

1120

DM
COLA. 1

INSTITUTO SUPERIOR DE PSICOLOGIA APLICADA
MESTRADO EM PSICOPATOLOGIA E PSICOLOGIA CLÍNICA

Edição de 2002/2004

TESE DE MESTRADO

Modularidade da Percepção da Cor
na Mente em Envelhecimento

Nuno Miguel Rosa Valente Colaço - Nº 11285

ORIENTADOR: Prof. Doutor António Diniz

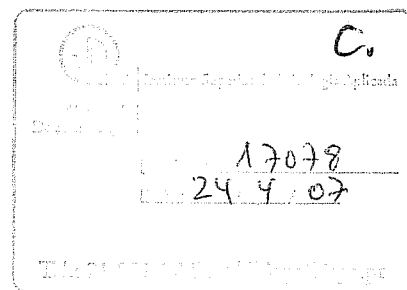
Instituto Superior de Psicologia Aplicada

SEMINÁRIO DIRIGIDO POR: Prof. Doutor António Diniz

Instituto Superior de Psicologia Aplicada



2005



Este trabalho nasceu porque existe em mim uma curiosidade acerca do mundo que me persegue e não me larga desde que me conheço. Porque tenho a clara noção que a herdei, nem sei se é possível qualquer agradecimento aos meus pais. Sou porque eles são.

A sua concretização, cujo motor foi um autógrafo onde se lia “para o Nuno, com esperança que resolva um problema difícil”, teria sido ainda mais difícil não fossem os pilares que me sustentam e que acredito que estiveram, que estão e que estarão para sempre. Por isso, não poderia deixar de os mencionar:

Ao Prof. Doutor António Diniz, pelo suporte e amizade incondicionais, e pela sabedoria com que foi guiando os meus passos ao longo dos anos;

Ao Prof. Doutor Armando Mónica de Oliveira, pela forma entusiástica com que me foi seduzindo e acompanhando nos caminhos da Psicologia Experimental com uma generosidade insuperável e inesquecível;

À Dra. Isaura Lourenço, pela amizade incondicional, que sempre soube, em tempos conturbados, guiar com sinceridade e delicadeza os meus passos;

Ao Dr. Paulo Sargento dos Santos, pela amizade que ao longo dos anos me incentivaram na procura de saber mais e melhor no meu caminho na e pela psicologia;

À Dra. Lúcia Pais, companheira de alegrias e tristezas, pela certeza com que sempre acreditou na chegada, uma vez iniciada a partida, e pela sinceridade do seu ombro e das suas frases;

Ao Departamento de Psicologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Sem o seu suporte, compreensão e incentivo constantes nada teria sido possível; Aos alunos de Psicologia do Departamento de Psicologia, que me ajudaram constantemente a crescer;

Aos idosos e aos técnicos da Casa de Repouso Alexandre Ferreira da Associação dos Inválidos do Comércio, pela disponibilidade e paciência ao longo das incontáveis visitas;

Aos meus amigos, que sempre souberam compreender a minha prolongada ausência e que nunca me perderam de vista mantendo-me presente;

Pai...por estares, não estando...

João... por seres a cor...

Resumo

Sabendo que, ao nível periférico, as dimensões físicas da cor são processadas por canais especializados (Bartels & Zeki, 1998; Zeki et al., 1998; Zeki, 2001) e que o envelhecimento conduz à degradação do processamento visual de matizes de comprimentos de onda curtos (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ordy, Brizzee & Johnson, 1982), procurou-se apreciar acerca dos efeitos do envelhecimento na modularidade da percepção da cor. Para tal, desenvolveram-se dois estudos. Um primeiro, enquadrado na Teoria de Detecção de Sinal (MacMillan & Creelman, 1991), debruçou-se sobre a equivalência funcional de duas dimensões físicas da cor, a saturação e o brilho. Desenvolveu-se uma tarefa de equalização de brilho e saturação, e uma outra de escolha mesmo/diferente. Isto foi levado a cabo junto de uma amostra de quatro jovens-adultos (leque etário: 21-24 anos) e quatro idosos (leque etário: 81-95 anos). Os resultados sugeriram a possibilidade de existir uma equivalência funcional entre estas dimensões da cor. No segundo estudo, procurou saber-se quais os efeitos do envelhecimento na percepção da cor, nomeadamente o relacionado com os estádios pré-atentivos da análise visual, recorrendo ao paradigma de busca visual (Treisman, 1986, 1993; Wolfe, 1998). Exploraram-se potenciais assimetrias funcionais entre a matiz amarelo (que perifericamente se mantém com o envelhecimento) e a matiz azul (matiz que se degrada com a idade) num grupo de 15 jovens-adultos ($M = 24$ anos; leque etário: 21-26) e de 14 idosos ($M = 85$ anos; leque etário: 82-90). Os resultados mostraram a existência de um processamento igualmente automático e modular da percepção da cor em ambos os grupos e para ambas as matizes. No entanto, emergiu um efeito inesperado no factor alvo presente/alvo ausente, aumentando claramente, no grupo de idosos, o tempo necessário para fornecer a resposta “alvo presente”. Estaria a ocorrer uma interferência ao nível do filtro atenuante, devido à competição entre os sinais provenientes da busca visual de matizes processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes (azul vs. amarelo), ou devido à relação assimétrica entre número de alvos e de distractores? Para testar estas hipóteses desenvolveram-se duas tarefas.

Uma que utilizou matizes que são processadas por diferentes canais especializados em pares de oponentes (vermelho vs. azul). Outra, onde com a matiz azul e a matiz amarelo se equalizou o número de alvos e de distractores e, ainda, onde se aumentou o número de alvos face ao número de distractores. Ambas as tarefas foram realizadas junto de um grupo de 15 idosos ($M=83$ anos; leque etário: 80-86). Os resultados mostraram que a interferência ocorrida se deveu à competição entre sinais cromáticos activados e não atenuados por parte do filtro atenuante (Treisman, Kahneman, & Burkell, 1983). Acresce-se que com o número de alvos igual ao número de distractores, tanto para a matiz azul como para a matiz amarelo, parece que existiu um limiar de contraste entre os tempos de resposta para “alvo presente” e “alvo ausente” em resultado de um efeito de contexto (densidade/numerosidade do cenário). Sugere-se, finalmente, a continuidade desta série experimental, por forma a confirmar cabalmente estes resultados, e reflecte-se acerca da importância da investigação dos efeitos do envelhecimento na percepção.

Índice	Pág.
Introdução -----	8
Modularidade da percepção da cor na mente em envelhecimento -----	13
A modularidade da cor -----	17
A percepção da cor -----	19
A percepção das dimensões físicas da cor -----	22
Percepção da cor e envelhecimento -----	25
Formulação do problema/hipóteses de trabalho -----	28
Estudos empíricos -----	31
Estudo 1 - Equivalência funcional entre brilho e saturação	
em jovens-adultos e idosos -----	31
Método -----	31
Resultados -----	37
Discussão -----	38
Estudo 2 - Modularidade e busca visual: Assimetrias na percepção da	
cor em jovens-adultos e idosos -----	39
Experiência 1 - Assimetrias em matizes do mesmo par oponente	39
Método -----	39
Resultados -----	42
Discussão -----	44
Experiência 2 - Assimetrias em matizes de diferentes pares	
oponentes e equalização e inversão entre número de alvos e	
número de distractores em matizes do mesmo par oponente -	45
Método -----	45
Resultados -----	46
Discussão geral -----	49
Conclusão -----	52
Referências -----	55
Anexos -----	68

Índice de Anexos	Pág.
Anexo A: Estudo 1 - Percentagens de brilho e saturação -----	69
Anexo B: Estudo 1 - Valores RGB - brilho e saturação -----	70
Anexo C: Estudo 1 – Equalização brilho/saturação: Exemplo -----	71
Anexo D: Estudo 1 - Dados de equalização brilho/saturação: Exemplo -----	72
Anexo E: Estudo 1 – Imagens PIS: Exemplo -----	74
Anexo F: Estudo 1 – Imagens de treino -----	75
Anexo G: Pedido de autorização para recolha dos dados -----	76
Anexo H: Autorização dos autores para a utilização da escala Mini-Mental ---	77
Anexo I: Estudo 1 - Resultados ANOVA sobre os tempos de resposta (TR) ---	78
Anexo J: Estudo 1 - Resultados do teste binomial -----	79
Anexo L: Estudo 1 - Significância do d' : Exemplo -----	80
Anexo M: Estudo 2 – Exepiência 1 - Localização dos alvos -----	81
Anexo N: Estudo 2 – Experiência 1 - Imagens de treino -----	82
Anexo O: Estudo 2 – Experiência 1 - Exemplo de Imagens -----	83
Anexo P: Estudo 2 – Experiência 1 - ANOVA - Medidas repetidas sobre TR--	86
Anexo Q: Estudo 2 – Exemplo de imagens - Assimetrias-----	98
Anexo R: Estudo 2 – Exemplo de imagens - Equalização alvos/distractores----	100
Anexo S: Estudo 2 – ANOVA – Medidas repetidas sobre os TR - Assimetrias	103
Anexo T: Estudo 2 – ANOVA – Medidas repetidas sobre os TR - Equalização alvos/distractores-----	107

Tabela 1: Teste binomial sobre as escolhas do sujeito -----	37
---	----

Índice de Fórmulas

Fórmula 1: Fórmula para cálculo do teste binomial para proporções corrigidas	37
--	----

Índice de Figuras

Figura 1: Curva ROC exemplar dos dois grupos -----	38
Figura 2: Média dos tempos de resposta (TR) para a condição “número de elementos” e “alvo” na matiz amarelo e azul -----	42
Figura 3: TR para a condição “número de elementos” e “alvo” na matiz vermelho e azul -----	46
Figura 4: TR para a condição “só distractores/só alvos” e “alvo” na matiz amarelo e azul -----	47
Figura 5: TR para a condição “distractores=alvos” e “alvo” na matiz amarelo e azul -----	48
Figura 6: TR para a condição “alvos>distractores” e “alvo” na matiz amarelo e azul -----	49

Introdução

O mundo é inegavelmente colorido, pelo que o estudo sobre a luz e a cor tem tido um papel relevante no conhecimento do funcionamento do cérebro humano. É consensual que a cor, como estímulo sensorial, é processada por mecanismos altamente especializados, desde o seu registo visual até à percepção, pelo que cada um destes mecanismos é objecto de estudo por parte de diversas áreas da ciência psicológica. A cor tornou-se, assim, num campo de estudo multidisciplinar, onde os diversos modelos explicativos procuraram saber qual o processo pelo qual esta informação é registada, analisada e integrada, por forma a contribuir para a percepção dos objectos. No sistema visual, o processamento da informação cor passa por diferentes patamares hierárquicos, nos quais, num primeiro momento, a cor é detectada pelo mecanismo ocular, para posteriormente ser processada no córtex visual primário (Bartels & Zeki, 1998; Zeki et al., 1998; Zeki, 2001). Só depois passa para o processamento perceptivo, como sistema de ordem mais elevada, que integra os dados provenientes dos diversos patamares anteriores (Zeki, 2001).

De acordo com as teorias de selecção precoce da atenção, mais especificamente a teoria de integração de atributos (*Feature Integration Theory*; FIT) (Treisman & Gelade, 1980), a percepção, como função superior, permite a análise modular dos atributos básicos existentes no espaço visual sem recorrer à atenção focalizada. A cor é um desses atributos, já que é processada pré-atentivamente de forma autónoma e em paralelo. Apenas a conjugação da cor com outros atributos básicos obriga à mobilização da atenção focalizada, dando conta do processamento sequencial da informação (Treisman, 1999). Neste contexto, o estudo do efeito de assimetria na percepção dos objectos constituiu-se como uma metodologia privilegiada que forneceu dados que permitiram comprovar o automatismo da cor como atributo básico dos objectos (Treisman & Souther, 1985). A partir deste ponto de vista, as dimensões da cor, como a matiz, a saturação e o brilho, não influenciam o seu processamento perceptivo, apesar de existirem indícios de que, periféricamente, o cérebro utiliza diferentes canais para processar a matiz (DeValois

& DeValois, 1997; Xiao, Wang, & Felleman, 2003) e o brilho (Callaghan 1990). No entanto, tomadas subjectivamente, estas dimensões parecem não funcionar da mesma forma que na sua dimensão física. Ou seja, apesar de separáveis no espaço espectral, a saturação, o brilho e a matiz parecem ser processadas perceptivamente como uma única dimensão (Gordon, Abramov, & Chan, 1994), sendo fortemente influenciadas pelas impressões subjectivas do sujeito (Pietrs, 1979).

De acordo com aquilo que é sugerido pelos dados das neurociências, o envelhecimento afecta o sistema visual (Gilbert, 1957), já que a degradação dos cones existentes no centro da fóvea conduz à diminuição da capacidade de processamento das cores com comprimentos de onda curtos e à manutenção da capacidade de visão das cores de comprimentos de onda longos (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ord, Brizzee, & Johnson, 1982). Por outro lado, ao nível do processamento perceptivo, sabe-se que existe um aumento da interferência de informação não relevante na selectividade pré-atentiva dos estímulos visuais (Hommel & Li, 2004) e uma lentificação da busca visual (Scialfa & Jolfe, 1998; Faubert, 2002), ambos directamente relacionados com o envelhecimento. No entanto, pouco se sabe acerca dos efeitos do envelhecimento sobre os mecanismos subjacentes a esta interferência e, ainda menos, quanto à influência que a degradação da percepção tem sobre a busca visual do atributo cor dos objectos perceptivos (Faubert, 2002).

Como atributo básico dos objectos, considerou-se, assim, fundamental a investigação acerca da influência do envelhecimento na percepção da cor. Sabendo-se que o envelhecimento da população mundial é um facto incontestado¹ e que em Portugal se verificou um aceleração do envelhecimento, representando um aumento de 15% entre 1991 e 2001 (Instituto Nacional de Estatística, 2002)², a psicologia deverá, claramente, encontrar estratégias preventivas ou criar programas de estimulação das capacidades perceptivas em degradação, por forma a manter a adaptação do sujeito idoso ao meio que o envolve. A necessidade deste tipo de prevenção torna-se cada vez mais evidente, especialmente em situações que

¹ Muitas organizações internacionais consideram urgente e prioritário o desenvolvimento de investigações acerca das principais consequências do envelhecimento nos processos cognitivos, por forma a encontrar estratégias que permitam a manutenção da qualidade de vida no idoso (cf. National Research Council, 2000; Organização das Nações Unidas, 2003).

² Em Portugal, o Instituto Nacional de Estatística (2002) prevê que em 2050 a população idosa acima dos 65 anos aumentará entre 63,2% e 76,5%. Esta situação será particularmente acentuada no norte do país e nas regiões autónomas, sendo que a maior taxa verificar-se-á nos Açores (127,5%).

constituem uma sobrecarga visual para a mente em envelhecimento, a qual, muitas vezes, conduz a condutas confusionais e de desorientação espaço-temporal.

Este trabalho procurou explorar os efeitos do envelhecimento na percepção da cor, seguindo uma abordagem funcionalista³ que se debruçou sobre o processamento modular da informação perceptiva cor, como sugere Cavanagh (1987). Optou-se por uma abordagem representacional da cor, pela sua ligação histórica à psicologia e ao estudo do funcionamento perceptivo⁴. Para tal elaboraram-se dois estudos.

No primeiro, procurou saber-se acerca da equivalência funcional na percepção da saturação e do brilho. A cor espectral é composta pelas dimensões matiz, saturação e brilho, e a sua separabilidade perceptiva é claramente conhecida (Mollon, 2003; Sekuler & Blake, 1990). Os alvos sem separabilidade linear no espaço espectral tornam-se mais difíceis de detectar (Bauer, Jolicoeur, & Cowman, 1998). Mas o facto de ser possível distinguir fisicamente as dimensões da cor nada nos diz acerca da sua discriminabilidade subjectiva, uma vez que a sua percepção depende de factores subjectivos (Theeuwes, 1995). Pietrs (1979) mostrou que a percepção da cor depende da harmonia, e esta depende da combinação entre saturação e brilho ou da combinação entre saturação e matiz. No seu estudo, estas variações de saturação não foram visualmente detectadas porque os sujeitos subjectivamente as consideraram como variações de matiz e variações de brilho. Assim, independentemente da sua separabilidade física, parece que o brilho e a saturação são percebidas como uma mesma dimensão da cor devido a impressões subjectivas do sujeito. O objectivo deste primeiro estudo foi o de explorar a equivalência funcional destas dimensões, brilho e saturação, enquadrado numa abordagem da Teoria de Detecção Sinal (TDS) (MacMillan & Creelman, 1991), utilizando um grupo de jovens-adultos e um grupo de idosos. Os resultados sugeriram que para os sujeitos, independentemente da idade, o brilho e a saturação

³ De acordo com Diniz (2004) “Marr (1982) distingue três níveis de explicação dos fenómenos mentais: o computacional, mais abstracto ou formal, que toma o problema enquanto tarefa de processamento de informação; o de representação ou algorítmico, nível intermédio que se consubstancia na análise do processo pelo qual esse problema de processamento de informação é tratado (nível funcional); e o nível mais básico, físico, o qual analisa a maquinaria neuronal e mostra como ela executa os algoritmos. Este último nível, também designado de implementação, desempenha, pois, a tarefa, tal como ela havia sido descrita no nível computacional” (Diniz, 2004, p. 49).

⁴ Apesar de actualmente se manter um claro interesse sobre o simbolismo da cor (Chiazzari, 1988; Gage, 1999), não só ao nível da interpretação dos comportamentos humanos, como ao nível do funcionamento ascendente (*top down*), o funcionamento descendente (*bottom-up*) da percepção da cor, a via aqui seguida, permitirá uma linha de continuidade entre os processos neurológicos e as funções de ordem superior.

são funcionalmente uma única dimensão da cor. Considerou-se que se pode acrescentar um novo critério experimental, o da equivalência funcional, àqueles que se podem encontrar na literatura (Bauer, Jolicoeur, & Cowman, 1998). Através deste estudo obviaram-se futuras manipulações de brilho e de saturação, simplificando o processo de criação de estímulos para o estudo da percepção da cor.

O segundo estudo debruçou-se sobre a modularidade da cor em matizes sobre as quais o envelhecimento age diferencialmente ao nível periférico. Sabe-se que a idade afecta diferencialmente o processamento visual da cor, com efeitos pronunciados em matizes de comprimentos de onda curtos (e.g., azul), e com um menor efeito em matizes de comprimentos de onda longos (e.g., amarelo) (Carter, 1982). O olho humano, depois dos oitenta anos de idade, sofre um amarelecimento do cristalino devido à perda dos cones foveos (Ordy et al., 1982), pelo que se pode dizer que o amarelo é uma cor de degradação lenta, quando comparada com o azul. No âmbito do paradigma de busca visual (Treisman, 1986, 1993; Wolfe, 1998), tem-se utilizado as assimetrias entre alvos e distractores (Treisman & Souther, 1985) como técnica na recolha de informação sobre a forma como o sistema nervoso codifica os atributos básicos dos objectos. Assim, este paradigma apresentou-se como uma via privilegiada de acesso à exploração, ao nível funcional, dos efeitos da degradação do olho humano na percepção da cor. Exploraram-se as assimetrias funcionais entre a matiz amarelo e azul num grupo de jovens-adultos e num grupo de idosos. Sabe-se que a cor, como atributo básico, é assinalada positivamente em processamento automático (Treisman & Souther, 1985), mesmo quando uma dimensão da cor que é irrelevante para a tarefa interfere na busca visual de uma dimensão da cor que é relevante para a tarefa (Theeuwes, 1991), e que afecta diferencialmente as tarefas de busca visual (Treisman & Gormican, 1988). O facto dos resultados no grupo de idosos terem mostrado a existência de um fenómeno de interferência no processo de resposta criou novas hipóteses de trabalho. Dever-se-ia isso à competição entre os sinais provenientes da busca visual de matizes processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes (azul vs. amarelo), ou devido à relação assimétrica entre número de alvos e de distractores? Neste sentido, foram elaboradas duas outras tarefas para dar consistência aos resultados encontrados. Uma, que utilizou matizes processadas por canais especializados em diferentes pares de oponentes (azul vs. vermelho). Outra, onde com a matiz azul e a

matiz amarelo se equalizou o número de alvos e de distractores e, ainda, onde se aumentou o número de alvos face ao número de distractores. Nos idosos, a interferência que aconteceu ao nível da resposta “alvo presente” pode ser explicada devido à competição entre matizes que são processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes.

Tomando a globalidade dos resultados, pode afirmar-se que não existem efeitos diferenciais do envelhecimento na percepção da cor. A interpretação da interferência encontrada enquadra-se melhor ao nível dos mecanismos de atenção, do que em termos de processamento perceptivo. Parece que o envelhecimento produz efeito apenas no processo de resposta entre cores pertencentes ao mesmo canal especializado em pares de oponentes, resultando uma sobrecarga de estimulação não controlada pelo filtro atenuante da atenção (Treisman, Kahneman, & Burckell, 1983). Acresce-se que com o número de alvos igual ao número de distractores, tanto para a matiz como para a matiz amarelo, parece que existiu um limiar de contraste entre os tempos de resposta para “alvo presente” e “alvo ausente” em resultado de um efeito de contexto (densidade/numerosidade do cenário)

Finalmente, sugere-se a continuidade desta série experimental, por forma a dar consistência a estes resultados, e tecem-se algumas considerações acerca das particularidades deste tipo de procedimento experimental nos idosos e da necessidade de desenvolvimento de estudos acerca dos efeitos do envelhecimento noutras áreas do processamento perceptivo.

Modularidade da percepção da cor na mente em envelhecimento

O sistema visual constrói o fenómeno cor a partir da reacção aos diferentes comprimentos de onda existentes no espaço espectral (Byrne, 1997; DeValois & DeValois, 1997; Mollon, 2003; Sekuler & Blake, 1990; Zeki, 2001). Não sendo uma propriedade intrínseca dos objectos, a visão da cor está limitada ao intervalo de frequências de radiação electromagnética - a luz visível - com comprimentos de onda entre os 360 nm e os 660 nm. Estes comprimentos de onda são reflectidos a partir dos objectos que, por vezes, criam misturas muito complexas e cujas combinações contribuem para a construção daquilo a que se chama cor (Mollon, 2003). A teoria tricromática avançada por Helmholtz e Maxwell em 1856, posteriormente enriquecida pela teoria das cores oponentes de Edwald Hering (1834-1918) a partir das descobertas de Hermann Grassman (1809-1877), demonstrou que cada um dos três tipos de receptores, que reagem a três diferentes comprimentos de onda, tem um receptor antagonista. Os autores consideravam que o cérebro compararia os sinais dos receptores para a oponência encarnado e verde com os sinais dos receptores responsáveis pela oponência azul e amarelo (Byrne, 1997; Mollon, 2003; Sekuler & Blake, 1990). Então, os receptores envolvidos no processo da visão da cor seriam oponentes vermelho/verde, azul/amarelo ou preto/branco, isto é, reagiriam excitatoriamente a uma das cores e inibiriam a reacção à cor oponente (Mollon, 2003; Sekuler & Blake, 1990). A visão das diferentes cores resultaria do tipo de organização efectuada sobre a informação proveniente da reacção dos três receptores, conseguindo-se, assim, explicar a complexidade do fenómeno perceptivo da cor. Só com o actual avanço técnico da imagiologia foi possível comprovar estes pressupostos, sustentando-os empiricamente e demonstrando definitivamente que a cor é um acto visual puramente mecânico. A informação cor é transmitida através da retina e processada no córtex visual primário por agrupamentos de neurónios altamente especializados (Lueck et al., 1989; Zeki, McKeefry, Bartels, & Frackowiak, 1998; Xiao, Wang, & Felleman, 2003), que reagem com um neurotransmissor excitatório a uma das cores e com um neurotransmissor inibitório à

cor oponente. As diferentes investigações provaram que os comprimentos de onda do espectro são processados visualmente de acordo com uma organização hexagonal de opostos (DeMonasterio & Gouras, 1975; DeValois & DeValois, 1975; Lennie, 1984), sustentando as hipóteses avançadas pela teoria tricromática da cor. Pode-se afirmar, finalmente, que as cores, em geral, e as oponentências, em particular, são determinadas pela natureza do sistema nervoso e não por um esquema aprendido (Lumsden & Wilson, 1983).

No entanto, nem todas as propriedades físicas do espaço espectral são processadas pelo sistema perceptivo, já que diferentes distribuições de energia, ou mesmo diferentes características do espaço espectral, são consideradas pelos sujeitos como sendo uma única e invariável cor (Sekuler & Blake, 1990). Os autores sugerem que as características físicas que compõem a cor são processadas pelo sistema perceptivo de uma outra forma, pelo menos de forma diferente daquela que as abordagens fisicalistas avançam. Ao nível das funções de ordem superior - percepção visual - a cor é processada independentemente da sua composição física. Boker (1997) distingue três abordagens do fenómeno cor que, apesar de se complementarem, deverão desenvolver investigações dentro do seu próprio campo para que seja possível a sua compreensão global. Uma área, que diz respeito à métrica e às propriedades físicas do espaço espectral; uma segunda, que diz respeito à forma como o ser humano reage e representa a fisicalidade da cor; uma terceira, que se debruça sobre a forma como o ser humano percepção e representa a cor. A este propósito, o autor considera, ainda, que a não linearidade do espaço espectral e a organização da codificação neuronal a partir dos três tipos de receptores (os cones) geram uma representação que dimensionalmente não pode ser explicada apenas através da fisicalidade da cor. O estudo destas representações permitirá a conjugação dos dados do espaço espectral da cor e do espaço perceptivo da cor, podendo, no futuro, chegar a dados acerca do funcionamento do mapeamento visual perceptivo da cor que seja simultaneamente contínuo e diferenciável (Boker, 1997). Desta forma, as abordagens funcionalistas partiram dos dados da psicofísica moderna e dos estudos da psicologia sobre a percepção, para investigar como é processada a informação cor na mente humana e qual a sua contribuição na construção do conhecimento acerca dos objectos que existem nos cenários visuais (Wolfe, 1998).

Rosch (1975) numa abordagem funcionalista da cor e na sequência da teorização acerca das categorias naturais, procurou investigar a natureza das representações mentais geradas pela nomeação de cores. A autora considerou que a categorização das cores sofre uma influência determinante dos factores perceptivo-cognitivos. A representação cognitiva da categoria cor resulta da codificação do estímulo físico, reflectindo, assim, o seu protótipo (definido, neste contexto como uma estrutura básica à volta do qual as categorias se constróem). Ao partir da hipótese de Whorf-Sapir (Whorf, 1956), que consideram que a cor é descrita de forma objectiva e sem influências culturais, a autora acrescentou que as práticas de nomeação de cores são puramente incidentais, uma vez que reflectem a organização do sistema nervoso. Ao contrário daquilo que se defendia, que a nomeação das cores aconteceria em função de uma organização particular de linguagem, a cor resulta da fisiologia do sistema visual humano. O léxico apenas codifica aspectos que já são salientes, mas não os torna salientes. Dito de outra forma, a cor antes de ser nomeada é percebida e o seu simbolismo é construído *a posteriori* (Gardner, 1985; Rosch, 1975).

