olho humano seja capaz de perceber pequenas diferenças de cor⁷, a influência de alguns fatores ainda permanece incerta na avaliação visual.

O gênero é relatado por vários autores^{3,9,14} como um dos mais importantes fatores a potencialmente interferir na seleção visual de cor, e, embora extensamente investigado na literatura, ainda permanece controverso^{14,15}. Fatores culturais e sócio-demográficos também foram apontados como influentes para a estética dental, com a cor dos dentes desempenhando papel principal¹³. Entretanto, embora os padrões estéticos individuais de julgamento possam ser distintos¹⁶ e correlacionados a fatores educacionais e culturais¹⁶, a interferência destes no desempenho de seleção de cor foi pouco investigada. A literatura é escassa, ainda, sobre o impacto que fatores físicos relacionados a percepção visual, tais como erros de refração (miopia e hipermetropia) podem apresentar para a seleção de cor. Demonstrou-se que aproximadamente um terço da população global apresenta miopia¹⁷, o que denota a importância deste fator sob o ponto de vista do observador. Esta interferência foi demonstrada pela optometria e oftalmologia¹⁸ porém, o impacto para a Odontologia necessita investigação mais aprofundada¹⁹.

A seleção de cor pelo método visual tem sido feita historicamente por meio de comparação com escalas de cor. A escala de cor Vita Classical (VC) (Vita Zahnfabrik, Germany), de base empírica⁷, foi e, de certa forma, ainda é considerada “padrão ouro”⁶ para o ceramista, mas o conceito das três dimensões da cor da escala Vitapan toothguide 3D Master (3DM) (Vita Zahnfabrik, Alemanha) introduziu uma distribuição de cor mais adequada das guias da escala nas cores dos dentes naturais⁸. A disponibilidade e familiaridade dos profissionais da área com as escalas de cor, além da importância deste tema na odontologia e a possibilidade de promover avaliação de cor no espectro dos dentes naturais, fez com que o Comitê Técnico de Standardização 106, através da ISO 2864²⁰,

recomendasse o pareamento de guias de escala de cor como forma de avaliar a competência em discriminação de cor¹³. Este procedimento é considerado um parâmetro da habilidade de avaliação da cor⁵.

Tem sido demonstrado²¹ que a eficiência da seleção de cor utilizando o método visual pode ser otimizada com o treinamento²¹. Há uma tendência de utilização de sistemas de treinamento disponíveis *on line*²² e programas na *web*, incluindo *toothguide training* (TT)²¹ *software* e *toothguide box* (TTB)²¹. Estes sistemas possibilitam o armazenamento dos dados e o fácil acesso ao treinamento por todos os estudantes, profissionais e técnicos da área²² em um protocolo de aprendizado já estabelecido. Não há, entretanto, evidências científicas suficientes quanto à eficácia de uma conferência no desenvolvimento de habilidades na seleção de cor.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento de estudantes de Odontologia de dois países na porcentagem de acertos de pareamento de duas escalas de cor pelo método visual. Além do treinamento e da localização geográfica dos estudantes, a porcentagem de acertos também foi avaliada em função do gênero, erros de refração visual e da educação prévia em cor dos sujeitos da pesquisa.

As hipóteses nulas testadas foram: (1) não haveria diferenças de porcentagem de acerto entre as variáveis gênero, erros de refração, localização geográfica, educação prévia em cor e escalas de cor; (2) não haveria diferenças de porcentagem de acerto entre os dois tempos experimentais, i.e., antes e após treinamento, considerando as variáveis testadas.

Materiais e Métodos

Todos os estudantes de graduação do terceiro, quarto e quinto ano de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG/ Brasil) e da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP/ Portugal) foram convidados a participar. O estudo foi desenvolvido com cento e vinte voluntários que assinaram o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) após a aprovação do comitê de ética (Plataforma Brasil #109.845). Os sujeitos da pesquisa efetuaram o teste simplificado de Ishihara para deficiências de cor^{23,24,25} antes de tomar parte do experimento, e um estudante do gênero masculino que apresentou deficiência cromática foi excluído do estudo. Trinta e um voluntários que não apresentaram toda a informação requerida pelo experimento (dados do oftalmologista, não portarem óculos ou lentes corretivas) tiveram seus dados excluídos. Os critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos da pesquisa estão descritos no Quadro 1. A amostra final foi constituída por 23 (26,14%) homens e 65 (73,86%) mulheres, 64 (72,73%) estudantes brasileiros (UEPG) e 24 (27,27%) portugueses (FMDUP), com idade entre 20 e 26 anos. Cinquenta e três (60,23%) sujeitos da pesquisa eram emétopes, enquanto 29 (32,95%) eram míopes e 6 (6,82%) hipermetropes, sessenta e um (69,32%) apresentavam educação prévia em cor e 27 (30,68%) não.

Quadro 1: Critérios e inclusão/ exclusão do experimento.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Estudantes de Odontologia cursando terceiro, quarto ou quinto ano das universidades UEPG e FMDUP.	Apresentar deficiência cromática detectada pelo Teste de Ishihara.
Ter efetuado consulta oftalmológica no último ano.	Na presença de erros de refração, não portar óculos ou lentes corretivas na execução do experimento.
Usar óculos ou lentes corretivas para os míopes e hipermetropes.	

As escalas de cor Vita Classical e Vitapan toothguide 3D Master foram selecionadas para o experimento^{6,8}.

Duas escalas de cor Vita Classical foram embaralhadas separadamente e dispostas uma a cada lado da mesa, sobre fundo cinza neutro (18% de reflectância)^{6,14,19} sob iluminação controlada (iluminante D65^{13,25} / lâmpada 6500K^{2,24}, IRC 90%) simulando a luz natural média¹¹. Cada guia das duas escalas de cor teve seu código de cor encoberto por um dispositivo plástico^{4,13,24,25}. Porém, todas as guias de uma das escalas tiveram o acréscimo de uma borracha identificadora individualmente, para garantir que fossem utilizadas uma guia de cada escala para formar um par. Os sujeitos da pesquisa foram então orientados a parear as guias sem restrição de tempo e comunicação com os demais sujeitos da pesquisa.

Duas escalas de cor 3D Master foram embaralhadas separadamente e dispostas uma a cada lado da mesa, sob as mesmas condições descritas no parágrafo anterior, e os sujeitos da pesquisa receberam as mesmas orientações para o pareamento das guias.

A ordem pela qual os sujeitos da pesquisa executaram o pareamento das escalas de cor Vita Classical ou 3D Master foi intercalada, respeitando um intervalo de 20 minutos entre os procedimentos, para evitar fadiga visual²³.

Os sujeitos da pesquisa realizaram o teste sempre entre 9:00h e 15:00h, tendo o cuidado de não terem realizado nenhuma atividade prévia que desencadeasse fadiga visual.

Finalizada a primeira fase de correspondência de cor, os sujeitos da pesquisa assistiram uma videoconferência sobre “cor”^{9,23} com 50 minutos de duração. A vídeoconferência foi baseada na literatura científica, contemplando os

temas: atributos da cor, importância da seleção de cor, técnicas de seleção de cor utilizando método visual, escalas de cor Vita Classical e 3D Master e espectrofotômetros. A videoconferência foi apresentada por um dos pesquisadores e gravada na UEPG. Todos os participantes assistiram-na entre 7 e 10 dias depois de realizar a primeira fase do teste. A segunda fase ocorreu até 7 dias após, quando os sujeitos da pesquisa efetuaram novamente o pareamento das duas escalas sob as mesmas condições controladas.

A análise descritiva da porcentagem de acertos exatos de cada guia para ambas as escalas foi calculada e os resultados foram submetidos a análise estatística, utilizando o software SPSS 20.0 (IBM/ Chicago, EUA). As variáveis gênero, erro de refração, região geográfica, educação prévia em cor e escalas de cor foram analisadas em relação à porcentagem de acertos utilizando teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e homogeneidade de Levene, seguido pelo teste t para amostras independentes e Mann-Whitney (para gênero, região geográfica, educação prévia em cor e escalas de cor) ou Kruskal-Wallis (erro de refração). A correlação entre porcentagem de acertos antes e depois da videoconferência (efeito do treinamento) foi analisado utilizando teste t pareado e teste Wilcoxon Signed Rank. Os testes foram realizados considerando um nível de significância de 5%.

Resultados

Antes e após o treinamento e para cada uma das escalas de cor, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes para porcentagem de acerto entre gêneros, erros de refração e região geográfica ($p > 0,05$). Não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre as escalas de cor para porcentagem de acertos entre todas as variáveis testadas ($p > 0,05$). Entretanto,

diferença estatisticamente significativa foi detectada para porcentagem de acertos entre os grupos sem e com educação prévia em cor antes do treinamento para a escala VC ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Ao comparar o efeito do treinamento, sujeitos da pesquisa do gênero feminino, emétopes, míopes, brasileiros, com e sem educação prévia obtiveram porcentagem de acerto significativamente maior após o treinamento para ambas as escalas ($p < 0,05$). Os sujeitos da pesquisa do gênero masculino obtiveram porcentagem de acerto significativamente maior com a escala Vita Classical após o treinamento ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1: Porcentagem de acerto (média e desvio padrão) antes e após treinamento para ambas as escalas de cor.

Variável	n	Vita Classical			Vita toothguide 3D Master		
		antes treinam	após treinam	p value	antes treinam	após treinam	p value
Gênero							
Masculino	23	62,8±22,3	79,6±19,6	0,004	64,3±23,6	74,5±23,7	0,063
Feminino	65	64,5±22,6	75,6±21,4	0,000	63,3±20,6	70,6±18,4	0,008
Erro Refração							
Emétrope	53	63,5±23,3	75,6±20,3	0,001	65,2±21,8	72,5±20,0	0,036
Míope	29	65,7±21,1	79,3±20,1	0,001	61,5±18,8	71,4±17,0	0,005
Hipermétrope	6	60,5±23,5	73,0±31,3	0,225	59,6±30,1	64,7±31,1	0,666
Região geográfica							
UEPG	64	61,4±22,1	76,3±20,9	0,000	61,9±21,7	73,2±20,4	0,000
FMDUP	24	71,2±22,1	77,5±21,3	0,237	67,9±19,8	67,3±17,7	0,885
Educação prévia							
Sem	27	56,6±21,0*	70,8±24,2	0,002	58,8±21,1	73,2±18,1	0,002
Com	61	67,3±22,3*	79,2±18,7	0,000	66,2±20,6	71,9±19,1	0,004

p value indica diferenças entre médias antes e após treinamento para cada variável e escala de cor entre linhas.

* Diferença estatisticamente significativa entre grupos sem e com educação prévia antes do treinamento para escala Vita Classical. Demais variáveis entre colunas apresentaram $p \geq 0,05$.

Discussão

A hipótese nula 1 foi rejeitada uma vez que foi detectada diferença para a variável educação prévia em cor com a escala Vita Classical antes do treinamento. A hipótese nula 2 foi rejeitada, pois o treinamento afetou a porcentagem de acerto para todas as variáveis.

O domínio no pareamento das escalas de cor contribui para o desenvolvimento das habilidades de seleção da cor do dentista¹³. As escalas de cor Vita Classical e Vitapan toothguide 3D Master são as mais utilizadas na Odontologia^{6,26}, fato que justificou a escolha das mesmas no presente estudo. Estudos anteriores avaliaram o pareamento de algumas guias isoladas das escalas (3D Master^{9,13,24}; Vita Classical^{25,27}; Vita Classical e 3D Master²¹), porém a metodologia proposta por este estudo foi utilizar todas as guias de ambas as escalas, refletindo a habilidade fundamental de pareamento da cor dos sujeitos da pesquisa⁴ na dimensão total do espaço de cor contemplado pelas escalas. A escala 3D Master demonstrou anteriormente melhores resultados que Vita Classical em relação às propriedades de equivalência de cor^{1,26} e na habilidade de reprodução da cor^{1,8}. Neste estudo, a porcentagem de acertos foi similar para ambas as escalas nos dois tempos experimentais. Estes resultados são parcialmente semelhantes aos de Paravina⁶, que encontrou melhores resultados para a *Vitapan linearguide 3D Master* (Vita Zahnfabric, Alemanha), seguidos por Vita Classical e 3D Master, as quais apresentaram resultados semelhantes de porcentagem de pareamento.

O efeito do gênero é ainda controverso na seleção de cor. Enquanto alguns estudos não detectaram diferenças entre homens e mulheres^{9,13}, outros afirmaram havê-la detectado^{14,15}. Tem sido relatado que as mulheres possuem

melhor percepção cromática, especialmente aos estímulos no eixo verde-vermelho²⁸, enquanto homens demonstram melhor percepção do valor^{14, 29}. Como neste estudo utilizaram-se todas as guias de ambas as escalas de cor, os sujeitos da pesquisa foram desafiados a parear uma larga gama de matizes e valores ao invés de alguns específicos que poderiam beneficiar um dos gêneros, esperava-se uma tendência ao equilíbrio destas diferenças. Por exemplo, guias dos grupos A, B e D (Vita Classical) e as guias posicionadas à direita do centro (3D Master), as quais apresentam matizes avermelhados, poderiam beneficiar as mulheres. Já a avaliação de três passos, baseada em luminosidade proposta pela 3D Master, poderia ser benéfica aos homens^{14,29}. Este fato poderia justificar a ausência de significância no aumento da porcentagem de acertos após treinamento para o gênero masculino com a escala 3D Master, desde que a avaliação inicial poderia ter sido mais favorável a eles. Além disso, há grandes diferenças fisiológicas entre indivíduos no campo visual central que poderiam mascarar as diferenças homem/mulher²⁸ e, ainda, indivíduos demonstram grande variabilidade³⁰, inclusive intra-grupo²⁹ independente do gênero.

A habilidade de discriminar cores que apresentam diferentes comprimentos de onda pode ser afetada se o indivíduo for portador de erros de refração¹⁹. Indivíduos míopes e hipermetropes apresentam alterações na anatomia do globo ocular, mais longo nos primeiros e encurtado nos últimos¹⁷, com os raios de luz focados antes e após a retina respectivamente¹⁷. Os acertos no eixo vermelho/verde diminuem com o aumento da miopia, enquanto que os níveis de valor tendem a permanecer normais³¹. Isto poderia ser atribuído à sensibilidade ao vermelho, devido à prevalência de cones L e acomodação³¹, o que poderia ser um problema na seleção visual de cor para observadores

míopes, ao menos para os grupos A, B, e D (Vita Classical) e para as guias do lado direito do centro (3D Master). Os resultados deste experimento, entretanto, não demonstraram diferença estatisticamente significativa entre os três grupos de erros de refração. Estes resultados são concordantes com Huang, Wang e Chen¹⁸, que testaram estudantes míopes severos e emétopes nas implicações de estímulos de cor em *design* de plataforma gráfica, e não acharam diferenças entre eles, embora os erros fossem maiores com estímulos verdes e azuis do que com os vermelhos para ambos. Embora algum efeito na habilidade de pareamento de cor pudesse ser esperado, mesmo com lentes corretivas¹⁹, esta influência pareceu ser desprezível. Supõe-se que a não utilização de óculos ou lentes corretoras pudesse alterar os resultados. Quando se avaliou o efeito do treinamento, os hipermétropes não obtiveram melhoria nos resultados, ao contrário dos emétopes e dos míopes, o que pode ser atribuído ao pequeno tamanho da amostra (n=6). A baixa prevalência de hipermetropia na população, variando entre 6,3% e 19,3%¹⁷, pode esclarecer a dificuldade de formar e justificar o pequeno tamanho da amostra.

Estudantes de Odontologia são considerados uma população apropriada para se testar habilidades de seleção de cor, por formarem grupo com faixa etária uniforme de adultos jovens, com poucas possibilidades de condições sistêmicas que alterem a percepção visual e, ainda, pouca ou nenhuma experiência na seleção de cor⁴. A possibilidade de investigar estudantes de Odontologia em dois países, com regiões geográficas diferentes (hemisfério, clima, estações do ano peculiaridades do espectro de luz), com formação educacional e cultural diferentes permitiu comparar suas habilidades na seleção de cor. Além disso, estudos multicêntricos tendem a aumentar a confiabilidade do resultado²¹. É

interessante observar que apesar das diferenças relacionadas acima, os participantes deste estudo apresentaram desempenho semelhante, conferindo robustez ao resultado por se repetir nas duas regiões geográficas. E mais, qualquer luz natural complementar que possa ter atingido a sala³², incluindo diferenças de intensidade de luz e peculiaridades do espectro devido à localização geográfica, parece não ter influenciado a porcentagem de acertos de estudantes brasileiros e portugueses.

Já a educação prévia em cor demonstrou ser influente para o pareamento da escala Vita Classical, desde que os estudantes de terceiro ano que não apresentavam nenhum conhecimento sobre seleção de cor obtiveram menor porcentagem de acerto antes do treinamento que os demais, que já haviam tido pelo menos uma aula teórica e efetuado seleção de cor em pacientes. O impacto da educação em cor para o método visual parece ser consenso na literatura^{12,21,22,26}. Apesar disso, a educação em cor não está sendo contemplada de forma suficiente²⁶ na grade curricular do curso de Odontologia⁴. Estudantes de 15 diferentes escolas européias de Odontologia afirmaram que queriam educação em cor digital adicionado ao seu currículo²⁶. O Centro de pesquisas da *American Dental Association* demonstrou que somente 4,8% da educação dental é dedicada à Odontologia Estética, sendo que o tempo dedicado a ciência da cor, técnicas e protocolo para seleção de cor não é divulgado⁴.

O treinamento dos sujeitos desta pesquisa consistiu de uma videoconferência com 50 minutos de duração desenvolvida e apresentada por um dos autores, de forma semelhante a estudos anteriores^{9,23}, que realizaram conferência sobre o tema, associada ou não à utilização de outros programas. O treinamento aumentou a porcentagem de acertos para todos os grupos testados,

com exceção dos estudantes portugueses, hipermetrópes e homens, somente para a escala 3D Master.

A ausência de efeito do treinamento no desempenho dos estudantes portugueses pode ser explicada por diferenças entre a grade curricular das duas Universidades. Enquanto todos os estudantes portugueses apresentavam conhecimento prévio sobre o tema “cor”, além de terem recebido aulas teóricas sobre “seleção de cor”, somente os estudantes de quarto e quinto ano brasileiros já haviam recebido educação prévia sobre o tema. Além disso, embora os dois países compartilhem o mesmo idioma, diferem desde o vocabulário até a gramática, pronúncia e sotaque, o que possivelmente poderia prejudicar o comprometimento com a atenção e/ou compreensão da conferência apresentada no português brasileiro. E mais, a análise considerou apenas o aumento no número de porcentagem de acertos exatos. É possível supor que a diferença de cor (ΔE) entre as guias pareadas após o treinamento tenha sido menor do que as do pareamento antes, o que representaria o aprendizado dos sujeitos da pesquisa²¹, porém não seria detectado por esta metodologia. Estes resultados certificam que a educação em cor poderia aumentar a porcentagem de acertos e desenvolver as habilidades em seleção de cor, com melhorias nos resultados com apenas 50 minutos de videoconferência. Muitas universidades já apresentam programas de educação em cor²¹ em sua grade curricular.

