

Agradecimentos

A concretização do presente trabalho não teria sido possível sem o apoio e colaboração de algumas entidades e pessoas...

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora Professora Doutora Dina Silva. Muito obrigada pela excelente orientação e acompanhamento em todas as fases deste trabalho. Muito obrigada pela compreensão e amabilidade com que sempre encarou as limitações inerentes à minha condição trabalhador-estudante. Foi um privilégio trabalhar consigo neste projeto.

À Professora Doutora Inês Bramão tenho a agradecer a co-orientação sem a qual este trabalho não teria ganhado forma. Muito obrigada pela orientação inicial na seleção do tema e elaboração das tarefas experimentais empregues neste trabalho, mesmo à distância todos os comentários e sugestões feitas foram sempre muito enriquecedores.

Queria ainda agradecer à Santa Casa da Misericórdia de Vila Real de Santo António, sem a qual este trabalho não teria sido exequível. Um especial obrigado, às instituições “A Cegonha” e “A Borboleta”, respetivas diretoras, educadoras de infância, auxiliares e pessoal administrativo/ técnico pela forma disponível e amável com que me acolheram. Obrigado também a todos os Pais, por me terem confiado os vossos filhos para “experiências”, como diziam. Um enorme obrigado a todas as crianças destas instituições, não só pela participação sempre entusiasta e motivada, mas especialmente pela partilha... A partilha de sorrisos, carinhos, brincadeiras e até lanches improvisados. Foi um prazer trabalhar com todos vocês!

Aos que não tão diretamente contribuíram e participaram na elaboração deste trabalho. Aqueles que sempre encorajaram e motivaram ao longo deste percurso, especialmente

nos momentos menos bons... Família e Amigos! Á minha família que sempre acreditou e nunca me deixou desistir desta etapa, muito obrigada! Aos amigos, que longe ou perto, fizeram-se sentir presentes em todas as fases deste processo. Um especial obrigado aos meus amigos Daniela, Tatiana, David e Ana, que mesmo remotamente auxiliaram-me em todas as “crises”.

A todos o meu Muito Obrigado!

Índice Geral

Resumo	7
Introdução Geral	9
1. Processamento Visual e Reconhecimento de Objetos	10
2. Modelos de Reconhecimento de Objetos	11
3. Aquisição do Conhecimento de Cor	14
4. Processamento da Cor ao Nível Neuroanatômico	15
5. Informação/Conhecimento de Cor no Reconhecimento e Sistemas de Representação Visual e Verbal de Objetos	20
5.1. Informação Cor versus Conhecimento de Cor	20
5.2. Categoria Semântica dos Objetos	22
6. Objetivos do Estudo	23
6.1. Objetivos Gerais	23
6.2. Objetivos Específicos	23
Hipóteses em Estudo	24
Metodologia	26
1. Amostra	26
2. Instrumentos	26
3. Procedimentos	32
3.1. Recolha de Dados	32
3.2. Análise de Dados	33
Resultados	34
Discussão de Resultados	54
Conclusões	66

Referências Bibliográficas	67
Anexos	71

Índice de Figuras

Figura 1. Modelo das Fases de Reconhecimento Objetos. Fonte: Adaptado de Humphreys, Price & Riddoch (Humphreys, Price & Riddoch,1999).	10
Figura 2. Modelo de Reconhecimento Objetos "Forma+Superfície". Fonte: Adaptado de Tanaka, Weiskopf & Williams (Tanaka, Weiskopf & Williams, 2001).	13
Figura 3. Prováveis áreas envolvidas no processamento de cor durante reconhecimento de objetos. Fonte: Bramão, Dissertação de Doutorado em Psicologia (Bramão, I., 2011).....	16
Figura 4. Exemplo estímulos utilizados em estudo	28
Figura 5. Exemplificação Tarefa de Nomeação de Cores	29
Figura 6. Exemplificação da Tarefa de Identificação Cores	29
Figura 7. Exemplificação da Tarefa de Discriminação de Cores	30
Figura 8. Exemplificação das Tarefas de Conhecimento Verbal (4), Conhecimento de Visual/Cor (5) e Verificação de Cor de Superfície (6).....	32

Índice Gráficos

Gráfico 1. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes o que é?”) sem pistas visuais por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos).....	37
Gráfico 2. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes para que serve?”) sem pistas visuais por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos)	38