As novas técnicas na área da imagiologia, desenvolvidas nos últimos anos, facilitaram a convergência dos resultados das abordagens funcionalistas e dos dados das neurociências sobre o sistema visual e modularidade da cor. A teoria da integração de multi-estádios no cérebro visual (*Theory of Multistage Integration in the Visual Brain*) (Bartels & Zeki, 1998; Zeki, 1993) é, actualmente, um dos melhores exemplos sobre a contribuição da imagiologia para o desenvolvimento das neurociências na descrição do funcionamento do cérebro ao nível da implementação. Esta teoria propõe que, num nível precoce de análise, os estímulos provenientes do mecanismo ocular são processados em paralelo e em multi-estádios por diversos sistemas modulares periféricos. A especialização de cada um destes sistemas numa determinada característica da realidade acontece devido ao agrupamento neuronal que se responsabiliza pelo seu processamento. Existem as áreas V1 e V2, que são compostas por células que se responsabilizam pelas principais modalidades da visão (cor, forma, movimento e profundidade) e que são anatomicamente divididas em sub-módulos (Zeki, 2001). A informação flui da retina até ao córtex visual primário através destes sistemas independentes, o sistema parvocelular e o sistema magnocelular, anatomicamente identificados a partir de investigações com macacos

levadas a cabo por Livingstone e Hubel (1987). O sistema magnocelular inclui o sub-módulo, ou agrupamento, V3 e V5, que processa o movimento, permitindo a percepção estereotópica e a percepção em profundidade em função da luz; enquanto que o sistema parvocelular inclui o sub-módulo V4, que processa a informação visual estática e permite a percepção dos detalhes, como a cor e o brilho dos objectos (Zeki et al., 1998). Também Lueck e colaboradores (1998) descobriram que no ser humano, apesar da especialização do sub-módulo V4 no processamento da informação cor, durante o estágio da visão precoce as células deste sub-módulo não recebem exclusivamente a informação proveniente das células fotosensíveis do mecanismo ocular, mas também *input* de outras fontes dos módulos V1 e V2. No entanto, o processamento autónomo e independente da informação cor, encontrado nos *output*, prova a existência de uma triagem precoce do estímulo visual cor, por forma a processar especificamente este tipo de informação. Zeki (1993, 2001), a este propósito, afirma que o sistema perceptivo, num segundo momento da análise visual e antes da consciencialização do processamento da visão precoce, também processa a informação cor em paralelo e de forma autónoma e assíncrona através do subsistema especializado neste atributo visual, reflectindo, assim, a modularidade do córtex visual primário (Zeki & Bartels, 1998; Zeki, 2001). Pode supor-se que diferentes percepções resultam da actividade de diferentes sistemas, as quais não necessitam, ao nível da visão precoce, de integração para criar a consciência de uma característica específica de um objecto (Zeki & Bartels, 1998). Zeki e Bartels (1998) chegam a afirmar que os sistemas de processamento visual da visão precoce são também sistemas perceptivos e que a sua actuação é totalmente autónoma relativamente a todos os outros sistemas cerebrais, apelidando-os de “sistemas de processamento perceptivo”. Apesar desta aproximação, os autores mantêm a diferenciação entre processamento visual (ao nível da visão precoce) e percepção visual (ao nível da consciência visual). É a integração (*binding*) destes dois processos que proporciona a imagem global do mundo.

É fundamental, pois, integrar as contribuições dos modelos acerca da funcionalidade da percepção, provenientes da psicofísica moderna, para que seja possível aprofundar o conhecimento acerca do papel dos neurónios na mediação da percepção da cor (VanEssen, 1990; Zeki, 2001). Para tal, é necessário ir de encontro

às teorias acerca da modularidade do processamento de informação, as quais procuram o entendimento do funcionamento da mente.

A modularidade da cor

As primeiras referências acerca da modularidade do cérebro humano aparecem na civilização egípcia, onde se considerava que o cérebro seria constituído por diversas regiões com funções particulares. No Sec XIX, com Franz Gall (1758-1828), apareceu a primeira teoria acerca das localizações cerebrais com base empírica. Mas a hipótese sobre a modularidade do cérebro só aconteceu nos anos 40, altura em que foi possível encontrar resultados que demonstraram empiricamente a divisão do cérebro em grandes áreas (Blake & Shapley, 1990). Wiesel e Hubel (1966) afirmaram que os dados apontavam para a possibilidade de se considerar o funcionamento cerebral como um conjunto de módulos, com sub-agrupamentos de neurónios que seriam funcionalmente especializados, onde os *output* seriam como que colados por forma a construir o campo visual. Só os avanços tecnológicos e o desenvolvimento das técnicas não invasivas, que facilitaram o estudo das funções cerebrais não patológicas ou danificadas, permitiu a proliferação de resultados acerca do sistema visual e, conseqüentemente, o aparecimento de novas teorias que se debruçam sobre o funcionamento cerebral (Blake & Shapley, 1990).

Então, na base da compreensão dos mecanismos que conduzem a informação perceptiva está a abordagem modular do funcionamento mental onde se defende que a mente humana é massivamente modular nas suas funções de ordem superior (Fodor, 1983)⁵. Neste ponto de vista, considera-se que a mente é um sistema constituído por módulos, ou seja, órgãos mentais especializados e encapsulados que se desenvolvem para lidar com tipos de informação específica e de enorme

⁵ Nesta investigação, e no seguimento da teoria da integração de multiestádios, opta-se por uma abordagem modular do funcionamento das funções superiores do cérebro. No entanto, mantém-se actualmente a clássica oposição entre esta proposta e aquela que defende o conexionismo das funções mentais (vd. e.g., McClelland & Rumelhart, 1986; Minsky 1985; 1990). Esta última, que tem os seus fundamentos na lei de Hebb (1964) e na teoria do campo cortical, defende que apenas as propriedades extrínsecas das redes neuronais, ou seja, as propriedades analisáveis do processamento perceptivo, poderão constituir objecto de teorização, já que as restantes não estão empiricamente disponíveis (Minsky, 1985). De acordo com este ponto de vista, a mente funciona a partir de redes neuronais homogéneas e pressupõem-se que o significado da informação está no tipo de conexões entre esta informação e todas as outras coisas conhecidas. Quantas mais conexões, mais essa informação terá significado para o sistema (Minsky, 1990). Mas para que esta informação seja utilizada, o cérebro deve ter esquemas de gestão que possam operar diferentes representações e procedimentos em paralelo, ou seja, automaticamente. Assim, quando uma determinada estratégia falha ou entra em colapso, existe a possibilidade de passar para outra estratégia com operações análogas, permitindo a continuidade na utilização da informação (Minsky, 1985).

relevância para a espécie. O módulo, como um processador específico e especializado, deve cumprir diversos critérios, entre os quais está o encapsulamento da informação, a opacidade introspectiva, a rapidez, os baixos *outputs*, as descargas obrigatórias e o domínio específico. Estes módulos não deixam espaço ao simbolismo e à representação, e muito menos à interconectividade (Fodor, 1983), apesar do funcionamento mental acontecer, por vezes, em modalidades não modulares (Fodor 2001). A este propósito, Sheppard (1964) defendeu que a percepção acontece em função de dimensões básicas, fisicamente distintas, como a forma, cor, movimento, às quais chamou dimensões unitárias, ou, de acordo com Garner e Felfoldy (1970) dimensões integrais. No entanto, existem ainda dimensões analisáveis (Sheppard, 1964) e separáveis (Garner & Felfoldy, 1970) que permitem diferentes códigos perceptivos que podem ser decompostos ou partilhados por várias dimensões unitárias, ou dimensões configurais. Neste contexto, a teoria de integração de atributos (*Feature Integration Theory*; FIT) (Treisman & Gelade, 1980), considera que o sistema perceptivo, como o sistema visual, processa modularmente os atributos básicos dos objectos, onde cada módulo é especializado num determinado atributo básico que é processado pré-atentivamente e em paralelo (Wolfe, 1998; Treisman; 1992a; 1999).

Apesar da quantidade de módulos não estar claramente definida, é consensual que a cor é uma das características dos objectos que pode ser considerada um atributo básico do processamento perceptivo (Wolfe, 1998), uma vez que detectá-lo não requer a mobilização da atenção (Treisman & Gelade, 1980), sendo o seu processamento automático, isto é, sem a possibilidade de segmentação (Wolfe, 1998). A cor é processada num módulo independente, cujo processamento automático é anterior ao de qualquer um dos outros atributos básicos (Nagy & Sanchez, 1990; Wolfe, Chun & Friedman-Hill, 1995)⁶. Desta forma, o módulo que detecta precoce e pré-atentivamente a informação perceptiva cor, tem uma capacidade ilimitada (Theeuwes, 1991) e não é afectado pelo número de elementos apresentados (Treisman & Gelade, 1980). A codificação automática da cor

⁶ Também os dados provenientes da neurofisiologia sugerem que os diferentes sistemas de processamento, face às características dos objectos, não terminam as suas tarefas autónomas em simultâneo, necessitando de diferentes quantidades de tempo consoante a característica que estão a processar; por exemplo, a cor é mais rapidamente processada que o movimento (Bartels & Zeki, 1998). No entanto, Heidjden, Kurvink, DeLange e Leeuw (1996) consideram que todos os atributos dos objectos são modulares e de igual importância, não sendo possível a existência de diferentes patamares de posicionamento que definam diferencialmente a rapidez do seu processamento.

(Treisman & Gormican, 1988; Treisman, 1992a) não implica a intenção do observador (Theeuwes, 1991) e é independente do controlo descendente, já que não é afectado quando aumenta a carga de informação no sistema visual. Ao cumprir com estes parâmetros, a cor pode ser considerada um atributo básico saliente e dificilmente ignorado pela percepção (Treisman & Gelade, 1980; Theeuwes, 1991).

A hipótese modular acerca do funcionamento mental constituiu a base das teorias que procuram explicar os fenómenos perceptivos de ordem superior, nomeadamente o processamento perceptivo da cor. É na FIT (Treisman & Gelade, 1980) que encontramos uma das mais fortes propostas que enquadram a compreensão do funcionamento perceptivo da cor. Isto, uma vez que aqui a cor é definitivamente assumida como um atributo básico dos objectos de percepção. Treisman e Gelade (1980) basearam-se na busca visual por inibição para mostrar que o processamento perceptivo da cor é modular e acontece de forma automática, em paralelo, e ascendente (*bottom-up*)⁷, sem a mobilização da atenção. Como atributo básico, a cor é integrada e conjugada com outros atributos, permitindo uma rápida identificação e consequente acção do ser humano sobre o meio.

A percepção da cor

Enquanto aproximação modularista da cor, a FIT (Treisman & Gelade, 1980; Treisman, 1991; 1992b) defende que os atributos básicos do espaço visual (como a cor) são processados de uma forma ascendente, dando, assim, primazia às partes, considerando que uma cena é construída em vez de ser decomposta. Treisman (1986) centra-se na maneira como os atributos básicos do objecto são codificados pré-ativamente por sistemas separados e de capacidade ilimitada e como posteriormente são seleccionados pela atenção, que os integra (*binding together*) (Treisman, 1999), para formarem objectos perceptivos. No caso do atributo básico cor, este é detectado automaticamente e em paralelo, ficando brevemente no registo sensorial. Só a activação do filtro atenuante (Treisman, Kahneman, & Burkell,

⁷ As teorias mais tradicionais da psicologia consideram que a percepção da cor é um processo descendente (*top down*) que leva o ser humano a guiar voluntária e controladamente a atenção na procura da cor de um objecto que, como atributo básico, o vai definir posteriormente. Mais recentemente, as teorias acerca da atenção, defendem, pelo contrário, que o processamento do atributo cor dos objectos é ascendente (*bottom-up*), dando claramente primazia às partes que constituem, num segundo momento, o todo. De acordo com Wolfe (1998), este estágio de análise do processamento da cor (*bottom-up*) tem sido pouco explorado, permanecendo ainda por definir a descrição do processo de processamento das dimensões físicas da cor, assim como o seu peso, participação e funcionamento na busca visual.

1983)⁸, que mantém a força do atributo cor, como estímulo saliente (*attended*), e que diminui a pregnância dos restantes estímulos não salientes ao processamento perceptivo, permite a sua selecção pré-atentiva. Depois desta filtragem, o estímulo cor não atenuado passa por um canal de capacidade limitada, para chegar a um instrumento de detecção de padrões, constituído por "unidades de dicionário" que estão sintonizadas à importância, relevância e contexto do estímulo. Nesta altura, as unidades de dicionário são activadas e caso o estímulo cor ultrapasse o limiar imposto, passa a ser analisado perceptivamente. A atenção - com capacidade limitada - integra (*binding together*) (Treisman, 1999), então, os atributos disponíveis, como a cor, disponibilizando ao cérebro a informação "onde" - selecção - e o "quê" - expectativa - para que a qualquer momento a sua activação permita representar o mundo visual (Treisman, 1991), ou seja, as cenas e os objectos são construídos, pelo que é a conjugação dos seus atributos básicos que permite a percepção do todo.

A partir destes pressupostos, a autora concebe dois estádios principais para descrever a análise perceptiva e a síntese do objecto perceptivo, onde os elementos mais simples são processados e codificados em paralelo, numa fase bastante precoce do processamento da percepção, pelo que não requerem atenção. Só num segundo momento é que a atenção é focalizada para combinar os vários elementos e criar um todo coeso e com significado em determinada localização. A atenção focalizada obriga a um movimento ocular através dos mapas de localizações, seleccionando quais as características que estão ligadas a essa localização, excluindo outras características e outras localizações de outros objectos (Treisman & Gelade, 1980). Neste sentido, os módulos autónomos e especializados formam dois tipos de mapas (1) Mapas de atributos básicos que fornecem, por sua vez, dois tipos de informação: a) a presença de um atributo básico em qualquer localização do campo de observação; b) informação espacial implícita acerca desse atributo. No entanto, estes mapas não nos dizem nada acerca de onde está localizado o atributo e nem sobre quais as outras características daquele atributo. Dentro de cada mapa, cada atributo é filtrado em múltiplas categorias, onde as relações dentro das dimensões de um mapa

⁸ Considera-se, como em Shallice (1992), que a proposta do filtro atenuante de Treisman e colaboradores (1984) consiste numa junção das propostas da selecção precoce dos atributos básicos, como o modelo do filtro de atenção de Broadbent (in Shallice, 1992), e das propostas de selecção tardia, como os modelos Deutsch e Deutsch (1963) ou de Norman e Shallice (in Shallice, 1992), uma vez que congrega o "onde" (*where*) e "o quê" (*what*) no processamento dos atributos básicos dos objectos perceptivos.

modular acontecem em paralelo e sem possibilidade de selectividade, ou seja, em módulos encapsulados (Theeuwes, 1991). (2) Mapas *master* das localizações que codificam onde os atributos estão localizados, mas não quais os atributos que aí estão localizados (Treisman & Gormican, 1988). Posteriormente à sua identificação e localização, os diferentes atributos básicos são integrados (*binding together*) (Treisman, 1999) para permitir a percepção de um objecto.

Para conseguir este mapeamento ("onde" e "o quê"), a percepção utiliza a busca visual (Treisman, 1986, 1993; Wolfe, 1998) para procurar um atributo básico entre vários outros atributos básicos do objecto, onde o tempo de resposta (TR) varia em função do número de atributos do conjunto apresentado ao sujeito e em função da presença ou ausência do atributo básico procurado. Os autores consideram três tipos possíveis de busca visual. A disjunção, a mais simples, onde o alvo é definido por uma única característica, pelo que "salta à vista" (*pop out*), o que demonstra que o processamento é paralelo ou automático (Treisman & Gormican, 1988; Wolfe, 1998), não exigindo atenção e com um tempo de reacção plano. Este tipo de processamento faz com que o atributo cor salte à vista, o que o indica como um atributo básico que é processado por um operador específico e modular (Zeki et al., 1998). A segunda, a conjunção, onde o alvo é definido por dois atributos básicos, pelo que o processamento se torna paralelo ou sequencial, uma vez que é necessária a atenção focalizada para percorrer todo o campo visual até encontrar o alvo, eliminando, um de cada vez, os distractores (Treisman & Gelade, 1980). Finalmente, a terceira, as conjunções ilusórias, onde acontece uma integração incorrecta de atributos num único objecto perceptivo, mas que estão originalmente separados. Aqui, sem a atenção focalizada, as características são combinadas ao acaso, criando conjunções ilusórias, mas mantendo o processamento automático (Treisman & Schmidt, 1982). Uma busca visual é considerada automática, ou em paralelo, quando é efectuada pré-atentivamente sem o recurso à atenção e o sujeito consegue detectar um atributo em 200 a 250ms. Por oposição, a busca visual será sequencial, quando para a procura de determinado atributo é necessário recorrer à atenção, aumentando, desta forma, o TR (Schneider & Shiffrin, 1977).

Os resultados de Treisman e Souther (1985) permitem afirmar que a cor, acima de toda a discussão, é um atributo básico funcional dos objectos e cujo processamento perceptivo é efectuado precocemente e sem recurso à atenção. A

percepção extrai o atributo básico cor do campo visual, gerando actividade global e positiva que é registada separadamente num módulo independente e unitário, pressupondo, assim, que as dimensões físicas da cor estão funcionalmente juntas, sendo processadas como uma única dimensão (Treisman, 1992b). Quando o sujeito observa o ambiente e se mostra necessário o processamento perceptivo da cor, detecta automaticamente todos os traços cor que estão activos e salientes nesse momento, registando o desvio à cor prototípica de uma forma automática e em paralelo, que é codificada positivamente (Treisman & Souther, 1985; Treisman, 1999). As cores de base, ou prototípicas - o amarelo, o vermelho, o verde e o azul (Wolfe, 1998; Treisman & Gormican, 1988) - são partilhadas e constituem a linha de base (*base line*) (Treisman & Gelade, 1980) do atributo cor sobre a qual a percepção vai detectar automaticamente o desvio. Assim, todos os itens cor de um cenário são processados de uma só vez e por forma a que seja possível distinguir a cor de outros atributos básicos (Treisman & Gormican, 1988).

Apesar de existirem resultados que contrariam a hipótese do funcionamento modular da percepção da cor (Christ, 1975; Luder & Barber, 1984), mostrando que apesar dos diferentes atributos básicos serem processados por canais neuronais especializados a sua integração poderá acontecer em rede, a FIT (Treisman & Gelade, 1980) continua a ser um dos modelos mais utilizados na compreensão do processamento perceptivo da cor. A maioria dos autores concorda que a cor é um atributo básico que é processado de forma automática e ascendente e que em conjunto com outros atributos básicos o seu processamento torna-se sequencial, analítico, exigindo a atenção focalizada.

A percepção das dimensões físicas da cor

Mesmo com as novas contribuições da imagiologia não está esclarecido se as dimensões físicas da cor são processadas perceptivamente em separado ou não. Mantém-se a discussão acerca da selectividade dentro de um atributo básico, como sejam as dimensões físicas da cor⁹, uma vez que não existem dados que demostrem claramente que estas sejam activadas automaticamente e de forma ascendente em

⁹ A cor é fisicamente composta pela matiz, saturação e brilho (Sekuler & Blake, 1990; Byrne, 1997), que, em conjunto, permitem a conjugação de informação que chega à retina para ser processada visualmente como cor. A matiz é o comprimento de onda do espaço espectral que define a cor. A saturação é a quantidade de concentração de uma determinada matiz. O brilho é a luminosidade de uma matiz (Byrne, 1997).

modalidades sub-modulares. Existe uma marcada diferença entre a natureza física e objectiva da distribuição das frequências electromagnéticas no espectro da cor e a percepção humana destas frequências e das respectivas dimensões que a compõem. Theeuwes (1991) refere que as dimensões que compõem fisicamente a cor são, na maioria das vezes, consideradas o mesmo objecto perceptivo de cor, pelo que apenas são processadas perceptivamente as diferenças existentes nos mapas de activação para a cor, não tendo em consideração as variações das suas dimensões físicas. Neste ponto de vista, a saturação, o brilho¹⁰ e a matiz, não são consideradas modulares, nem se considera a possibilidade de constituírem uma conjunção dentro de um mesmo objecto, uma vez que a sua presença, como traço, não desencadeia actividade positiva, e a sua conjunção não implica a atenção focalizada e processamento sequencial (Treisman, 1991).

No entanto, existem situações onde as dimensões físicas da cor influenciam diferencialmente as tarefas de busca visual (Treisman, 1999; Treisman & Gormican, 1988). Nagy e Sanchez (1990) desenvolveram o conceito de diferença pré-atentiva apenas notada (*preattentive just noticeable difference*) e defendem que a distinção se deve debruçar sobre a diferença mínima detectável (*just noticeable difference*) já que na busca visual é mais fácil detectar uma cor entre distractores de cores cujo comprimento de onda é claramente separável do comprimento de onda da cor do alvo, do que um alvo entre distractores cujas cores têm comprimentos de onda que estão muito próximos no espaço espectral. Também Duncan (1989), Boyton e Smallman (1990) e Wolfe e colaboradores (1990) mostraram que, apesar da interferência da proximidade dos comprimentos de onda, que torna mais difícil a busca visual, esta mantêm-se automática¹¹. Theeuwes (1991) defende que quando a busca visual se pretende entre cores facilmente discrimináveis, como o amarelo entre verdes, não se assiste a interferência por parte das dimensões irrelevantes para a tarefa, enquanto que tal interferência acontece quando se solicita a discriminação entre amarelo/vermelho e amarelo/verde. Desta forma o autor defende que a

¹⁰ Pieters (1979) considera brilho como a luminosidade da cor (considerada pelas teorias fisicalistas) para distingui-lo do brilho subjectivo que é uma dimensão perceptiva da cor. Mais recentemente, de acordo com Harman (2001), considera-se o brilho como a dimensão física e o brilho subjectivo como aquele que resulta da influência de factores externos à sua fisicalidade.

¹¹ Neste contexto, Wolfe (1998) considera mais adequado estabelecer uma linha de continuidade entre processamento automático e sequencial, por forma a permitir a aproximação da realidade, considerando que na busca visual o processamento pode ir de paralelo a sequencial, passando por diversos estádios intermédios.

selectividade só acontece de forma ascendente quando se debruça sobre um atributo elementar e claramente discriminável.

No que diz respeito às dimensões físicas da cor, Theeuwes (1991) separou a matiz do brilho, com o pressuposto de que qualquer atributo básico pode servir de base à selecção, uma vez que a existência de um outro atributo básico concorrente, mas irrelevante, será ignorada e não interferirá na busca visual. O autor encontrou reacções distintas à mudança de brilho, considerando que esta, quando acontece abruptamente em cores isoluminantes, salta à vista e faz crer que é detectada pré-atentiva e automaticamente. A mudança de brilho é processada independentemente da cor, indo de encontro aos dados provenientes da neurofisiologia que colocam o sistema parvocelular em oposição ao sistema magnocelular no processamento neuronal da cor (Theeuwes, 1995)¹². Também Callaghan (1990) mostrou que um brilho não uniforme interfere na discriminação da matiz, apesar de uma matiz não uniforme não interferir na discriminação do brilho, verificando-se uma clara assimetria entre matiz e brilho¹³.

Relativamente à matiz, Rosch (1975) considera que esta corresponde a um estado interno, logo universal, e Gordon, Abramov e Chan (1994) defendem que a saturação e o brilho funcionam localmente ao nível da percepção. Ou seja, enquanto a matiz constitui um único módulo com apenas quatro canais - amarelo, azul, verde e vermelho - que correspondem a quatro padrões internos de resposta celular (Zeki et al, 1998; Xiao et al., 2003; Conway, Hubel, & Livingstone, 2002)¹⁴, o mesmo parece não acontecer para a saturação (Gordon et al., 1994) nem para o brilho (Wolfe, 1998). Sabe-se, igualmente, que a percepção identifica o alvo a partir das diferenças entre a matiz e a saturação (Gordon et al., 1994), enquanto que o brilho (Wolfe, 1998; Callaghan 1990) parece funcionar de forma independente, já que os autores afirmam que a variação de brilho afecta a capacidade de segmentação, enquanto que com a matiz tal não acontece. Parece que os canais que se

¹²Já Sheppard (1992), na sua explicação evolutiva da luminosidade, referia que as oposições do sistema visual humano obrigam à tripartição da luz natural do sol para que se obtenha a constância na percepção dos objectos. Dito de outra forma, o ser humano distingue a quantidade de luz relativa aos comprimentos de onda longos (vermelho) da quantidade de luz relativa aos comprimentos de onda curtos (azul).

¹³A capacidade de discriminação do brilho é considerada a capacidade para discriminar as mudanças nos níveis de brilho (Sekuler & Blake, 1990; Byrne, 1997).

¹⁴ Para corroborar esta hipótese, dados empíricos detectaram, recentemente, actividade neuronal diferencial no agrupamento V4 relativamente a diferentes matizes (Xiao et al., 2003), conduzindo à hipótese de que o processamento da informação visual, ao nível da visão precoce, poderá reflectir a distribuição das matizes no espectro da cor.

especializam no processamento da matiz desempenham um trabalho semelhante e autónomo daqueles que se responsabilizam pelo processamento do brilho, mas que o fazem independentemente do tipo de frequência (Favreau & Cavanagh, 1981; Cavanagh & Favreau, 1985).

Se se considerar que as dimensões que compõem fisicamente a cor são, na maioria das vezes, consideradas subjectivamente como mesmo objecto perceptivo de cor (Theeuwes, 1991), há que ter em conta a possibilidade de existirem reacções subjectivas à percepção da cor que resultam da impressão que o ser humano tem acerca da cor, mais do que o processamento da sua fisicalidade (Harman, 2001; Guimarães, 1996). Se determinada matiz, classificada objectivamente, pode ser subjectivamente percebida, o mesmo poderá acontecer com as restantes dimensões da cor. Gordon e colaboradores (1994) consideram que a mistura de diferentes comprimentos de onda pode não afectar cromaticamente a sua percepção. Mesmo quando se trata de um sistema de notação de cor, qualquer que ele seja, e que procura as dimensões sensoriais da percepção da cor, ele é falível quando se assiste a variações subjectivamente percebidas (Theeuwes, 1991; Gordon et al., 1994; Guimarães, 1996). Pietrs (1979) já tinha defendido que a cor depende da harmonia e, por sua vez, a harmonia depende da combinação saturação/brilho ou da combinação saturação/matiz. Segundo os estudos deste autor, as variações na saturação não são detectadas visualmente pelo sujeitos, uma vez que estes as consideraram como variações de brilho ou de matiz.

As dimensões sensoriais da cor são, pois, consideradas subjectivas e relativamente independentes, já que quando se limita a percepção da cor e se isolam os restantes atributos básicos, estas dimensões parecem comportar-se como autónomas e de forma diferente da sua dimensionalidade física (Gordon et al., 1994).

Percepção da cor e envelhecimento

De acordo com Faubert (2002), é muito limitada a compreensão que existe acerca da influência do envelhecimento na percepção. No que se refere à visão da cor, sabe-se que ao nível periférico, com o avanço da idade e o consequente envelhecimento dos mecanismos dióptricos do mecanismo ocular, existe uma perda

dos cones foveos e, igualmente, uma perda das células do sistema genicular.¹⁵ Diminui, por isso, a capacidade de discriminação entre as cores de um menor comprimento de onda do espectro, principalmente o azul, confundindo-se com o verde (Carter, 1982). Apesar da pouca investigação nesta área, Ordy e colaboradores (1982) afirmam que é consensual o facto de acontecer o amarelecimento do cristalino devido à absorção pigmentária. Nos sujeitos com mais de oitenta anos, assiste-se a uma maior dificuldade visual na identificação dos comprimentos de onda curtos do que de comprimentos de onda longos. Também Gilbert (1957) havia encontrado, nos sujeitos com mais de setenta anos de idade, uma maior dificuldade de discriminação do verde e do azul, com comprimentos de onda curtos, que do vermelho e do amarelo, com comprimentos de onda mais longos.

Ao nível das funções de ordem superior pouco se pode avançar acerca do efeito do envelhecimento na percepção da cor, uma vez que das poucas investigações encontradas a esmagadora maioria analisa o fenómeno perceptivo em geral, havendo, desta forma, poucos dados acerca dos efeitos do envelhecimento na percepção da cor¹⁶. Apenas Johnson e Marshal (1995) avançam alguns dados acerca do efeito do envelhecimento sobre os mecanismos de oposição da cor, conduzindo a perdas inespecíficas ao nível da percepção da cor. Fiorentini, Porciatti, Morrone e Burr (1996) afirmam que o envelhecimento afecta os sistemas cromáticos e de brilho. No entanto, Faubert (2002) não encontrou dados que evidenciassem qualquer influencia do envelhecimento nos mecanismos de processamento da percepção da cor, sugerindo que, com o envelhecimento, a busca visual da cor, como atributo básico, parece ser compensada por outras características da cor, como o brilho. Por outro lado, sabe-se que a busca visual desacelera com o envelhecimento, mas que a eficácia se mantém para tarefas de identificação de alvo (Faubert, 2002), já que a identificação da busca visual acontece predominantemente na ausência de alvos e é independente do número de distractores (Hommel & Li, 2004). Outros autores

¹⁵ O sistema visual é periféricamente responsável pela visão da cor e reage fisiologicamente à luz a partir da informação proveniente das células fotosensíveis (os bastonetes e os cones) existentes no olho (no sistema genicular), por forma a processar e mapear os sinais recebidos. Os bastonetes e os cones formam um mosaico desigual dentro da retina, numa proporção de dez bastonetes para um cone, excepto no seu centro (a fovea) onde os cones são altamente concentrados. A fovea, entretanto, é a área da retina menos sensível à luz, mas que permite uma grande acuidade visual. Quando um determinado comprimento de onda atinge a retina, este é codificado e alterado no mecanismo ocular, e a informação é enviada, pela emissão de neurotransmissores, através do nervo óptico até ao córtex visual primário (Caldas, 2000; Martin, 1998).