Analisando os resultados deste estudo como um todo, a média de porcentagem de acertos variou de 56,60% a 79,65% dependendo do grupo testado. Bahanann (2014)⁹, encontrou média de porcentagem de acertos de 36,3% para o método visual. Estas diferenças com a nossa pesquisa podem ser explicadas por diferenças na metodologia, desde que ela avaliou a combinação

de um dente natural com a guia mais próxima da escala de cor, enquanto nosso estudo pareou todas as guias das duas escalas de cor Vita Classical e 3D Master. Ao comparar acertos no pareamento de escalas de cor com acertos em seleção de cor de dentes naturais com o auxílio de escalas de cor, demonstrou-se resultados semelhantes entre as duas situações para casos clínicos considerados simples e moderados⁴. Sob outro enfoque, foi estabelecido um parâmetro de acertos para que o observador seja considerado competente em discriminação de cores em estudos de pareamento, com pelo menos 60%, 75% e 85% e acima para competência pobre, média e superior, respectivamente¹³. Analisando os resultados obtidos nesta pesquisa desta forma, percebe-se que todos os grupos, com exceção dos hipermetrópes apresentaram-se com competência pobre antes e passaram a média após treinamento para Vita Classical. Já para a 3D Master, todos os grupos iniciaram e finalizaram o experimento com competência pobre, com o gênero masculino demonstrando que, embora não houvesse apresentado diferença estatisticamente significativa entre os tempos, os valores médios de percentagem de acerto aumentaram para próximo do limite da competência média (74,5%) após o treinamento. Estes valores confirmam que ainda há lacunas a serem preenchidas para o desenvolvimento destas competências através de “educação em cor”¹³.

Este estudo demonstrou que a preocupação na clínica diária com a influência dos fatores testados na subjetividade do método visual pode ser reduzida. É importante lembrar que o olho humano pode detectar pequenas diferenças de cor^{7,33}, e visualizar o dente em toda sua complexa geometria³³, com seus tecidos com multicamadas⁷ e parâmetros secundários de cor² (opalescência, fluorescência, translucidez, metamerismo). Portanto, qualquer

tarefa em avaliação de cor será julgada por olhos de outros observadores ou pelo próprio paciente³⁴ considerando esta complexidade de eventos. Em outras palavras, o método visual é o parâmetro de sucesso/ fracasso dos procedimentos restauradores estéticos. Todavia, a eficácia do método visual pode ser otimizada pela educação em cor através do desenvolvimento da habilidade de discriminar cores, tornando os profissionais responsáveis pela sua seleção, reprodução e avaliação, mais capacitados que o observador leigo que receberá o tratamento restaurador.

Conclusão

A presença de educação prévia em cor nos estudantes e o treinamento dos mesmos neste assunto mostraram ter um impacto positivo na capacidade de pareamento de escalas de cor, o que demonstra a importância da educação em cor por parte dos profissionais em Odontologia e a necessidade de estudo continuado de colorimetria ao longo da vida profissional.

Referências

1. Corciolani G, Vichi A, Goracci C, Ferrari M. Colour correspondence of a ceramic system in two different shade guides. *Journal of Dentistry* 2009;**37**:98–101.
2. Lee YK, Yu B, Lee SH, Cho MS, Lee CY, Lim HN. Shade compatibility of esthetic restorative materials - A review. *Dental Materials* 2010; **26**: 1119-26.
3. Vichi A, Louca C, Corciolani Ag, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. *Dental Materials* 2011; **27**: 97–108.
4. Jaju RA, Nagai S, Karimbux N, Silva JD. Evaluating Tooth Color Matching Ability of Dental Students. *Journal of Dental Education* 2010;**74**(9):1002-10.
5. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Sakai M, Kristiansen J, Da Silva JD. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *Journal of Dentistry* 2009;**37**(Suppl. 1):e 57–63.

6. Paravina R. Performance assessment to dental shade guides. *Journal of Dentistry* 2009;**37**: e15-20.
7. Chu S J, Trushkowsky R, Paravina R. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of Dentistry* 2010; **38**:e2-16.
8. Ongul D, Sermet B, Balkaya Mc. Visual and instrumental evaluation of color match ability of 2 shade guides on a ceramic system. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2012; **108**:9-14.
9. Bahannan SA. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. *Journal of Dentistry* 2014;**42**:48-52.
10. Scoble HO, White HN. Compound Complex Curves: The authentic geometry of esthetic dentistry. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2014;**111**(6):448-54.
11. Fairchild MD Color appearance models and complex visual stimuli. *Journal of Dentistry* 2010; **38**: e25-33.
12. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2010;**103**:139–47.
13. Poljak-Guberina R, Celebic A, Powers JM, Paravina R. Color discrimination of dental professionals and color deficient laypersons. *Journal of Dentistry* 2011; **39**: e17–22.
14. Miranda ME. Effect of gender, experience and value on color perception. *Operative Dentistry* 2012; **37**:228-33.
15. Haddad HJ, Jakstat HA, Ametzi G, Borbely J, Vichi A, Dumfahrt H, et al. Does gender and experience influence shade matching quality. *Journal of Dentistry* 2009; **37**:e40–4.
16. Bauer J, Vasilache I, Schlegel AK, Wichmann M, Eitner S. Esthetics and Psyche—Part 1: Assessment of the Influence of patients' perceptions of body image and body experience on selection of existing natural tooth color. *International Journal of Prosthodontics* 2012; **25**(1):36-43.
17. Yu L, Li ZK, Gao JR, Liu JR, Xu CT. Epidemiology, genetics and treatments for myopia. *International Journal of Ophthalmology* 2011;**4**(6):658-69.
18. Huang KC, Wang HF, Chen CC. Effect of shape, color and chromaticity of stimuli on estimated size of normally sighted, severely myopic, and visually impaired students. *Perceptual and motor skills* 2010; **110**(3): 931-40.
19. Çapa N, Malkondu Ö, Kazazogluand E, Çalikkocaoglu S. Evaluating factors that affect the shade-matching ability of dentists, dental staff members and laypeople *Journal of American Dental Association* 2010;**141**(1):71-6.

20. INTERNATIONAL STANDARDIZATION FOR ORGANIZATION ISO/TR 28642 Dentistry - guidance on color measurement. Geneve. 2011. 5p.
21. Olms C, Klinke Th, Pirek P, Hannak WB. Randomized multi-centre study on the effect of training on tooth shade matching. *Journal of Dentistry* 2013; **41**:1259-63.
22. Chen L, Yang X, Tan J, Zhou J, Du Y, Li D. Evaluation of a Newly Developed Online Color Training System *International Journal of Prosthodontics* 2011; **24**: 137–9.
23. Corcodel N, Rammelsberg P, Jakstat H, Moldovan O, Schwarz S, Hassel AJ. The linear shade guide design of Vita 3D-master performs as well as the original design of the Vita 3D-master. *Journal of Oral Rehabilitation* 2010; **37**(11):280-6.
24. Oczat PB, Tuncel I, Eroglu E. Repeatability and reliability of human eye in visual shade selection. *Journal of Oral Rehabilitation* 2013; **40**: 958-64.
25. Yılmaz B, Yuzugullu B, Duygu Çınar D, DDS, Berksun S. Effects of shade tab arrangement on the repeatability and accuracy of shade selection *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2011;**105**:383-6.
26. Dozic A, Kharbanda Ak, Kamell H, Brand HS. European dental students' opinions about visual and digital tooth colour determination systems. *Journal of Dentistry* 2011; **39**(3): e23-8.
27. Alomari M, Chadwick. Factors influencing the shade matching performance of dentists and dental technicians when using two different shade guides. *British Dental Journal* 2011;**211**(11):528-9.
28. Murray IJ, Parry NRA, McKeefry DJ, Panorgias A. Sex-related differences in peripheral human color vision. *Journal of Vision* 2012; **12**(1).pii18,1-10.
29. Bimler DL, Kirkland J, & Kimberly AJ. Quantifying variations in personal color spaces: Are there sex differences in color vision? *Color Research Application* 2004; 29(2) 128-134.
30. Panorgias A, Kulikowski JJ, Parry NRA, McKeefry DJ, Murray IJ. Phases of daylight and the stability of color perception in the near peripheral human retina. *Journal of Vision* 2012; **12**(3):1-11.
31. Rucker FJ, Kruger PB. Cone contributions to signals for accommodation and relationship to refractive error. *Vision Research* 2006; **46**: 3079-89.
32. Chu SJ, Devigus A, Mieleszko A. Elements affecting color. In: O'Malley K, ed. *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*. 1st ed., China: Quintessence Publishing Co, Inc.; 2004c: 19–50.
33. Lassere JF, Pop-Ciutrlla IS, Colosi HA. A comparison between a new visual method of color matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. *Journal of Dentistry* 2011; **39**:e29-36.

34. Alsaleh S, Labban N, Alhariri M, Tashkandi L. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means *Journal of Dentistry* 2012; **40**: e82-87.

ARTIGO EM INGLÊS

Title page

Performance of Dental Students in shade-guide matching: impact of training

Short title: Impact of training on shade-guide matching

Adriana Postiglione Bühner SAMRA¹

Rodrigo Nunes RACHED²

¹ Assistant Professor, Department of Dentistry, Ponta Grossa State University, Address: Av. Carlos Cavalcanti, n° 4748, ZIP Code 84030.900 – Ponta Grossa – Paraná – Brazil.

² PhD, Graduate Program in Dentistry, School of Health and Biosciences, Pontifical Catholic University of Paraná, Address Rua Imaculada Conceição, 1155 – Clínica Odontológica – PPGO, ZIP Code 80215-901 – Curitiba – Paraná - Brazil.

Corresponding author

Name: Rodrigo Nunes RACHED

Address: Rua Imaculada Conceição, 1155. Prado Velho - Clínica Odontológica – PPGO

ZIP Code 80215-901 – Curitiba – Paraná - Brazil

e-mails: r.rached@pucpr.br; ronura@gmail.com

Telephone: +55 (41) 885858888 **Fax:** +55(41)32711405

Keywords:

Color; Color Perception; Esthetics, Dental; Refractive Errors; Students, Dental; Shade Guide; Pairing.

Abstract

Objectives: The aim of this study was to evaluate the effect of training on two different countries dental students on shade matching percentage of two different shade guides. *Methods:* The study was carried on with 88 undergraduate dental students (26.14% male and 73.86% female; 60.23% normal vision, 32.95% myopic and 6.86% hyperopic; 72.73% Brazilian and 27.27% Portuguese; 30.68% without and 69.32% with previous education on color). Two sets of Vita Classical (VC) shade guide were assembled over a neutral gray background, under controlled light conditions and placed on a table, one at each side, and the participants were oriented to match shade pairs. Twenty minutes later, pairing procedure was repeated for Vitapan 3D Master (3DM). Within 7 to 10 days, the participants watched a video lecture on color education and repeated the same pairing procedure. Percentage of matches was calculated and submitted to statistical analysis (gender, geographic region, shade guides and previous color education: t test and Mann-Whitney, refraction errors: Kruskal-Wallis, training: Wilcoxon Signed Rank). *Results:* For both experimental times and for each shade guide, statistical significant differences of percentage of matches were detected only between previous education before training for VC ($p < 0.05$). *Conclusions:* Training increased the percentage of matches for all groups, but Portuguese and hyperopic (VC e 3DM) and man (3DM). Previous education was influent on shade matching (VC) before training. Gender, refractive errors and geographic region were not influent on shade matching ability.

Clinical relevance: Visual method is the most used one for color selection in Dentistry. Shade mismatch may result in failure of rehabilitation procedure. Training can benefit this procedure, developing the observer shade-matching skills within the color space of natural teeth and restorative materials.

Introduction

Color selection has been a challenge in daily dental practice^{1,2}. To be successful, clinicians must understand color, light source, surface and structural characteristics of both tooth and restorative material³, which may interfere with optical properties and light reflection, refraction, absorption or transmission capacity^{4,5}.

Visual and instrumental methods for color assessment are widely described in literature⁶⁻⁹. However, in the dental practice, the ideal method is not a consensus. Instrumental assessment should still be used as adjunct to not a replacement for visual assessment³, because it does not contemplate some characteristics inherent of dental environment, such as the complex geometry of the teeth, its surface texture¹⁰, its translucency and color variations, and the influence of the background and thickness, or the illuminant and angular subtense¹¹. On the other hand, visual perception is subjective and dependent on brain physiology and psychology¹², eye fatigue¹³, age, experience¹⁴, and observer color deficiency¹³.

While human eye can detect small color differences⁷, the influence of some factors on visual assessment remains unclear. Gender is related by several authors^{3,9,14} as one of the most important factors that could interfere in visual selection, and although widely investigated, is still controversial^{14,15}. Cultural factors and socio-demographic factors have been pointed out as influents, with tooth color as the major factor to dental esthetics¹³. The influence of esthetics patterns, as individual¹⁶ as they are, or/and their correlation to cultural¹⁶ and education background has not been profoundly investigated. Literature is scarce, yet, about the impact of physical factors, such as refractive errors (myopia and

hyperopia) on color selection. It has been estimated that myopia affects one third of world population¹⁷, which denotes the importance of this factor to the point of view of the observer. Although optometry and ophthalmology have demonstrated its influence on color selection¹⁸, this factor has not been profoundly studied in Dentistry¹⁹.

Visual shade selection has historically been made by means of comparison with the aid of shade guides. The empiric-based Vita Classical (VC) (Vita ZahnFabrik, Bad Säckingen, Germany) chart⁷ was considered “gold standard” and to a large extent still is⁶, but the introduction of the Vitapan toothguide 3D-Master (3DM) (Vita ZahnFabrik, Bad Säckingen, Germany) allowed comparatively adequate distribution of the three dimensions of the color on the color space of the natural tooth⁸. The importance of color in dentistry, narrowness of the tooth color range, and shade guides availability and familiarity¹³, suggest the recommendation to matching pairs of shade guide tabs for evaluation of color discrimination competency in dentistry by the Technical Committee 106 of the International Organization for Standardization in the ISO/TR 28642^{13,20}. Shade guides match tabs test is considered a parameter of color assessment ability⁵.

It has been demonstrated training efficiency on visual color assessment²¹. Web programs and on line training systems²², including toothguide training (TT) software²¹ and toothguide box (TTB)²¹ seem to be a trend. These systems allow data storage and easy access to all dental students, professionals and technicians in a well-known protocol²². But, the impact of a “color education lecture” on the development of visual assessment ability has not enough scientific evidences.

Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of training on two different countries dental students on shade matching tabs test using two shade guides. Besides training and geographic region, color match percentage was evaluated in regards to gender, refractive errors, and previous education and shade guide.

The null hypotheses were: there would be no differences on percentage of matches (1) between the variables gender, refractive errors, geographic region, previous education and shade guides; (2) or between both experimental times, i.e. before and after training, regarding the variables tested.

Materials and Methods

All undergraduate students of the third, fourth and fifth grade of Odontology at the State University of Ponta Grossa (UEPG - Brazil) and Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP - Portugal) were invited to participate. The study was carried on with 120 volunteers, who signed an informed patient consent after ethics committee approval (Plataforma Brasil #109.845). Subjects performed the Ishihara test color blindness^{21,23,24,25} before taking part of the experiment, and one male student that presented visual chromatic deficiency was excluded. Thirty-one (31) volunteers who were not able to present all the information required prior the experiment (ophthalmologist data, use of prescription glasses or lenses) were excluded. Subjects' inclusion and exclusion criteria are described in Chart 1. The final sample (N=88) consisted of 26.14% male and 73.86% female dental students; 60.23% presented normal vision, while 32.95% were myopic and 6.86% hyperopic; 72.73% were Brazilian and 27.27% Portuguese, with subjects' age between 20 and 26 years. 30.68%, did not received any previous color education, while 69.32% had received it.

Chart 1: Experimental inclusion/ exclusion criteria.

Inclusion criteria	Exclusion criteria
Third, fourth and fifth undergraduate dental students from UEPG and FMDUP.	Visual chromatic deficiency detected by Ishihara color blindness test.
Ophthalmologic appointment in less than one year.	Not wear corrective eyeglasses or lenses for myopics and hyperopics.
Wear corrective eyeglasses or lenses for myopics and hyperopics.	

Two commercial shade guides Vita Classical and Vitapan toothguide 3D Master were selected to the experiment^{6,8}.

Two tab sets of Vita Classical shade guide were singly shuffled and assembled one each side, over a neutral gray (18% of reflectance) background^{6,14,19}, under controlled light conditions (D65 illuminant^{13,25}, 6500K lamp^{2,24}, 90% color rendering index) that simulates the average natural daylight¹¹. Each shade tab had its color code hidden by a plastic cap^{4,13,24,25}, but all tabs of one set had the addition of an identification rubber to make sure the pair has one tab from each set. The subjects were oriented to shade match the tabs without any further communication or time restriction.

Two tab sets of 3D Master shade guide were singly shuffled and assembled one each side, under the same controlled conditions described above, and the subjects received same matching instructions.

Subjects paired the shade guides in interleaved order, respecting 20 minutes interval between them to avoid eye fatigue²³. The test was executed between 9:00h a.m. and 3:00h p.m., and the subjects were asked not to perform any other tasks before to avoid eye fatigue.

Within 7 to 10 days after the first color-matching phase, all the subjects watched a 50 minutes long video lecture on color education^{9,23}. The video lecture

contemplated color attributes, importance of color match, color selection techniques using visual assessment, spectrophotometers and the shade guides Vita Classical and 3D Master. It was presented by one of the authors as recorded at UEPG. Up to seven days after watching the lecture, the subjects executed the second color-matching phase under the same controlled conditions.

Descriptive analysis of percentage of exact matches of all tabs of both shade guides was calculated and data submitted to statistical analysis using SPSS 20.0 software (IBM/ Chicago, USA). Data was tested for normality using Kolmogorov-Smirnov test and homogeneity using Levene test. The variables gender, refractive errors, geographic region, previous education and shade guides were analyzed in relation to percentage of matches using t-independent test and Mann-Whitney test (gender, geographic region, previous education and shade guides) or Kruskal-Wallis (refractive errors). The comparison between percentage of matches before and after video lecture (effect of training) was analyzed using t-paired test and Wilcoxon Signed Rank test.

Results

Before and after training and for each shade guide, no statistical significant differences of percentage of matches were detected between genders, refractive errors and geographic region ($p>0.05$). No significant differences were detected between the shade guides regarding percentage of matches for all the variables tested ($p>0.05$). However, statistical significant differences of percentage of matches were detected to previous education before training for Vita Classical ($p<0.05$) (Table 1).

The effect of training revealed that female, normal vision, myopic and Brazilian (UEPG), with and without previous education students showed statistical

significant increased percentage of matches after training for both shade guides ($p < 0.05$). Males showed an increase in percentage of matches after training only for Vita Classical shade guide ($p < 0.05$).

Table 1: Shade-matching percentage (mean and standard deviation) before and after training for both shade guides.