¹⁶ A este propósito, utilizaram-se diversos motores de busca e bases de dados de publicações científicas (PubMed, PsycLit, Ovid, ProQuest) na procura de investigações que se tenham debruçado sobre os efeitos do envelhecimento na percepção da cor, mas esta mostrou-se praticamente infrutífera.

comprovaram que as tarefas de busca visual são influenciadas pelo envelhecimento (Scialfa & Jolfe, 1998), cuja eficácia é mantida pela mobilização da atenção focalizada (Scialfa, Jenkins, Hamalok, & Sjaloud, 2000). Mas em nenhuma destas investigações foi utilizada a cor como característica básica nas tarefas de busca visual. Então, apesar de se poder avançar que o envelhecimento influencia o processamento perceptivo dos atributos básicos, não é possível incluir aí a cor e saber concretamente qual a influência do envelhecimento na percepção da cor.

Formulação do problema/hipóteses de trabalho

Procurando uma abordagem da percepção da cor epistemologicamente enquadrada no “funcionalismo naturalista” (Diniz, 2004) e metodologicamente ancorada na psicofísica moderna, pretende saber-se se, na mente em envelhecimento, o processamento perceptivo da cor é modular (Fodor, 1985; Treisman, 1986; 1999) e independente das suas dimensões físicas (Theeuwes, 1995). Para tal elaboraram-se dois estudos realizados sequencialmente, tomando como matizes o azul e o amarelo. Como se viu, a idade afecta diferencialmente o processamento visual da cor, com efeitos pronunciados sobre o processamento dos comprimentos de onda curtos (e.g., azul), e com um menor efeito sobre comprimentos de onda longos (e.g., amarelo) (Carter, 1982; Gilbert, 1957). Ao nível periférico, o olho humano, depois de cerca dos oitenta anos de idade, sofre um amarelecimento do cristalino devido à perda dos cones foveos (Ordy et al., 1982), pelo que se pode dizer que o amarelo é uma cor de degradação lenta, quando comparada com o azul.

No primeiro estudo, procurou saber-se acerca da equivalência funcional na percepção da saturação e do brilho. A cor é composta pelas dimensões matiz, saturação e brilho, e a sua separabilidade física é claramente conhecida (Byrne, 1997; Sekuler & Blake, 1990). Na percepção da cor, quando não há separabilidade linear no espaço espectral entre alvos e distractores, os primeiros tornam-se mais difíceis de detectar (Bauer, Jolicoeur, & Cowman, 1998). Mas o facto de ser possível distinguir fisicamente as dimensões da cor nada nos diz acerca da sua discriminabilidade subjectiva. Foi mostrado que, apesar das dimensões da cor serem fisicamente discrimináveis, a sua percepção depende de factores subjectivos (Theeuwes, 1995). Pietrs (1979) defende que a percepção da cor depende da harmonia, sendo que a harmonia depende da combinação entre saturação e brilho ou da combinação entre saturação e matiz. As variações de saturação não são visualmente detectáveis, já que os sujeitos subjectivamente as consideram como variações de matiz ou variações de brilho. Theeuwes (1995) mostrou, entretanto, que existem diferentes reacções subjectivas às mudanças de brilho. Assim, independentemente da sua separabilidade

física, parece que o brilho e a saturação são percebidas como uma mesma dimensão da cor devido a impressões subjectivas do sujeito. O objectivo deste estudo, em termos substantivos, foi o de explorar a equivalência funcional das dimensões brilho e saturação em cores degradadas e não degradadas (azul vs. amarelo). Ele foi enquadrado por uma abordagem em termos da TDS, utilizando um grupo de jovens-adultos e um grupo de idosos. Procurou-se, também, através deste estudo, e caso se verificasse essa equivalência funcional, obviar futuras manipulações de brilho e saturação no estudo sobre a modularidade da percepção da cor que se lhe seguiu, simplificando o processo de criação de estímulos.

O segundo estudo debruçou-se sobre a modularidade da percepção da cor. Para analisar a percepção da cor ao nível funcional, o paradigma de busca visual (Treisman, 1986, 1993; Wolfe, 1998) e a utilização de assimetrias (Treisman & Souther, 1985) podem revelar-se como caminhos de acesso privilegiado ao estudo sobre a influência da degradação do olho humano na percepção da cor. Enquanto atributo básico da percepção, a cor afecta diferencialmente as tarefas de busca visual (Treisman & Souther, 1985), sendo assinalada positivamente em processamento automático. As experiências de Treisman e Gormican (1988) mostraram que um alvo cor-de-laranja entre distractores vermelhos são mais fáceis de detectar uma vez que o cor-de-laranja é detectado pela presença de amarelo. Procurar um alvo vermelho entre distractores cor-de-laranja é mais difícil, já que o laranja é detectado como a ausência de amarelo. Neste sentido, as assimetrias da percepção da cor são assumidas como a interferência de uma matiz que é irrelevante para a tarefa na busca visual de uma matiz que é relevante (Theeuwes, 1991). Assumindo que a percepção do azul interferirá na percepção do amarelo, exploram-se as potenciais assimetrias funcionais entre estas matizes num grupo de jovens-adultos e num grupo de idosos. Note-se que estas matizes são oponentes, pelo que são processadas no mesmo canal especializado (Bartels & Zeki, 1998; Zeki & Bartels, 1998; Zeki, 2001).

O facto dos resultados no grupo de idosos terem mostrado um fenómeno de interferência no processo de resposta, aumentando claramente o tempo necessário para a resposta “alvo presente”, levou à criação de novas hipóteses de trabalho. Foram elaboradas duas outras tarefas para averiguar acerca da consistência deste resultado. Uma, em que se recorreu a matizes processadas por canais especializados em diferentes pares de oponentes (azul vs. vermelho), outra, em que se equalizou e

aumentou proporcionalmente o número de alvos face ao número de distractores, recorrendo às matizes azul e amarelo.

Estudos empíricos

Estudo 1 - Equivalência funcional entre brilho e saturação em jovens-adultos e idosos

Método

Participantes

Colaboraram (gratuitamente) dois grupos de sujeitos residentes no distrito de Lisboa e sem deficiência na visão da cor (amostragem de conveniência). Um grupo de quatro jovens-adultos estudantes de psicologia (leque etário: 21-24 anos). Um segundo grupo com quatro idosos institucionalizados (leque etário: 81-95 anos) sem deterioração mental. A amostra foi inicialmente constituída por cinco jovens-adultos e cinco idosos, mas foram excluídos dois sujeitos, um em cada grupo, por apresentarem resultados que remetiam para a existência de respostas dadas ao acaso.

Materiais

Na primeira fase de equalização do brilho e da saturação foram construídos treze imagens digitais para cada situação (brilho da matiz amarelo; brilho da matiz azul; saturação da matiz amarelo; saturação da matiz azul). Para tal, foi utilizado o programa Microsoft® Paint, versão 5.1, criando cenários com dois quadrados de 1.74 cm de lado, sobre um fundo branco, centrados de acordo com as bissectrizes e a 0.8 mm um do outro. Optou-se pela utilização de quadrados devido à natureza dos *pixel* que constituem a base das imagens digitais, obtendo-se, assim, uma imagem digitalmente mais definida e em claro contraste com o fundo branco.

O quadrado da esquerda tinha um valor fixo, considerado padrão e previamente determinado de acordo com o sistema RGB de notação de cores. Optou-se por este sistema de notação de cores por questões técnicas que se prendiam com a especificidade desta experiência. O sistema Munsell mostrou limitações na manipulação independente do brilho e da saturação, uma vez que a saturação

(*chroma*) varia directamente em função do brilho. Quanto ao sistema CIE, as coordenadas pelas quais se rege caracterizam a resposta visual à fisicalidade da luz e não à descrição física da composição das cores. O sistema RGB de notação de cores como sistema aditivo consegue colmatar as falhas apontadas, uma vez que permite a manipulação independente quer do brilho quer da saturação, baseando-se, assim, na composição física das dimensões da cor. Por brilho considerou-se a luminosidade pura da matiz, a 100%, estabelecendo como coordenadas para o azul (0, 0, 255) e para o amarelo (255, 255, 0). Quanto à saturação, enquanto pureza da matiz (sem mistura de cinzento) as mesmas coordenadas são consideradas como 100% saturação. Face à necessidade de fazer variar quer o brilho quer a saturação, não foi possível considerar a matiz azul com saturação a 100% (0, 0, 255) nem a matiz amarelo com saturação a 100% (255, 255, 0). Estas coordenadas representam os valores máximos de saturação para cada uma das matizes, acima dos quais muda a matiz. Fixou-se a saturação a 70% (azul 38, 38, 217; amarelo 217, 217, 38), pelo que as coordenadas obtidas passaram a ser consideradas como matiz padrão para cada cor, por forma a possibilitar a variabilidade procurada (ver Anexo A).

O quadrado da direita variou sistematicamente numa escala descontínua crescente e decrescente. Os programas de computador a que se teve acesso (AdobePhotoshop®; QuarkExpress®; CorelDraw®) e que permitiriam a variação contínua das escalas obrigavam a um treino específico para chegar a uma manipulação eficaz do brilho e da saturação. Apesar deste treino ser exequível no grupo dos jovens-adultos, no grupo dos idosos as limitações motoras e o tempo necessário para se conseguir um desempenho aceitável obrigaram à escolha de uma escala de variação do brilho e da saturação descontínua.

Para o brilho da matiz amarelo e para o brilho da matiz azul, os quadrados da direita variaram de 5% em 5% de brilho, de um mínimo de 70% de brilho até um máximo de 130% de brilho. Para a saturação da matiz amarelo e para a saturação da matiz azul, os quadrados da direita variaram de 5% em 5% de saturação, de um mínimo de 40% a um máximo de 100% de saturação. Os cálculos do brilho basearam-se nas percentagens de mistura de R, G ou B necessárias, a partir de um brilho de 100%. Os cálculos da saturação basearam-se em: $\text{saturação} = [(\text{máximo-médio}) + (\text{médio-mínimo})] / 255 * 100$. As percentagens foram automaticamente traduzidos em valores RGB (ver Anexo B).

Os cenários foram organizadas por forma a permitir uma sequência crescente e decrescente em cada situação (ver Anexo C). Para a sua apresentação foi utilizado o programa Windows® Picture and Fax Viewer, instalado num computador portátil HP® Omnibook XE4100, com o Ecrã calibrado por S3 Graphics Screen Goodies, S3 Graphics Twister HP96 DPI a 60hz, resolução 1024x768 TFT - link RGB - gamma = 1, brilho = 1, contraste = 1, cor = 32 bit.

Num segundo momento, a partir do PIS de cada sujeito em cada matiz e em cada dimensão (ver Anexo D), construíram-se 120 cenários digitais para a matiz azul e para a matiz amarelo, constituídos por pares de quadrados com o mesmo posicionamento e as mesmas dimensões anteriormente utilizados. Para cada situação, 50% dos ensaios tinham quadrados considerados “iguais” [estímulo padrão (EP)/estímulo padrão (EP); estímulo padrão (EP)/PIS brilho (PISB); estímulo padrão (EP)/PIS saturação (PISS)]. Os restantes 50% tinham quadrados considerados “diferentes” [estímulo diferente (ED)/estímulo padrão (EP); estímulo diferente (ED)/PIS brilho (PISB); estímulo diferente (ED)/PIS saturação (PISS)] (ver anexo E). No EP mantiveram-se as mesmas coordenadas anteriormente determinadas (azul 38, 38, 217; amarelo 217, 217, 38), e como ED foi utilizado o valor de brilho imediatamente inferior ao do ED (brilho da matiz azul: 36, 36, 206; brilho da matiz amarelo: 206, 206, 36). Na situação “diferente” os quadrados foram colocados proporcionalmente à esquerda e à direita. Os pares ED/ED e EP/ED tiveram o objectivo de controlar a capacidade de discriminação dos sujeitos. Para familiarizar os sujeitos com os procedimentos experimentais, foram criados 10 ensaios de treino com pares de quadrados de matiz preto e cinzento (ver Anexo F).

Os cenários foram exportadas para o programa Super Lab Pro®, Cedrus®, instalado num computador portátil HP® Omnibook xe4100. Cada bloco da experiência, um com a matiz azul e outro com a matiz amarelo, foi associado aos ensaios que apresentam, em igual número, os cenários digitais. O programa aleatorizou os ensaios, logo os cenários, por forma a evitar o efeito de aprendizagem (*carryover effect*). Estes cenários foram apresentados durante um segundo, sucedidos pela instrução “responda por favor”.

No estudo-piloto efectuado, cada estímulo permanecia no ecrã até à resposta do sujeito, quer esta fosse correcta ou errada, seguida de uma imagem preta para limpeza do ecrã e antes de ser apresentado um novo estímulo, por forma a potenciar

o efeito de inibição do retorno. No entanto, este procedimento mostrou-se pouco eficaz, já que remetia para muitos acertos e poucos erros, à custa de TR elevados. Desta forma, optou-se pela apresentação temporalmente limitada, reforçando a obrigatoriedade da escolha, e a limpeza do ecrã foi levada a cabo pela apresentação de uma imagem que continha a instrução para responder. Ainda neste estudo, cada imagem foi respondida através das teclas do computador, mas verificou-se que os idosos levaram muito tempo a decorar as teclas e a encontrá-las no teclado e, por vezes, carregavam numa tecla errada ou carregavam duas vezes na mesma tecla, dando duas respostas como se se tratasse de um único cenário. Face a esta limitação de carácter motor dos idosos, já referida por Li, Lindenberger, Freund e Baltes (2001), optou-se, então, por utilizar o rato do computador.

Cada cenário foi codificado de acordo com a escolha igual/diferente. A resposta igual estaria correcta quando o sujeito pressionasse a tecla direita do rato para um cenário com quadrados iguais, assim como a resposta estaria correcta se o sujeito pressionasse a tecla esquerda do rato para um cenário com quadrados diferentes.

O programa Super Lab Pro® registou os TR, utilizando o Multimedia Timer® com 1 ms de acuidade.

Procedimento

Os participantes jovens-adultos foram contactados pessoalmente pelo autor no Departamento de Psicologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, enquanto que os idosos o foram através da Técnica de Serviço Social e da Psicóloga da Casa de Repouso Alexandre Ferreira da Associação dos Inválidos do Comércio após solicitação escrita de autorização para a realização do estudo (ver Anexo G). Todos os participantes colaboraram no estudo durante o mês de Junho de 2004. Antes de passar à situação experimental, foi controlada a capacidade de visão de todos os sujeitos por confirmação verbal de consulta de especialidade há menos de seis meses. Todos os sujeitos foram submetidos ao teste de Ishihara para triagem de acromatopsia (Ishihara, 2003) e os idosos responderam à escala Minimental (Guerreiro, Silva, & Botelho, 1994) para triagem de demência (autorização escrita dos autores para utilização; ver Anexo H). Todos os

sujeitos eram destros, não medicados, e sem diagnóstico de Glaucoma ou Doença de Alzheimer, comprovados, nos idosos, por consulta da ficha clínica.

Foram explicados os objectivos e componentes da investigação assegurando a confidencialidade dos dados e a não individualização da informação, uma vez que esta seria inserida num bloco de dados para posterior tratamento. Colocaram-se algumas questões preliminares como nome, idade, profissão actual, para o caso dos jovens-adultos, último desempenho profissional, para o caso dos idosos. Fixou-se a variável profissão, excluindo os sujeitos cujas profissões implicassem um contacto ou treino directo com a cor, em razão de uma eventual optimização (Baltes & Smith 2002) da percepção da cor implicar a manutenção da visão da cor em situações diferentes daquelas que existem na população normal.

As experiências foram apresentadas individualmente aos participantes em dois momentos. Foi utilizada uma sala fechada, sem luz natural, mas iluminada por uma lâmpada Color Daylight da Osram® de 100 watts, que replica a luz do dia de uma forma constante, colocada num candeeiro que se manteve em posição a 90cm acima da mesa. O computador portátil estava ligado à corrente eléctrica, para evitar a variabilidade na luminosidade do ecrã, que foi mantida no seu valor máximo. O computador portátil estava a 120° do teclado, e colocado na mesa a 53 cm de distância do limite da mesa à frente da qual os sujeitos se sentaram.

No primeiro encontro, para a equalização do brilho e para a equalização da saturação, a apresentação das sequências de estímulos foi aleatoriamente apresentada, resultando que, tanto no grupo de jovens-adultos como no grupo de idosos, os dois primeiros sujeitos iniciaram pela saturação, o terceiro e o quarto pelo brilho. Entre os sujeitos a apresentação do azul foi contrabalanceada pela do amarelo, bem como a ordem ascendente e descendente da intensidade dos estímulos (cinco em ordem crescente e cinco em ordem decrescente). A recolha dos dados segue a lógica do método dos limites (Fraisse, 1974), anulando o efeito de expectativa e de perseveração, através do contrabalanceamento, onde interessa encontrar o ponto limiar superior (PLS), e o ponto limiar inferior (PLI) de RGB para cada sujeito e para cada situação, chegando, desta forma, ao PIS para as várias sequências, necessários ao prosseguimento da experiência¹⁷. Cada sujeito foi

¹⁷ PIS= $\frac{(PLI-PLS)}{2}$

submetido a 10 sequências (cinco crescentes e cinco decrescentes) de 13 cenários cada, sendo que para cada um dos pares de quadrados, foi solicitado que os considerasse como tendo brilhos iguais ou brilhos diferentes.

Este procedimento permitiu a recolha do PIS para o brilho amarelo, PIS para o brilho azul, PIS para a saturação amarelo e PIS para a saturação azul, específicos a cada sujeito. Com os mesmos sujeitos, nas mesmas condições físicas e duas semanas depois, foi levada a cabo a tarefa de escolha mesmo/diferente. Iniciou-se a tarefa com a apresentação de 10 estímulos de treino, por forma a explicar ao sujeito o objectivo pretendido. Seguidamente forneceu-se a seguinte instrução escrita “Irá ver um ecrã com pares de quadrados coloridos. Se os quadrados forem iguais, carregue na tecla esquerda do rato, se os quadrados forem diferentes, carregue na tecla direita do rato. Tente responder o mais rapidamente possível, sem cometer erros. Carregue em qualquer tecla para prosseguir. Obrigado”. Cada sujeito foi submetido a dois blocos de 120 ensaios cada, numa duração de 12 minutos. O Super Lab Pro® registou os TR e a escolha efectuada. Numa lógica de detecção de sinal, pretendeu-se encontrar os acertos, as omissões, os falsos alarmes e as rejeições correctas, para posterior análise do índice de sensibilidade (d').

Os dados, TR e respostas dos sujeitos, foram exportados para o programa Microsoft Excel® e organizados de acordo com as respostas mesmo/diferente de cada sujeito a cada situação. No programa SPSS®, foi levada a cabo uma análise univariada (One-way ANOVA) sobre os TR. Foi efectuada, também, um teste binomial sobre as escolhas do sujeito, bem como sobre as proporções ajustadas aos acertos, às omissões, aos falsos alarmes e às rejeições correctas. De acordo com a TDS, calculou-se o índice de sensibilidade (d') e o critério de decisão (c), a partir das proporções de acertos e de falsos alarmes no programa TDS_EXPER® para Windows® (Reales & Ballesteros, 2000). Foi igualmente testada a significância dos d' entre as respostas mesmo/diferente. Depois, utilizando apenas as probabilidades máximas de acerto, onde apenas é tida em conta a sensibilidade do sujeito, foi levado a cabo o teste binomial para proporções corrigidas (MacMillan & Creelman, 1991), onde um valor que se situasse entre -0.5 e 0.5 seria considerado estatisticamente significativo, de acordo com a fórmula:

$$p_1 - p_2 = P_1 - P_2 \pm z(.025) [\{ p_1(1 - p_1)/N_1 \} + \{ p_2(1 - p_2)/N_2 \}]^{1/2}$$

Fórmula 1: Cálculo binomial para proporções corrigidas¹⁸

Resultados

Não se verificou a existência de significância estatística, a um nível de $p < .05$, nos TR de ambos os grupos, sugerindo que o tempo não teve influência nas escolhas “mesmo/diferente”. O mesmo aconteceu no factor “cor” (ver Anexo I).

A Tabela 1 apresenta os resultados do teste binomial sobre as proporções ajustadas das escolhas dos sujeitos (Anexo J).

Tabela 1.

Teste binomial sobre as escolhas dos sujeitos

	Jovens-Adultos								Idosos							
	Amarelo				Azul				Amarelo				Azul			
	Binomial (a)		Binomial (b)		Binomial (a)		Binomial (b)		Binomial (a)		Binomial (b)		Binomial (a)		Binomial (b)	
	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$
PISB/EP	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	3	1	4	0
PISS/EP	4	0	4	0	4	0	4	0	3	1	4	0	4	0	4	0
PISB/ED	4	0	4	0	3	1	3	1	3	1	4	0	2	2	4	0
PISS/ED	3	1	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	3	1	4	0

Legenda. binomial (a) = número de sujeitos em cada nível de significância resultante do teste binomial sobre as proporções ajustadas de cada sujeito;

binomial (b) – número de sujeitos em cada nível de significância para o teste binomial para proporções corrigidas (acertos e falsos alarmes)

Quando a sensibilidade e a atitude estão nos mesmos dados, existem algumas diferenças estatisticamente significativas na capacidade de discriminação nas respostas “mesmo” e “diferente”. Mas no teste binomial sobre proporções corrigidas, não existem diferenças estatisticamente significativas. No grupo dos jovens-adultos, apenas um sujeito apresenta diferenças significativas, sugerindo um

¹⁸ Tomando as proporções dos falsos alarmes e dos acertos resultantes do cálculo do d' , pode-se calcular o teste binomial para proporções corrigidas. Como exemplo, temos para um participante idoso:

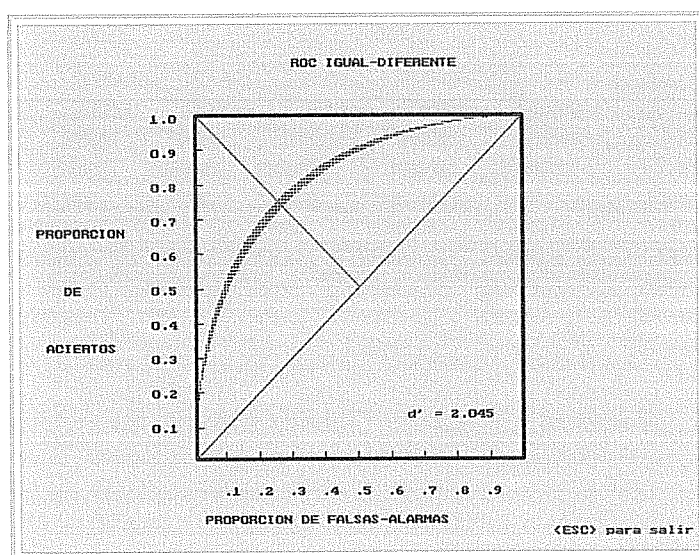
$$p_1 - p_2 = (0,7 - 0,655) \pm 1,96 [\{ 0,7(1-0,7)/20 \} + \{ 0,655(1 - 0,655)/20 \}]^{1/2} = 0,960112$$

$$p_1 - p_2 = (0,7 - 0,655) - 1,96 [\{ 0,7(1-0,7)/20 \} + \{ 0,655(1 - 0,655)/20 \}]^{1/2} = -0,87011$$

problema de atitude, mais que de sensibilidade, já que apresenta um bom índice de discriminação. Depois de obtido o índice c , a significância observada confirma, efectivamente, que o sujeito apresenta um baixo critério com tendência para optar por falsos alarmes. Neste caso, parece uma situação individual de critério, mais do que um problema de sensibilidade de discriminação de cor. Também os idosos não apresentam qualquer problema de sensibilidade de discriminação de cor, como se pode observar na Tabela 1. Pode-se afirmar que ambos os grupos mostraram sensibilidade à discriminação à cor quer na matiz azul quer na matiz amarelo.

De acordo com os resultados d' , os sujeitos em ambos os grupos e em ambas as matizes - factor “grupo” e factor “cor” - parecem dar conta de uma boa sensibilidade de discriminação à cor, como mostra exemplarmente a Figura 1 (d' min = 1.11 and d' max = 3.169). Não existe significância estatística entre o d' obtido para “brilho mesmo/diferente” e o d' obtido para “saturação mesmo/diferente” (ver Anexo L).

Figura 1. Curva ROC exemplar dos dois grupos



Discussão

Estes resultados sugerem que as mudanças de brilho são funcionalmente equivalentes às mudanças na saturação e *vice-versa*. Então, tal como indicava Boker (1997) e Theeuwes (1995) independentemente da separabilidade física, a saturação e o brilho são subjectivamente percebidas como uma única dimensão da cor. E isto

ocorre nos jovens-adultos e nos idosos na percepção tanto do azul quanto do amarelo. Neste aspecto particular, o fenómeno é constante em cores que se degradam e que não se degradam com o envelhecimento do sistema visual (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ordy et al., 1982). Segundo Bauer e colaboradores (1998), sem a separabilidade linear da cor no espaço espectral, as diferenças entre as cores são difíceis de detectar. Mas de acordo com estes resultados, parece que o mesmo fenómeno ocorre relativamente às dimensões brilho e saturação, sugerindo uma forte equivalência funcional entre estas dimensões da cor. Desta forma, parece possível acrescentar um critério experimental suplementar, o da equivalência funcional, às abordagens tradicionais de separabilidade perceptiva apresentados pela literatura (Bauer et al., 1998).

Estudo 2 - Modularidade e busca visual: Assimetrias na percepção da cor em jovens-adultos e idosos

Experiência 1 – Assimetrias em matizes do mesmo par oponente

Método

Participantes. Colaboraram (gratuitamente) dois grupos de sujeitos residentes no distrito de Lisboa e sem deficiência na visão da cor (amostragem de conveniência). Um grupo era constituído por 15 jovens-adultos estudantes de psicologia ($M = 24$ anos; leque etário: 21-26) e o outro por 14 idosos institucionalizados ($M = 85$ anos; leque etário: 82-90) sem deterioração mental.

Materiais. Foram construídos cenários digitais, de acordo com a FIT de Treisman (1986). Para tal foi utilizado o programa Microsoft® Paint, versão 5.1, criando cenários com quadrados de 1.7 cm de lado que foram distribuídos, em fundo branco, numa área central com 9.6 cm de comprimento e 6,9 cm de altura e a uma distância de 53 cm do sujeito, valores calculados para quatro graus retinianos (Plude & Doussard-Roosevelt, 1989; Wandell, 1995). A distância calculada para quatro graus retinianos é a considerada a distância óptima para que o campo visual não influencie a aparência da cor. A dimensão do campo visual influencia a visão da cor,

em especial no envelhecimento (Plude & Doussard-Roosevelt, 1989), uma vez que é uma função directa da distribuição dos diversos fotoreceptores ao longo da retina.

Foi utilizado o sistema RGB com as coordenadas correspondentes ao máximo de pureza de matiz (100% saturação e 100% brilho), tanto para o azul (0, 0, 255) quanto para o amarelo (255, 255, 0).

Foram consideradas duas situações: alvo de matiz amarelo entre distractores de matiz azul; alvo de matiz azul entre distractores de matiz amarelo. Para cada uma delas foram montados cenários com alvo e sem alvo, em cenários com quatro, oito ou 12 quadrados, conforme o recomendado por Treisman e Gelade (1980). Note-se que o aumento do número de distractores dificulta a tarefa numa relação de 60ms por cada novo elemento.

Cada bloco foi constituído por 48 ensaios (3x8x2) que operacionalizaram os factores previstos - “número de elementos” (4, 8 e 12); “repetições”; “presença/ausência de alvo”. Nos cenários que continham alvo, este foi colocado em função dos quadrantes do cenário, tendo em conta a possibilidade de localizações proximais ou distais da bissectriz que os define (ver Anexo M). Com quatro quadrados, a localização de cada alvo foi repetida duas vezes por forma a completar oito cenários; com oito quadrados, quatro das localizações foram proximais e quatro localizações foram distais; com 12 quadrados, quatro localizações foram proximais, e as quatro localizações distais foram determinadas aleatoriamente. Os cenários sem alvo foram repetidos oito vezes para cada possibilidade de “número de elementos”. Note-se que foram criados 30 cenários de treino, semelhantes àqueles da experiência, mas com cores diferentes (ver Anexo N). Apenas foram utilizados os primeiros 15, já que os restantes seriam destinados a situações em que o sujeito não compreenderia a instrução. Os cenários (ver Anexo O) foram exportadas para o programa Super Lab Pro®, Cedrus®, instalado num computador portátil HP® Omnibook XE4100, com o Ecrã calibrado por S3 Graphics Screen Goodies, S3 Graphics Twister HP96 DPI a 60hz, resolução 1024x768 TFT - link RGB - gamma = 1, brilho = 1, contraste = 1, cor = 32 bit.

No programa Super Lab Pro®, um dos blocos criados reuniu os cenários para a matiz amarelo, e um segundo bloco criado reuniu os cenários para a matiz azul. Por sua vez, cada um dos cenários foi codificado de acordo com a combinação de factores previstos (e.g., azul, quatro quadrados e alvo presente). Os eventos foram

codificados para “alvo presente” ou “alvo ausente”, e para apenas desaparecerem do ecrã do computador após a resposta do sujeito, fosse ela correcta ou errada. Definiu-se que a resposta do sujeito seria recebida através do rato do computador, pelo que a tecla esquerda do rato foi codificada para a presença do alvo e a tecla direita para a ausência do alvo.

O programa Super Lab Pro© aleatorizou a apresentação dos eventos e registou os TR através do Multimédia Timer© com um ms de acuidade. Entre cada evento, integrou-se uma imagem preta, que foi apresentada durante 500ms, para limpar o ecrã e evitar o efeito de recência (De Oliveira, 1997).

Procedimento. Salvo nas particularidades que a seguir se apresentam, replicaram-se os procedimentos levados a cabo no estudo anterior.

Realizaram-se dois estudos-piloto durante o mês de Junho de 2004. No primeiro, com quatro jovens-adultos e quatro idosos, foram aferidos os procedimentos quanto ao manejo do computador, instrução, utilização do suporte de queixo e número de ensaios. O número de ensaios (96) foi inferior ao mínimo considerado tradicionalmente para manter a consistência das respostas dos sujeitos (De Oliveira, 1997), uma vez que os idosos apresentaram dificuldade em cumprir a tarefa pelo cansaço que ela induziu. Isto foi verificado através da inspecção dos dados recolhidos, onde se observou a existência de um aumento substancial do número de respostas erradas a partir de cerca de 120 ensaios. No segundo, com 15 jovens-adultos e 15 idosos, verificou-se que a instrução era demasiado liberal e fugia à FIT (Treisman & Gelade, 1980), pelo que esta foi modificada. Todos os procedimentos foram ajustados tendo como referência a sua adequação ao grupo de idosos.

Em Julho de 2005, os blocos de ensaios foram apresentados individualmente aos participantes e num único momento. Primeiro, os ensaios de treino, parando quando o objectivo da tarefa fosse completamente entendido e os sujeitos idosos se habituassem à manipulação do rato. Posteriormente, passou-se à apresentação contrabalanceada dos dois blocos de ensaios, onde cada bloco foi precedido pela instrução escrita que lhe dizia respeito: para a matiz amarelo, “ Irá ver um ecrã com quadrados coloridos. Deverá procurar um quadrado amarelo, presente nalguns ecrãs e ausente noutros. Se encontrar um quadrado amarelo carregue na tecla esquerda do rato, caso contrário, se não encontrar um quadrado amarelo, carregue na tecla direita

do rato. Tente responder o mais rapidamente possível, sem cometer erros. Carregue em qualquer tecla para prosseguir. Obrigado.”; para a matiz azul, substituiu-se o termo “amarelo” pelo termo “azul”. A tarefa teve uma duração de cerca de sete minutos, independentemente de se tratarem de idosos ou jovens-adultos.

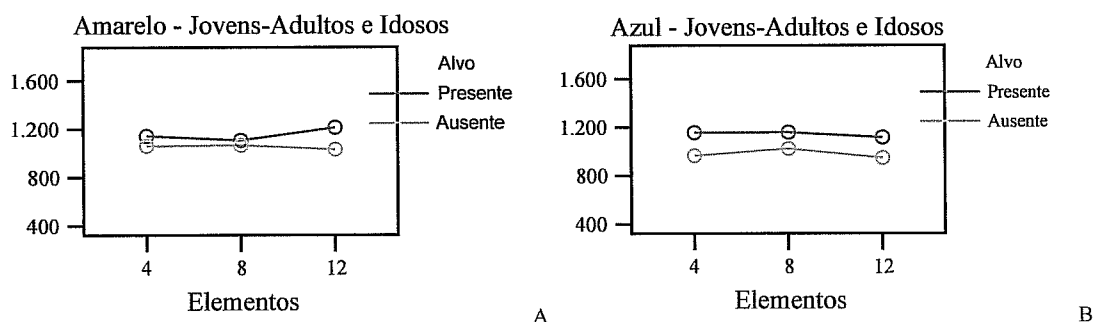
Com o programa Super Lab Pro© recolheram-se os dados, os quais foram exportados para o Microsoft Excel©, onde se procedeu à exclusão, para cada sujeito, dos ensaios com respostas erradas. Seguidamente, calcularam-se as médias dos TR de cada sujeito e para cada conjunção de factores.

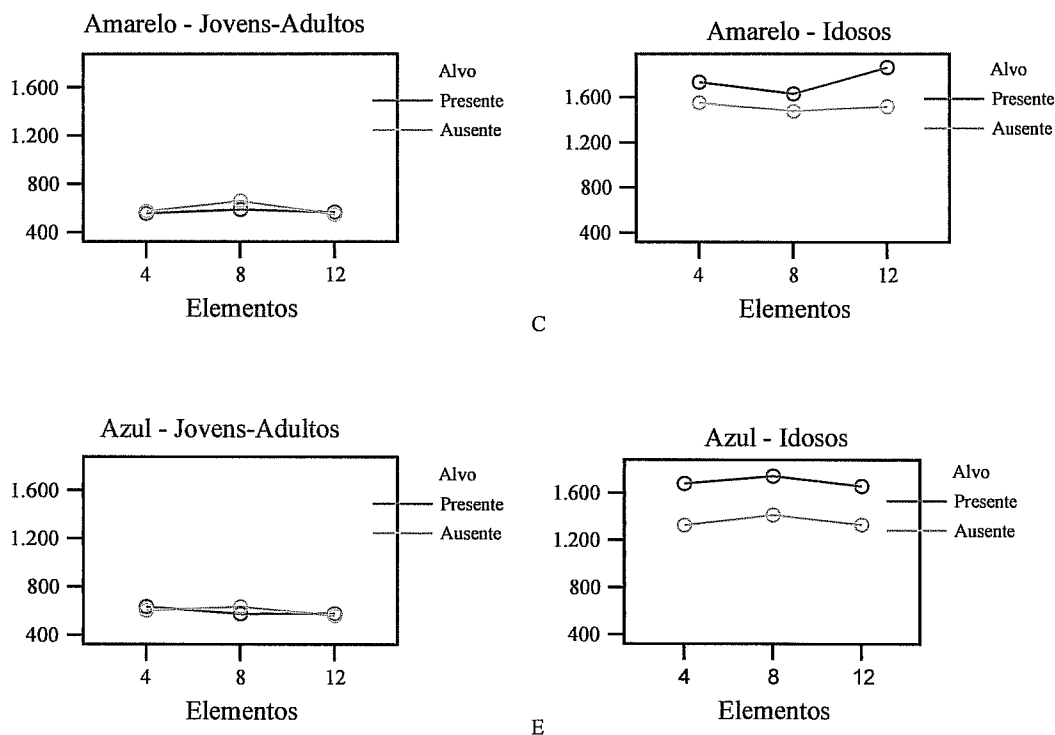
Os TR foram exportados para o programa SPSS©, versão 12, onde se levou a cabo uma ANOVA com medidas repetidas, ajustadas pela correcção de Bonferroni, para três factores intra-grupo [“número de elementos” (três níveis: 4, 8, 12) x “alvo” (dois níveis: presente, ausente) x “cor” (dois níveis: matiz amarelo, matiz azul)], e para um factor entre-grupos [“idade” (dois níveis: jovens-adultos, idosos)].

Resultados

Na Figura 2 apresentam-se os gráficos relativos aos TR em função do “número de elementos” e “alvo” para as comparações entre-grupos (A,B) e intra-grupo em jovens-adultos (C, E) e em idosos (D, F).

Figura 2. Tempos médios de resposta (TR) para “número de elementos” e “alvo” nas matizes amarelo e azul





Como pode observar-se na Figura 2, os padrões das curvas para alvo azul e alvo amarelo são semelhantes em ambos os grupos. Neles, os TR mantêm-se próximos de um valor constante (com declives nulos) ao longo dos níveis do factor “número de elementos”. No entanto, no grupo de idosos, a resposta “presente” mostra um aumento consistente nos TR, dando origem a um quase paralelismo nas curvas dos gráficos. A quantidade de tempo acrescido à resposta “presente” manteve-se aproximadamente o mesmo, independentemente do número de distractores.

A análise estatística confirmou, basicamente, a inspecção visual. Não se encontraram efeitos significativos para o “número de elementos” e “cor”, mas encontram-se efeitos significativos no “alvo” [$F(1,27) = 5.34$; $p = .029$; $\eta^2 = 0.165$], assim como na interacção “alvo” x “grupo” [$F(1,27) = 6.47$; $p = .017$; $\eta^2 = 0.193$] (ver Anexo P). Tomados globalmente, os resultados apontam para declives nulos nas curvas dos TR, bem como para um funcionamento idêntico para alvos azuis e alvos amarelos. Esta análise foi seguida de uma ANOVA com medidas repetidas para cada um dos grupos etários. O factor “alvo” mostrou-se significante [$F(1,13) = 5.81$; $p = .031$; $\eta^2 = 0.309$] apenas no grupo de idosos, clarificando a inter-acção de

primeira ordem encontrada no factor “grupo”, da ANOVA efectuada sobre os TR dos dois grupos. O paralelismo observado no factor “alvo” no grupo de idosos, para ambas as matizes, foi, além disso, garantido pela ausência de inter-acção [$F(1,13) = .24, p = .63; \eta^2 = 0.018$] entre os factores “número de elementos” x “alvo”.

Discussão

Os resultados sugerem que existe um processamento igualmente automático e modular da percepção da cor, sem qualquer influência diferencial do envelhecimento sobre este fenómeno. Então, ao nível funcional, não existem efeitos do envelhecimento sobre a percepção da cor, contrariamente ao verificado nas investigações que se debruçam sobre os sistemas periféricos da visão da cor (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ordý et al., 1982). Podemos avançar, que ao nível das funções superiores do funcionamento perceptivo, não se observa qualquer efeito ou fenómeno de degradação da percepção da cor.

As diferenças observadas entre os grupos, e que efectivamente se relacionam com o efeito da idade, dizem respeito ao processo de resposta, onde ocorreu uma inversão inesperada na relação presença/ausência de alvo no grupo de idosos. Ao contrário daquilo que geralmente acontece no processo de busca visual (Treisman & Gelade, 1980; Wolfe, 2001), para os idosos é mais difícil detectar um alvo entre distractores do que detectar a sua ausência. Esta diferença relacionada com a idade adequa-se melhor a uma interpretação em termos de mecanismos da atenção do que em termos de percepção. Os resultados sugerem-nos que a oponência das matizes pode interferir nos mecanismos de atenção, tornando o processo de resposta mais difícil na presença de matizes que são processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes e distantes na banda do espectro (Zeki, 2001; Hommel & Li, 2004). Por outro lado, também o facto de apresentarmos cenários onde existe um desequilíbrio claro entre alvos e distractores (a favor dos últimos) poderá ter provocado dificuldades na detecção dos alvos. Resta, pois, um elemento de dúvida. A interferência ocorrida nos idosos deveu-se à competição entre matizes ou à competição entre número de alvos *versus* número de distractores? Para esclarecer esta dúvida conceberam-se duas experiências análogas a esta. Na primeira utilizaram-se matizes processadas por canais especializados em diferentes pares de oponências (azul vs. vermelho). Na segunda, recorrendo, novamente, às matizes azul

e amarelo, utilizou-se um número de alvos igual ao de distractores e, também, um número de alvos superior ao número de distractores.

Experiência 2 - Assimetrias em matizes de diferentes pares oponentes e equalização e inversão entre número de alvos e número de distractores em matizes do mesmo par oponente

Método

Participantes. Colaboraram (gratuitamente) 15 idosos ($M = 83$ anos; leque etário: 80-83) institucionalizados residentes no distrito de Lisboa, sem deficiência na visão da cor, e sem deterioração mental (amostragem de conveniência).

Materiais. Salvo nas particularidades que se apresentam, a instrumentação foi a mesma da experiência anterior. Foi utilizado o sistema RGB de notação de cor com as coordenadas (0, 0, 255) para a matiz azul e (255, 0, 0) para a matiz vermelho, na primeira situação (ver Anexo Q), e (0, 0, 255) para a matiz azul e (255, 255, 0) para a matiz amarelo, na segunda situação. Nesta última, a relação entre alvos e distractores foi manipulada da seguinte forma: 50% alvos, 50% distractores; 75% alvos, 25% distractores; 100% alvos (ver Anexo R).

Na segunda situação no programa Super Lab Pro© um dos blocos criados reuniu os cenários para a matiz amarelo, e um segundo bloco criado reuniu os cenários para a matiz azul. Cada bloco foi constituído por 96 ensaios (3x8x4) ensaios que operacionalizaram os factores previstos - “número de elementos” (4, 8, 12); “repetições”; “presença/ausência de alvo”.

Procedimento. Salvo nas particularidades que se apresentam, replicaram-se os procedimentos levados a cabo no estudo anterior. Ambas as situações experimentais foram levadas a cabo durante o mês de Janeiro de 2005.

Para a primeira situação a instrução foi alterada, substituindo o termo “amarelo” pelo termo “vermelho”.

Na segunda situação, num estudo-piloto verificou-se que o aumento do número de alvos nos dois blocos de ensaios levava os sujeitos a confundir as instruções (dificuldade na definição da busca do alvo no segundo bloco, havendo

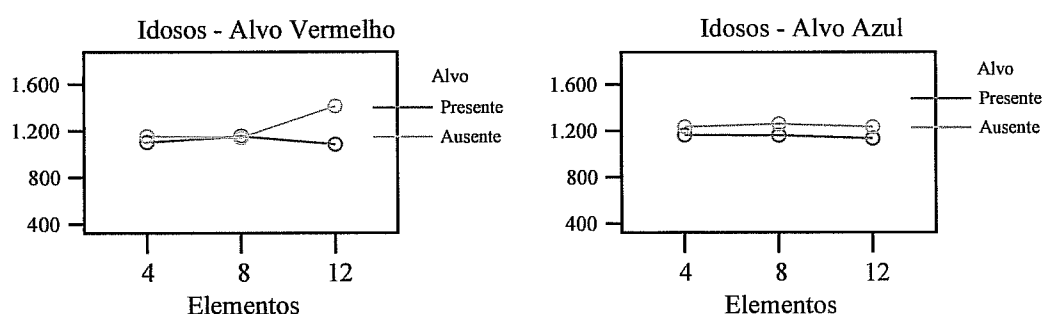
como que uma contaminação da primeira instrução sobre a segunda: qual o alvo a procurar, amarelo ou azul?). Decidiu-se, desta forma, levar a cabo a experiência em dois momentos, um para cada bloco, separados por 24 horas, por forma a contornar este fenómeno.

No programa SPSS®, versão 12, levou-se a cabo uma ANOVA com medidas repetidas sobre os TR, ajustadas pela correcção de Bonferroni. Na primeira situação, para três factores intra-grupo [“número de elementos” (três níveis: 4, 8, 12) x “alvo” (dois níveis: presente, ausente) x “cor” (dois níveis: matiz vermelho, matiz azul)]. Na segunda situação, para dois factores intra-grupo [“número de elementos” (três níveis: 4, 8, 12) x “presença/ausência de alvos” (quatro níveis: sem alvos, número igual de alvos, número superior de alvos, só alvos)]

Resultados

Na Figura 3 apresentam-se os gráficos relativos às assimetrias em matizes processadas por canais especializados em diferentes matizes oponentes.

Figura 3. TR para “número de elementos” e “alvo” nas matizes vermelho e azul

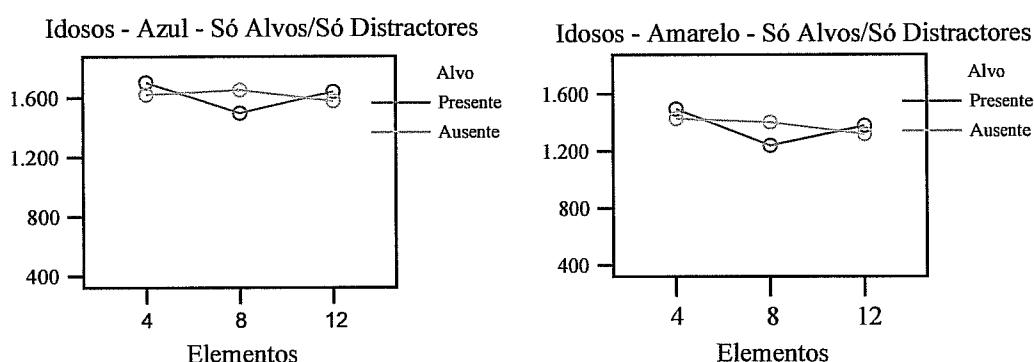


Como pode observar-se na Figura 3, os padrões das curvas para alvo azul e alvo vermelho são semelhantes em ambas as matizes. Em ambos os casos, os TR mantêm-se próximos de um valor constante (com declives nulos) ao longo dos níveis do factor “número de elementos”. Entretanto, a quantidade de tempo distendido para a resposta “ausente” é superior à da resposta “presente”.

A análise estatística confirmou a inspecção visual. Não se encontraram efeitos significativos para o “número de elementos” e “cor”, mas encontraram-se efeitos significativos no “alvo” [$F(1,14) = 4.9$; $p = .043$; $\eta^2 = 0.165$]. Tomados globalmente, os resultados apontam para declives nulos nas curvas dos TR, bem como para um funcionamento idêntico para alvos azuis e alvos vermelhos. (ver Anexo S)

Nas Figuras 4, 5 e 6 apresentam-se os gráficos relativos à equalização e à inversão entre número de alvos e número de distractores em matizes do mesmo par oponente.

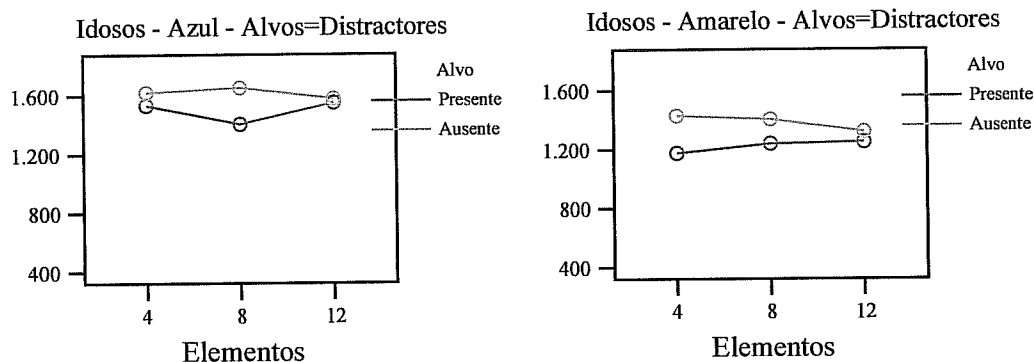
Figura 4. TR para “número de elementos” e “alvo” nas matizes amarelo e azul



Na Figura 4 pode-se observar que os padrões das curvas são semelhantes em ambas as matizes. Neles, os TR mantêm-se próximos de um valor constante (com declives nulos) ao longo dos níveis do factor “número de elementos”, salvo no nível 8, onde ocorre uma inversão na relação entre a quantidade de tempo distendido para a resposta “ausente” e para a resposta “presente”.

A análise estatística confirmou, basicamente, a inspecção visual. Não se encontraram efeitos significativos para a matiz azul, mas encontraram-se efeitos tendencialmente significativos no “número de elementos” da matiz amarelo [$F(1,14) = 3.93$; $p = .067$; $\eta^2 = 0.219$], exclusivamente atribuíveis à relação entre 4 e 8 elementos na resposta “presente” ($p = .038$). Tomados globalmente, os resultados apontam para um funcionamento idêntico para alvos de matiz azul e alvos de matiz vermelho (ver Anexo T).

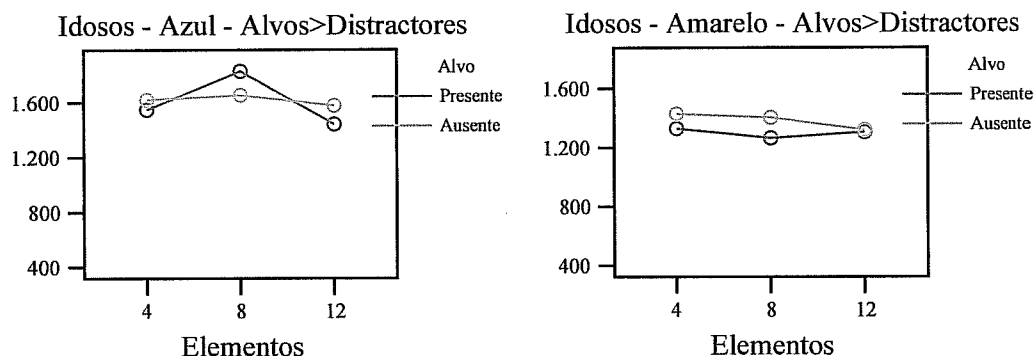
Figura 5. TR para “Distractores=Alvos” e “alvo” nas matizes amarelo e azul.



Na Figura 5 pode observar-se que os padrões das curvas são diferentes para as matizes azul e amarelo. Nos gráficos, os TR mantêm-se próximos de um valor constante (com declives nulos) ao longo dos níveis do factor “número de elementos”. Entretanto, os TR para alvo “ausente” são superiores aos TR para alvo “presente”. No que respeita à matiz azul, existe um distanciamento nas curvas dos TR quando se têm oito elementos por contraponto ao que ocorre quando se têm quatro e 12 elementos, em que os TR são idênticos. Para a matiz amarelo as curvas vão-se aproximando entre si à medida que aumenta o número de elementos, tendendo para uma curva assintótica comum caso houvesse mais um nível (18) no factor “número de elementos”. Esta afirmação é também adequada ao verificado para a matiz azul.

A análise estatística confirmou a inspecção visual. Só se encontraram efeitos significativos nos TR para “alvo” na matiz azul [$F(1,14) = 5.96$; $p = .029$; $\eta^2 = 0.299$], ficando esta a dever-se à diferença ocorrida quando existem oito elementos [$F(1,14) = 9.46$; $p = .008$; $\eta^2 = 0.403$]. Para a matiz amarelo, também se encontraram efeitos significativos nos TR para “alvo” [$F(1,14) = 28.02$; $p < .001$; $\eta^2 = 0.667$], verificando-se que as diferenças entre “presente” e “ausente” decrescem dos quatro elementos [$F(1,14) = 8.40$; $p = 0.012$; $\eta^2 = 0.375$] para os oito elementos [$F(1,14) = 7.55$; $p = .016$; $\eta^2 = 0.350$], desaparecendo nos 12 elementos [$F(1,14) = 1.27$; $p = 0.279$; $\eta^2 = 0.279$].

Figura 6. TR para “Distractores<Alvos” e “alvo” nas matizes amarelo e azul.



Como pode observar-se na Figura 6, os padrões das curvas não são semelhantes para as matizes azul e amarelo. Contudo, os TR mantêm-se próximos de um valor constante (com declives nulos) ao longo dos níveis do factor “número de elementos”. Entretanto, os TR para alvo “ausente” são superiores aos TR para alvo “presente”, salvo no nível 8 do gráfico da matiz azul, onde ocorre uma inversão na relação entre a quantidade de tempo despendido para a resposta “ausente” e para a resposta “presente”. Na matiz amarelo verificou-se a mesma tendência ocorrida na situação “alvos=distractores”.

A análise estatística confirmou, basicamente, a inspecção visual. Não se encontraram efeitos significativos para o “número de elementos” e, também, para o “alvo”, mesmo para o nível 8 deste factor.

Discussão Geral

Os resultados desta série experimental, mostraram que existe um processamento igualmente automático e modular da percepção da cor, sem qualquer influência diferencial do envelhecimento sobre este fenómeno, ao contrário daquilo que é sugerido pelas investigações que se debruçam sobre os sistemas periféricos do processamento visual da cor (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ord, Brizzee & Johnson, 1982).

Aquilo que efectivamente se relaciona com o efeito da idade sobre a percepção da cor respeita ao mecanismo de resposta na busca visual de matizes que são processadas pelo mesmo canal especializado em pares de oponentes no caso, as

matizes azul e amarelo. Nesta situação, ocorreu uma inversão inesperada na relação presença/ausência de alvo no grupo de idosos, desfavorável à detecção da presença de um alvo entre distractores. Esta interferência, que está relacionada com a idade, adequa-se melhor a uma interpretação em termos de mecanismos da atenção do que em termos de percepção. Entretanto, este fenómeno deixou de se verificar quando foi solicitada a busca visual de matizes que são processadas por diferentes canais especializados em pares de oponentes (azul vs. vermelho). Parece que o envelhecimento produz efeito no processo de resposta entre matizes processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes, resultando uma sobrecarga de estimulação não controlada pelo filtro atenuante da atenção (Treisman et al., 1983). Contudo, resta saber se este fenómeno de interferência se replicará no canal especializado no processamento do par oponente verde/vermelho. Acresce, ainda, que se poderá verificar se este fenómeno também ocorre em situações com cores de comprimentos de onda muito próximos no espaço espectral (verde vs. azul) (Carter, 1982; Gilbert, 1957; Ord et al., 1982; Nagy & Sanchez, 1990). Só nessa altura se poderá afirmar que ele acontece em função da especialização dos canais de oponências do sistema visual (DeValois & DeValos, 1979; Jonhson & Marshal, 1995; Zeki, 2001), lato senso, ou se isso se verifica somente quando o amarelo está presente, em razão do que se sabe da degradação do olho humano, depois dos oitenta anos de idade, devido ao amarelecimento do cristalino devido à perda dos cones foveos (Ord et al., 1982).

Se tal ocorrer para a matiz amarelo, pode pensar-se que este fenómeno aconteceu em razão das dificuldades que o envelhecimento provoca em situações de respostas competitivas, como sugerido por Plude e Doussard-Roosevelt (1989). Pelo que se sabe acerca da degradação do sistema visual (Carter, 1982, Ord et al., 1982), a matiz amarelo poderá ter uma valência funcional (*affordance*) (Gibson, 1950) para a qual o córtex visual primário em envelhecimento estará privilegiadamente apto a reagir.