Variable	n	Vita Classical			Vita toothguide 3D Master		
		Before training	After training	<i>p value</i>	Before training	After training	<i>p value</i>
Gender							
Male	23	62.8±22.3	79.6±19.6	0.004	64.3±23.6	74.5±23.7	0.063
Female	65	64.5±22.6	75.6±21.4	0.000	63.3±20.6	70.6±18.4	0.008
Refractive error							
Normal vision	53	63.5±23.3	75.6±20.3	0.001	65.2±21.8	72.5±20.0	0.036
Myopic	29	65.7±21.1	79.3±20.1	0.001	61.5±18.8	71.4±17.0	0.005
Hyperopic	6	60.5±23.5	73.0±31.3	0.225	59.6±30.1	64.7±31.1	0.666
Geographic region							
UEPG	64	61.4±22.1	76.3±20.9	0.000	61.9±21.7	73.2±20.4	0.000
FMDUP	24	71.2±22.1	77.5±21.3	0.237	67.9±19.8	67.3±17.7	0.885
Previous education							
Without	27	56.6±21.0*	70.8±24.2	0.002	58.8±21.1	73.2±18.1	0.002
with	61	67.3±22.3*	79.2±18.7	0.000	66.2±20.6	71.9±19.1	0.004

p value indicates differences between means before and after training to each variable and shade guide in rows.

* Statistical significant differences between groups with and without previous education before training for Vita Classical. All the others variables in columns presented *p value* ≥ 0.05 .

Discussion

The results supported the rejection of null hypothesis 1, since there were differences in percentage of matches to the variable previous education before training for Vita Classical shade guide. Null hypothesis 2 was rejected since training affected percentage of matches for all the variables.

Shade guide pairing contributes to development of dentists' visual assessment ability¹³. These shade guides were selected to this study, because Vita Classical and Vitapan toothguide 3D Master are the most used shade guides

in Dentistry^{6,26}. Previous studies evaluated only some tabs of the shade guides (3D Master^{9,13,24}; Vita Classical^{25,27}; Vita Classical and 3D Master²¹), however this study methodology evaluated all the tabs of both shade guide to reflect the fundamental shade matching ability of the subjects⁴. 3D Master had shown better performance than Vita Classical in color matching^{1,26} and in color replication ability^{1,8}. Overall, in the present study, the percentage of matches was similar for both shade guides. These results are partially similar to Paravina⁶, who found best results to Vitapan linearguide 3D Master (Vita Zahnfabrik, Germany), followed by Vita Classical and 3D Master, which showed similar behavior.

The effect of gender in color selection is controversial in the literature. Some studies reported no differences^{9,13} between males and females, while others detected differences^{14,15} between them. It had been reported that women have better chromatic perception, especially in red-green stimuli²⁸, while men demonstrated better lightness perception^{14,29}. In the present study, subjects were challenged to match a large range of hues and lightness instead of specific ones, which could benefit one gender. This fact might have balanced the differences. E. g., A, B and D tabs from Vita Classical shade tabs and the right side ones in 3D Master, (reddish hues), could benefit women. Yet, 3D Master three step method, based in lightness could benefit men^{14,29}. It can explain the absence of impact of training for man with this shade guide, since initial evaluation might have benefit them. Overall, major physiological variations between individuals in the central visual field could mask male-female differences²⁸, and yet, despite gender, individuals demonstrated large variability³⁰, even intra-group²⁹.

The ability of discriminate colors with different wavelengths may be affected if the individual has a refractive error¹⁹, since myopic subjects present too long

eyeball, with light rays focused in front of the retina, and hyperopic subjects, the opposite abnormality¹⁷. Red/green matches decreased with increased myopia, while brightness levels tend to stay normal³¹. It could be attributed to red sensitivity, due to prevalence of L-cones and accommodation³¹, what could become an issue to visual color match to myopic observers, at least to shades A, B and D (Vita Classical) and right side tabs (3D Master). The results of this experiment, however, showed no statistical differences among refractive errors. These results are in agreement with Huang, Wang and Chen¹⁸, who tested severely myopic and normal vision students on color stimuli implications on graphics-based interface design, and found no difference between them, although the errors were greater with green and blue stimuli, followed by the red ones. One of the inclusion criteria was the use of glasses or contact lenses during test execution, plus ophthalmologic appointment in less than a year for the refractive errors groups. Although some effect in shade matching ability may be expected, even with correction, it seemed to be negligible¹⁹. It can be assumed that if refractive errors subjects did not wore corrective glasses or lenses, results could be different. However, when effect of training was evaluated, hyperopic students did not get their results improved, in spite of normal vision and myopic ones. It could be attributed to the limited sample size (6). Low hyperopia prevalence in population, varying from 6,3% to 19,3%¹⁷, might clarify and justified the difficulties of sample formation.

Dental students are considered an appropriate population to test shade-matching abilities, because they form an uniform group of young adults, with fewer systemic conditions that affect color perception, and yet, little or none experience on shade selection⁴. To investigate dental students from different

countries, in different geographic regions (hemisphere, climate, light spectrum peculiarities), with different cultural and educational background allowed the comparison between their shade selection ability. Moreover, multicenter studies present high reliability of results²¹. It is interesting to register that, despite the above-related differences, the subjects' performance was similar, repeated in both countries, increasing the strength of the results. Moreover, any complementary natural light that could have reached the room³², including differences in light intensity and spectrum peculiarities due to geographical location, might not have had any impact in color matching of Portuguese and Brazilian students.

Previous education has demonstrated to be influent on Vita Classical shade matching, hence third grade students, without any color education, acquired statistically significant smaller percentage of matches than the others, who had had at least one class and delivered prosthesis to patients at their universities. The impact of color education on visual method seems to be a consensus^{12,21,22,26}. In spite of this, color education is lacking²⁶ in Dental graduation programs⁴. The majority of dental students from 15 different European dental schools stated they wanted digital color education added to their curriculum²⁶. American Dental Association's Survey Center found out only 4.8% of dental education is dedicated to Esthetic Dentistry, while details about educational components, such as color science, shade selection techniques or protocols are not available⁴.

Training had demonstrated a positive effect on tooth shade matching for the Vita Classical and 3D Master^{21,23}. In the present study, training of subjects comprised a 50 minutes lecture developed and presented by one of the authors, similar to previous studies^{9,23}, which used lecture about color associated or not to

other programs. Training, in this study, improved color match percentage to all groups except Portuguese, hyperopic and male (VP shade only) students.

The fact that training had no effect on color match skills on Portuguese students may be explained by differences between the curricula of both universities. While all Portuguese students had previous knowledge on “color”, and had attended classes about “color selection”, only fourth and fifth grades Brazilian students had had previous education on this theme. Besides that, both countries share the same language, but they differ from the vocabulary to the grammar, spelling and accent, which could possibly jeopardize the attention/comprehension of the lecture presented in Brazilian Portuguese. And more, the analysis contemplated only the increase on exact matches. It is possible to assume that the color difference (ΔE) between paired tabs after training could be smaller than before training, representing subjects learning, but wouldn't be detected with this methodology. These results certified that color education might increase percentage of matches and develop shade-matching ability, with only 50 minutes lecture.

Overall, the mean percentage of matches in this study varied from 56.6% to 79.7%. Bahanann⁹ founded a mean percentage of matches of 36.3% for visual method. This difference could be attributed to differences on methodology, as she evaluated the combination of one natural tooth with the closest match in the shade guide, and the present study matched all the tabs of both shade guide. When comparing percentage of matches using only shade guides or using shade tabs comparing with natural tooth, it has been found similar results for both situations, to simple and moderate clinical cases⁴. However, to the subject be considered competent in color discrimination, it has been established a matching

parameter¹³ of at least 60% (poor), 75% (average) and 85% and above (superior). Analyzing the results based on these criteria, all of the groups, but the hyperopic presented poor competency before training, evolving to average after training for Vita Classical. Hence, for 3D Master, all groups demonstrated poor competency in both experimental times, with male group, although not demonstrating significant statistical difference between before and after training, increased their means close to the threshold of average competency (74.5%) after training. These results confirmed that is room to improvement of these competences by means of education¹³.

The present study showed that the subjectivity of the visual method might not be a clinical concern in daily practice. Yet, human eye can detect small difference in colors^{7,33}, visualize the tooth in all its complex geometry³³, with multilayered tissues⁷ and secondary color parameters² (opalescence, fluorescence, translucency, metamerism). Therefore, any color match task will be judged or by the patient³⁴ or/and other observers, considering this complexity of events. In other words, visual assessment is the parameter of success/failure of the esthetic restorative procedure. The efficiency of visual color method may be improved by color education, through the development of professional color discrimination ability, making the observers responsible for color selection, reproduction and evaluation, more capable than the layperson observer, who is receiving the restorative treatment.

Conclusions

Previous education in color and training affected positively shade-matching ability of dental students on shade guide pairing test.

It demonstrates the importance of color-education in dentistry and the need of life-long commitment with learning on color.

References

1. Corciolani G, Vichi A, Goracci C, Ferrari M. Colour correspondence of a ceramic system in two different shade guides. *Journal of Dentistry* 2009;**37**:98–101.
2. Lee YK, Yu B, Lee SH, Cho MS, Lee CY, Lim HN. Shade compatibility of esthetic restorative materials - A review. *Dental Materials* 2010; **26**: 1119-26.
3. Vichi A, Louca C, Corciolani Ag, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. *Dental Materials* 2011; **27**: 97–108.
4. Jaju RA, Nagai S, Karimbux N, Silva JD. Evaluating Tooth Color Matching Ability of Dental Students. *Journal of Dental Education* 2010;**74**(9):1002-10.
5. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Sakai M, Kristiansen J, Da Silva JD. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *Journal of Dentistry* 2009;**37**(Suppl. 1):e 57–63.
6. Paravina R. Performance assessment to dental shade guides. *Journal of Dentistry* 2009;**37**: e15-20.
7. Chu S J, Trushkowsky R, Paravina R. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of Dentistry* 2010; **38**:e2-16.
8. Ongul D, Sermet B, Balkaya Mc. Visual and instrumental evaluation of color match ability of 2 shade guides on a ceramic system. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2012; **108**:9-14.
9. Bahannan SA. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. *Journal of Dentistry* 2014;**42**:48-52.
10. Scoble HO, White HN. Compound Complex Curves: The authentic geometry of esthetic dentistry. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2014;**111**(6):448-54.
11. Fairchild MD Color appearance models and complex visual stimuli. *Journal of Dentistry* 2010; **38**: e25-33.
12. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2010;**103**:139–47.

13. Poljak-Guberina R, Celebic A, Powers JM, Paravina R. Color discrimination of dental professionals and color deficient laypersons. *Journal of Dentistry* 2011; **39**: e17–22.
14. Miranda ME. Effect of gender, experience and value on color perception. *Operative Dentistry* 2012; **37**:228-33.
15. Haddad HJ, Jakstat HA, Ametzi G, Borbely J, Vichi A, Dumfahrt H, et al. Does gender and experience influence shade matching quality. *Journal of Dentistry* 2009; **37**:e40–4.
16. Bauer J, Vasilache I, Schlegel AK, Wichmann M, Eitner S. Esthetics and Psyche—Part 1: Assessment of the Influence of patients' perceptions of body image and body experience on selection of existing natural tooth color. *International Journal of Prosthodontics* 2012; **25**(1):36-43.
17. Yu L, Li ZK, Gao JR, Liu JR, Xu CT. Epidemiology, genetics and treatments for myopia. *International Journal of Ophthalmology* 2011;4(6):658-69.
18. Huang KC, Wang HF, Chen CC. Effect of shape, color and chromaticity of stimuli on estimated size of normally sighted, severely myopic, and visually impaired students. *Perceptual and motor skills* 2010; **110**(3): 931-40.
19. Çapa N, Malkondu Ö, Kazazogluand E, Çalikkocaoglu S. Evaluating factors that affect the shade-matching ability of dentists, dental staff members and laypeople *Journal of American Dental Association* 2010;**141**(1):71-6.
20. INTERNATIONAL STANDARDIZATION FOR ORGANIZATION ISO/TR 28642 Dentistry - guidance on color measurement. Geneve. 2011. 5p.
21. Olms C, Klinke Th, Pirek P, Hannak WB. Randomized multi-centre study on the effect of training on tooth shade matching. *Journal of Dentistry* 2013; **41**:1259-63.
22. Chen L, Yang X, Tan J, Zhou J, Du Y, Li D. Evaluation of a Newly Developed Online Color Training System *International Journal of Prosthodontics* 2011; **24**: 137–9.
23. Corcodel N, Rammelsberg P, Jakstat H, Moldovan O, Schwarz S, Hassel AJ. The linear shade guide design of Vita 3D-master performs as well as the original design of the Vita 3D-master. *Journal of Oral Rehabilitation* 2010; **37**(11):280-6.
24. Oczat PB, Tuncel I, Eroglu E. Repeatability and reliability of human eye in visual shade selection. *Journal of Oral Rehabilitation* 2013; **40**: 958-64.
25. Yılmaz B, Yuzugullu B, Duygu Çınar D, DDS, Berksun S. Effects of shade tab arrangement on the repeatability and accuracy of shade selection *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2011;**105**:383-6.
26. Dozic A, Kharbanda Ak, Kamell H, Brand HS. European dental students' opinions about visual and digital tooth colour determination systems. *Journal of Dentistry* 2011; **39**(3): e23-8.

27. Alomari M, Chadwick. Factors influencing the shade matching performance of dentists and dental technicians when using two different shade guides. *British Dental Journal* 2011;**211**(11):528-9.
28. Murray IJ, Parry NRA, McKeefry DJ, Panorgias A. Sex-related differences in peripheral human color vision. *Journal of Vision* 2012; **12**(1).pii18,1-10.
29. Bimler DL, Kirkland J, & Kimberly AJ. Quantifying variations in personal color spaces: Are there sex differences in color vision? *Color Research Application* 2004; 29(2) 128-134.
30. Panorgias A, Kulikowski JJ, Parry NRA, McKeefry DJ, Murray IJ. Phases of daylight and the stability of color perception in the near peripheral human retina. *Journal of Vision* 2012; **12**(3):1-11.
31. Rucker FJ, Kruger PB. Cone contributions to signals for accommodation and relationship to refractive error. *Vision Research* 2006; **46**: 3079-89.
32. Chu SJ, Devigus A, Mieleszko A. Elements affecting color. In: O'Malley K, ed. *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*. 1st ed., China: Quintessence Publishing Co, Inc.; 2004c: 19–50.
33. Lassere JF, Pop-Ciutrlla IS, Colosi HA. A comparison between a new visual method of color matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. *Journal of Dentistry* 2011; **39**:e29-36.
34. Alsaleh S, Labban N, Alhariri M, Tashkandi L. Evaluation of self shade matching ability of dental students using visual and instrumental means *Journal of Dentistry* 2012; **40**: e82-87.

ANEXOS

Parecer de comitê de ética

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



PROJETO DE PESQUISA

Título: Desempenho de estudantes de odontologia na seleção de cor utilizando o método visual

Área Temática:

Área 8. Pesquisa com cooperação estrangeira.

Versão: 2

CAAE: 06130812.8.1001.0105

Pesquisador: Adriana Postiglione Buhner Samra

Instituição: Universidade Estadual de Ponta Grossa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 109.845

Data da Relatoria: 27/09/2012

Apresentação do Projeto:

Desempenho de estudantes de odontologia na seleção de cor utilizando o método visual

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o desempenho dos estudantes de odontologia na escolha de cor utilizando escalas de cor de porcelana e método visual.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos - Não há.

Benefícios - O principal benefício para os sujeitos da pesquisa será o aprendizado sobre a seleção de cor na odontologia

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa simples de fácil execução.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE e documentos estão corretos. Após a solicitação da COEP a pesquisadora incluiu documentação da Universidade do Porto.

Recomendações:

Aprovado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado já que as pendências foram corrigidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748 bl M sala 12

Bairro: CEP: 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42-)3220-3108

Fax: (42-)3220-3102

E-mail: seccoop@uepg.br

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Desempenho de estudantes de odontologia na seleção de cor utilizando o método visual

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, abaixo-assinado(a), declaro que participarei de livre e espontânea vontade, da pesquisa que avaliará o desempenho na seleção de cor em odontologia utilizando o método visual, sob a responsabilidade da cirurgiã-dentista Adriana Bühner Samra, professora da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Fui informado de que o procedimento a mim solicitado não traz risco ou dano à saúde, bem como não apresentará custo. O procedimento consistirá no emparelhamento de guias das escala de cor Vita Classical e Vitapan 3D, com objetivo de escolher os pares com a mesma cor. Fui esclarecido também, que o procedimento deve ser realizado por duas vezes, uma inicial e uma segunda, após assistir 1h de treinamento sobre seleção de cor. Fui esclarecido que os pesquisadores se comprometem a manter sigilo sobre a procedência das informações e o caráter confidencial das mesmas, zelando pela privacidade do aluno e garantindo que sua identificação não será exposta nas conclusões ou publicações

Estou ciente de que posso recorrer aos pesquisadores para responder qualquer dúvida a respeito dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Os pesquisadores responsáveis assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade em continuar participando da pesquisa. Também fui informado que tenho direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

Concordo também que os dados obtidos e as fotografias que forem feitas durante o período da pesquisa podem ser utilizados para apresentação dos resultados da pesquisa em congressos e publicações científicas, do Brasil ou do exterior, uma vez que todo sigilo, respeito e ética profissional serão mantidos.

Certifico que, tendo lido as informações acima, fui suficientemente esclarecido de todos os itens pelo pesquisador responsável Adriana Postiglione Bühner Samra e estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim concordo em participar como voluntário do trabalho de pesquisa exposto acima.