Por outro lado, note-se que esta interferência ocorrida na busca visual das matiz azul e amarelo desapareceu quando o número de alvos foi igual ou superior ao número de distractores. Acresce que com igual número de alvos e distractores, tanto para a matiz azul como para a matiz amarelo, parece que existe um limiar de contraste entre os TR para “alvo presente” e “alvo ausente” em resultado de um

efeito de contexto (densidade/numerosidade do cenário). Parece que na presença de poucos estímulos existe uma preocupação em discriminar alvos e distractores em termos de presença e ausência, enquanto que com o aumento progressivo do número de estímulos, responder presente é tendencialmente o mesmo que responder ausente. Contudo, resta saber se esta tendência se tornará uma evidência caso se continue a aumentar o número de elementos no cenário, denotando o aparecimento de uma regra trivial de discriminação entre presente e ausente. No entanto, o procedimento necessário à exploração desta suposição implicará um considerável incremento do número de ensaios que, como se verificou no estudo-piloto, torna difícil a tarefa para os idosos. Acresce que para além das matizes azul e amarelo, se deverão utilizar também matizes com comprimentos de onda próximos no espaço espectral (verde vs. azul), bem como as matizes que pertencem ao outro canal especializado em pares oponentes (verde vs. vermelho).

Conclusão

Colocou-se inicialmente a questão da modularidade da percepção da cor na mente em envelhecimento. Para tal levaram-se a cabo dois estudos. O primeiro, enquadrado numa abordagem em termos de TDS, debruçou-se sobre a separabilidade perceptiva da saturação e brilho, como dimensões da cor, mostrou a existência de equivalência funcional entre estas dimensões da cor. Mudanças físicas do brilho foram funcionalmente consideradas mudanças na saturação e *vice-versa*, sem qualquer efeito do envelhecimento. Através deste estudo obviaram-se as manipulações de brilho e de saturação, simplificando o processo de criação de estímulos para o segundo estudo. Neste, exploraram-se as assimetrias em matizes que sofrem diferencialmente o efeito do envelhecimento, enquadrado no paradigma de busca visual. As hipóteses colocadas foram parcialmente confirmadas, já que os resultados, apesar de mostrarem que não existiram efeitos do envelhecimento sobre a percepção modular da cor, revelaram que nos idosos aconteceu um fenómeno de interferência nos mecanismos da atenção. De acordo com o afirmado pela teoria da tricromaticidade da cor (Byrne, 1997; Mollon, 2003; Sekuler & Blake, 1990) e pelas investigações acerca do processamento visual da cor ao nível periférico (DeValois & DeValois, 1997; Zeki, 2001), o sinal emitido pela busca visual foi processado pelo mesmo canal especializado em pares de oponentes. Nesta situação, o filtro atenuante (Treisman et al., 1983) manteve a força de ambos os sinais cromáticos, levando a uma dupla activação não atenuada, onde cada um deles actuou como uma oportunidade independente para a resposta solicitada (Mordkoff & Yantis, 1993). Por outro lado, também a densidade de elementos cor presentes nos cenários visuais interferiu na resposta, uma vez que quando se criaram situações de equidade entre número de alvos e número de distractores na busca visual, a interferência não se revelou, mesmo quando se utilizaram matizes que são processadas pelo mesmo canal especializado em pares oponentes.

Percebeu-se, então, que não existe influência do envelhecimento na percepção modular da cor, mas uma interferência nos mecanismos de atenção que

conduzem à resposta, que acontece depois da detecção pré-atentiva do atributo básico cor.

A degradação do sistema visual com o envelhecimento mostrou-se muito útil na investigação dos mecanismos subjacentes ao funcionamento da percepção da cor ao nível dos sistemas de ordem elevada. Como Jennings e Jacoby (1993) e Hasher e Zacks (1979) verificou-se que o estudo sobre os efeitos do envelhecimento fez sobressair as dificuldades que podem ocorrer nos mecanismos da atenção.

Desta investigação resultaram, igualmente, algumas questões que se consideraram pertinentes e que levaram a uma reflexão acerca do fenómeno do envelhecimento. Ao nível teórico, como afirma Cohen (1997), será necessário encontrar uma teoria que abranja o fenómeno do processamento perceptivo que tenha em conta os níveis precoce e tardio de selecção de informação e permita uma ligação contínua com os mecanismos de atenção focalizada. O facto de tal teoria não existir, criou algumas dificuldades de articulação entre os dados provenientes das diferentes abordagens funcionalistas e aqueles avançados pelos estudos ao nível periférico, como é proposto por Zeki (2001). Por outro lado, ainda não existe uma clara preocupação no estudo dos efeitos do envelhecimento no sistema perceptivo, pelo que esta articulação se tornou ainda mais difícil. Neste aspecto, a FIT (Treinam & Gelasse, 1980) mostrou ter um forte potencial para que tal aconteça, como se pôde verificar na presente investigação, uma vez que se constituiu como uma via de acesso ao estudo minucioso do funcionamento do processamento perceptivo, criando possibilidades de convergência com as investigações provenientes das neurociências.

No que diz respeito ao funcionamento perceptivo, será desejável alargar este tipo de estudos a faculdades como a audição e o olfacto. Assim se poderá ter uma compreensão mais abrangente sobre as dificuldades de adaptação que os idosos manifestam em determinadas situações quotidianas. As organizações internacionais, como a Organização Mundial de Saúde e a Organização das Nações Unidas manifestam a urgência no desenvolvimento de investigações que se debrucem sobre a mente em envelhecimento, dando conta de uma clara preocupação acerca do prolongamento da esperança de vida da população mundial e acerca das necessidades específicas dos idosos. Só assim se poderão tomar medidas que permitam a manutenção da qualidade de vida do ser humano em envelhecimento e concretizar o objectivo para o século XXI - uma sociedade para todas as idades. Neste sentido,

começam a surgir relatórios como o “A mente em envelhecimento: oportunidades na investigação cognitiva” (*The Aging Mind: Opportunities in Cognitive Research*), apresentado pelo *National Research Council* (2000) dos Estados Unidos da América e que faz um levantamento minucioso acerca das necessidades de investigação nesta área. Baltes e Smith (2002) também mostram uma clara preocupação acerca da forma como socialmente se manterá a qualidade de vida na emergente quarta idade. Como exemplo desta preocupação o *Max Planck Institute for Development and Education*, desenvolve, actualmente, uma linha de investigação que, sem precedentes, se dedica exclusivamente ao estudo da mente em envelhecimento.

Quanto ao procedimento experimental, a exigente minúcia intrínseca à psicologia experimental obrigou a alguma reflexão sobre as suas implicações nos sujeitos idosos. As investigações que se debruçam sobre o envelhecimento deverão ter em conta que alguns procedimentos que são considerados não invasivos para outros sujeitos, o são para os idosos, levando à necessidade da sua adaptação a esta população. Na presente investigação, o período de treino para a adaptação ao ambiente específico das tarefas solicitadas foi idêntico para jovens-adultos e idosos, mas a inspecção dos dados recolhidos no estudo-piloto, mostrou que os idosos apresentaram um aumento substancial do número de respostas erradas a partir de cerca de 120 ensaios. Para contornar este problema, evitando o cansaço induzido pela tarefa, foi necessário diminuir o número de ensaios, mesmo que estes fossem em número inferior àqueles considerados tradicionalmente para manter a consistência das respostas dos sujeitos (De Oliveira, 1997). Neste contexto, a recolha das opiniões acerca da facilidade/dificuldade das experiências e os momentos de interacção antes e depois de cada sessão de recolha de dados, mostraram-se fundamentais para a alteração eficaz dos procedimentos e consequente estabilização dos ambientes finais dos estudos.

Finalmente, este trabalho permitiu constatar que em psicologia experimental o problema que inicia uma investigação não é, necessariamente, aquele com o qual se chega ao fim. A questão da modularidade da percepção da cor no envelhecimento, como motor, deu origem à descoberta de uma outra que, aparentemente secundária, se tornou no problema principal, dando a impressão que foram os dados emergentes do problema inicial, não o problema em si, que conduziram a investigação. De facto, parece que estamos “condenados” ao misterioso caminho da descoberta.

Referências

- Baltes, P., & Smith, J. (2002). New frontiers in the future of aging: From sucessful aging of the young old to the dilemmas of the fourth age. In *Valencia Forum* [On-line]. Disponível: <http://www.valenciaforum.com>
- Bartels, A., & Zeki, S. (1998). A theory of multistage integration in the visual brain. *Proceedings of the Royal Society Lond. B.*, 265, 2327-2332.
- Braun, J., & Julez, B. (1998). Withdrawing attention at little or no cost: Detection and discrimination tasks. *Perception & Psychophysics*, 60 (1), 1-23.
- Bauer, B., Jolicoeur, P., & Cowman, W. (1998). The linear separability effect in color visual search: Ruling out the additive color hypothesis. *Perception & Psychophysics*, 60 (6), 1083-1093.
- Birren, J., & Cunningham, W. (1985). Research on the psychology of aging: Principles, concepts and theory. In J. Birren & K. Warner Schaie (Eds.), *Hanbook of the psichology of aging* (pp. 864-890). New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Blake, R., & Shapley, R. (1990). Introduction. In Committee on Vision (Eds.), *Advances in the modularity of vision* (pp. 1-5). Washington, DC: National Academy Press.
- Boker, S. (1997). A measurement of the adaptation of color vision to the spectral environment. *Psychological Science*, 8 (2), 130-134.

- Boyton, R., & Smallman, H. (1990). Visual search for basic vs. nonbasic chromatic targets. In M. H. Bill (Ed.), *Perceiving, measuring and using color. SPIE Proceedings* (Vol. 1250, pp. 22-30). Santa Clara, CA: SPIE Editors.
- Burke, D., White, H., & Diaz, D. (1987). Semantic priming in young and older adults: Evidence for age constancy in automatic and attentional processes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13 (1), 79-88.
- Byrne, A. (1997). Introduction. In A. Byrne & D. Hilbert (Eds.), *Readings on color: Vol. 2. The science of color* (pp. ix-xxxii). Cambridge, MA: MIT Press.
- Caldas, A. (2000). *A herança de Franz Joseph Gall: O cérebro ao serviço do comportamento humano*. Amadora: McGraw-Hill.
- Callaghan, T. (1990). Interference and dominance in texture segregation. In D. Borgan (Ed.), *Visual search* (pp. 81-87). New York: Taylor & Francis.
- Cavanagh, P. (1987). Reconstructing the third dimension: Interactions between color, texture, motion, binocular disparity, and shape. *Computer Vision, Graphics and Image Processing*, 37, 171-195.
- Cavanagh, P., & Favreau, O. (1985). Color and luminance share common motion pathway. *Vision Research*, 25 (11), 1595-1601.
- Carter, J. (1982). The effects of aging on selected visual functions: Color vision, glare sensitivity, field vision, and accommodation. In R. Sekuler, D. Kline & K. Dismukes (Eds.), *Modern aging research: Vol. 2. Aging and human visual function* (pp. 121-130). New York: Alan R. Liss.
- Chiazari, S. (1988). *The complete book of color*. London: Element Books.

- Christ, R. (1975). Review and analysis of colour coding research for visual displays. *Human Factors*, 17 (6), 542-570.
- Cohen, D. (1997). Visual detection and perceptual independence: Assessing color and form. *Perception & Psychophysics*, 59 (4), 623-635.
- Conway, B., Hubel, D., & Livingstone, M. (2002). Color contrast in macaque V1. *Cerebral Cortex*, 12 (9), 915-925.
- Damasio, A., Yamada, T., Damasio, H., Corbett, J., & McKee, J. (1980). Central achromatopsia: Behavioural, anatomic, and physiologic aspects. *Neurology*, 30 (10), 1064-1071.
- DeMonasterio, F., & Gouras, P. (1975). Functional properties of ganglion cells of the rhesus monkey retina. *Journal of Physiology*, 251, 167-195.
- DeOliveira, A. M. (Ed.) (1997). *Psicofísica (técnicas analíticas), memória, aprendizagem*. Texto de apoio não publicado, Laboratório de Psicologia Experimental da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- DeValois, R. L., & DeValois, K. K. (1975). Neural coding of color. In C. Carterette & M. Friedman (Eds.), *Handbook of perception* (Vol. 5, pp. 117-166). New York: Academic Press.
- DeValois, R. L., & DeValois, K. K. (1997). Neural coding of colour. In A. Byrne & D. Hilbert (Eds.), *Readings on color: Vol. 2. The science of color* (pp. 93-140). Cambridge, MA: MIT Press.
- Deutsch, J., & Deutsch, D. (1963). Attention: Some theoretical considerations. *Psychological Review*, 70, 80-90.

- Diniz, A. M. (2004). *Sobre essas coisas a que chamamos crenças: Para uma propedêutica da psicologia da crença*. Lisboa: Climepsi.
- Duncan, J. (1989). Boundary conditions on parallel processing in human vision. *Perception*, 18, 457-469.
- Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-458.
- Faubert, J. (2002). Visual perception and aging. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 56 (3), 164-176.
- Favreau, O., & Cavanagh, P. (1981). Color and luminance: Independent frequency shifts. *Science*, 212, 831-832.
- Fiorentini, A., Porciatti, V., Morrone, M., & Burr, D. (1996). Visual ageing: Unspecific decline of the responses to luminance and colour. *Vision Research*, 36, 3557-3566.
- Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT/Bradford Press.
- Fodor, J. A. (2001). *The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology*. Cambridge, MA: MIT/Bradford Press.
- Fraisse, P. (1974). *Manuel pratique de psychologie expérimentale*. Paris: PUF.
- Gage, J. (1999). *Color and meaning: Art, science and symbolism*. Los Angeles, CA: Berkley University Press.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.

- Garner, W. R., & Felfoldy, G. L. (1970). Integrality of stimulus dimensions in various types of information processing. *Cognitive Psychology*, 1, 225-241.
- Gavin, H. (1998). *The essence of cognitive psychology*. Hertfordshire: Prentice Hall.
- Gibson, J. J. (1950). *The perception of the visual world*. Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- Gilbert, J. (1957). Age changes in color matching. *Journal of Gerontology*, 12, 210-215.
- Gordon, J. (1989). *Theories of visual perception*. New York: John Wiley & Sons.
- Gordon, J., Abramov, I., & Chan, H. (1994). Describing color appearance: Hue and saturation scaling. *Perception & Psychophysics*, 56 (1), 27-41.
- Guerreiro, M., Silva, A., & Botelho, M. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do Minimental State Examination (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*, 1, 9-10.
- Guimarães, L. (1996). Aspectos perceptivos da interação homem-computador. In *As ciências cognitivas e a concepção de sistemas de informação* [On-line]. Disponível em www.labiutil.inf.ufsc.br
- Hadjikhani, N., Liu, A. K., Dale, A., Cavanagh, P., & Tootell, R. B. H. (1998). Retinotopy and color sensitivity in human visual cortical area V8. *Nature Neuroscience*, 1 (3), 235-241.
- Harman, G. (2001). Explaining objective color in terms of subjective reactions. In *Readings on color: Vol. 1. The philosophy of color* (pp. 247-262). Cambridge, MA: MIT Press.

- Hasher, L., & Zacks, R. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356-388.
- Hebb, D. O. (1964). *Organization of behavior: Stimulus and response - and what occurs in the brain in the interval between them*. New York: Wiley.
- Heidjden, A. H., Kurvink, A. G., deLange, L., & deLeeuw, F. (1996). Attending to color with proper fixation. *Perception & Psychophysics*, 58 (8), 1224-1237.
- Hommel, B., & Li, K. Z. (2004). Visual search across life span. *Developmental Psychology*, 40 (4), 545-558.
- Hurvich, J. L. (1981). *Colour vision*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Instituto Nacional de Estatística (2002). *O envelhecimento em Portugal*. [On-line]. Disponível em <http://www.ine.pt>
- Ishihara, S. (2003). *The series of plates design as a test for colour-deficiency*. Tokyo: Kanehara Trading Inc.
- Jennings, J., & Jacoby, L. (1993). Automatic versus intentional uses of memory: Aging, attention, and control. *Psychology and Aging*, 8, 283-293.
- Jonhson, C., & Marshal, D. (1995). Aging effects for opponent mechanisms in the central visual field. *Optometry and Vision Science*, 72, 75-82.
- Lennie, P. (1984). Recent developments in the physiology of color vision. *Trends in Neuroscience*, 7, 243-248.
- Li, K., Lindenberger, U., Freund, A., & Baltes, P. (2001). Walking while memorizing: Age-related differences in compensatory behavior. *Psychological Science*, 12, 230-237.

- Livingstone, M. S., & Hubel, D. H. (1987). Psychophysical evidence for separate channels for the perception of form, color, movement, and depth. *Journal of Neuroscience*, 7 (11), 3416-3468.
- Luder, C. B., & Barber, P. (1984). Redundant color coding on airborne CRT displays. *Human Factors*, 26 (1), 19-32.
- Lueck, C. J., Zeki, S., Friston, K. J., Deiber, M. P., Cope, P., Cunningham, V. J., Lammertsma, A. A., Kennard, C., & Frackowiak, R. S. J. (1989). The colour centre in the cerebral cortex of man. *Nature*, 340 (6232), 386-389.
- Lumsden, C., & Wilson, E. (1983). *Promethean fire: Reflections on the origin of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- MacMillan, N., & Creelman, C. (1991). *Detection theory: A user's guide*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- *Marr, D. (1982). *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. New York: Freeman.
- Martin, G. N. (1998). *Human neuropsychology*. London: Prentice Hall Europe.
- McClelland, J. L., Rumelhart, D. E., & The PDP Research Group (Eds.) (1986). *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition: Vol. 2. Psychological and biological models*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Minsky, M. (1985). *The society of mind*. New York: Simon and Schuster.

* Referência indirecta

- Minsky, M. (1990). Logical vs. analogical or symbolic vs. connectionist or neat vs. scruffy. In P. H. Winston (Ed.), *Artificial intelligence at MIT., expanding frontiers* (Vol. 1, pp. 1-17). Cambridge, MA: MIT Press.
- Mollon, J. D. (2003). Introduction: Thomas Young and the trichromatic theory of colour vision. In J. D. Mollon, J. Pokorny & K. Knoblauch (Eds.), *Normal & defective colour vision* (pp. ix-xxxiii). Oxford: Oxford University Press.
- Mordkoff, D., & Yantis, S. (1993). Dividing attention between color and shape: Evidence of coactivation. *Perception & Psychophysics*, 53 (4), 357-366.
- National Research Council (2000). *The aging mind: Opportunities in cognitive research*. Committee on Future Directions for Cognitive Research on Aging. Paul C. Stern and Laura L. Carstensen (Eds.), Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.
- Nagy, A., & Sanchez, R. (1990). Critical color differences with a visual search task. *Journal of the Optical Society of America A*, 7 (7), 1209-1217.
- Nathans, J., Thomas, D., & Hogness, D. (1986). Molecular genetics of human color vision: The genes encoding blue, green, and red pigments. *Science*, 232, 193-202.
- Ordy, M., Brizzee, K., & Johnson, H. (1982). Cellular alteration in visual pathways and the limbic system: Implications for vision and short-term memory. In R. Sekuler, D. Kline & K. Dismukes (Eds.), *Modern aging research: Vol. 2. Aging and human visual function* (pp. 79-114). New York: Alan R. Liss.
- Organização das Nações Unidas (2003). *United Nations programme on ageing* [Online]. Disponível em <http://www.un.org/esa/socbev/ageing>
- Pieters, J. (1979). A conjoint measurement approach to color harmony. *Perception & Psychophysics*, 26 (4), 281-286.

- Plude, D., & Doussard-Roosevelt, J. (1989). Age, selective attention, and feature integration. *Psychology and Aging*, 4 (1), 98-105.
- Plude, D., & Hoyer, W. (1986). Age and selectivity of visual information processing. *Journal of Psychology and Aging*, 1 (1), 4-10.
- Quinlan, P. (2003). Visual feature integration theory: Past, present and future. *Psychological Bulletin*, 129(5), 643-673.
- Reales, J. M., & Ballesteros, S. (2000). *TDS_EXPER para Windows. Un programa informático para la teriia de la detección de señales. Manual de lo usuáριο y CD software*. Madrid: Univeritas.
- Rosch, E. (1975). Cognitive reference points. *Cognitive Psychology*, 7 (4), 532-547.
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (Eds.) (1986). *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition: Vol. 1. Foundations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Scialfa, C. (2002). The role of sensory factors in cognitive aging research. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 56 (3), 153-163.
- Scialfa, C., & Jolfe, K. (1998). Response times and eye movements in feature and conjunction search as a function of target eccentricity. *Perception & Psychophysics*, 60, 1067-1082.
- Scialfa, C., Junkins, L., Hamaluk, E., & Skaloud, P. (2000). Aging and the development of automaticity in conjunction search. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 55B, 27-46.

- Scneider, W., & Shiffrin, R. (1977). Controlled and automatic human information processing: Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84 (1), 1-66.
- Sekuler, R., Kline, D., & Dismukes, K. (1982). Social issues, human needs and opportunities for research on the effects of aging on vision: An overview. In R. Sekuler, D. Kline & K. Dismukes (Eds.), *Modern aging research: Vol. 2. Aging and human visual function* (pp. 3-6). New York: Alan R. Liss.
- Sekuler, R., & Blake R. (1990). *Perception*. New York: McGraw-Hill.
- Shallice, T. (1992). Multiple levels of control processes. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XV: Conscious and nonconscious information processing* (pp. 395-419). Cambridge, MA: MIT Press.
- Sheppard, R. N. (1964). Attention and the metric structure of the stimulus space. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 54-87.
- Theeuwes, J. (1991). Exogenous and endogenous control of attention: The effect of visual onsets and offsets. *Perception & Psychophysics*, 49 (1), 83-90.
- Theeuwes, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Perception & Psychophysics*, 51 (6), 599-606.
- Theeuwes, J. (1995). Abrupt luminance change pops out; abrupt color change does not. *Perception & Psychophysics*, 57 (5), 637-644.
- Treisman, A. (1986). Properties, parts and objects. In R. Boff, L. Faufman & J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance: Vol. 2. Cognitive processes and performance* (pp. 1- 70). New York: Wiley.

- Treisman, A. (1991). Search, similarity, and integration of features between and within dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17(3), 652-676.
- Treisman, A. (1992a). L'attention, les traits et la perception des objects. In D. Andler (Ed.), *Introduction aux sciences cognitives* (pp. 152-154). Paris: Gallimard.
- Treisman, A. (1992b). Perceiving and re-perceiving objects. *American Psychologist*, 47(9), 862-875.
- Treisman, A. (1993). The perception of features and objects. In A. Braddeley (Ed.), *Attention: Selection, awareness, and control. A tribute to Donald Broadbent* (pp. 5-35). Oxford: Clarendon Press.
- Treisman, A. (1999). Feature binding, attention and object perception. In G. Humphreys, J. Duncan & A. Treisman (Eds.), *Attention, space and action: Studies in cognitive neuroscience* (pp. 91-111). New York: Oxford Press.
- Treisman, A., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12 (1), 97-136.
- Treisman, A., & Gormican, S. (1988). Feature analysis in early vision: Evidence from search asymmetries. *Psychological Review*, 95(1), 15-48.
- Treisman, A., & Paterson, R. (1984). Emergent features, attention and object perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 12-31.
- Treisman, A., & DeSchepper, B. (1994). Object Tokens, Attention and Visual Memory. In T. Inui & J. L. McClelland (Eds.), *Attention and performance XVI: Information integration in perception and communication* (pp. 15-45). London: Bradford Book

- Treisman, A., & Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. *Cognitive Psychology*, 14, 107-141.
- Treisman, A., & Souther, J. (1985). Search asymmetry: A diagnostic of preattentive processing of separable features. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 285-310.
- Treisman, A., Kahneman, D., & Burkell, J. (1983). Perceptual objects and the cost of filtering. *Perception & Psychophysics*, 33, 527-532.
- VanEssen, D. (1990). Information processing in the primate visual system. In Committee on Vision (Eds.), *Advances in the modularity of vision* (pp. 5-23). Washington, DC: National Academy Press.
- Wandell, B. (1995). *Foundations of vision*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Wiesel, T., & Hubel, D. (1966). Spatial and chromatic interactions in the lateral geniculate body of the rhesus monkey. *Journal of Neurophysiology*, 29, 1115-1156.
- Whorf, B. L. (1956). *Language, thought and reality*. New York: Wiley.
- Wolfe, J. (1998). Visual search. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 13-74). Hove, UK: Psychology Press.
- Wolfe, J. (2001). Asymmetries in visual search: An introduction. *Perception & Psychophysics*, 63 (3), 381-389.
- Wolfe, J., Chun, M., & Friedman-Hill, S. (1995). Making use of texture gradients: Visual search and perceptual grouping exploit the same parallel process in different ways. In T. Panthomas, C. Chubb, E. Kowler & A. Gorea (Eds.), *Early vision and beyond* (pp. 17-25). Cambridge, MA: MIT Press.

- Xiao, Y., Wang, Y., & Felleman, D. (2003). A spatially organized representation of colour in macaque cortical area V2. *Nature*, 421 (6922), 535-539.
- Zeki, S. (1993). *A Vision of the brain*. Oxford: Blackwell.
- Zeki, S. (2001). Localization and globalization in conscious vision. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 57-91.
- Zeki, S., & Shipp, S. (1988). The functional logic of cortical connections. *Nature*, 335, 311-317.
- Zeki, S., & Bartels, A. (1998). The autonomy of the visual systems and the modularity of conscious vision. *Proceedings of the Royal Society Lond. B.*, 353, 1911-1914.
- Zeki, S., McKeefry, D.J., Bartels, A., & Frackowiak, R. (1998). Has a new color area been discovered? *Nature*, 1 (5), 335-336.

Anexos

Anexo A

Estudo 1 - Percentagens de brilho e saturação

Brilho				Saturação			
Amarelo		Azul		Amarelo		Azul	
A1	70%	B1	70%	As1	40%	Bs1	40%
A2	75%	B2	75%	As2	45%	Bs2	45%
A3	80%	B3	80%	As3	50%	Bs3	50%
A4	85%	B4	85%	As4	55%	Bs4	55%
A5	90%	B5	90%	As5	60%	Bs5	60%
A6	95%	B6	95%	As6	65%	Bs6	65%
A7	100%	B7	100%	As7	70%	Bs7	70%
A8	105%	B8	105%	As8	75%	Bs8	75%
A9	110%	B9	110%	As9	80%	Bs9	80%
A10	115%	B10	115%	As10	85%	Bs10	85%
A11	120%	B11	120%	As11	90%	Bs11	90%
A12	125%	B12	125%	As12	95%	Bs12	95%
A13	130%	B13	130%	As13	100%	Bs13	100%

Anexo B

Estudo 1 - Valores RGB – brilho e saturação

BRILHO – Amarelo – 6/6 (5%)

A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
R	152	163	173	184	196	206	217	219	221	222	224	226	228
G	152	163	173	184	196	206	217	219	221	222	224	226	228
B	27	29	31	33	34	36	38	49	60	71	82	92	103
TT													
%	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Lum	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156

BRILHO – Azul – 6/6 (5%)

B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
R	27	29	31	33	34	36	38	49	60	71	82	92	103
G	27	29	31	33	34	36	38	49	60	71	82	92	103
B	152	163	173	184	196	206	217	219	221	222	224	226	228
TT													
%	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Lum	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156

SATURAÇÃO – Amarelo – 12/12 (5%)

A	As1	As2	As3	As4	As5	As6	As7	As8	As9	As10	As11	As12	As13
R	179	185	191	198	204	210	217	223	230	236	242	249	255
G	179	185	191	198	204	210	217	223	230	236	242	249	255
B	77	70	64	57	51	45	38	32	26	19	13	6	0
TT													
%	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Sat	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240

SATURAÇÃO – Azul – 12/12 (5%)

B	Bs1	Bs2	Bs3	Bs4	Bs5	Bs6	Bs7	Bs8	Bs9	Bs10	Bs11	Bs12	Bs13
R	77	70	64	57	51	45	38	32	26	19	13	6	0
G	77	70	64	57	51	45	38	32	26	19	13	6	0
B	179	185	191	198	204	210	217	223	230	236	242	249	255
TT													
%	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Sat	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240

Anexo C

Estudo 1
Equalização brilho/saturação -
Sujeito Idoso – 81 anos de idade Azul
Standard



Variação Brilho



PLI (60, 60, 221)



PLS (71, 71, 222)



Variação Saturação



PLI (70, 70, 185)



PLS (26, 26, 230)



Anexo D

Estudo 1 - Ponto de igualdade subjectiva (PIS) - Exemplo

Sujeito – Idoso – 81 anos de idade

Imagens	Posição	Direita	Esquerda	Código	Condição
20	10D	EP 38 38 217	ED 36 36 206	EPED	Diferente
	10E	ED 36 36 206	EP 38 38 217	EPED	Diferente
20	10D	PISB 66 66 222	ED 36 36 206	EDPISB	Diferente
	10E	ED 36 36 206	PISB 66 66 222	EDPISB	Diferente
20	10D	PISS 48 48 208	ED 36 36 206	EDPISS	Diferente
	10E	ED 36 36 206	PISS 48 48 208	EDPISS	Diferente
20		EP 38 38 217	EP 38 38 217	EPEP	Igual
20		PISB 66 66 222	EP 38 38 217	EPPISB	Igual
20		PISS 48 48 208	EP 38 38 217	EPPISS	Igual

Anexo E

Estudo 1 - Imagens PIS - Exemplo

Sujeito – Idoso – 81 anos de idade

Condição - Igual

EPEP – 20



PISBEP - 20



PISSEP – 20



Condição – Diferente

EPED – 10



EDEP – 10



PISBED – 10



EDPISB – 10



PISSED – 10

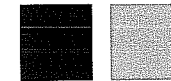
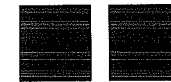
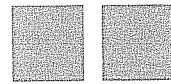


EDPISS – 10



Anexo F

Estudo 1 – Imagens de treino



De:

Nuno Colaço

Psicólogo

Rua do Paraíso, 80, 1º Esq.