Ponta Grossa, ____ de _____ de 2012.

nome: _____ assinatura: _____ C.P.F.: _____

R.G.: _____ telefone: _____

Endereço _____

Declaro cumprir todos os itens acima mencionados:

Pesquisador: _____

Adriana P. Bühner Samra
(3220-3104)

Para entrar em contato com o pesquisador coordenador:

Professora Adriana Postiglione Bühner Samra - e-mail: [HYPERLINK](mailto:HYPERLINKmailto:adrianasamra@bol.com.br)
"mailto:adrianasamra@bol.com.br"adrianasamra@bol.com.br

Departamento de odontologia – end: Av. Carlos Cavalcanti, n 4748, bloco M, sala 99, CEP 84030-900 – Ponta Grossa- Pr. Fone: 42- 3220-3104. e-mail: [HYPERLINK](mailto:HYPERLINKmailto:deodon@uepg.br)
"mailto:deodon@uepg.br"deodon@uepg.br

Atenção: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto a seus direitos, entrar em contato com a Comissão de Ética em pesquisa da UEPG. Endereço: Av. Carlos Cavalcanti, n 4748, bloco M, sala 12, CEP 84030-900 – Ponta Grossa- Pr. Fone: 42- 3220-3108. e-mail: [HYPERLINK](mailto:HYPERLINKmailto:seccoep@uepg.br) "mailto:seccoep@uepg.br"seccoep@uepg.br

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA: 3220-3262

Metodologia complementar

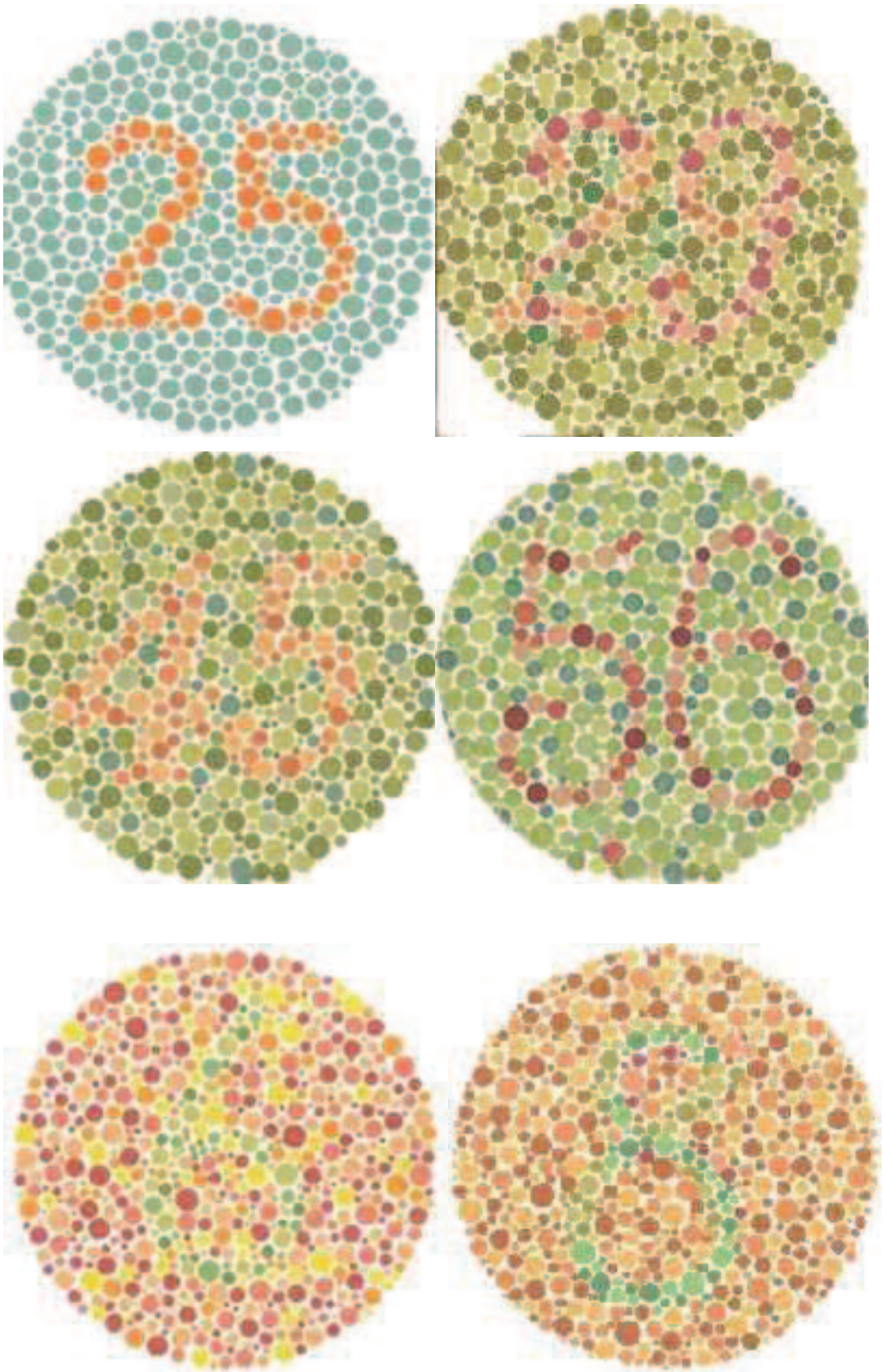
Figura 1: Escala de cor Vita Classical



Figura 2: Escala de cor Vitapan toothguide 3D Master



Teste simplificado de Ishihara



Resultados For Ishihara Test (acima)					
Visão de Cores Normal			Deficiências para Visão vermelho-verde		
	esquerda	direita		esquerda	direita
Acima	25	29	Acima	25	Spots
Meio	45	56	Meio	Spots	56
Último	6	8	Último	Spots	Spots

Normas para publicação (Journal of Dentistry)

The Journal of Dentistry is the leading international dental journal within the field of Restorative Dentistry. Placing an emphasis on publishing novel and high-quality research papers, the Journal aims to influence the practice of dentistry at clinician, research, industry and policy-maker level on an international basis.

Topics covered include the management of dental disease, periodontology, endodontology, operative dentistry, fixed and removable prosthodontics, and dental biomaterials science, long-term clinical trials including epidemiology and oral health, dental education, technology transfer of new scientific instrumentation or procedures, as well clinically relevant oral biology and translational research. Submissions are welcomed from other clinically relevant areas, however, the Journal places an emphasis on publishing high-quality and novel research.

Queries in relation to manuscript content should be directed to the Journal Editorial Office in the first instance.

Submissions Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Journal of Dentistry. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <http://ees.elsevier.com/jjod>

Types of paper Contributions falling into the following categories will be considered for publication:

- Original Research Reports: maximum length 6 printed pages approximately 20 typescript pages, including illustrations and tables.
- Review articles: maximum length 10 printed pages, approximately 33 typescript pages, including illustrations and tables.
- Short communication for rapid publication: maximum length 2 printed pages, approximately 7 typescript pages, including illustrations.
- Letters providing informed comment and constructive criticism of material

previously published in the Journal.

All typescripts must be accompanied by a Permission Note. This is a letter signed by each author (not just the corresponding author), affirming that the paper has been submitted solely to Journal of Dentistry and that it is not concurrently under consideration for publication in another journal. Prospective authors should confirm that the submitted work, including images, are original. Authors are reminded that if included images (e.g. Tables and Figures) have been previously published may require copyright permission.

- . **Authorship** Only those persons who have made a significant contribution to the manuscript submitted should be listed as authors. The Editor-in-Chief expects that a manuscript should normally have no more than 6 authors, unless a case is made by the corresponding author within the article cover letter to include other authors. All of the named authors should have been involved in the work leading to the publication of the paper and should have read the paper before it is submitted for publication.

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means that both the reviewer and author name(s) are not allowed to be revealed to one another for a manuscript under review. The identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. For more information please refer to <http://www.elsevier.com/reviewers/peer-review>. To facilitate this, please include the following separately: *Title page (with author details)*: This should include the title, authors' names and affiliations, and a complete address for the corresponding author including telephone and e-mail address. *Blinded manuscript (no author details)*: The main body of the paper (including the references, figures, tables and any Acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Introduction

The introduction must be presented in a structured format, covering the following subjects, although not under subheadings: succinct statements of the issue in

question, and the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue. In keeping with the house style of Journal of Dentistry, the final paragraph of the introduction should clearly state the aims and/or objective of the work being reported. Prospective authors may find the following form of words to be helpful: "The aim of this paper is to ..." Where appropriate, a hypothesis (e.g. null or a priori) should then be stated.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- **Author names and affiliations.** Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that phone numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address. Contact details must be kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

The **title page** should contain the following information:

- Title of paper
- Short title
- Name(s), job titles and address(es) of author(s) (no academic degrees necessary)
- Name, address, telephone, fax and e-mail of the corresponding author
- Up to 6 keywords

Spelling: International English. Authors are urged to write as concisely as possible. The house style of Journal of Dentistry requires that articles should be arranged in the following order: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, Tables, Figures.

A **cover letter** should accompany the new manuscript submission, within which the authors should indicate the significance of the work being submitted in a statement no more than 100 words. A signed **permission note** (details below) must also be included.

Abstract: should not exceed 250 words and should be presented under the following subheadings: Objectives, Methods; Results; Conclusions (For Reviews: Objectives; Data; Sources; Study selection; Conclusions). A 50 word 'Clinical Significance' statement should appear at the end of the abstract advising readers of the clinical importance and relevance of their work. These subheadings should

appear in the text of the abstract. Please repeat the title of the article at the top of the abstract page.

Introduction: must be presented in a structured format, covering the following subjects, although not under subheadings: succinct statements of the issue in question, and the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue. In keeping with the house style of Journal of Dentistry, the final paragraph of the introduction should clearly state the aims and/or objective of the work being reported. Prospective authors may find the following form of words to be helpful: "The aim of this paper is to ..." Where appropriate, a hypothesis (e.g. null or a priori) should then be stated.

Keywords: up to 6 keywords should be supplied.

Abbreviations and acronyms: terms and names to be referred to in the form of abbreviations or acronyms must be given in full when first mentioned.

Units: SI units should be used throughout. If non-SI units must be quoted, the SI equivalent must immediately follow in parentheses. The complete names of individual teeth must be given in the text. In tables and legends for illustrations individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

Statistics Statistical methods should be described with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the reported results. When possible, findings should be quantified and appropriate measures of error or uncertainty (such as confidence intervals) given. Details about eligibility criteria for subjects, randomization and the number of observations should be included. The computer software and the statistical method(s) used should be specified with references to standard works when possible (with pages specified). See http://www.icmje.org/manuscript_1prepare.html for more detailed guidelines.

References: These should appear in the text in numerical order and should follow a modified form of the Vancouver Reference system (details may be found at <http://www.icmje.org/index.html#reference>). Please note that the house style of the Journal of Dentistry is different from the standard Vancouver reference style in that it includes a requirement:- to refer to the name of the Journal in full- to put the name of the Journal in Italics- to put the volume number in bold

Examples as follows:

Journal articles

Lynch CD, Frazier KB, McConnell RJ, Blum IR, Wilson NHF. State-of-the-art techniques in Operative Dentistry: contemporary teaching of posterior composites in UK and Irish dental schools. *British Dental Journal* 2010; **209**: 129 - 36.

Wilson NHF, Mjör I. The teaching of class I and class II direct composite restorations in European dental schools. *Journal of Dentistry* 2000; **28**: 15-21.

Please note that in-press/ accepted articles that are awaiting assignment of page numbers should be cited including their DOI number (Digital Object Identifier), for example:

Books

Lynch CD. Successful posterior composites. London: Quintessence Publishing Co., 2008.

Book chapters

Phillips SJ, Whisnant JP. The role of dentine under restorations. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. The science of restorative dentistry. 2nd ed. Oxford:

Elsevier; 2003. p.266-78.

If there are seven or more authors please list the first six and et al., otherwise list all authors. Journal titles should be given in full. If websites are used as references, the full URL should be cited, along with the date on which it was accessed.

Illustrations: should be submitted electronically using appropriate commercial software.

Prospective authors should follow the relevant guidelines (available from: <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>). In addition, it is noted that while authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, journals published by Elsevier apply the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

Journal abbreviations source Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations: <http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/>.

Video data Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 50 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary data Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in

electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Submission checklist The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present: One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address
- Phone numbers

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
 - References are in the correct format for this journal
 - All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
 - Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)
 - Color figures are clearly marked as being intended for color reproduction on the Web (free of charge) and in print, or to be reproduced in color on the Web (free of charge) and in black-and-white in print
 - If only color on the Web is required, black-and-white versions of the figures are also supplied for printing purposes
- For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.

Análise Estatística

[Conjunto_de_dados1] E:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav
 pré testes: normalidade Shapiro e Smirnov e homogeneidade de variancia:Levene

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	88	64,06	22,415	2,389	59,31	68,81	19	100
Escala 1								
Escala 2	88	63,59	21,267	2,267	59,08	68,09	15	100
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	88	76,64	20,925	2,231	72,20	81,07	12	100
Escala 1								
Escala 2	88	71,59	19,788	2,109	67,39	75,78	12	100
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	88	11,77	6,839	,729	10,32	13,22	3	41
Escala 1								
Escala 2	88	18,32	8,827	,941	16,45	20,19	5	60
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	88	10,57	4,882	,520	9,53	11,60	3	30
Escala 1								
Escala 2	88	17,78	7,778	,829	16,14	19,43	7	45
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

T-TEST GROUPS=Escala (1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=acertoantes acertodepois tempominantes tempomindepois
 /CRITERIA=CI (.95).

Group Statistics

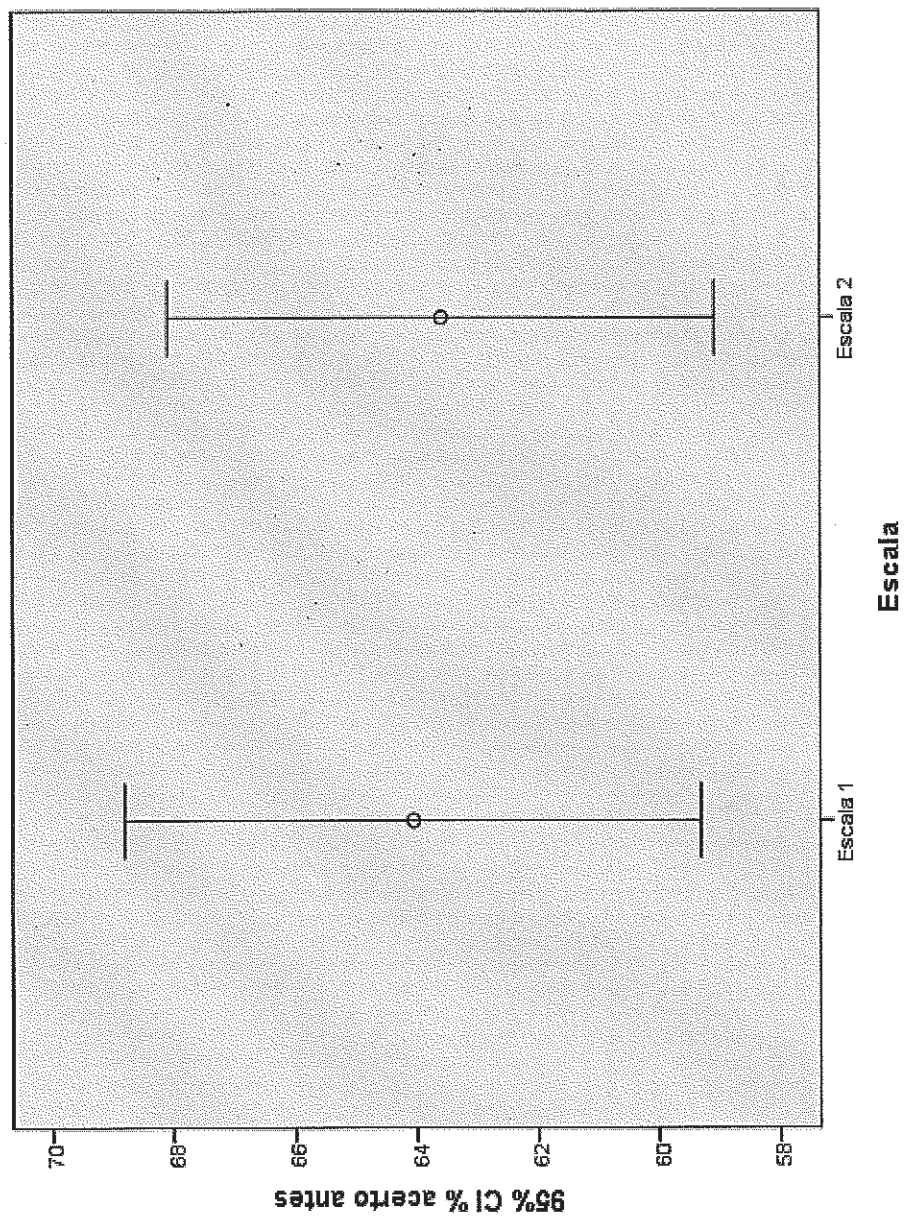
Independent Samples Test

47

GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertoantes BY Escala.

Graph

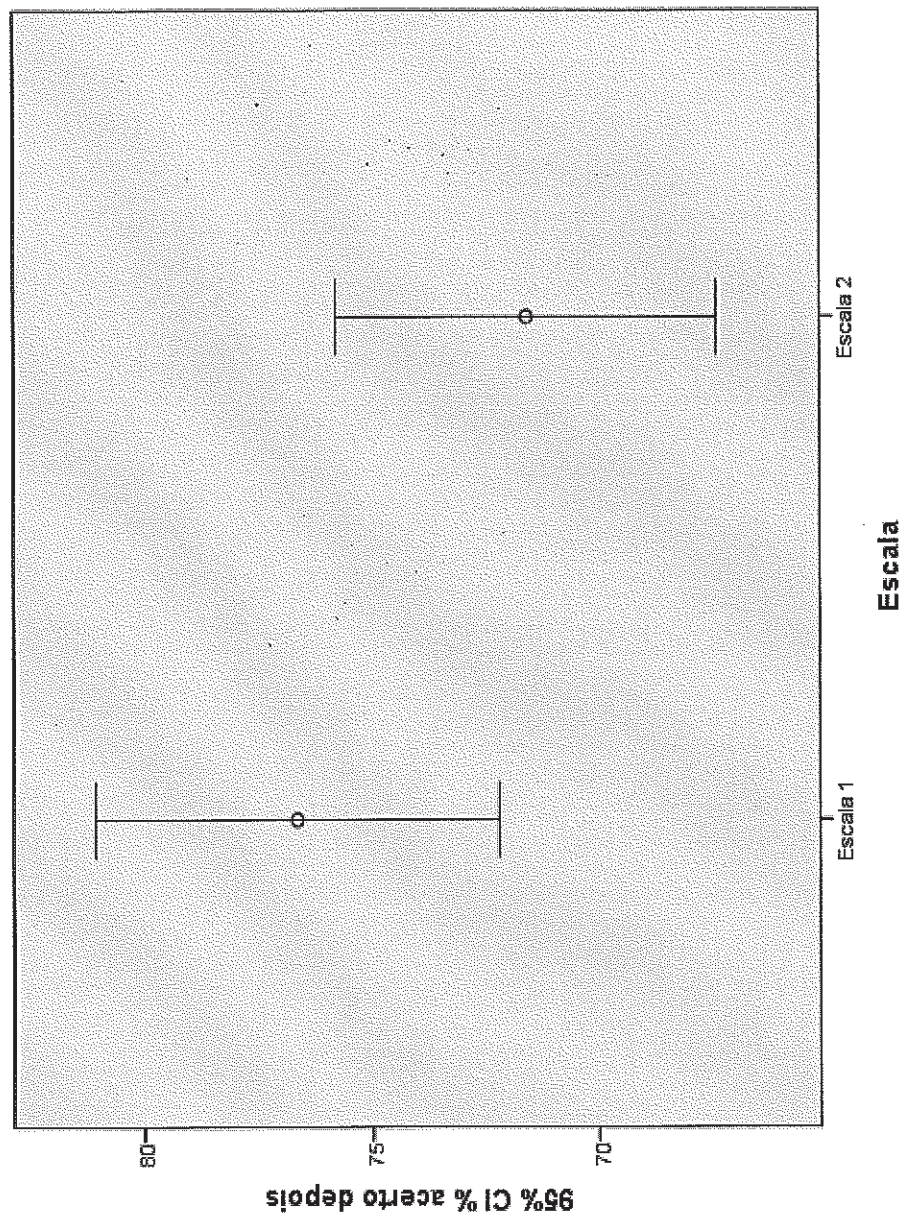
[Conjunto_de_dados'1] E:\Pa\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertodepois BY Escala.