1100-398 Lisboa

Anexo G

Autorização para recolha dos dados

Para:

Dr. Abel Pilar dos Santos

Associação Inválidos do Comércio

Rua Alexandre Ferreira, 48 A

1769-007 Lisboa

Assunto: Investigação

Lisboa, 30 de Março de 2004

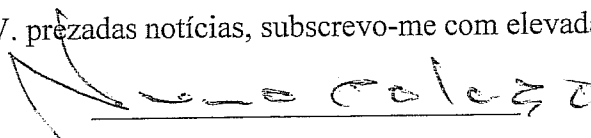
Exmo Senhor Dr. Abel Pilar dos Santos,

No âmbito da Dissertação de Mestrado em Psicopatologia e Psicologia Clínica do Instituto Superior de Psicologia Aplicada, sob a orientação do Prof. Doutor António Diniz, venho por este meio solicitar a autorização necessária para o desenvolvimento de entrevistas de recolha de informação junto da população idosa, com mais de 85 anos de idade. A investigação tem como tema a influência do envelhecimento na percepção da cor, e contará com a participação de 40 idosos, aos quais será efectuada uma entrevista informal e a utilização de um instrumento experimental de percepção da cor, que implicará uma duração máxima de 30 minutos.

Após contacto informal com a Dra. Isabel Lucena, com que tenho mantido colaboração assídua no âmbito dos estágios escolares do Departamento de Psicologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, e que mostrou disponibilidade para a concretização desta investigação, venho, por este meio, solicitar a autorização formal para empreender tais procedimentos.

Coloco-me à disposição de V. Exa para os esclarecimentos que considere necessários, através do meu contacto pessoal (tel. 917592414), agradecendo, desde já a V. disponibilidade.

Aguardando as V. prezas notícias, subscrevo-me com elevada consideração,



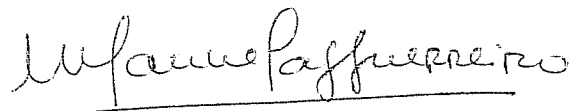
Nuno Colaço

Anexo H

Autorização dos autores da escala Minimental

Declaração

Maria Manuela Gil Guerreiro, primeira autora do trabalho de validação para a população portuguesa do teste "Mini Mental State Examination" (MMSE), de Folstein e Folstein (1979), declara que autoriza o Dr. Nuno Colaço a utilizar o referido instrumento, cujos resultados de validação foram apresentados na Reunião da Sociedade Portuguesa de Neurologia em Maio de 1994 e o resumo publicado na Revista Portuguesa de Neurologia (Supl. nº 1, pg. 9-10), com o título "Adaptação à população Portuguesa da Tradução do Mini-Mental State Examination - MMSE" cujos autores são: Manuela Guerreiro, Ana Paula Silva, Maria Amália Botelho, Olívia Leitão, A. Castro-Caldas, Carlos Garcia.



Manuela Guerreiro

Lisboa, 6 de Abril de 2005

Anexo I

Estudo 1 - -- Oneway ANOVA sobre os TR

TR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1279041,400	5	255808,280	1,261	,286
Within Groups	23124283,400	114	202844,591		
Total	24403324,800	119			

Anexo J

Estudo 1 - Teste binomial sobre proporções ajustadas - Exemplo

Sujeito – Idoso – 81 anos - Amarelo

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
vepep	Group 1	1,00	11	,55	,45	,249
	Group 2	2,00	9	,45		
	Total		20	1,00		

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
veppisb	Group 1	1,00	9	,45	,45	,591(a)
	Group 2	2,00	11	,55		
	Total		20	1,00		

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
veppiss	Group 1	2,00	10	,50	,50	1,000
	Group 2	1,00	10	,50		
	Total		20	1,00		

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
veped	Group 1	2,00	15	,75	,75	,585(a)
	Group 2	1,00	5	,25		
	Total		20	1,00		

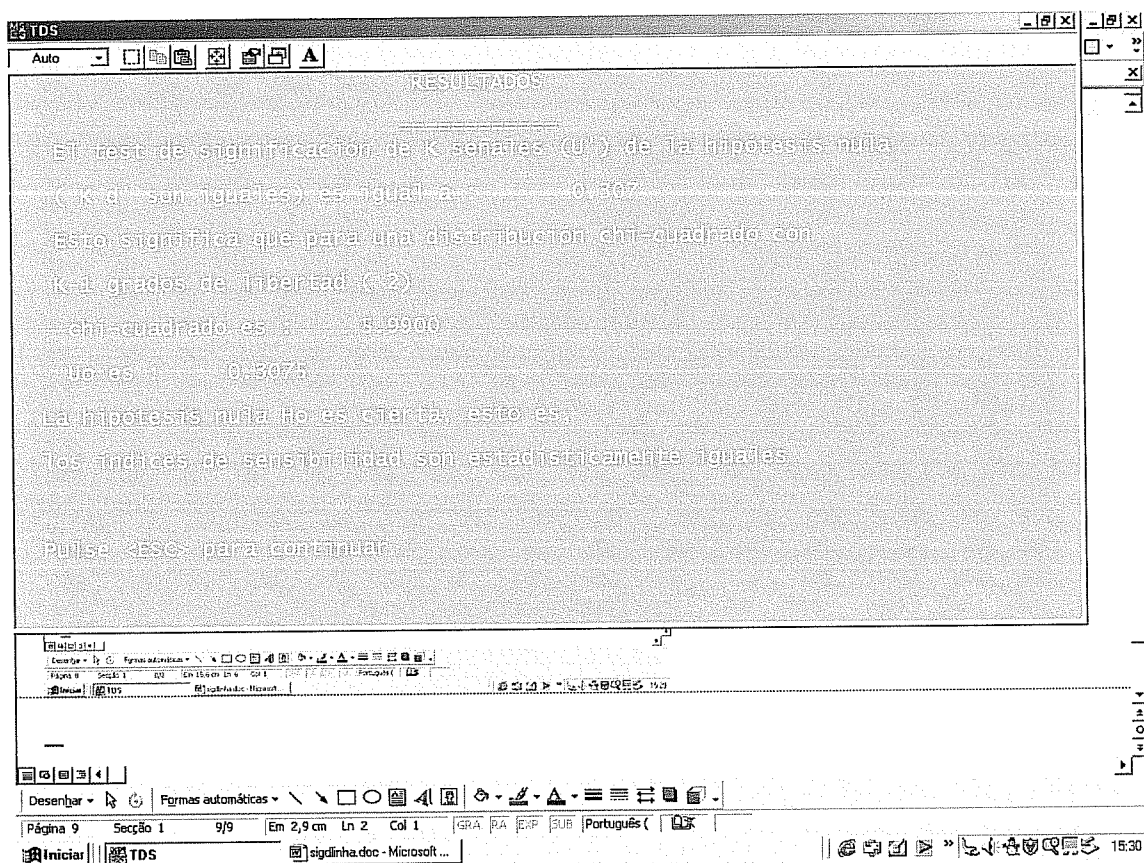
		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
vpisbd	Group 1	2,00	15	,8	,8	,370(a)
	Group 2	1,00	5	,3		
	Total		20	1,0		

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
vpissd	Group 1	2,00	16	,8	,8	,589(a)
	Group 2	1,00	4	,2		
	Total		20	1,0		

Anexo L

Estudo 1 - Calculo da significância do d'

Sujeito – Idoso – 81 anos

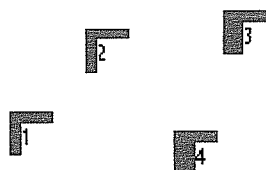


Anexo M

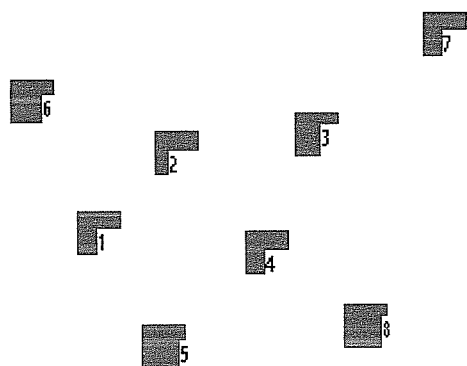
Estudo 2 – Experiência 1 – Localização dos alvos

Imagens com quatro quadrados – Localização dos alvos

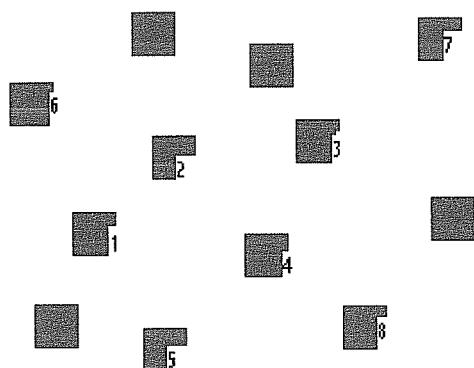
Cada localização, para esta condição, foi repetida duas vezes para completar as oito imagens.



Imagens com oito quadrados – Localização dos alvos

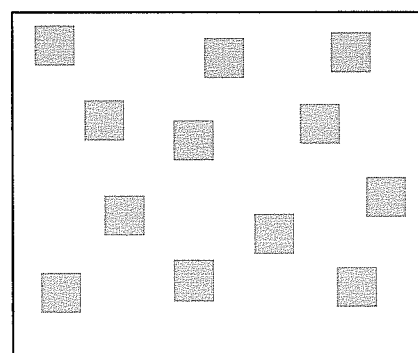
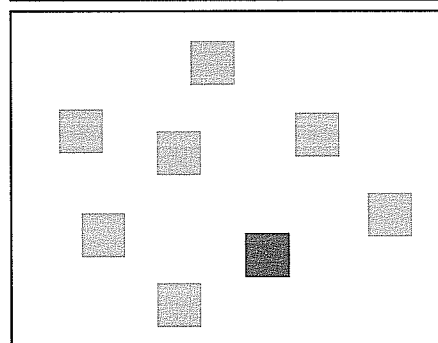
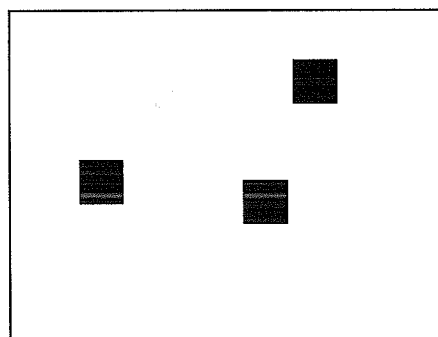
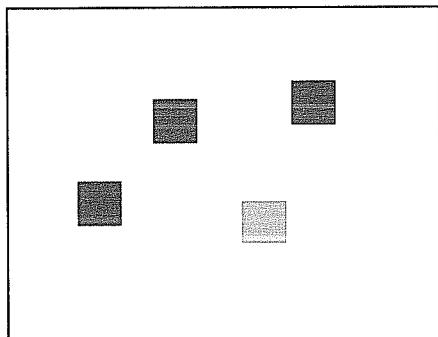


Imagens com doze quadrados – Localização dos alvos



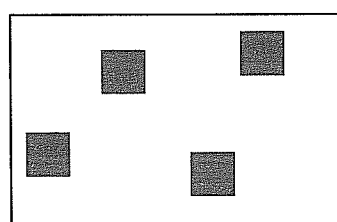
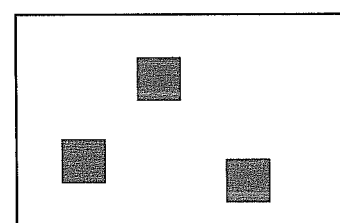
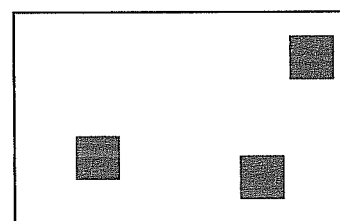
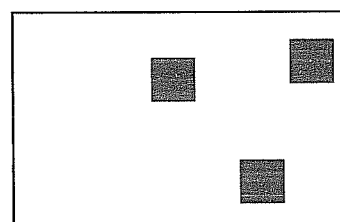
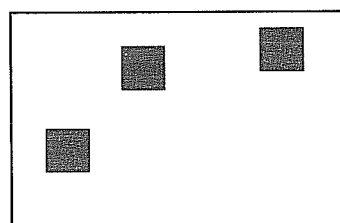
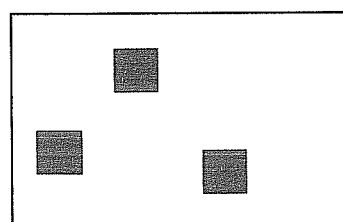
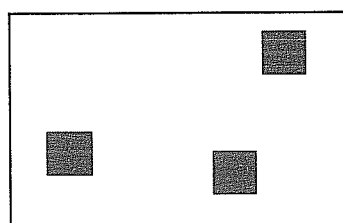
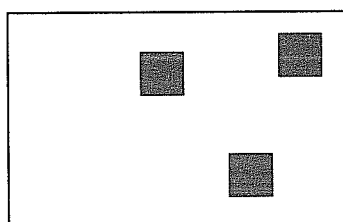
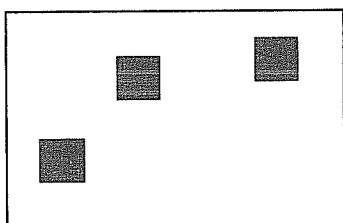
Anexo N

Estudo 2 – Experiência 1 – Imagens de treino

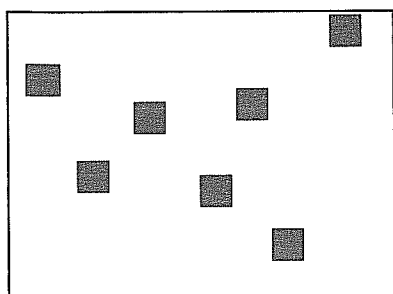
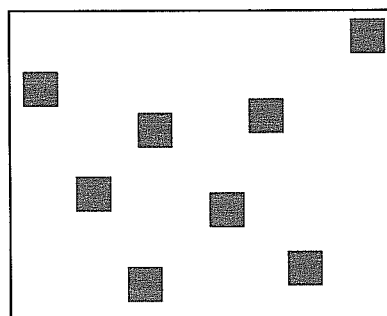
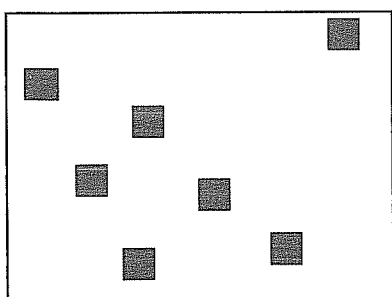
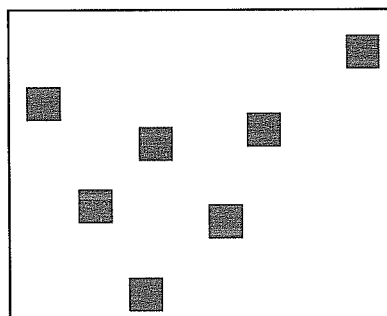
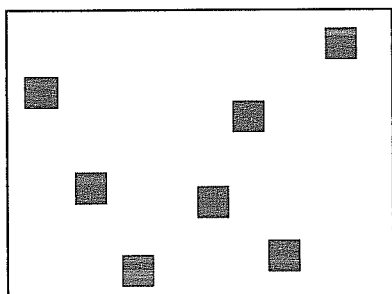
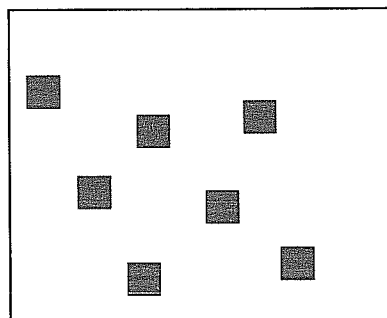
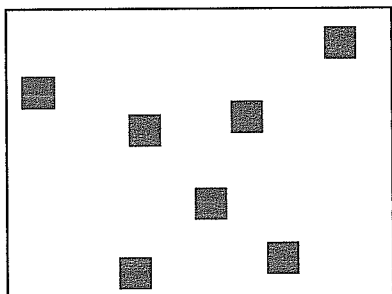
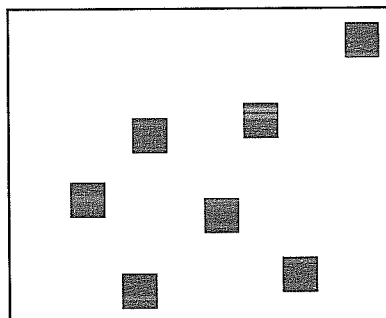
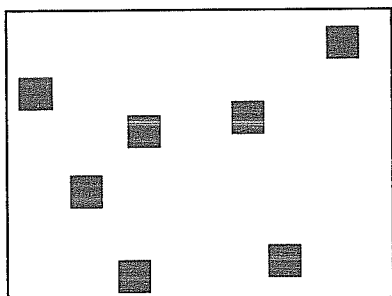


Anexo O

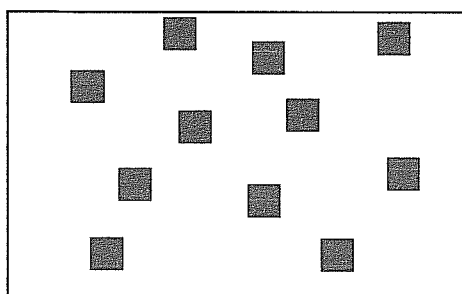
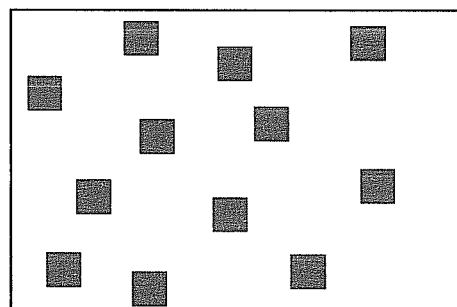
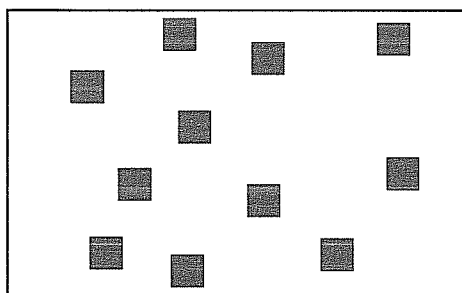
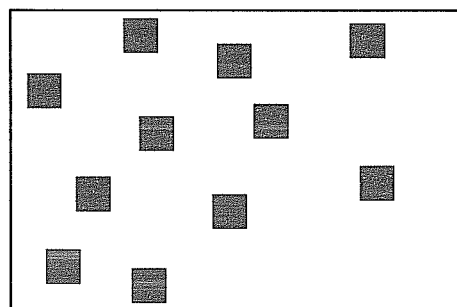
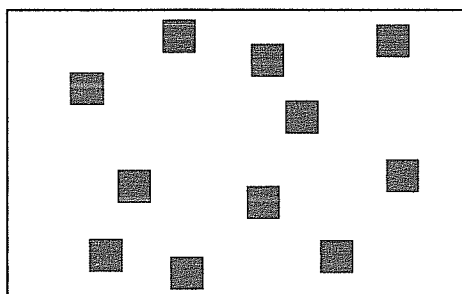
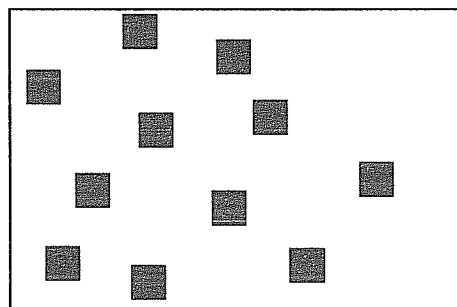
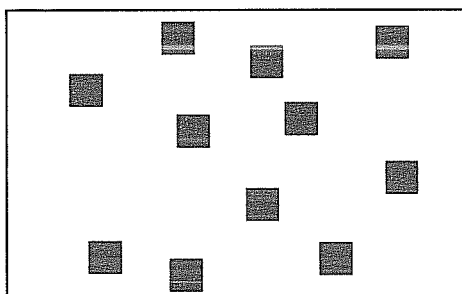
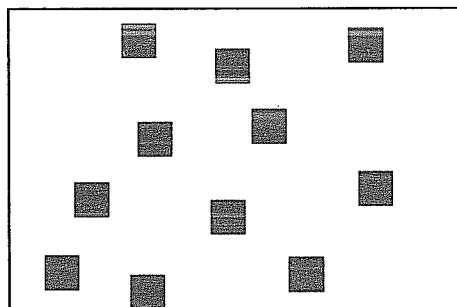
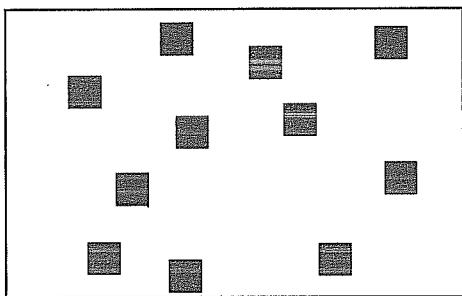
Estudo 2 – Experiência 1
Exemplo de imagens
Quatro quadrados com 1 alvo



Oito quadrados com 1 alvo



Doze quadrados com 1 alvo



Anexo P

Estudo 2 – Experiência 1 – ANOVA

Medidas Repetidas Inter e Intra-grupo - Jovens-adultos e Idosos

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

cor	n	Alvo	Dependent Variable
1	1	1	as4
		2	an4
	2	1	as8
		2	an8
	3	1	as12
		2	an12
2	1	1	bs4
		2	bn4
	2	1	bs8
		2	bn8
	3	1	bs12
		2	bn12

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Grupo	1,0000	Novos	15
	2,0000	Idosos	14

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
cor	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n	,896	2,867	2	,238	,905	1,000	,500
Resposta	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
cor * n	,726	8,320	2	,016	,785	,856	,500
cor * resposta	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resposta	,848	4,282	2	,118	,868	,957	,500
cor * n * resposta	,837	4,620	2	,099	,860	,947	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix. a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept+Grupo Within Subjects Design: cor+n+resp+cor*n+cor*resp+n*resp+cor*n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Cor	Sphericity Assumed	165932,140	1	165932,140	1,450	,239	,051	1,450	,213
	Greenhouse-Geisser	165932,140	1,000	165932,140	1,450	,239	,051	1,450	,213
	Huynh-Feldt	165932,140	1,000	165932,140	1,450	,239	,051	1,450	,213
	Lower-bound	165932,140	1,000	165932,140	1,450	,239	,051	1,450	,213
cor * Grupo	Sphericity Assumed	309485,766	1	309485,766	2,704	,112	,091	2,704	,354
	Greenhouse-Geisser	309485,766	1,000	309485,766	2,704	,112	,091	2,704	,354
	Huynh-Feldt	309485,766	1,000	309485,766	2,704	,112	,091	2,704	,354
	Lower-bound	309485,766	1,000	309485,766	2,704	,112	,091	2,704	,354
Error(cor)	Sphericity Assumed	3090478,304	27	114462,159					
	Greenhouse-Geisser	3090478,304	27,000	114462,159					
	Huynh-Feldt	3090478,304	27,000	114462,159					
	Lower-bound	3090478,304	27,000	114462,159					
N	Sphericity Assumed	8550,476	2	4275,238	,134	,875	,005	,268	,070
	Greenhouse-Geisser	8550,476	1,811	4721,605	,134	,855	,005	,243	,069
	Huynh-Feldt	8550,476	2,000	4275,238	,134	,875	,005	,268	,070
	Lower-bound	8550,476	1,000	8550,476	,134	,717	,005	,134	,064
n * Grupo	Sphericity Assumed	90330,552	2	45165,276	1,415	,252	,050	2,830	,291
	Greenhouse-Geisser	90330,552	1,811	49880,874	1,415	,252	,050	2,563	,276
	Huynh-Feldt	90330,552	2,000	45165,276	1,415	,252	,050	2,830	,291
	Lower-bound	90330,552	1,000	90330,552	1,415	,245	,050	1,415	,209
Error(n)	Sphericity Assumed	1723576,763	54	31918,088					
	Greenhouse-Geisser	1723576,763	48,895	35250,579					
	Huynh-Feldt	1723576,763	54,000	31918,088					
	Lower-bound	1723576,763	27,000	63836,176					
Resposta	Sphericity Assumed	1560283,896	1	1560283,896	5,336	,029	,165	5,336	,605
	Greenhouse-Geisser	1560283,896	1,000	1560283,896	5,336	,029	,165	5,336	,605
	Huynh-Feldt	1560283,896	1,000	1560283,896	5,336	,029	,165	5,336	,605
	Lower-bound	1560283,896	1,000	1560283,896	5,336	,029	,165	5,336	,605
Resposta * Grupo	Sphericity Assumed	1891270,194	1	1891270,194	6,468	,017	,193	6,468	,689
	Greenhouse-Geisser	1891270,194	1,000	1891270,194	6,468	,017	,193	6,468	,689
	Huynh-Feldt	1891270,194	1,000	1891270,194	6,468	,017	,193	6,468	,689
	Lower-bound	1891270,194	1,000	1891270,194	6,468	,017	,193	6,468	,689
Error(resp)	Sphericity Assumed	7894863,178	27	292402,340					
	Greenhouse-Geisser	7894863,178	27,000	292402,340					
	Huynh-Feldt	7894863,178	27,000	292402,340					
	Lower-bound	7894863,178	27,000	292402,340					
cor * n	Sphericity Assumed	130333,106	2	65166,553	1,377	,261	,049	2,754	,284
	Greenhouse-Geisser	130333,106	1,570	83012,781	1,377	,260	,049	2,162	,251
	Huynh-Feldt	130333,106	1,712	76137,957	1,377	,261	,049	2,357	,262
	Lower-bound	130333,106	1,000	130333,106	1,377	,251	,049	1,377	,205
cor * n * Grupo	Sphericity Assumed	286882,192	2	143441,096	3,031	,057	,101	6,062	,563
	Greenhouse-Geisser	286882,192	1,570	182723,249	3,031	,070	,101	4,759	,495
	Huynh-Feldt	286882,192	1,712	167590,758	3,031	,066	,101	5,188	,518
	Lower-bound	286882,192	1,000	286882,192	3,031	,093	,101	3,031	,390