Graph

[Conjunto_de_dados1] E:\Pal\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	128	61,67	21,824	1,929	57,86	65,49	15	100
Brasil								
Portugal	48	69,55	20,840	3,008	63,50	75,61	31	100
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	128	74,76	20,657	1,826	71,15	78,37	12	100
Brasil								
Portugal	48	72,38	20,049	2,894	66,56	78,20	27	100
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	128	16,12	9,187	,812	14,52	17,73	3	60
Brasil								
Portugal	48	12,17	5,590	,807	10,54	13,79	3	30
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	128	15,05	7,994	,707	13,65	16,45	4	45
Brasil								
Portugal	48	11,85	4,964	,716	10,41	13,30	3	25
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

T-TEST GROUPS=Universidade (1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=acerto antes acerto depois tempomin antes tempomin depois

/CRITERIA=CI (.95).

T-Test

[Conjunto_de_dados1] E:\Pa\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Group Statistics

Universidade	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
% acerto antes	128	61,67	21,824	1,929
Brasil				
Portugal	48	69,55	20,840	3,008
% acerto depois	128	74,76	20,657	1,826
Brasil				
Portugal	48	72,38	20,049	2,894
tempo antes (min)	128	16,12	9,187	,812
Brasil				
Portugal	48	12,17	5,590	,807
tempo depois (min)	128	15,05	7,994	,707
Brasil				
Portugal	48	11,85	4,964	,716

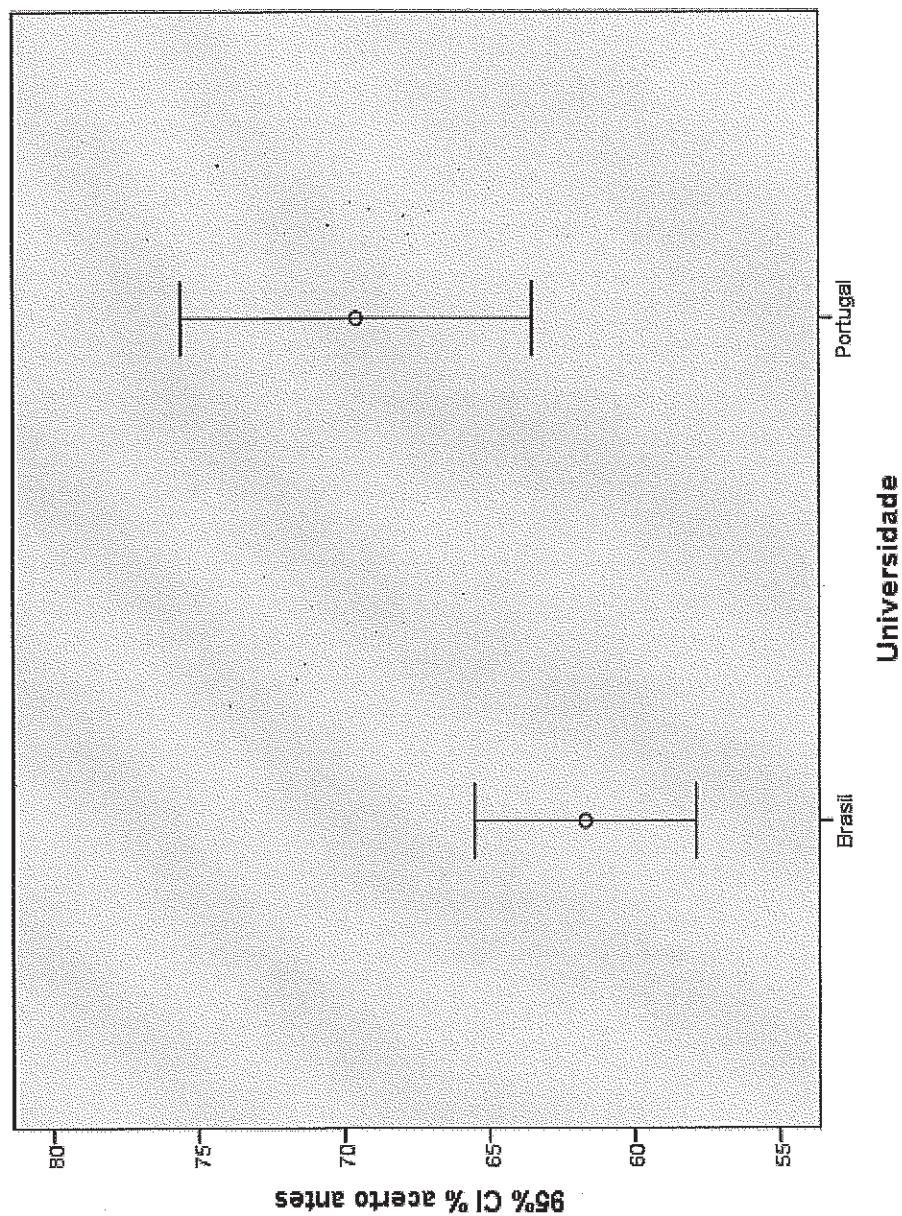
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		Lower	Upper
% acerto antes	Equal variances assumed	,535	,465	-2,160	174	,032	-7,882	3,650		-15,085	-,679
	Equal variances not assumed			-2,206	88,095	,030	-7,882	3,573		-14,983	-,781
% acerto depois	Equal variances assumed	,110	,740	,686	174	,494	2,380	3,469		-4,466	9,226
	Equal variances not assumed			,696	86,779	,489	2,380	3,422		-4,421	9,181
tempo antes (min)	Equal variances assumed	6,952	,009	2,794	174	,006	3,958	1,416		1,162	6,754
	Equal variances not assumed			3,458	138,019	,001	3,958	1,145		1,695	6,221
tempo depois (min)	Equal variances assumed	5,459	,021	2,584	174	,011	3,193	1,236		,754	5,632
	Equal variances not assumed			3,173	135,459	,002	3,193	1,006		1,203	5,183

GRAPH
/ERROBAR(CI 95)=acertoantes BY Universidade.

Graph

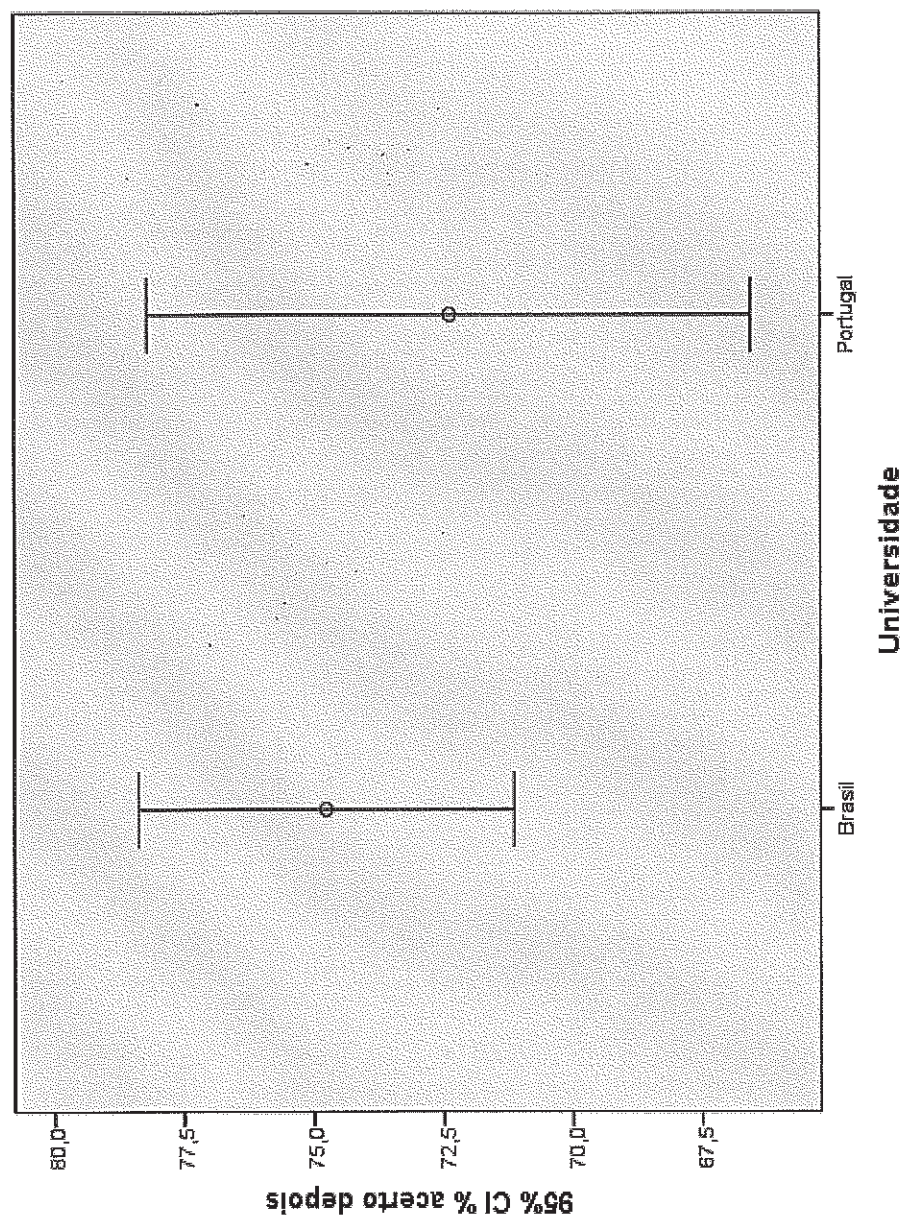
[Conjunto_de_dados1] E:\Pat\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertodepois BY Universidade.

Graph

[Conjunto_de_dados1] E:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	45	63,54	22,698	3,384	56,72	70,36	15	100
Masculino	45	63,54	22,698	3,384	56,72	70,36	15	100
Feminino	131	63,92	21,554	1,883	60,19	67,65	19	100
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	45	77,12	21,592	3,219	70,63	83,61	15	100
Masculino	45	77,12	21,592	3,219	70,63	83,61	15	100
Feminino	131	73,08	20,042	1,751	69,61	76,54	12	100
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	45	17,21	11,303	1,685	13,81	20,60	3	60
Masculino	45	17,21	11,303	1,685	13,81	20,60	3	60
Feminino	131	14,30	7,248	,633	13,05	15,56	3	50
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	45	14,08	7,779	1,160	11,74	16,42	4	45
Masculino	45	14,08	7,779	1,160	11,74	16,42	4	45
Feminino	131	14,21	7,320	,640	12,94	15,48	3	43
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

T-TEST GROUPS=Gênero(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=acertoantes acertodepois tempominantes tempomindepois

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test

[Conjunto_de_dados'1] E:\Pa\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Group Statistics

Gênero	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
% acerto antes	45	63,54	22,698	3,384
Masculino	45	63,54	22,698	3,384
Feminino	131	63,92	21,554	1,883
% acerto depois	45	77,12	21,592	3,219
Masculino	45	77,12	21,592	3,219
Feminino	131	73,08	20,042	1,751
tempo antes (min)	45	17,21	11,303	1,685
Masculino	45	17,21	11,303	1,685
Feminino	131	14,30	7,248	,633
tempo depois (min)	45	14,08	7,779	1,160
Masculino	45	14,08	7,779	1,160
Feminino	131	14,21	7,320	,640

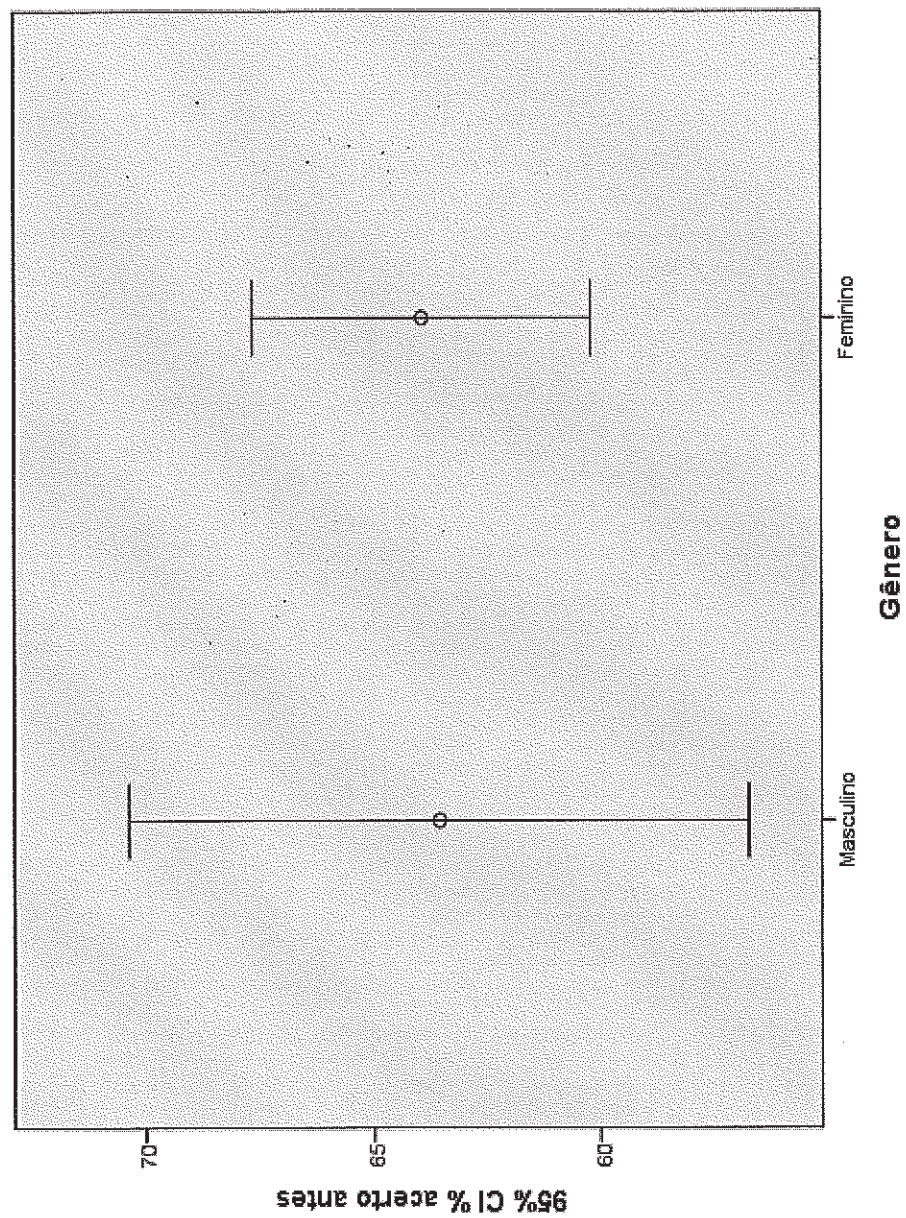
Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Interval of the Difference	
								Lower	Upper
% acerto antes	,286	,594	-,101	174	,920	-,380	3,775	-7,831	7,071
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed				73,107	,922	-,380	3,872	-8,097	7,337
% acerto depois	,338	,561	1,144	174	,254	4,042	3,533	-2,931	11,014
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed				71,772	,274	4,042	3,564	-3,263	11,347
tempo antes (min)	11,590	,001	1,986	174	,049	2,903	1,462	,018	5,787
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed				56,926	,112	2,903	1,800	-,702	6,507
tempo depois (min)	,001	,977	-,102	174	,919	-,131	1,285	-2,668	2,406
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed				72,563	,921	-,131	1,324	-2,771	2,509

GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertoantes BY Gênero.

Graph

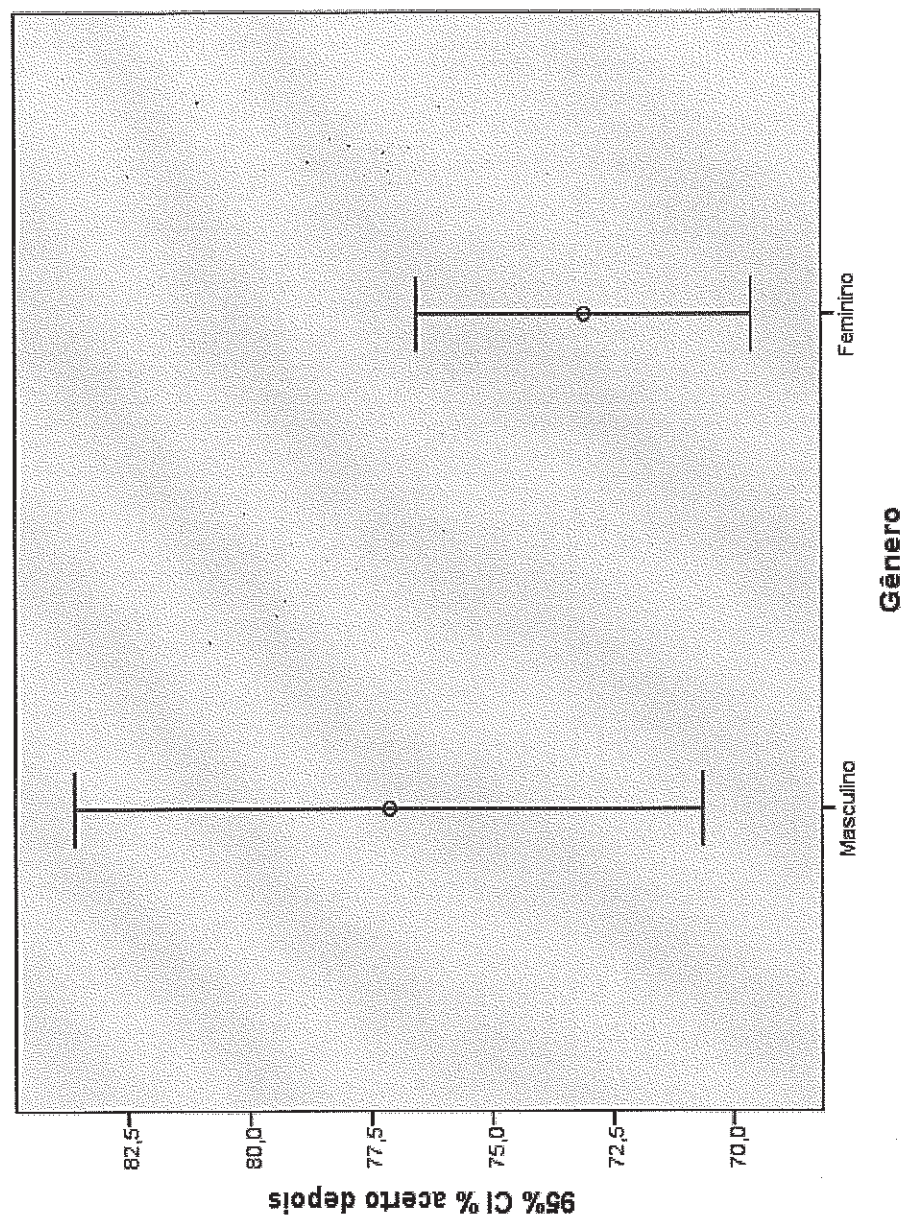
[Conjunto_de_dados'1] E:\Pat\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertodepois BY Gênero.

Graph

[Conjunto_de_dados1] E:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	105	64,38	22,465	2,192	60,03	68,73	15	100
Miope	12	60,05	25,742	7,431	43,70	76,41	27	92
Hipermetrópe	59	63,59	19,951	2,597	58,39	68,79	19	100
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	105	74,06	20,144	1,966	70,16	77,96	15	100
Miope	12	68,87	30,073	8,681	49,76	87,98	12	100
Hipermetrópe	59	75,27	18,902	2,461	70,35	80,20	25	100
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	105	15,04	8,179	,798	13,46	16,62	3	50
Miope	12	19,67	14,637	4,225	10,37	28,97	6	60
Hipermetrópe	59	14,11	7,326	,954	12,20	16,02	3	35
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	105	13,97	7,616	,743	12,50	15,44	3	45
Miope	12	15,67	8,327	2,404	10,38	20,96	5	30
Hipermetrópe	59	14,24	6,951	,905	12,43	16,05	4	35
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
% acerto antes	2,154	2	173	,119
% acerto	1,844	2	173	,161
tempo antes	3,206	2	173	,043
tempo depois	,745	2	173	,476

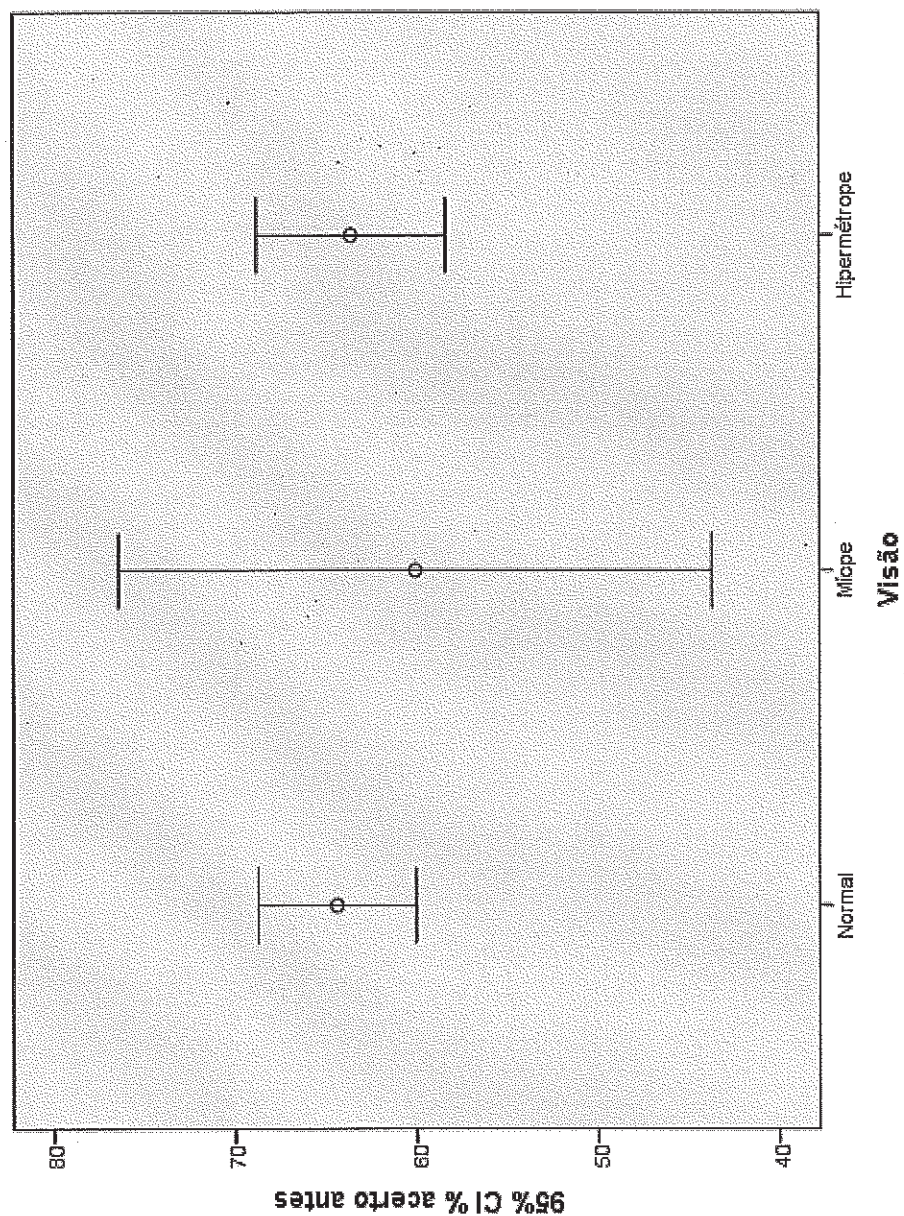
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
% acerto antes	206,256	2	103,128	,215	,807
Between Groups	82863,718	173	478,981		
Within Groups	83069,974	175			
Total					
% acerto depois	409,834	2	204,917	,486	,616
Between Groups	72871,366	173	421,222		
Within Groups	73281,200	175			
Total					
tempo antes (min)	307,507	2	153,754	2,141	,121
Between Groups	12426,086	173	71,827		
Within Groups	12733,593	175			
Total					
tempo depois (min)	31,314	2	15,657	,282	,754
Between Groups	9597,566	173	55,477		
Within Groups	9628,880	175			
Total					

GRAPH
/ERROBBAR(CI 95)=acertoantes BY Visão.

Graph

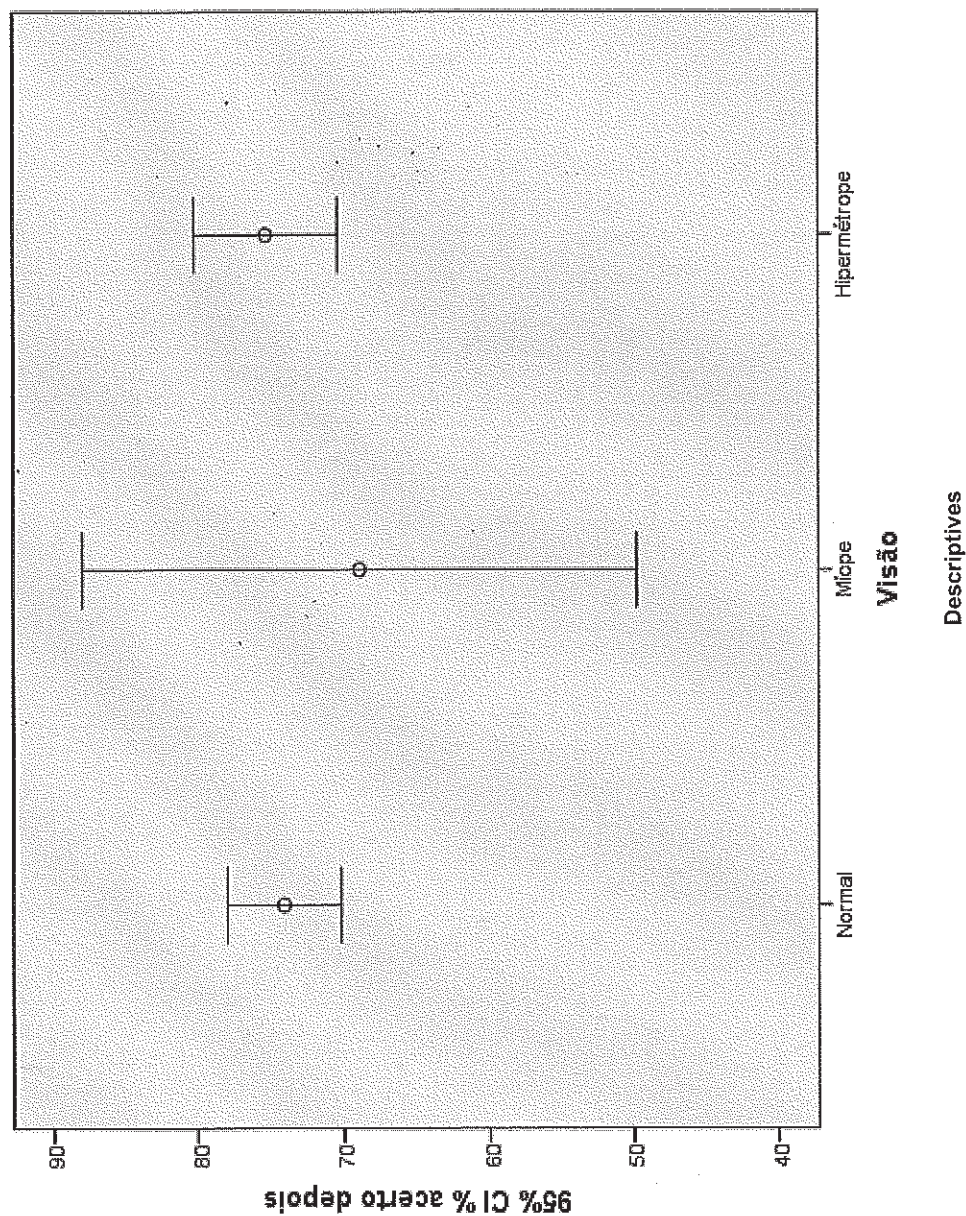
[Conjunto_de_dados1] E:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERROREAR(CI 95)=acertodepois BY Visão.

Graph

[Conjunto_de_dados1] E:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	64	61,39	22,101	2,763	55,87	66,91	19	100
Escala 1 /	24	71,17	22,139	4,519	61,82	80,52	31	100
Escala 2 / Brasil	64	61,95	21,715	2,714	56,53	67,38	15	100
Escala 2 /	24	67,94	19,796	4,041	59,58	76,30	31	92
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	64	76,33	20,932	2,617	71,10	81,56	12	100
Escala 1 /	24	77,46	21,332	4,354	68,45	86,47	31	100
Escala 2 / Brasil	64	73,19	20,421	2,553	68,09	78,29	12	100
Escala 2 /	24	67,30	17,679	3,609	59,84	74,77	27	92
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	64	12,58	7,363	,920	10,74	14,42	3	41
Escala 1 /	24	9,63	4,670	,953	7,65	11,60	3	23
Escala 2 / Brasil	64	19,67	9,506	1,188	17,30	22,05	6	60
Escala 2 /	24	14,71	5,344	1,091	12,45	16,97	5	30
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	64	11,30	5,230	,654	9,99	12,60	4	30
Escala 1 /	24	8,63	3,132	,639	7,30	9,95	3	14
Escala 2 / Brasil	64	18,80	8,537	1,067	16,67	20,93	7	45
Escala 2 /	24	15,08	4,333	,884	13,25	16,91	8	25
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
% acerto antes	,319	3	172	,811
% acerto	,193	3	172	,901
tempo antes	3,024	3	172	,031
tempo depois	9,044	3	172	,000

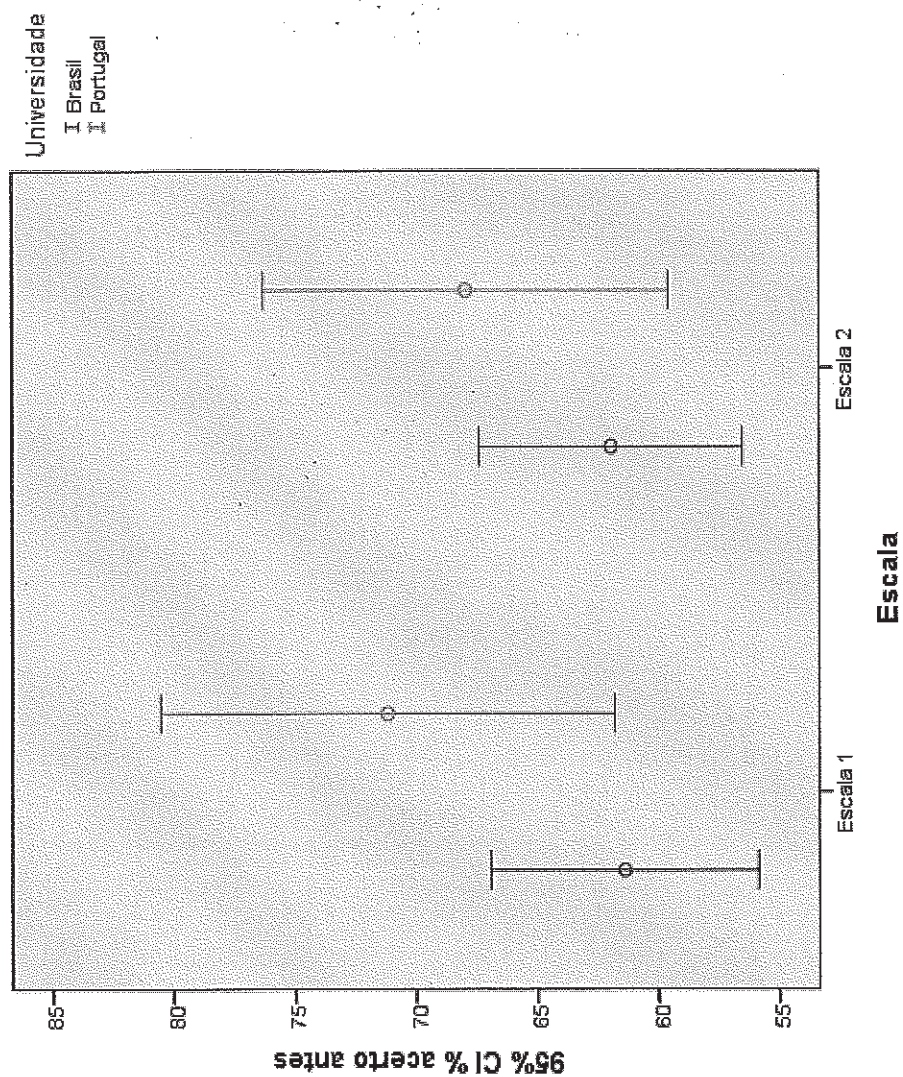
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
% acerto antes	2303,681	3	767,894	1,635	,183
Between Groups	80766,293	172	469,571		
Within Groups	83069,974	175			
Total	1749,832	3	583,277	1,403	,244
% acerto depois	71531,368	172	415,880		
Between Groups	73281,200	175			
Within Groups	2466,872	3	822,291	13,776	,000
Total	10266,722	172	59,690		
tempo antes (min)	12733,593	175			
Between Groups	2656,825	3	885,608	21,848	,000
Within Groups	6972,055	172	40,535		
Total	9628,880	175			

GRAPH
/ERROREAR(CI 95)=acertoantes BY Escala BY Universidade.

Graph

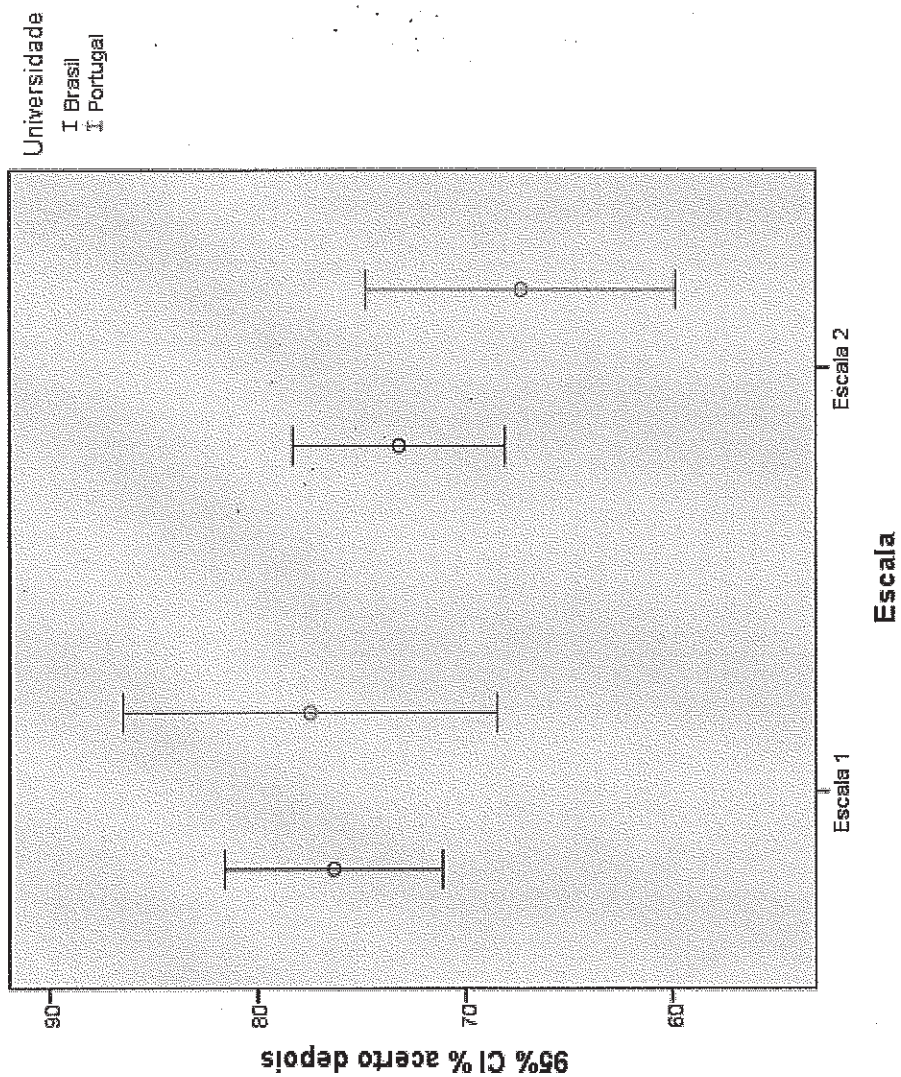
[Conjunto_de_dados1] E:\Pa\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERRORBAR(CI 95)=acertodepois BY Escala BY Universidade.