Error(cor*n)	Sphericity Assumed	2555655,045	54	47326,945					
	Greenhouse-Geisser	2555655,045	42,391	60287,696					
	Huynh-Feldt	2555655,045	46,219	55294,883					
	Lower-bound	2555655,045	27,000	94653,891					
cor * resposta	Sphericity Assumed	86597,275	1	86597,275	,920	,346	,033	,920	,152
	Greenhouse-Geisser	86597,275	1,000	86597,275	,920	,346	,033	,920	,152
	Huynh-Feldt	86597,275	1,000	86597,275	,920	,346	,033	,920	,152
	Lower-bound	86597,275	1,000	86597,275	,920	,346	,033	,920	,152
cor * resposta * Grupo	Sphericity Assumed	43421,570	1	43421,570	,461	,503	,017	,461	,100
	Greenhouse-Geisser	43421,570	1,000	43421,570	,461	,503	,017	,461	,100
	Huynh-Feldt	43421,570	1,000	43421,570	,461	,503	,017	,461	,100
	Lower-bound	43421,570	1,000	43421,570	,461	,503	,017	,461	,100
Error(cor*resp)	Sphericity Assumed	2540946,557	27	94109,132					
	Greenhouse-Geisser	2540946,557	27,000	94109,132					
	Huynh-Feldt	2540946,557	27,000	94109,132					
	Lower-bound	2540946,557	27,000	94109,132					
n * resposta	Sphericity Assumed	111600,580	2	55800,290	1,001	,374	,036	2,001	,215
	Greenhouse-Geisser	111600,580	1,736	64273,203	1,001	,365	,036	1,738	,202
	Huynh-Feldt	111600,580	1,914	58308,201	1,001	,372	,036	1,915	,211
	Lower-bound	111600,580	1,000	111600,580	1,001	,326	,036	1,001	,162
n * resposta * Grupo	Sphericity Assumed	13739,319	2	6869,659	,123	,884	,005	,246	,068
	Greenhouse-Geisser	13739,319	1,736	7912,773	,123	,857	,005	,214	,067
	Huynh-Feldt	13739,319	1,914	7178,412	,123	,876	,005	,236	,068
	Lower-bound	13739,319	1,000	13739,319	,123	,728	,005	,123	,063
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	3011041,197	54	55760,022					
	Greenhouse-Geisser	3011041,197	46,881	64226,821					
	Huynh-Feldt	3011041,197	51,677	58266,123					
	Lower-bound	3011041,197	27,000	111520,044					
cor * n * resposta	Sphericity Assumed	61204,760	2	30602,380	,507	,605	,018	1,015	,129
	Greenhouse-Geisser	61204,760	1,720	35584,487	,507	,578	,018	,873	,123
	Huynh-Feldt	61204,760	1,894	32315,622	,507	,595	,018	,961	,127
	Lower-bound	61204,760	1,000	61204,760	,507	,482	,018	,507	,106
cor * n * resposta * Grupo	Sphericity Assumed	32280,036	2	16140,018	,268	,766	,010	,535	,090
	Greenhouse-Geisser	32280,036	1,720	18767,634	,268	,733	,010	,460	,087
	Huynh-Feldt	32280,036	1,894	17043,600	,268	,754	,010	,507	,089
	Lower-bound	32280,036	1,000	32280,036	,268	,609	,010	,268	,079
Error(cor*n*resp)	Sphericity Assumed	3257584,351	54	60325,636					
	Greenhouse-Geisser	3257584,351	46,440	70146,727					
	Huynh-Feldt	3257584,351	51,137	63702,903					
	Lower-bound	3257584,351	27,000	120651,272					

a Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	cor	n	resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power (a)
cor	Linear			165932,140	1	165932,140	1,450	,239	,051	1,450	,213
cor * Grupo	Linear			309485,766	1	309485,766	2,704	,112	,091	2,704	,354
Error(cor)	Linear			3090478,304	27	114462,159					
n		Linear		1277,341	1	1277,341	,031	,861	,001	,031	,053
		Quadratic		7273,135	1	7273,135	,317	,578	,012	,317	,084
n * Grupo		Linear		34508,068	1	34508,068	,844	,366	,030	,844	,144
		Quadratic		55822,484	1	55822,484	2,434	,130	,083	2,434	,325
Error(n)		Linear		1104265,709	27	40898,730					
		Quadratic		619311,054	27	22937,446					
resp			Linear	1560283,896	1	1560283,896	5,336	,029	,165	5,336	,605
resp * Grupo			Linear	1891270,194	1	1891270,194	6,468	,017	,193	6,468	,689
Error(resp)			Linear	7894863,178	27	292402,340					
cor * n	Linear	Linear		35328,263	1	35328,263	1,545	,225	,054	1,545	,224
		Quadratic		95004,843	1	95004,843	1,323	,260	,047	1,323	,199
cor * n * Grupo	Linear	Linear		931,539	1	931,539	,041	,842	,002	,041	,054
		Quadratic		285950,653	1	285950,653	3,983	,056	,129	3,983	,486
Error(cor*n)	Linear	Linear		617490,762	27	22870,028					
		Quadratic		1938164,283	27	71783,862					
cor * resp	Linear		Linear	86597,275	1	86597,275	,920	,346	,033	,920	,152
cor * resp * Grupo	Linear		Linear	43421,570	1	43421,570	,461	,503	,017	,461	,100
Error(cor*resp)	Linear		Linear	2540946,557	27	94109,132					
n * resp		Linear	Linear	21584,542	1	21584,542	,310	,582	,011	,310	,084
		Quadratic	Linear	90016,038	1	90016,038	2,143	,155	,074	2,143	,292
n * resp * Grupo		Linear	Linear	12573,533	1	12573,533	,181	,674	,007	,181	,070
		Quadratic	Linear	1165,786	1	1165,786	,028	,869	,001	,028	,053
Error(n*resp)		Linear	Linear	1876929,712	27	69515,915					
		Quadratic	Linear	1134111,485	27	42004,129					
cor * n * resp	Linear	Linear	Linear	50874,601	1	50874,601	,709	,407	,026	,709	,128
		Quadratic	Linear	10330,159	1	10330,159	,211	,650	,008	,211	,073
cor * n * resp * Grupo	Linear	Linear	Linear	18003,912	1	18003,912	,251	,620	,009	,251	,077
		Quadratic	Linear	14276,125	1	14276,125	,292	,593	,011	,292	,082
Error(cor*n*resp)	Linear	Linear	Linear	1936760,635	27	71731,875					
		Quadratic	Linear	1320823,715	27	48919,397					

a Computed using alpha = ,05

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Intercept	409051081,301	1	409051081,301	1018,935	,000	1018,935	1,000
Grupo	84144019,576	1	84144019,576	209,601	,000	209,601	1,000
Error	10839135,792	27	401449,474				

a Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means

3. resposta

Estimates

Measure: MEASURE_1

Resp	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1151,819	46,008	1057,417	1246,220
2	1017,820	43,309	928,958	1106,682

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) resp	(J) resp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	133,999(*)	58,008	,029	14,976	253,022
2	1	-133,999(*)	58,008	,029	-253,022	-14,976

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Estudo 2 – Experiência 1
ANOVA

Medidas Repetidas Intra-grupo - Jovens-adultos

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

cor	n	resp	Dependent Variable
1	1	1	as4
		2	an4
	2	1	as8
		2	an8
	3	1	as12
		2	an12
2	1	1	bs4
		2	bn4
	2	1	bs8
		2	bn6
	3	1	bs12
		2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
cor	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n	,806	2,810	2	,245	,837	,938	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
cor * n	,871	1,799	2	,407	,886	1,000	,500
cor * resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,922	1,056	2	,590	,928	1,000	,500
cor * n * resp	,897	1,418	2	,492	,906	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: cor+n+resp+cor*n+cor*resp+n*resp+cor*n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
cor	Sphericity	11491,817	1	11491,817	1,025	,328	,068	1,025	,157
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	11491,817	1,000	11491,817	1,025	,328	,068	1,025	,157
	Huynh-Feldt	11491,817	1,000	11491,817	1,025	,328	,068	1,025	,157
Error(cor)	Lower-bound	11491,817	1,000	11491,817	1,025	,328	,068	1,025	,157
	Sphericity	156922,737	14	11208,767					
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	156922,737	14,000	11208,767					
	Huynh-Feldt	156922,737	14,000	11208,767					
	Lower-bound	156922,737	14,000	11208,767					
n	Sphericity	78951,707	2	39475,853	4,026	,029	,223	8,052	,670
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	78951,707	1,675	47148,497	4,026	,038	,223	6,742	,612
	Huynh-Feldt	78951,707	1,876	42093,476	4,026	,032	,223	7,551	,649
Error(n)	Lower-bound	78951,707	1,000	78951,707	4,026	,065	,223	4,026	,464
	Sphericity	274545,628	28	9805,201					
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	274545,628	23,443	11710,969					
	Huynh-Feldt	274545,628	26,259	10455,379					
	Lower-bound	274545,628	14,000	19610,402					
resp	Sphericity	8237,344	1	8237,344	,259	,618	,018	,259	,076
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	8237,344	1,000	8237,344	,259	,618	,018	,259	,076
	Huynh-Feldt	8237,344	1,000	8237,344	,259	,618	,018	,259	,076
Error(resp)	Lower-bound	8237,344	1,000	8237,344	,259	,618	,018	,259	,076
	Sphericity	444578,337	14	31755,596					
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	444578,337	14,000	31755,596					
	Huynh-Feldt	444578,337	14,000	31755,596					
	Lower-bound	444578,337	14,000	31755,596					
cor * n	Sphericity	39406,574	2	19703,287	1,495	,242	,096	2,989	,291
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	39406,574	1,771	22249,982	1,495	,244	,096	2,647	,273
	Huynh-Feldt	39406,574	2,000	19703,287	1,495	,242	,096	2,989	,291
Error(cor*n)	Lower-bound	39406,574	1,000	39406,574	1,495	,242	,096	1,495	,207
	Sphericity	369131,911	28	13183,283					
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	369131,911	24,795	14887,252					
	Huynh-Feldt	369131,911	28,000	13183,283					
	Lower-bound	369131,911	14,000	26366,565					
cor * resp	Sphericity	3820,789	1	3820,789	,289	,599	,020	,289	,079
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	3820,789	1,000	3820,789	,289	,599	,020	,289	,079
	Huynh-Feldt	3820,789	1,000	3820,789	,289	,599	,020	,289	,079
Error(cor*resp)	Lower-bound	3820,789	1,000	3820,789	,289	,599	,020	,289	,079
	Sphericity	185029,687	14	13216,406					
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	185029,687	14,000	13216,406					
	Huynh-Feldt	185029,687	14,000	13216,406					
	Lower-bound	185029,687	14,000	13216,406					

n * resp	Sphericity Assumed	58455,617	2	29227,808	2,832	,076	,168	5,663	,511
	Greenhouse-Geisser	58455,617	1,855	31507,984	2,832	,081	,168	5,254	,490
	Huynh-Feldt	58455,617	2,000	29227,808	2,832	,076	,168	5,663	,511
	Lower-bound	58455,617	1,000	58455,617	2,832	,115	,168	2,832	,348
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	289004,171	28	10321,578					
	Greenhouse-Geisser	289004,171	25,974	11126,804					
	Huynh-Feldt	289004,171	28,000	10321,578					
	Lower-bound	289004,171	14,000	20643,155					
cor * n * resp	Sphericity Assumed	4488,738	2	2244,369	,158	,855	,011	,316	,072
	Greenhouse-Geisser	4488,738	1,813	2476,226	,158	,835	,011	,286	,071
	Huynh-Feldt	4488,738	2,000	2244,369	,158	,855	,011	,316	,072
	Lower-bound	4488,738	1,000	4488,738	,158	,697	,011	,158	,066
Error(cor*n*resp)	Sphericity Assumed	397684,752	28	14203,027					
	Greenhouse-Geisser	397684,752	25,378	15670,289					
	Huynh-Feldt	397684,752	28,000	14203,027					
	Lower-bound	397684,752	14,000	28406,054					

a Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts
Measure: MEASURE_1

Source	cor	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
cor	Linear			11491,817	1	11491,817	1,025	,328	,068	1,025	,157
Error(cor)	Linear			156922,737	14	11208,767					
n	Linear			25408,010	1	25408,010	3,016	,104	,177	3,016	,366
Error(n)	Quadratic			53543,696	1	53543,696	4,787	,046	,255	4,787	,531
	Linear			117949,148	14	8424,939					
	Quadratic			156596,480	14	11185,463					
resp	Linear			8237,344	1	8237,344	,259	,618	,018	,259	,076
Error(resp)	Linear			444578,337	14	31755,596					
cor * n	Linear	Linear		12835,822	1	12835,822	1,221	,288	,080	1,221	,178
		Quadratic		26570,752	1	26570,752	1,676	,216	,107	1,676	,226
Error(cor * n)	Linear	Linear		147161,185	14	10511,513					
		Quadratic		221970,726	14	15855,052					
cor * resp	Linear		Linear	3820,789	1	3820,789	,289	,599	,020	,289	,079
Error(cor * resp)	Linear		Linear	185029,687	14	13216,406					
n * resp	Linear	Linear	Linear	626,606	1	626,606	,065	,803	,005	,065	,057
		Quadratic	Linear	57829,011	1	57829,011	5,259	,038	,273	5,259	,569
Error(n * resp)	Linear	Linear	Linear	135046,611	14	9646,187					
		Quadratic	Linear	153957,560	14	10996,969					
cor * n * resp	Linear	Linear	Linear	4323,823	1	4323,823	,304	,590	,021	,304	,081
		Quadratic	Linear	164,915	1	164,915	,012	,916	,001	,012	,051
Error(cor * n * resp)	Linear	Linear	Linear	198892,800	14	14206,629					
		Quadratic	Linear	198791,953	14	14199,425					

a Computed using alpha = ,05

Estudo 2 – Experiência 1
ANOVA

Medidas Repetidas Intra-grupo - Idosos

Within-Subjects Factors
Measure: MEASURE_1

cor	n	resp	Dependent Variable
1	1	1	as4
		2	an4
	2	1	as8
		2	an8
	3	1	as12
		2	an12
2	1	1	bs4
		2	bn4
	2	1	bs8
		2	bn6
	3	1	bs12
		2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)
Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
cor	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n	,798	2,715	2	,257	,832	,939	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
cor * n	,654	5,099	2	,078	,743	,816	,500
cor * resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,790	2,824	2	,244	,827	,932	,500
cor * n * resp	,823	2,336	2	,311	,850	,964	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.
a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.
b Design: Intercept Within Subjects Design: cor+n+resp+cor*n+cor*resp+n*resp+cor*n*resp

Tests of Within-Subjects Effects
Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
cor	Sphericity	448844,946	1	448844,946	1,989	,182	,133	1,989	,258
	Assumed	6							
	Greenhouse-Geisser	448844,946	1,000	448844,946	1,989	,182	,133	1,989	,258
	Huynh-Feldt	448844,946	1,000	448844,946	1,989	,182	,133	1,989	,258
	Lower-bound	448844,946	1,000	448844,946	1,989	,182	,133	1,989	,258
Error(cor)	Sphericity	2933555,568	13	225658,121					
	Assumed	68							
	Greenhouse-Geisser	2933555,568	13,000	225658,121					
	Huynh-Feldt	2933555,568	13,000	225658,121					
	Lower-bound	2933555,568	13,000	225658,121					
n	Sphericity	21896,733	2	10948,367	,196	,823	,015	,393	,077
	Assumed	6							
	Greenhouse-Geisser	21896,733	1,663	13165,051	,196	,783	,015	,327	,075
	Huynh-Feldt	21896,733	1,878	11662,320	,196	,810	,015	,369	,077
	Lower-bound	21896,733	1,000	21896,733	,196	,665	,015	,196	,070
Error(n)	Sphericity	1449031,135	26	55731,967					
	Assumed	35							
	Greenhouse-Geisser	1449031,135	21,622	67015,856					
	Huynh-Feldt	1449031,135	24,408	59366,301					
	Lower-bound	1449031,135	13,000	111463,933					
resp	Sphericity	3328814,099	1	3328814,099	5,808	,031	,309	5,808	,606
	Assumed	9							
	Greenhouse-Geisser	3328814,099	1,000	3328814,099	5,808	,031	,309	5,808	,606
	Huynh-Feldt	3328814,099	1,000	3328814,099	5,808	,031	,309	5,808	,606
	Lower-bound	3328814,099	1,000	3328814,099	5,808	,031	,309	5,808	,606
Error(resp)	Sphericity	7450284,840	13	573098,834					
	Assumed	40							
	Greenhouse-Geisser	7450284,840	13,000	573098,834					
	Huynh-Feldt	7450284,840	13,000	573098,834					
	Lower-bound	7450284,840	13,000	573098,834					
cor * n	Sphericity	366528,652	2	183264,326	2,179	,133	,144	4,358	,405
	Assumed	2							
	Greenhouse-Geisser	366528,652	1,486	246701,168	2,179	,149	,144	3,238	,342
	Huynh-Feldt	366528,652	1,633	224483,964	2,179	,145	,144	3,558	,361
	Lower-bound	366528,652	1,000	366528,652	2,179	,164	,144	2,179	,277
Error(cor*n)	Sphericity	2186523,134	26	84097,044					
	Assumed	34							
	Greenhouse-Geisser	2186523,134	19,314	113207,187					
	Huynh-Feldt	2186523,134	21,226	103012,071					
	Lower-bound	2186523,134	13,000	168194,087					
cor * resp	Sphericity	122118,814	1	122118,814	,674	,427	,049	,674	,119
	Assumed	4							
	Greenhouse-Geisser	122118,814	1,000	122118,814	,674	,427	,049	,674	,119
	Huynh-Feldt	122118,814	1,000	122118,814	,674	,427	,049	,674	,119
	Lower-bound	122118,814	1,000	122118,814	,674	,427	,049	,674	,119
Error(cor*resp)	Sphericity	2355916,871	13	181224,375					
	Assumed	71							
	Greenhouse-Geisser	2355916,871	13,000	181224,375					
	Huynh-Feldt	2355916,871	13,000	181224,375					
	Lower-bound	2355916,871	13,000	181224,375					

	Lower-bound	2355916,871	13,000	181224,375					
n * resp	Sphericity Assumed	66603,326	2	33301,663	,318	,730	,024	,636	,095
	Greenhouse-Geisser	66603,326	1,653	40285,287	,318	,690	,024	,526	,091
	Huynh-Feldt	66603,326	1,864	35738,465	,318	,715	,024	,593	,094
	Lower-bound	66603,326	1,000	66603,326	,318	,582	,024	,318	,082
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	2722037,026	26	104693,732					
	Greenhouse-Geisser	2722037,026	21,493	126648,842					
	Huynh-Feldt	2722037,026	24,227	112354,548					
	Lower-bound	2722037,026	13,000	209387,464					
cor * n * resp	Sphericity Assumed	86179,148	2	43089,574	,392	,680	,029	,783	,106
	Greenhouse-Geisser	86179,148	1,699	50712,815	,392	,647	,029	,666	,102
	Huynh-Feldt	86179,148	1,928	44691,859	,392	,673	,029	,755	,105
	Lower-bound	86179,148	1,000	86179,148	,392	,542	,029	,392	,089
Error(cor*n*resp)	Sphericity Assumed	2859899,598	26	109996,138					
	Greenhouse-Geisser	2859899,598	22,092	129456,231					
	Huynh-Feldt	2859899,598	25,068	114086,342					
	Lower-bound	2859899,598	13,000	219992,277					

a Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	cor	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
cor	Linear			448844,946	1	448844,946	1,989	,182	,133	1,989	,258
Error(cor)	Linear			2933555,568	13	225658,121					
n	Linear			10878,418	1	10878,418	,143	,711	,011	,143	,064
	Quadratic			11018,315	1	11018,315	,310	,587	,023	,310	,081
Error(n)	Linear			986316,561	13	75870,505					
	Quadratic			462714,574	13	35593,429					
resp		Linear		3328814,099	1	3328814,099	5,808	,031	,309	5,808	,606
Error(resp)		Linear		7450284,840	13	573098,834					
cor * n	Linear	Linear		23071,041	1	23071,041	,638	,439	,047	,638	,115
		Quadratic		343457,611	1	343457,611	2,602	,131	,167	2,602	,321
Error(cor*n)	Linear	Linear		470329,577	13	36179,198					
		Quadratic		1716193,557	13	132014,889					
cor * resp	Linear		Linear	122118,814	1	122118,814	,674	,427	,049	,674	,119
Error(cor*resp)	Linear		Linear	2355916,871	13	181224,375					
n * resp		Linear	Linear	32434,640	1	32434,640	,242	,631	,018	,242	,074
		Quadratic	Linear	34168,686	1	34168,686	,453	,513	,034	,453	,096
Error(n*resp)		Linear	Linear	1741883,101	13	133991,008					
		Quadratic	Linear	980153,925	13	75396,456					
cor * n * resp	Linear	Linear	Linear	62546,994	1	62546,994	,468	,506	,035	,468	,097
		Quadratic	Linear	23632,154	1	23632,154	,274	,610	,021	,274	,077
Error(cor*n*resp)	Linear	Linear	Linear	1737867,835	13	133682,141					
		Quadratic	Linear	1122031,763	13	86310,136					

a Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means**3. resp****Estimates**

Measure: MEASURE_1

resp	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1717,600	91,600	1519,710	1915,490
2	1436,073	86,744	1248,675	1623,471

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) resp	(J) resp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	281,527(*)	116,813	,031	29,169	533,886
2	1	-281,527(*)	116,813	,031	-533,886	-29,169

Based on estimated marginal means

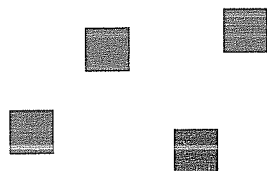
* The mean difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

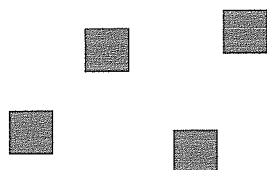
Anexo Q

Estudo 2 – Experiência 2 - Exemplo de imagens - Vermelho vs. Azul

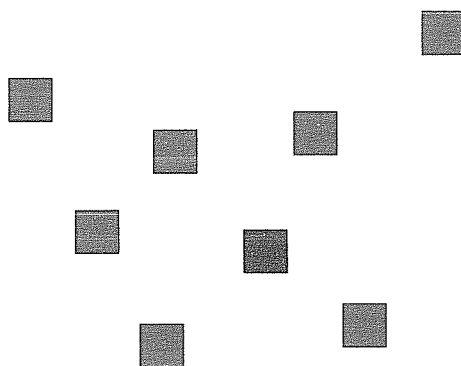
Quatro quadrados com 1 alvo



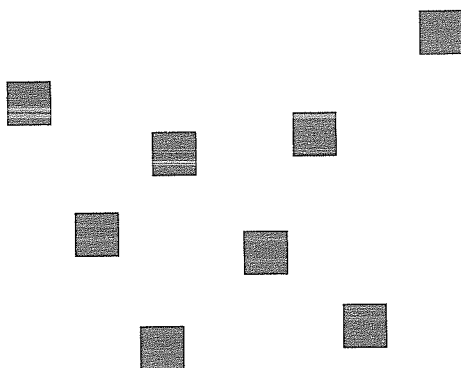
Quatro quadrados sem alvo



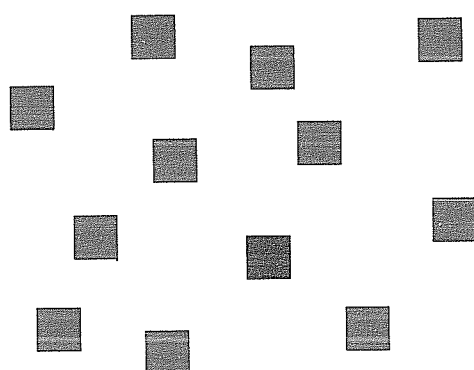
Oito quadrados com 1 alvo



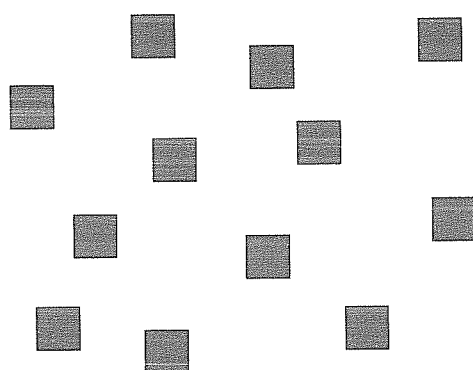
Oito quadrados sem alvo



Doze quadrados com 1 alvo



Doze quadrados sem alvo



Anexo R

Estudo 2 – Experiência 2 - equalização alvos/distractores

Imagens exemplo para alvo Amarelo com distractores Azuis

Quatro quadrados com 1 alvo



Quatro quadrados com 2 alvos

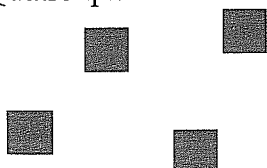


Quatro quadrados com 3 alvos

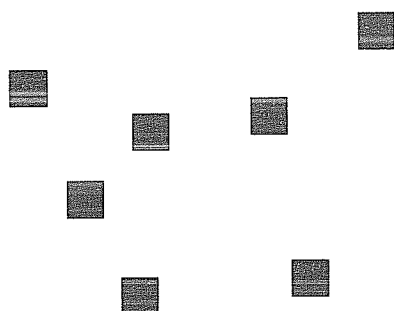


Quatro quadrados só com alvos

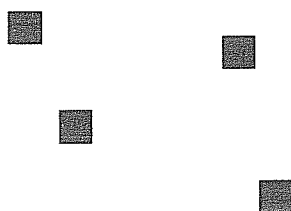
Quatro quadrados sem alvo



Oito quadrados com 1 alvo



Oito quadrados com 4 alvos

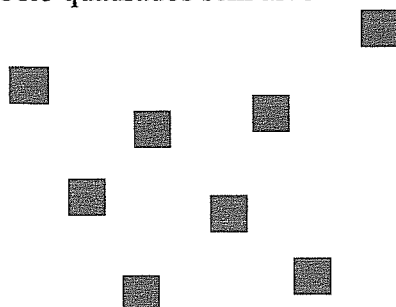


Oito quadrados com 6 alvos

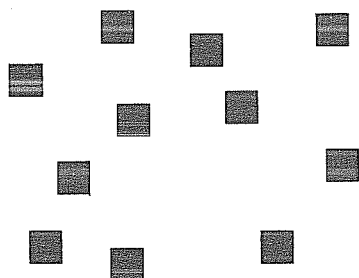


Oito quadrados só com alvos

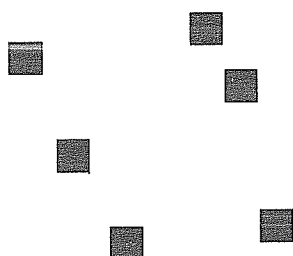
Oito quadrados sem alvo



Doze quadrados com 1 alvo



Doze quadrados com 6 alvos



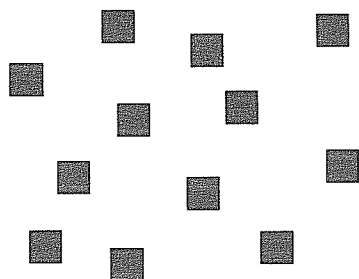
Doze quadrados com 9 alvos



Doze quadrados só com alvos



Doze quadrados sem alvo



Anexo S

Estudo 2 – Experiência 2 - Vermelho vs. Azul
ANOVA

Medidas Repetidas Intra-grupo - Idosos

General Linear Model within - subjects- Idosos -

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

cor	dist	Resp	Dependent Variable
1	1	1	as4
		2	an4
	2	1	as8
		2	an8
	3	1	as12
		2	an12
2	1	1	bs4
		2	bn4
	2	1	bs8
		2	bn6
	3	1	bs12
		2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Cor	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
Dist	,899	1,381	2	,501	,908	1,000	,500
Resposta	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
cor * dist	,638	5,835	2	,054	,734	,799	,500
cor * resposta	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
dist * resposta	,470	9,817	2	,007	,654	,694	,500
cor * dist * resp	,629	6,037	2	,049	,729	,792	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: cor+dist+alv+cor*dist+cor*alv+dist*alv+cor*dist*alv