Graph

[Conjunto_de_dados1] E:\Pal\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	23	62,78	22,279	4,646	53,15	72,42	19	100
Escala 1 /								
Escala 1 /	65	64,51	22,619	2,805	58,90	70,11	25	100
Escala 2 /	22	64,33	23,626	5,037	53,86	74,81	15	100
Escala 2 /	66	63,34	20,610	2,537	58,27	68,41	19	100
Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	15	100
% acerto depois	23	79,65	19,597	4,086	71,18	88,13	31	100
Escala 1 /								
Escala 1 /	65	75,57	21,418	2,657	70,26	80,88	12	100
Escala 2 /	22	74,47	23,667	5,046	63,98	84,97	15	100
Escala 2 /	66	70,62	18,422	2,268	66,10	75,15	12	100
Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	12	100
tempo antes (min)	23	13,78	9,959	2,077	9,48	18,09	3	41
Escala 1 /								
Escala 1 /	65	11,06	5,247	,651	9,76	12,36	3	35
Escala 2 /	22	20,78	11,727	2,500	15,58	25,98	5	60
Escala 2 /	66	17,50	7,558	,930	15,64	19,35	6	50
Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	3	60
tempo depois (min)	23	10,61	5,255	1,096	8,34	12,88	4	30
Escala 1 /								
Escala 1 /	65	10,55	4,786	,594	9,37	11,74	3	26
Escala 2 /	22	17,71	8,420	1,795	13,97	21,44	8	45
Escala 2 /	66	17,81	7,621	,938	15,94	19,68	7	43
Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	3	45

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
% acerto antes	,326	3	172	,806
% acerto	,641	3	172	,590
tempo antes	5,779	3	172	,001
tempo depois	4,282	3	172	,006

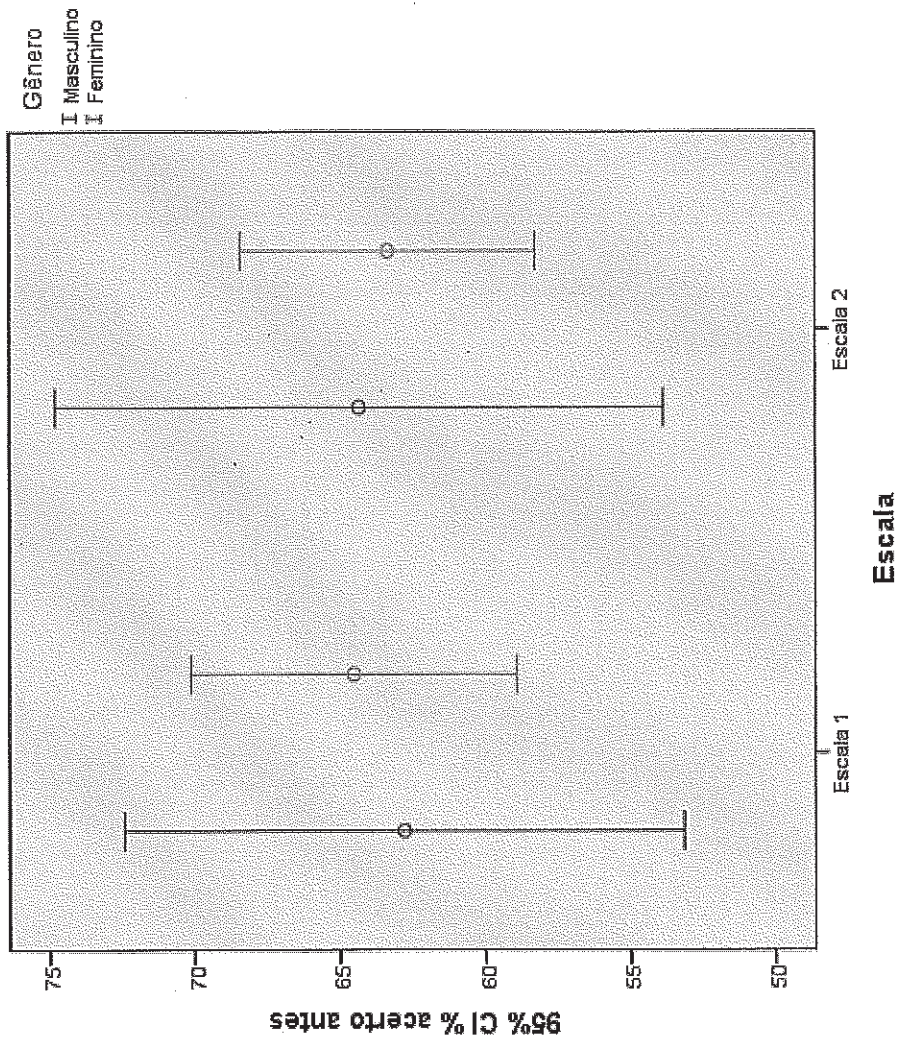
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
% acerto antes	76,430	3	25,477	,053	,984
Between Groups	82993,544	172	482,521		
Within Groups	83069,974	175			
Total	1649,487	3	549,829	1,320	,269
% acerto	71631,713	172	416,463		
Between Groups	73281,200	175	729,667	11,902	,000
Within Groups	2189,001	3	61,306		
Total	10544,592	172			
tempo antes	12733,593	175			
Between Groups	2291,641	3	763,880	17,907	,000
Within Groups	7337,239	172	42,658		
Total	9628,880	175			

GRAPH
/ERROPEAR(CI 95)=acertoantes BY Escala BY Género.

Graph

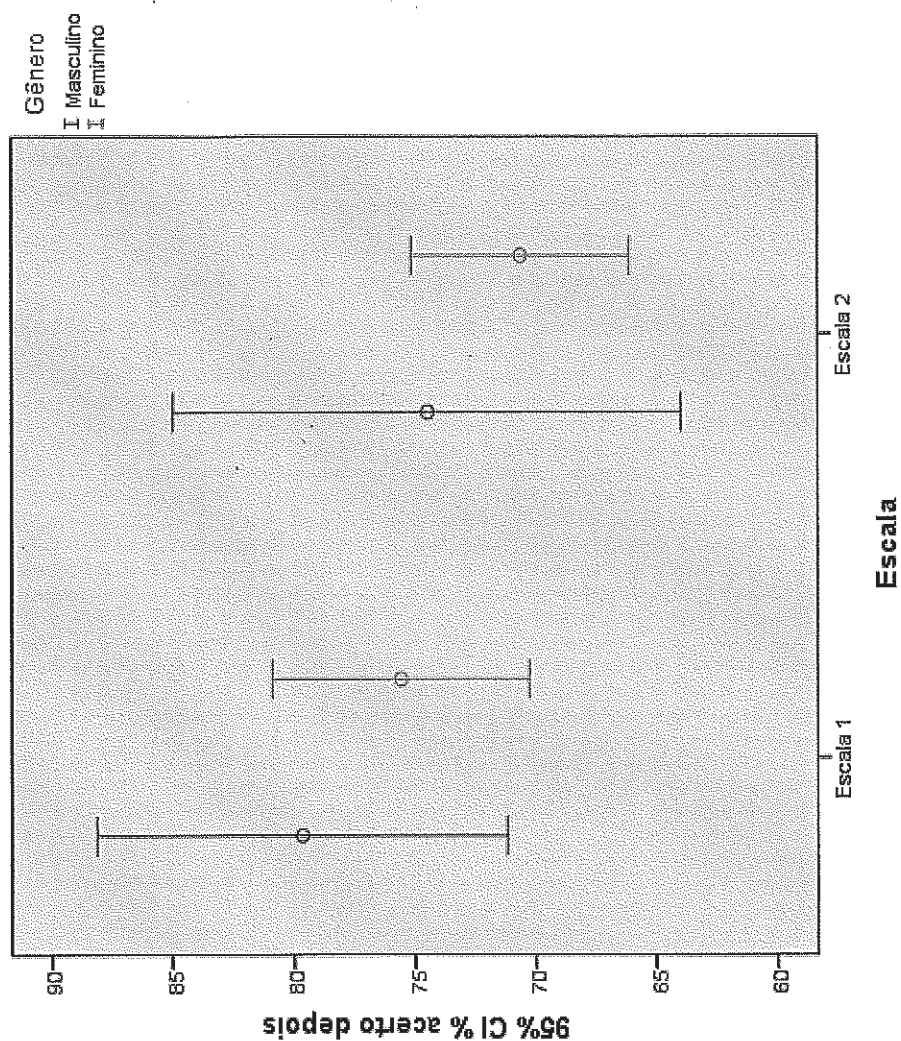
[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



GRAPH
/ERROFBAR(CI 95)=acertodepois BY Escala BY Gênero.

Graph

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
% acerto antes	Escala 1 / Normal	53	63,55	23,304	3,201	57,12	69,97	100
	Escala 1 / Miope	6	60,50	23,527	9,605	35,81	85,19	88
	Escala 1 / ..	29	65,72	21,157	3,929	57,68	73,77	100
	Escala 2 / Normal	52	65,23	21,770	3,019	59,17	71,29	100
	Escala 2 / Miope	6	59,61	30,063	12,273	28,06	91,16	92
	Escala 2 / ..	30	61,53	18,841	3,440	54,50	68,57	92
	Total	176	63,82	21,787	1,642	60,58	67,06	100
% acerto depois	Escala 1 / Normal	53	75,60	20,314	2,790	70,00	81,20	100
	Escala 1 / Miope	6	73,00	31,330	12,791	40,12	105,88	100
	Escala 1 / ..	29	79,28	20,167	3,745	71,60	86,95	100
	Escala 2 / Normal	52	72,48	20,042	2,779	66,90	78,06	100
	Escala 2 / Miope	6	64,74	31,099	12,696	32,10	97,37	100
	Escala 2 / ..	30	71,41	17,042	3,111	65,04	77,77	100
	Total	176	74,11	20,463	1,542	71,07	77,16	100
tempo antes (min)	Escala 1 / Normal	53	12,53	7,648	1,050	10,42	14,64	41
	Escala 1 / Miope	6	15,83	9,517	3,885	5,85	25,82	30
	Escala 1 / ..	29	9,55	3,291	,611	8,30	10,80	17
	Escala 2 / Normal	52	17,60	7,971	1,105	15,38	19,82	50
	Escala 2 / Miope	6	23,50	18,588	7,588	3,99	43,01	60
	Escala 2 / ..	30	18,52	7,480	1,366	15,73	21,32	35
	Total	176	15,05	8,530	,643	13,78	16,31	60
tempo depois (min)	Escala 1 / Normal	53	10,55	5,006	,688	9,17	11,93	30
	Escala 1 / Miope	6	11,33	7,581	3,095	3,38	19,29	26
	Escala 1 / ..	29	10,45	4,137	,768	8,87	12,02	23
	Escala 2 / Normal	52	17,46	8,254	1,145	15,16	19,76	45
	Escala 2 / Miope	6	20,00	7,071	2,887	12,58	27,42	30
	Escala 2 / ..	30	17,90	7,201	1,315	15,21	20,59	35
	Total	176	14,18	7,418	,559	13,07	15,28	45

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
% acerto antes	1,207	5	170	,308
% acerto	,585	5	170	,712
tempo antes	4,072	5	170	,002
tempo depois	2,506	5	170	,032

ANOVA

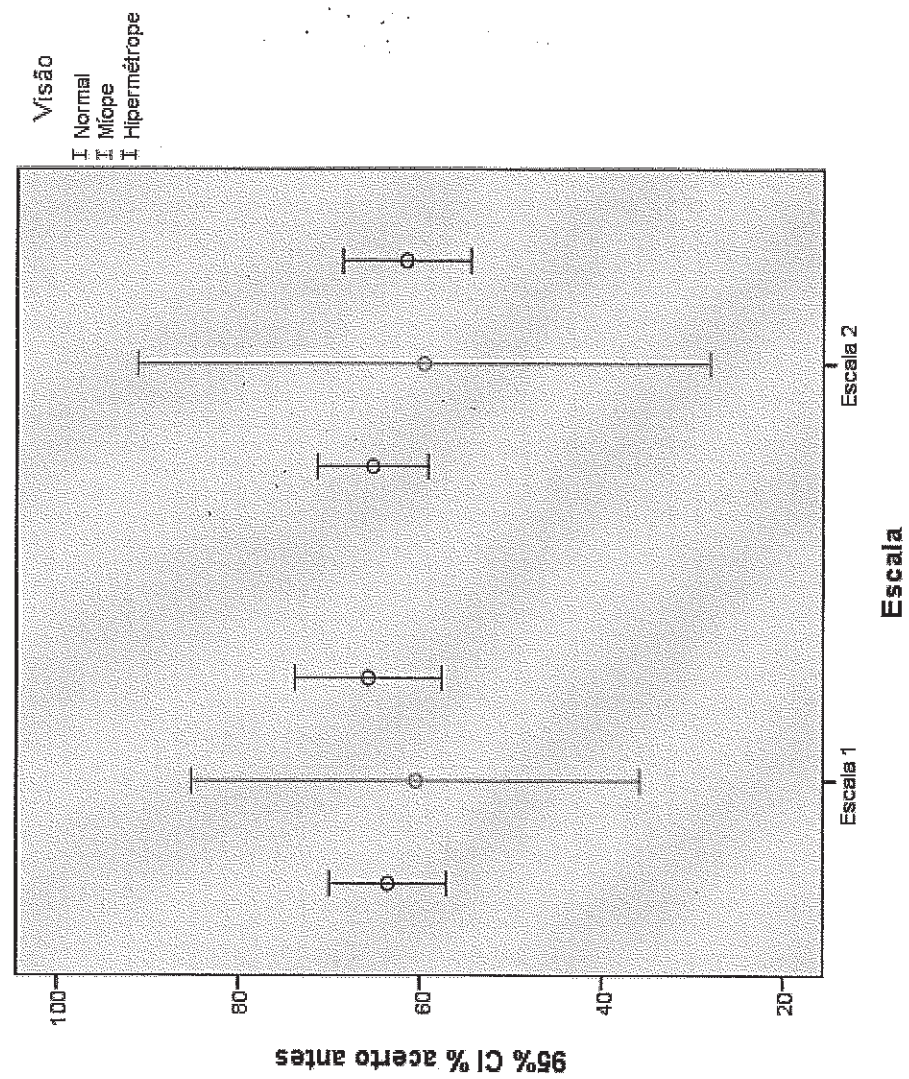
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
% acerto antes	541,887	5	108,377	,223	,952
Between Groups					
Within Groups	82528,087	170	485,459		
Total	83069,974	175			
% acerto depois	1783,854	5	356,771	,848	,517
Between Groups					
Within Groups	71497,346	170	420,573		
Total	73281,200	175			
tempo antes (min)	2346,124	5	469,225	7,679	,000
Between Groups					
Within Groups	10387,469	170	61,103		
Total	12733,593	175			
tempo depois (min)	2330,695	5	466,139	10,858	,000
Between Groups					
Within Groups	7298,184	170	42,930		
Total	9628,880	175			

GRAPH

/ERROBAR(CI 95)=acertoantes BY Escala BY Visão.

Graph

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

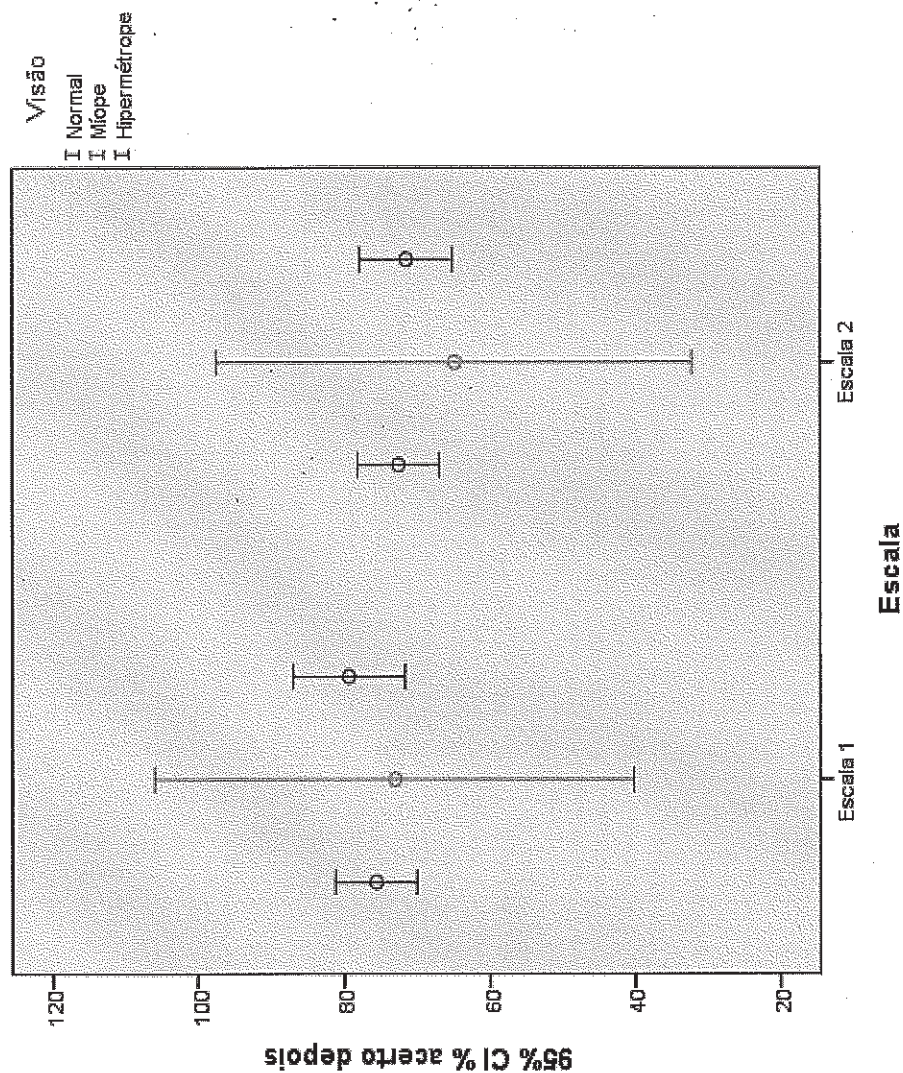


GRAPH

/ERRORBAR(CI 95)=acertodepois BY Escala BY Visão.

Graph

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav



FILTER OFF.
 USE ALL.
 EXECUTE.
 T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepairs (PAIRED)
 /CRITERIA=CI (.9500)
 /MISSING=ANALYSIS.

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 % acerto antes % acerto depois	63,82 74,11	176 176	21,787 20,463	1,642 1,542
Pair 2 tempo antes (min) tempo depois	15,05 14,18	176 176	8,530 7,418	,643 ,559

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	176	,441	,000
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	176	,505	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences					Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Pair 1	-10,289	22,370	1,686	-13,617	-6,961	,000
Pair 2	,869	7,993	,602	-,320	2,058	,151

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(Escala = 1).
VARIABLE LABELS filter_$(Escala = 1 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempomantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	% acerto antes	64,06	88	22,415	2,389
	% acerto depois	76,64	88	20,925	2,231
Pair 2	tempo antes (min)	11,77	88	6,839	,729
	tempo depois	10,57	88	4,882	,520

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	88	,467	,000
Pair 2	88	,496	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1	% acerto antes - % acerto depois	-12,580	22,402	2,388	-17,326 -7,833	-5,268	87	,000
Pair 2	tempo antes (min) - tempo depois	1,205	6,122	,653	-,093 2,502	1,846	87	,068

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(Escala = 2).
VARIABLE LABELS filter_$(Escala = 2 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	63,59	88	21,267	2,267
	71,59	88	19,788	2,109
Pair 2	18,32	88	8,827	,941
	17,78	88	7,778	,829

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	88	,415	,000
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	88	,347	,001

Paired Samples Test

	Paired Differences						Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t		
				Lower	Upper			
Pair 1	% acerto antes - % acerto depois	-7,999	22,230	2,370	-12,709	-3,289	87	,001
Pair 2	tempo antes (min) - tempo depois	,533	9,529	1,016	-1,486	2,552	87	,601

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(Universidade = 1).
VARIABLE LABELS filter_$(Universidade = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 % acerto antes	61,67	128	21,824	1,929
% acerto depois	74,76	128	20,657	1,826
Pair 2 tempo antes (min)	16,12	128	9,187	,812
tempo depois	15,05	128	7,994	,707

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	128	,495	,000
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	128	,474	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1 % acerto antes - % acerto depois	-13,088	21,363	1,888	-16,824	-9,352
Pair 2 tempo antes (min) - tempo depois	1,077	8,866	,784	-,473	2,628
				t	df
				-6,931	127
				1,375	127
					Sig. (2-tailed)
					,000
					,172

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$(Universidade =2).
VARIABLE LABELS filter_$(Universidade =2 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
```

```

FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	69,55	48	20,840	3,008
	72,38	48	20,049	2,894
Pair 2	12,17	48	5,590	,807
	11,85	48	4,964	,716

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	48	,340	,018
Pair 2	48	,556	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1	-2,826	23,494	3,391	-9,648	3,996
Pair 2	,313	5,003	,722	-1,140	1,765
				t	df
				-,833	47
				,433	47
					Sig. (2-tailed)
					,409
					,667

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(Género = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'Género = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	63,54	45	22,698	3,384
% acerto depois	77,12	45	21,592	3,219
Pair 2				
tempo antes (min)	17,21	45	11,303	1,685
tempo depois	14,08	45	7,779	1,160

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	45	,390	,008
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	45	,593	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Pair 1	% acerto antes - % acerto depois	-13,581	24,484	3,650	-20,937	-6,225	-3,721	44	,001	
Pair 2	tempo antes (min) - tempo depois	3,127	9,165	1,366	,373	5,880	2,289	44	,027	

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(Gênero = 2).
VARIABLE LABELS filter_$ 'Gênero = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	63,92	131	21,554	1,883
	73,08	131	20,042	1,751
Pair 2	14,30	131	7,248	,633
	14,21	131	7,320	,640

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	131	,464	,000
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	131	,480	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences					Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Pair 1	-9,159	21,580	1,885	-12,889	-5,428	,000
Pair 2	,093	7,430	,649	-1,191	1,377	,886

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(Visão = 1).
VARIABLE LABELS filter_$(Visão = 1 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	64,38	105	22,465	2,192
% acerto depois	74,06	105	20,144	1,966
Pair 2				
tempo antes (min)	15,04	105	8,179	,798
tempo depois	13,97	105	7,616	,743

		N	n	Sig.
Pair 1	% acerto antes & % acerto depois	105	359	,000
Pair 2	tempo antes (min) & tempo depois	105	534	,000

	Paired Differences						Sig. (2-tailed)		
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t			
				Lower	Upper				
Pair 1	% acerto antes - % acerto depois	-9,676	24,200	2,362	-14,359	-4,993	-4,097	104	,000
Pair 2	tempo antes (min) - tempo depois	1,070	7,637	,745	-,408	2,547	1,435	104	,154

83

```
EXECUTE.  
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)  
/CRITERIA=CI (.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.
```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	60,05	12	25,742	7,431
% acerto antes				
% acerto depois	68,87	12	30,073	8,681
Pair 2	19,67	12	14,637	4,225
tempo antes (min)				
tempo depois	15,67	12	8,327	2,404

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	12	,638	,025
% acerto antes & % acerto depois			
Pair 2	12	,610	,035
tempo antes (min) & tempo depois			

Paired Samples Test

	Paired Differences				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1	-8,815	24,054	6,944	-24,098	6,468
% acerto antes - % acerto depois					
Pair 2	4,000	11,615	3,353	-3,380	11,380
tempo antes (min) - tempo depois					
				-1,270	11
				1,193	11
					,230
					,258

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(Visão = 3).
VARIABLE LABELS filter_$ 'Visão = 3 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	63,59	59	19,951	2,597
% acerto depois	75,27	59	18,902	2,461
Pair 2				
tempo antes (min)	14,11	59	7,326	,954
tempo depois	14,24	59	6,951	,905

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	59	,541	,000
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	59	,417	,001

Paired Samples Test

	Paired Differences						Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t		
				Lower	Upper			
Pair 1	-11,680	18,628	2,425	-16,535	-6,826	-4,816	58	,000
Pair 2	-,125	7,712	1,004	-2,135	1,884	-,125	58	,901
	% acerto antes - % acerto depois							
	tempo antes (min) - tempo depois							

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(EscalaxUniversidade = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxUniversidade = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 % acerto antes	61,39	64	22,101	2,763
% acerto depois	76,33	64	20,932	2,617
Pair 2 tempo antes (min)	12,58	64	7,363	,920
tempo depois	11,30	64	5,230	,654

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	64	,529	,000
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	64	,476	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences				Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper	
Pair 1 % acerto antes - % acerto depois	-14,938	20,909	2,614	-20,160 -9,715	,000
Pair 2 tempo antes (min) - tempo depois	1,281	6,703	,838	-,393 2,956	,131

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxUniversidade = 2).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxUniversidade = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	71,17	24	22,139	4,519
	77,46	24	21,332	4,354
Pair 2	9,63	24	4,670	,953
	8,63	24	3,132	,639

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	24	,319	,129
Pair 2	24	,445	,029

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1	-6,292	25,378	5,180	-17,008	4,425	-1,215	23	,237
Pair 2	1,000	4,314	,881	-,822	2,822	1,136	23	,268

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxUniversidade =3).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxUniversidade =3 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
```

EXECUTE.

T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	61,95	64	21,715	2,714
	73,19	64	20,421	2,553
Pair 2	19,67	64	9,506	1,188
	18,80	64	8,537	1,067

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	64	,465	,000
Pair 2	64	,307	,014

Paired Samples Test

	Paired Differences				Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper	
Pair 1	-11,239	21,814	2,727	-16,688 -5,790	,000
Pair 2	,873	10,651	1,331	-1,787 3,534	,514

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxUniversidade =4).
VARIABLE LABELS filter_$(EscalaxUniversidade =4 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	67,94	24	19,796	4,041
% acerto depois	67,30	24	17,679	3,609
Pair 2				
tempo antes (min)	14,71	24	5,344	1,091
tempo depois	15,08	24	4,333	,884

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	24	,351	,093
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	24	,341	,103

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 % acerto antes - % acerto depois	,640	21,419	4,372	-8,405	9,684	,146	23	,885	
Pair 2 tempo antes (min) - tempo depois	-,375	5,617	1,147	-2,747	1,997	-,327	23	,747	

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(EscalaxGenero = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxGenero = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 % acerto antes	62,78	23	22,279	4,646
% acerto depois	79,65	23	19,597	4,086
Pair 2 tempo antes (min)	13,78	23	9,959	2,077
tempo depois	10,61	23	5,255	1,096

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1 % acerto antes & % acerto depois	23	303	,160
Pair 2 tempo antes (min) & tempo depois	23	524	,010

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 % acerto antes - % acerto depois	-16,870	24,813	5,174	-27,599 -6,140	-3,261	22	,004
Pair 2 tempo antes (min) - tempo depois	3,174	8,483	1,769	-,495 6,842	1,794	22	,087

USE ALL.

COMPUTE filter_\$(EscalaxGenero =2).

VARIABLE LABELS filter_\$(EscalaxGenero =2 (FILTER)).

VALUE LABELS filter_\$(0 'Not Selected' 1 'Selected').

FORMATS filter_\$(f1.0).

FILTER BY filter_\$(1).

EXECUTE.

T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala.1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	64,51	65	22,619	2,805
	75,57	65	21,418	2,657
Pair 2	11,06	65	5,247	,651
	10,55	65	4,786	,594

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	65	,525	,000
Pair 2	65	,520	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1	-11,062	21,485	2,665	-16,385	-5,738
Pair 2	,508	4,931	,612	-,714	1,730
				t	df
				-4,151	64
				,830	64
					Sig. (2-tailed)
					,000
					,410

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxGenero =3).
VARIABLE LABELS filter_$(EscalaxGenero =3 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	64,33	22	23,626	5,037
	74,47	22	23,667	5,046
Pair 2	20,78	22	11,727	2,500
	17,71	22	8,420	1,795

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	22	,475	,025
Pair 2	22	,546	,009

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1	-10,142	24,225	5,165	-20,883	,599	-1,964	21	,063
Pair 2	3,077	10,030	2,138	-1,370	7,524	1,439	21	,165

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$(=EscalaxGenero =4).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxGenero =4 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
```

```

FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	63,34	66	20,610	2,537
	70,62	66	18,422	2,268
Pair 2	17,50	66	7,558	,930
	17,81	66	7,621	,938

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	66	,388	,001
Pair 2	66	,252	,041

Paired Samples Test

	Paired Differences				Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper	
Pair 1	-7,285	21,674	2,668	-12,613 -1,957	,008
Pair 2	-,315	9,280	1,142	-2,596 1,966	,783

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxVisão = 1).
VARIABLE LABELS filter_$(EscalaxVisão = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	63,55	53	23,304	3,201
% acerto depois	75,60	53	20,314	2,790
Pair 2				
tempo antes (min)	12,53	53	7,648	1,050
tempo depois	10,55	53	5,006	,688

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	53	,393	,004
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	53	,560	,000

Paired Samples Test

	Paired Differences						Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t		
				Lower	Upper			
Pair 1	-12,057	24,154	3,318	-18,714	-5,399	-3,634	52	,001
Pair 2	1,981	6,375	,876	,224	3,738	2,263	52	,028

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxVisão = 2).
VARIABLE LABELS filter_$(EscalaxVisão = 2 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	60,50	6	23,527	9,605
	73,00	6	31,330	12,791
Pair 2	15,83	6	9,517	3,885
	11,33	6	7,581	3,095

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	6	,708	,115
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	6	,481	,335

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1							
% acerto antes - % acerto depois	-12,500	22,152	9,043	-35,747 10,747	-1,382	5	,225
Pair 2							
tempo antes (min) - tempo depois	4,500	8,871	3,622	-4,810 13,810	1,243	5	,269

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxVisão = 3).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxVisão = 3 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	65,72	29	21,157	3,929
% acerto antes				
% acerto depois	79,28	29	20,167	3,745
Pair 2	9,55	29	3,291	,611
tempo antes (min)				
tempo depois	10,45	29	4,137	,768

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	29	,548	,002
% acerto antes & % acerto depois			
Pair 2	29	,333	,078
tempo antes (min) & tempo depois			

Paired Samples Test

	Paired Differences					Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Pair 1	-13,552	19,662	3,651	-21,031	-6,073	,001
% acerto antes - % acerto depois						
Pair 2	-,897	4,345	,807	-2,549	,756	,276
tempo antes (min) - tempo depois						

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(EscalaxVisão = 4).
VARIABLE LABELS filter_$ 'EscalaxVisão = 4 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1				
% acerto antes	65,23	52	21,770	3,019
% acerto depois	72,48	52	20,042	2,779
Pair 2				
tempo antes (min)	17,60	52	7,971	1,105
tempo depois	17,46	52	8,254	1,145

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	52	,330	,017
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	52	,425	,002

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1								
% acerto antes - % acerto depois	-7,250	24,237	3,361	-13,998	-,503	-2,157	51	,036
Pair 2								
tempo antes (min) - tempo depois	,140	8,704	1,207	-2,283	2,564	,116	51	,908

USE ALL.

COMPUTE filter_\$(= (EscalaxVisão = 5)).

VARIABLE LABELS filter_\$('EscalaxVisão = 5 (FILTER) '.

VALUE LABELS filter_\$(0 'Not Selected' 1 'Selected'.

```
FORMATS filter_$ (f1.0).  
FILTER BY filter_$.  
EXECUTE.  
T-TEST PAIRS=acertoantes tempominantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)  
/CRITERIA=CI(.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.
```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	59,61	6	30,063	12,273
	64,74	6	31,099	12,696
Pair 2	23,50	6	18,588	7,588
	20,00	6	7,071	2,887

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1	6	600	,208
Pair 2	6	677	,140

Paired Samples Test

	Paired Differences				Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference Lower Upper	
Pair 1	-5,130	27,378	11,177	-33,862 23,602	,459
Pair 2	3,500	14,748	6,021	-11,977 18,977	,586

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$(EscalaxVisão = 6).
VARIABLE LABELS filter_$(EscalaxVisão = 6 (FILTER)).
VALUE LABELS filter_$(0 'Not Selected' 1 'Selected').
FORMATS filter_$(f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
T-TEST PAIRS=acertoantes temponinantes WITH acertodepois tempomindepois (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

T-Test

[DataSet1] G:\Pai\RODRIGO RACHED\Adriana escala 1 e 2 abril 2014.sav

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	% acerto antes	61,53	30	18,841	3,440
	% acerto depois	71,41	30	17,042	3,111
Pair 2	tempo antes (min)	18,52	30	7,480	1,366
	tempo depois	17,90	30	7,201	1,315

Paired Samples Correlations

	N	n	Sig.
Pair 1			
% acerto antes & % acerto depois	30	,516	,003
Pair 2			
tempo antes (min) & tempo depois	30	,077	,688

Paired Samples Test

	Paired Differences					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the Difference		Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper	
Pair 1 % acerto antes - % acerto depois	-9,871	17,716	3,235	-16,486	-3,256	,005
Pair 2 tempo antes (min) - tempo depois	,620	9,978	1,822	-3,106	4,346	,736

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Valor p
Conhecimento prévio			
Percentagemd Não			
eacertoanteses apresentavam			
cala1	0,94670	27	0,17812
prévio			
Percentagemd Não			
eacertodepoise apresentavam			
scala1	0,92809	27	0,06206
prévio			
Percentagemd Não			
eacertoanteses apresentavam			
cala2	0,94721	27	0,18331
prévio			
Percentagemd Não			
eacertodepoise apresentavam			
scala2	0,92758	27	0,06029
prévio			

Descritivos

	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	de 95% para média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		

Percentagem de acerto antes apresentavam escala 1	Não	27	56,6593	21,04775	4,05064	48,3330	64,9855	25,00	100,00
	Apresentavam								
	conhecimento	61	67,3156	22,31386	2,85700	61,6007	73,0304	18,75	100,00
	prévio	88	64,0460	22,36531	2,38415	59,3073	68,7848	18,75	100,00
Percentagem de acerto depois escala 1	Total								
	Não	27	70,8333	24,26813	4,67040	61,2332	80,4335	12,50	100,00
	apresentavam								
	conhecimento	61	79,1849	18,75513	2,40135	74,3815	83,9883	31,25	100,00
Percentagem de acerto antes apresentavam escala 2	prévio	88	76,6225	20,82307	2,21975	72,2105	81,0345	12,50	100,00
	Total								
	Não	27	58,8274	21,14241	4,06886	50,4637	67,1911	15,38	92,30
	apresentavam								
Percentagem de acerto depois escala 2	conhecimento	61	66,1989	20,57028	2,63375	60,9306	71,4671	19,23	100,00
	prévio	88	63,9372	20,90680	2,22867	59,5074	68,3669	15,38	100,00
	Total								
	Não	27	73,2148	18,14965	3,49290	66,0351	80,3946	38,46	100,00
Percentagem de acerto depois escala 2	apresentavam								
	conhecimento	61	71,9380	19,08086	2,44305	67,0512	76,8249	15,38	100,00
	prévio	88	72,3298	18,70519	1,99398	68,3665	76,2930	15,38	100,00
	Total								

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Valor p
Percentagem de acerto antes escala 1	,479	1	86	,491
Percentagem de acerto depois escala 1	2,279	1	86	,135
Percentagem de acerto antes escala 2	,204	1	86	,652
Percentagem de acerto depois escala 2	,099	1	86	,753

Descritivos

	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	de 95% para média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
Percentagem de acerto antes escala 1	27	56,6593	21,04775	4,05064	48,3330	64,9855	25,00	100,00
Percentagem de acerto depois escala 1	61	67,3156	22,31386	2,85700	61,6007	73,0304	18,75	100,00
Percentagem de acerto antes escala 2	88	64,0460	22,36531	2,38415	59,3073	68,7848	18,75	100,00
Percentagem de acerto depois escala 2	27	70,8333	24,26813	4,67040	61,2332	80,4335	12,50	100,00
Total	61	79,1849	18,75513	2,40135	74,3815	83,9883	31,25	100,00
Total	88	76,6225	20,82307	2,21975	72,2105	81,0345	12,50	100,00

Percentagem de acerto antes escala 2	Não apresentavam conhecimento prévio	27	58,8274	21,14241	4,06886	50,4637	67,1911	15,38	92,30
	Apresentavam conhecimento prévio	61	66,1989	20,57028	2,63375	60,9306	71,4671	19,23	100,00
	Total	88	63,9372	20,90680	2,22867	59,5074	68,3669	15,38	100,00
Percentagem de acerto depois escala 2	Não apresentavam conhecimento prévio	27	73,2148	18,14965	3,49290	66,0351	80,3946	38,46	100,00
	Apresentavam conhecimento prévio	61	71,9380	19,08086	2,44305	67,0512	76,8249	15,38	100,00
	Total	88	72,3298	18,70519	1,99398	68,3665	76,2930	15,38	100,00

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Valor p.
Percentagem de acerto antes escala 1	,479	1	86	,491
Percentagem de acerto depois escala 1	2,279	1	86	,135
Percentagem de acerto antes escala 2	,204	1	86	,652
Percentagem de acerto depois escala 2	,099	1	86	,753

Teste de amostras independentes

teste de amostras independentes									
Igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias							
F	Valor p	t	df	Valor p	Diferença média	padrão de diferença	confiança da		
							Inferior	Superior	
479	,491	-2,101	86	0,0385	-10,65631	5,07116	-20,73744	-57519	
2,279	,135	-1,756	86	0,0827	-8,35158	4,75666	-17,80751	1,10434	
204	,652	-1,537	86	0,1279	-7,37145	4,79519	-16,90397	2,16108	
99	,753	,294	86	0,7697	1,27678	4,34660	-7,36397	9,91753	
Percentagem de acerto antes assumidas escala 1									
Percentagem de acerto depois escala 1									
Percentagem de acerto antes assumidas escala 2									
Percentagem de acerto depois escala 2									

Comparação antes e depois para os alunos que não apresentavam conhecimento prévio (Terceiro Ano)

Estatísticas de amostras emparelhadas

	Média	N	Desvio padrão	Erro padrão da média
Par 1				
Percentagem de acerto antes escala 1	56,6593	27	21,04775	4,05064
Percentagem de acerto depois escala 1	70,8333	27	24,26813	4,67040
Par 2				
Percentagem de acerto antes escala 2	58,8274	27	21,14241	4,06886
Percentagem de acerto depois escala 2	73,2148	27	18,14965	3,49290

Teste de amostras emparelhadas

teste de amostras emparelhadas									
	Diferenças emparelhadas						Valor p		
	Média	Desvio padrão	padrão da média	confiança da diferença		t			
				Inferior	Superior				
Par 1	Porcentagem de acerto antes escala 1 - Porcentagem de acerto depois escala 1	-14,17407	21,66329	4,16910	-22,74378	-5,60436	-3,400	26	0,0022
Par 2	Porcentagem de acerto antes escala 2 - Porcentagem de acerto depois escala 2	-14,38741	22,34001	4,29934	-23,22482	-5,54999	-3,346	26	0,0025

Comparação antes e depois para os alunos que apresentavam conhecimento prévio (Quarto e Quinto ano)

Estatísticas de amostras emparelhadas

	Média	N	Desvio padrão	Erro padrão da média
Par 1 Porcentagem de acerto antes escala 1 Porcentagem de acerto depois escala 1	67,3156 79,1849	61 61	22,31386 18,75513	2,85700 2,40135
Par 2 Porcentagem de acerto antes escala 2 Porcentagem de acerto depois escala 2	66,1989 71,9380	61 61	20,57028 19,08086	2,63375 2,44305

Teste de amostras emparelhadas

	Diferenças emparelhadas						t	df	Valor p
	Média	Desvio padrão	padrão da média	confiança da diferença					
				Inferior	Superior				
Par 1									
Percentagem de acerto antes escala 1 -									
Percentagem de acerto depois escala 1	-11,86934	22,73193	2,91052	-17,69126	-6,04743	-4,078	60	0,0001	
Par 2									
Percentagem de acerto antes escala 2 -									
Percentagem de acerto depois escala 2	-5,73918	21,67286	2,77493	-11,28986	-1,18850	-2,068	60	0,0429	