Tests of Within-Subjects Effects
Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Cor	Sphericity	21342,455	1	21342,455	,157	,698	,038	,157	,066
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	21342,455	1,000	21342,455	,157	,698	,038	,157	,066
	Huynh-Feldt	21342,455	1,000	21342,455	,157	,698	,038	,157	,066
Error(cor)	Lower-bound	21342,455	1,000	21342,455	,157	,698	,038	,157	,066
	Sphericity	1907923,5	14	136280,257					
	Assumed	97							
	Greenhouse-Geisser	1907923,5	14,000	136280,257					
Dist	Huynh-Feldt	1907923,5	14,000	136280,257					
	Lower-bound	1907923,5	14,000	136280,257					
	Sphericity	85988,081	2	42994,040	,698	,506	,127	1,397	,156
	Assumed								
Error(dist)	Greenhouse-Geisser	85988,081	1,817	47326,884	,698	,494	,127	1,269	,150
	Huynh-Feldt	85988,081	2,000	42994,040	,698	,506	,127	1,397	,156
	Lower-bound	85988,081	1,000	85988,081	,698	,417	,127	,698	,122
	Sphericity	1724003,2	28	61571,544					
Resposta	Assumed	45							
	Greenhouse-Geisser	1724003,2	25,437	67776,588					
	Huynh-Feldt	1724003,2	28,000	61571,544					
	Lower-bound	1724003,2	14,000	123143,089					
Error(resp)	Sphericity	509723,33	1	509723,337	4,943	,043	,020	4,943	,544
	Assumed	7							
	Greenhouse-Geisser	509723,33	1,000	509723,337	4,943	,043	,020	4,943	,544
	Huynh-Feldt	509723,33	1,000	509723,337	4,943	,043	,020	4,943	,544
cor * dist	Lower-bound	509723,33	1,000	509723,337	4,943	,043	,020	4,943	,544
	Sphericity	1443730,5	14	103123,609					
	Assumed	32							
	Greenhouse-Geisser	1443730,5	14,000	103123,609					
Error(cor*dist)	Huynh-Feldt	1443730,5	14,000	103123,609					
	Lower-bound	1443730,5	14,000	103123,609					
	Sphericity	171278,96	2	85639,482	1,635	,213	,249	3,270	,316
	Assumed	3							
cor * resposta	Greenhouse-Geisser	171278,96	1,469	116609,477	1,635	,220	,249	2,402	,268
	Huynh-Feldt	171278,96	1,599	107142,858	1,635	,219	,249	2,614	,280
	Lower-bound	171278,96	1,000	171278,963	1,635	,222	,249	1,635	,222
	Sphericity	1466473,6	28	52374,060					
Error(cor*resposta)	Assumed	84							
	Greenhouse-Geisser	1466473,6	20,564	71314,207					
	Huynh-Feldt	1466473,6	22,380	65524,760					
	Lower-bound	1466473,6	14,000	104748,120					
Error(cor*resp)	Sphericity	11902,722	1	11902,722	,268	,613	,251	,268	,077
	Assumed								
	Greenhouse-Geisser	11902,722	1,000	11902,722	,268	,613	,251	,268	,077
	Huynh-Feldt	11902,722	1,000	11902,722	,268	,613	,251	,268	,077
Error(cor*dist)	Lower-bound	11902,722	1,000	11902,722	,268	,613	,251	,268	,077
	Sphericity	621120,25	14	44365,733					
	Assumed	7							
	Greenhouse-Geisser	621120,25	14,000	44365,733					
Error(cor*dist)	Huynh-Feldt	621120,25	14,000	44365,733					
	Lower-bound	621120,25	14,000	44365,733					
	Sphericity	621120,25	14	44365,733					
	Assumed	7							
Error(cor*dist)	Greenhouse-Geisser	621120,25	14,000	44365,733					
	Huynh-Feldt	621120,25	14,000	44365,733					
	Lower-bound	621120,25	14,000	44365,733					
	Sphericity	621120,25	14	44365,733					
	Assumed	7							
	Greenhouse-Geisser	621120,25	14,000	44365,733					
	Huynh-Feldt	621120,25	14,000	44365,733					
	Lower-bound	621120,25	14,000	44365,733					

dist * resp	Sphericity	262926,34	2	131463,171	2,435	,106	,089	4,870	,449
	Assumed	2							
	Greenhouse-Geisser	262926,34	1,307	201147,865	2,435	,130	,089	3,183	,354
	Huynh-Feldt	262926,34	1,387	189543,953	2,435	,127	,089	3,378	,365
	Lower-bound	262926,34	1,000	262926,342	2,435	,141	,089	2,435	,307
Error(dist*resp)	Sphericity	1511731,4	28	53990,410					
	Assumed	69							
	Greenhouse-Geisser	1511731,4	18,300	82609,110					
	Huynh-Feldt	1511731,4	19,420	77843,518					
	Lower-bound	1511731,4	14,000	107980,819					
cor * dist * resp	Sphericity	232454,55	2	116227,276	1,371	,270	,102	2,742	,270
	Assumed	2							
	Greenhouse-Geisser	232454,55	1,458	159403,975	1,371	,269	,102	1,999	,230
	Huynh-Feldt	232454,55	1,585	146692,513	1,371	,270	,102	2,172	,240
	Lower-bound	232454,55	1,000	232454,552	1,371	,261	,102	1,371	,194
Error(cor*dist*resp)	Sphericity	2373829,6	28	84779,629					
	Assumed	12							
	Greenhouse-Geisser	2373829,6	20,416	116273,997					
	Huynh-Feldt	2373829,6	22,185	107001,878					
	Lower-bound	2373829,6	14,000	169559,258					

a Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	cor	dist	alv	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
cor	Linear			21342,455	1	21342,455	,157	,698	,038	,157	,066
Error(cor)	Linear			1907923,597	14	136280,257					
dist		Linear		81190,990	1	81190,990	1,007	,333	,000	1,007	,155
		Quadratic		4797,091	1	4797,091	,113	,742	,149	,113	,061
Error(dist)		Linear		1128381,892	14	80598,707					
		Quadratic		595621,353	14	42544,382					
Resp			Linear	509723,337	1	509723,337	4,943	,043	,020	4,943	,544
Error(res)			Linear	1443730,532	14	103123,609					
cor * dist	Linear	Linear		136149,913	1	136149,913	2,360	,147	,279	2,360	,299
		Quadratic		35129,050	1	35129,050	,747	,402	,241	,747	,127
Error(cor*dist)	Linear	Linear		807780,341	14	57698,596					
		Quadratic		658693,343	14	47049,525					
cor * resp	Linear		Linear	11902,722	1	11902,722	,268	,613	,251	,268	,077
Error(cor*resp)	Linear		Linear	621120,257	14	44365,733					
dist * alv		Linear	Linear	173363,542	1	173363,542	2,449	,140	,006	2,449	,308
		Quadratic	Linear	89562,801	1	89562,801	2,409	,143	,113	2,409	,304
Error(dist*resp)		Linear	Linear	991230,213	14	70802,158					
		Quadratic	Linear	520501,257	14	37178,661					
cor * dist * resp	Linear	Linear	Linear	115351,504	1	115351,504	1,367	,262	,035	1,367	,193
		Quadratic	Linear	117103,048	1	117103,048	1,375	,260	,118	1,375	,194
Error(cor*dist*resp)	Linear	Linear	Linear	1181713,070	14	84408,076					
		Quadratic	Linear	1192116,542	14	85151,182					

a Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means

4. resposta

Estimates

Measure: MEASURE_1

alv	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1134,157	111,130	895,808	1372,507
2	1240,587	106,736	1011,660	1469,513

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) alv	(J) alv	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-106,429(*)	47,871	,043	-209,102	-3,756
2	1	106,429(*)	47,871	,043	3,756	209,102

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Anexo T

Estudo 2 – Experiência 2 - equalização alvos/distractores
ANOVA

Medidas Repetidas Intra-grupo - Idosos - Alvos=Distractores - Amarelo

Within-Subjects Factors
Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	as42
	2	an4
2	1	as84
	2	an8
3	1	as126
	2	an12

Mauchly's Test of Sphericity(b)
Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,947	,702	2	,704	,950	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,608	6,479	2	,039	,718	,778	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects
Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	19275,551	2	9637,775	,146	,865	,010	,291	,070
	Greenhouse-Geisser	19275,551	1,900	10144,383	,146	,855	,010	,276	,070
	Huynh-Feldt	19275,551	2,000	9637,775	,146	,865	,010	,291	,070
	Lower-bound	19275,551	1,000	19275,551	,146	,709	,010	,146	,065
Error(n)	Sphericity Assumed	1854501,646	28	66232,202					
	Greenhouse-Geisser	1854501,646	26,602	69713,684					
	Huynh-Feldt	1854501,646	28,000	66232,202					
	Lower-bound	1854501,646	14,000	132464,403					
resp	Sphericity Assumed	594666,851	1	594666,851	28,020	,000	,667	28,020	,998
	Greenhouse-Geisser	594666,851	1,000	594666,851	28,020	,000	,667	28,020	,998
	Huynh-Feldt	594666,851	1,000	594666,851	28,020	,000	,667	28,020	,998
	Lower-bound	594666,851	1,000	594666,851	28,020	,000	,667	28,020	,998
Error(resp)	Sphericity Assumed	297117,368	14	21222,669					
	Greenhouse-Geisser	297117,368	14,000	21222,669					
	Huynh-Feldt	297117,368	14,000	21222,669					
	Lower-bound	297117,368	14,000	21222,669					
n * resp	Sphericity Assumed	126286,502	2	63143,251	1,378	,269	,090	2,756	,271
	Greenhouse-Geisser	126286,502	1,436	87926,423	1,378	,267	,090	1,979	,230
	Huynh-Feldt	126286,502	1,556	81181,900	1,378	,268	,090	2,144	,239
	Lower-bound	126286,502	1,000	126286,502	1,378	,260	,090	1,378	,195
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	1282968,053	28	45820,288					
	Greenhouse-Geisser	1282968,053	20,108	63804,348					
	Huynh-Feldt	1282968,053	21,778	58910,144					
	Lower-bound	1282968,053	14,000	91640,575					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		4452,447	1	4452,447	,087	,772	,006	,087	,059
	Quadratic		14823,103	1	14823,103	,182	,676	,013	,182	,068
Error(n)	Linear		714853,885	14	51060,992					
	Quadratic		1139647,761	14	81403,411					
resp	Linear	Linear	594666,851	1	594666,851	28,020	,000	,667	28,020	,998
Error(resp)	Linear	Linear	297117,368	14	21222,669					
n * resp	Linear	Linear	126212,454	1	126212,454	2,514	,135	,152	2,514	,315
	Quadratic	Linear	74,048	1	74,048	,002	,967	,000	,002	,050
Error(n*resp)	Linear	Linear	702783,567	14	50198,826					
	Quadratic	Linear	580184,487	14	41441,749					

a. Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means

2. resp
Estimates

Measure: MEASURE_1

resp	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1222,408	106,592	993,792	1451,025
2	1384,980	95,278	1180,629	1589,331

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) resp	(J) resp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-162,572(*)	30,712	,000	-228,443	-96,701
2	1	162,572(*)	30,712	,000	96,701	228,443

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the ,05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Amarelo (4 elementos)

Within-Subjects Factors - Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	as42
2	an4

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
resp	Linear	480135,509	1	480135,509	8,395	,012	,375	8,395	,769
Error(res p)	Linear	800659,150	14	57189,939					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Amarelo (8 elementos)

Within-Subjects Factors - Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	as84
2	an8

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
resp	Linear	204527,954	1	204527,954	7,553	,016	,350	7,553	,725
Error(res p)	Linear	379101,105	14	27078,650					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Amarelo (12 elementos)

Within-Subjects Factors - Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	as126
2	an12

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
resp	Linear	36289,890	1	36289,890	1,269	,279	,083	1,269	,183
Error(res p)	Linear	400325,167	14	28594,655					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA

Medidas Repetidas – Intra-grupo - Idosos – Alvos=Distractores - Azul

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	bs42
	2	bn4
2	1	bs84
	2	bn8
3	1	bs126
	2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,979	,271	2	,873	,980	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,987	,177	2	,915	,987	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.
a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.
b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	37861,893	2	18930,946	,315	,732	,022	,630	,095
	Greenhouse-Geisser	37861,893	1,960	19321,874	,315	,728	,022	,618	,095
	Huynh-Feldt	37861,893	2,000	18930,946	,315	,732	,022	,630	,095
	Lower-bound	37861,893	1,000	37861,893	,315	,583	,022	,315	,082
Error(n)	Sphericity Assumed	1681860,995	28	60066,464					
	Greenhouse-Geisser	1681860,995	27,433	61306,846					
	Huynh-Feldt	1681860,995	28,000	60066,464					
	Lower-bound	1681860,995	14,000	120132,928					
resp	Sphericity Assumed	327768,986	1	327768,986	5,959	,029	,299	5,959	,622
	Greenhouse-Geisser	327768,986	1,000	327768,986	5,959	,029	,299	5,959	,622
	Huynh-Feldt	327768,986	1,000	327768,986	5,959	,029	,299	5,959	,622
	Lower-bound	327768,986	1,000	327768,986	5,959	,029	,299	5,959	,622
Error(resp)	Sphericity Assumed	770062,045	14	55004,432					
	Greenhouse-Geisser	770062,045	14,000	55004,432					
	Huynh-Feldt	770062,045	14,000	55004,432					
	Lower-bound	770062,045	14,000	55004,432					
n * resp	Sphericity Assumed	194652,126	2	97326,063	1,878	,172	,118	3,755	,357
	Greenhouse-Geisser	194652,126	1,973	98639,083	1,878	,172	,118	3,705	,354
	Huynh-Feldt	194652,126	2,000	97326,063	1,878	,172	,118	3,755	,357
	Lower-bound	194652,126	1,000	194652,126	1,878	,192	,118	1,878	,248
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	1451360,284	28	51834,296					
	Greenhouse-Geisser	1451360,284	27,627	52533,589					
	Huynh-Feldt	1451360,284	28,000	51834,296					
	Lower-bound	1451360,284	14,000	103668,592					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		3154,075	1	3154,075	,060	,810	,004	,060	,056
	Quadratic		34707,818	1	34707,818	,513	,486	,035	,513	,102
Error(n)	Linear		733866,505	14	52419,036					
	Quadratic		947994,490	14	67713,892					
resp	Linear	Linear	327768,986	1	327768,986	5,959	,029	,299	5,959	,622
	Linear	Linear	770062,045	14	55004,432					
n * resp	Linear	Linear	13240,333	1	13240,333	,232	,638	,016	,232	,073
	Quadratic	Linear	181411,793	1	181411,793	3,897	,068	,218	3,897	,452
Error(n*r esp)	Linear	Linear	799611,383	14	57115,099					
	Quadratic	Linear	651748,901	14	46553,493					

a. Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means

2. resp

Estimates

Measure: MEASURE_1

resp	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1497,751	142,990	1191,069	1804,433
2	1618,447	133,947	1331,160	1905,734

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) resp	(J) resp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-120,696(*)	49,443	,029	-226,741	-14,651
2	1	120,696(*)	49,443	,029	14,651	226,741

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Azul
(4 elementos)

Within-Subjects Factors
Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	bs42
2	bn4

Tests of Within-Subjects Contrasts
Measure: MEASURE_1

Source	resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power (a)
resp	Linear	56653,926	1	56653,926	1,304	,273	,085	1,304	,187
Error(resp)	Linear	608132,006	14	43438,000					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Azul
(8 elementos)

Within-Subjects Factors
Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	bn8
2	bs84

Tests of Within-Subjects Contrasts
Measure: MEASURE_1

Source	resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power (a)
resp	Linear	460098,294	1	460098,294	9,464	,008	,403	9,464	,816
Error(resp)	Linear	680585,693	14	48613,264					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA – Medidas Repetidas – Idosos – Alvos=Distractores - Azul
(12 elementos)

Within-Subjects Factors
Measure: MEASURE_1

resp	Dependent Variable
1	bn12
2	bs126

Tests of Between-Subjects Effects
Measure: MEASURE_1
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Intercept	73451816,971	1	73451816,971	118,984	,000	,895	118,984	1,000
Error	8642567,603	14	617326,257					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA
Medidas Repetidas – Intra-grupo - Idosos – Só Alvos/Só Distractores - Amarelo

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	as44
	2	an4
2	1	as88
	2	an8
3	1	as1212
	2	an12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,971	,379	2	,827	,972	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,494	9,179	2	,010	,664	,707	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	333878,068	2	166939,034	3,815	,034	,214	7,630	,645
	Greenhouse-Geisser	333878,068	1,944	171738,926	3,815	,036	,214	7,417	,636
	Huynh-Feldt	333878,068	2,000	166939,034	3,815	,034	,214	7,630	,645
	Lower-bound	333878,068	1,000	333878,068	3,815	,071	,214	3,815	,444
Error(n)	Sphericity Assumed	1225198,778	28	43757,099					
	Greenhouse-Geisser	1225198,778	27,217	45015,219					
	Huynh-Feldt	1225198,778	28,000	43757,099					
	Lower-bound	1225198,778	14,000	87514,198					
resp	Sphericity Assumed	3097,220	1	3097,220	,053	,821	,004	,053	,055
	Greenhouse-Geisser	3097,220	1,000	3097,220	,053	,821	,004	,053	,055
	Huynh-Feldt	3097,220	1,000	3097,220	,053	,821	,004	,053	,055
	Lower-bound	3097,220	1,000	3097,220	,053	,821	,004	,053	,055
Error(resp)	Sphericity Assumed	819896,851	14	58564,061					
	Greenhouse-Geisser	819896,851	14,000	58564,061					
	Huynh-Feldt	819896,851	14,000	58564,061					
	Lower-bound	819896,851	14,000	58564,061					
n * resp	Sphericity Assumed	257708,040	2	128854,020	1,551	,230	,100	3,103	,301
	Greenhouse-Geisser	257708,040	1,328	194108,218	1,551	,235	,100	2,060	,244
	Huynh-Feldt	257708,040	1,414	182294,612	1,551	,235	,100	2,193	,251
	Lower-bound	257708,040	1,000	257708,040	1,551	,233	,100	1,551	,213
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	2325772,429	28	83063,301					
	Greenhouse-Geisser	2325772,429	18,587	125128,182					
	Huynh-Feldt	2325772,429	19,792	117512,765					
	Lower-bound	2325772,429	14,000	166126,602					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		191714,090	1	191714,090	3,934	,067	,219	3,934	,455
	Quadratic		142163,977	1	142163,977	3,666	,076	,208	3,666	,430
Error(n)	Linear		682287,284	14	48734,806					
	Quadratic		542911,494	14	38779,392					
resp		Linear	3097,220	1	3097,220	,053	,821	,004	,053	,055
Error(resp)		Linear	819896,851	14	58564,061					
n * resp	Linear	Linear	251,574	1	251,574	,002	,966	,000	,002	,050
	Quadratic	Linear	257456,466	1	257456,466	8,581	,011	,380	8,581	,778
Error(n*resp)	Linear	Linear	1905730,744	14	136123,625					
	Quadratic	Linear	420041,684	14	30002,977					

a. Computed using alpha = ,05

Estimated Marginal Means

1. n

Estimates

Measure: MEASURE_1

n	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	1463,744	111,679	1224,216	1703,272
2	1322,907	108,459	1090,285	1555,529
3	1350,691	119,435	1094,528	1606,853

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) n	(J) n	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	140,837(*)	49,331	,038	6,767	274,906
	3	113,053	57,000	,202	-41,859	267,965
2	1	-140,837(*)	49,331	,038	-274,906	-6,767
	3	-27,784	55,398	1,000	-178,341	122,773
3	1	-113,053	57,000	,202	-267,965	41,859
	2	27,784	55,398	1,000	-122,773	178,341

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the ,05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

ANOVA

Medidas Repetidas - Intra-grupo - Idosos – Só Alvos/Só Distractores- Azul

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	bs44
	2	bn4
2	1	bs88
	2	bn8
3	1	bs1212
	2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,946	,716	2	,699	,949	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,958	,556	2	,757	,960	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE 1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	117754,651	2	58877,326	,921	,410	,062	1,841	,193
	Greenhouse-Geisser	117754,651	1,898	62033,592	,921	,406	,062	1,748	,188
	Huynh-Feldt	117754,651	2,000	58877,326	,921	,410	,062	1,841	,193
	Lower-bound	117754,651	1,000	117754,651	,921	,354	,062	,921	,146
Error(n)	Sphericity Assumed	1790646,124	28	63951,647					
	Greenhouse-Geisser	1790646,124	26,575	67379,935					
	Huynh-Feldt	1790646,124	28,000	63951,647					
	Lower-bound	1790646,124	14,000	127903,295					
resp	Sphericity Assumed	175,250	1	175,250	,001	,973	,000	,001	,050
	Greenhouse-Geisser	175,250	1,000	175,250	,001	,973	,000	,001	,050
	Huynh-Feldt	175,250	1,000	175,250	,001	,973	,000	,001	,050
	Lower-bound	175,250	1,000	175,250	,001	,973	,000	,001	,050
Error(resp)	Sphericity Assumed	2013986,436	14	143856,174					
	Greenhouse-Geisser	2013986,436	14,000	143856,174					
	Huynh-Feldt	2013986,436	14,000	143856,174					
	Lower-bound	2013986,436	14,000	143856,174					
n * resp	Sphericity Assumed	263721,336	2	131860,668	1,644	,211	,105	3,288	,317
	Greenhouse-Geisser	263721,336	1,920	137383,673	1,644	,213	,105	3,156	,310
	Huynh-Feldt	263721,336	2,000	131860,668	1,644	,211	,105	3,288	,317
	Lower-bound	263721,336	1,000	263721,336	1,644	,221	,105	1,644	,223
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	2245814,429	28	80207,658					
	Greenhouse-Geisser	2245814,429	26,874	83567,169					
	Huynh-Feldt	2245814,429	28,000	80207,658					
	Lower-bound	2245814,429	14,000	160415,316					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		43465,378	1	43465,378	,614	,446	,042	,614	,113
	Quadratic		74289,273	1	74289,273	1,302	,273	,085	1,302	,186
Error(n)	Linear		991547,027	14	70824,788					
	Quadratic		799099,097	14	57078,507					
resp		Linear	175,250	1	175,250	,001	,973	,000	,001	,050
Error(resp)		Linear	2013986,436	14	143856,174					
n * resp	Linear	Linear	1387,989	1	1387,989	,015	,905	,001	,015	,051
	Quadratic	Linear	262333,347	1	262333,347	3,962	,066	,221	3,962	,458
Error(n*resp)	Linear	Linear	1318772,475	14	94198,034					
	Quadratic	Linear	927041,954	14	66217,282					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA
Medidas Repetidas - Intra-grupo - Idosos – Alvos>Distractores - Azul

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	bs43
	2	bn4
2	1	bs86
	2	bn8
3	1	bs129
	2	bn12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,935	,876	2	,645	,939	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,779	3,240	2	,198	,819	,913	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	838197,118	2	419098,559	2,982	,067	,176	5,965	,533
	Greenhouse-Geisser	838197,118	1,878	446395,156	2,982	,071	,176	5,600	,515
	Huynh-Feldt	838197,118	2,000	419098,559	2,982	,067	,176	5,965	,533
	Lower-bound	838197,118	1,000	838197,118	2,982	,106	,176	2,982	,363
Error(n)	Sphericity Assumed	3934610,743	28	140521,812					
	Greenhouse-Geisser	3934610,743	26,288	149674,235					
	Huynh-Feldt	3934610,743	28,000	140521,812					
	Lower-bound	3934610,743	14,000	281043,625					
resp	Sphericity Assumed	2770,406	1	2770,406	,020	,891	,001	,020	,052
	Greenhouse-Geisser	2770,406	1,000	2770,406	,020	,891	,001	,020	,052
	Huynh-Feldt	2770,406	1,000	2770,406	,020	,891	,001	,020	,052
	Lower-bound	2770,406	1,000	2770,406	,020	,891	,001	,020	,052
Error(resp)	Sphericity Assumed	1987853,575	14	141989,541					
	Greenhouse-Geisser	1987853,575	14,000	141989,541					
	Huynh-Feldt	1987853,575	14,000	141989,541					
	Lower-bound	1987853,575	14,000	141989,541					
n * resp	Sphericity Assumed	408773,815	2	204386,908	1,975	,158	,124	3,950	,374
	Greenhouse-Geisser	408773,815	1,639	249477,211	1,975	,167	,124	3,236	,334
	Huynh-Feldt	408773,815	1,826	223805,822	1,975	,162	,124	3,607	,355
	Lower-bound	408773,815	1,000	408773,815	1,975	,182	,124	1,975	,258
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	2897876,569	28	103495,592					
	Greenhouse-Geisser	2897876,569	22,939	126328,012					
	Huynh-Feldt	2897876,569	25,571	113328,766					
	Lower-bound	2897876,569	14,000	206991,183					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE 1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		86278,216	1	86278,216	,571	,462	,039	,571	,109
	Quadratic		751918,903	1	751918,903	5,784	,031	,292	5,784	,610
Error(n)	Linear		2114574,017	14	151041,001					
	Quadratic		1820036,726	14	130002,623					
resp	Linear	Linear	2770,406	1	2770,406	,020	,891	,001	,020	,052
Error(resp)	Linear	Linear	1987853,575	14	141989,541					
n * resp	Linear	Linear	15007,167	1	15007,167	,196	,664	,014	,196	,070
	Quadratic	Linear	393766,649	1	393766,649	3,016	,104	,177	3,016	,366
Error(n*resp)	Linear	Linear	1070209,942	14	76443,567					
	Quadratic	Linear	1827666,627	14	130547,616					

a. Computed using alpha = ,05

ANOVA

Medidas Repetidas - Intra-grupo - Idosos – Alvos>Distractores - Amarelo

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

n	resp	Dependent Variable
1	1	as43
	2	an4
2	1	as86
	2	an8
3	1	as129
	2	an12

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
n	,997	,037	2	,982	,997	1,000	,500
resp	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000
n * resp	,967	,439	2	,803	,968	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept Within Subjects Design: n+resp+n*resp

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Sphericity Assumed	69117,268	2	34558,634	,317	,731	,022	,635	,096
	Greenhouse-Geisser	69117,268	1,994	34656,114	,317	,730	,022	,633	,095
	Huynh-Feldt	69117,268	2,000	34558,634	,317	,731	,022	,635	,096
	Lower-bound	69117,268	1,000	69117,268	,317	,582	,022	,317	,082
Error(n)	Sphericity Assumed	3047917,369	28	108854,192					
	Greenhouse-Geisser	3047917,369	27,921	109161,239					
	Huynh-Feldt	3047917,369	28,000	108854,192					
	Lower-bound	3047917,369	14,000	217708,383					
resp	Sphericity Assumed	159084,624	1	159084,624	2,373	,146	,145	2,373	,300
	Greenhouse-Geisser	159084,624	1,000	159084,624	2,373	,146	,145	2,373	,300
	Huynh-Feldt	159084,624	1,000	159084,624	2,373	,146	,145	2,373	,300
	Lower-bound	159084,624	1,000	159084,624	2,373	,146	,145	2,373	,300
Error(resp)	Sphericity Assumed	938704,690	14	67050,335					
	Greenhouse-Geisser	938704,690	14,000	67050,335					
	Huynh-Feldt	938704,690	14,000	67050,335					
	Lower-bound	938704,690	14,000	67050,335					
n * resp	Sphericity Assumed	60812,179	2	30406,090	,624	,543	,043	1,249	,144
	Greenhouse-Geisser	60812,179	1,936	31415,029	,624	,538	,043	1,208	,142
	Huynh-Feldt	60812,179	2,000	30406,090	,624	,543	,043	1,249	,144
	Lower-bound	60812,179	1,000	60812,179	,624	,443	,043	,624	,114
Error(n*resp)	Sphericity Assumed	1363741,925	28	48705,069					
	Greenhouse-Geisser	1363741,925	27,101	50321,207					
	Huynh-Feldt	1363741,925	28,000	48705,069					
	Lower-bound	1363741,925	14,000	97410,138					

a. Computed using alpha = ,05

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	n	resp	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
n	Linear		66274,744	1	66274,744	,589	,455	,040	,589	,111
	Quadratic		2842,524	1	2842,524	,027	,872	,002	,027	,053
Error(n)	Linear		1574407,805	14	112457,700					
	Quadratic		1473509,563	14	105250,683					
resp		Linear	159084,624	1	159084,624	2,373	,146	,145	2,373	,300
Error(resp)		Linear	938704,690	14	67050,335					
n * resp	Linear	Linear	27077,284	1	27077,284	,674	,425	,046	,674	,119
	Quadratic	Linear	33734,895	1	33734,895	,589	,455	,040	,589	,111
Error(n*resp)	Linear	Linear	562539,456	14	40181,390					
	Quadratic	Linear	801202,469	14	57228,748					

a. Computed using alpha = ,05