Gráfico 3. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes o que é?) com pistas visuais, por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos).....	40
Gráfico 4. Comparação da proporção de acertos por questão no acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais sobre figuras em todas as faixas etárias (3-6 anos)	43
Gráfico 5. Comparação da proporção de acertos na tarefa de verificação de cor de superfície (tarefa 6) por categorias semânticas na condição de cor típica e atípica em todas as faixas etárias (3-6 anos); Resultados apresentados considerando $p < 0.01^*$	49
Gráfico 6. Comparação da proporção de acertos entre a tarefa de conhecimento visual/cor (tarefa 5) e a tarefa de verificação de cor de superfície (tarefa 6) por categorias semânticas	53

Índice de Tabelas

Tabela 1. Médias (SD) para Familiaridade, Diagnosticidade Cor e Idade Aquisição das Categorias de Objetos usados em estudo; $*p < 0.01$; 1 frutas/legumes> animais, objetos; objetos> animais; 2 objetos <frutas/legumes, animais	27
Tabela 2: Comparação da proporção de acertos na nomeação de cores por faixa etária	34
Tabela 3: Comparação da proporção de acertos na identificação de cores por faixa etária	35
Tabela 4: Comparação da proporção de acertos na discriminação de cores por faixa etária	35
Tabela 5: Comparação das proporções de acerto relativas ao acesso às representações semânticas na ausência de pistas visuais	36
Tabela 6: Comparação das proporções de acerto relativas ao acesso às representações semânticas na presença de pistas visuais	39
Tabela 7: Comparação da proporção de acertos relativo às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais em todas as faixas etárias (3-6 anos)	41
Tabela 8: Comparação da proporção de acertos relativo ao acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais na faixa etária 3-4 anos.....	42

Tabela 9: Comparação da proporção de acertos relativo ao acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais na faixa etária 5-6 anos.....	43
Tabela 10: Comparação das proporções de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica no total da amostra	45
Tabela 11: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs atípica na faixa etária dos 3 anos	46
Tabela 12: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 4 anos	47
Tabela 13: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 5 anos.	47
Tabela 14: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 6 anos	48
Tabela 15: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) para total imagens	51
Tabela 16: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) para total imagens nas categorias semânticas	52
Tabela 17: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) por categorias semânticas	52

Resumo

O reconhecimento visual dos objetos depende de um processamento complexo de múltiplos recursos como forma, textura, cor e características de movimento. Vários estudos discutiram sobre a contribuição das informações de cor para a ativação do conhecimento semântico sobre o objeto, facilitando o processo de reconhecimento. No entanto, o papel da cor nos estágios iniciais do processamento visual é mais consensual do que nos estágios posteriores. O objetivo do presente estudo foi dirigido á exploração de duas questões. Primeiro, foi explorar o papel da informação de cor e conhecimento de cores durante nos vários estágios de reconhecimento de objetos, em diferentes estágios de desenvolvimento. Em segundo lugar, foi explorar a interação entre o sistema verbal e visual e contribuição particular de que um para o processo de reconhecimento de objeto. Dos resultados obtidos verificou-se que a presença de pistas visuais, ainda que sem detalhes de cor, facilitou o acesso às representações semânticas e reconhecimento dos objetos, independentemente da faixa etária (3-6 anos). Verificou-se ainda que, em todas as faixas etárias, a proporção de reconhecimento é mais elevada quando os objetos são apresentados na condição de cor típica, comparativamente a objetos apresentados na condição de cor atípica. A presença de cor de superfície típica beneficiou sobretudo o reconhecimento de objetos pertencentes a categorias semânticas “naturais” (frutas e animais).

Palavras-Chave: Cor, Reconhecimento Objetos, Representações Semânticas.

Abstract

The visual recognition of objects relies on a complex processing of multiple features as shape, texture, color, and motion characteristics. Several studies have argued about the contribution of color information to activate the semantic knowledge about the object, facilitating the process of recognition. However, the role of color at early stages of visual processing is more consensual than at later stages. The aim of the present study was address to explore two questions. First, was explore the role of color information and color knowledge during the several stages of object recognition, across different developmental stages. Second, was explore the interaction between verbal and visual system and particular contribution of which one to the process of object recognition. From the results obtained it was verified that the presence of visual cues, although without color details, facilitated the access to the semantic representations and recognition of the objects, independently of the age range (3-6 years). It was also verified that, in all age groups, the proportion of recognition is higher when the objects are presented in the typical color condition, compared to objects presented in the condition of atypical color. The presence of typical surface color mainly benefited the recognition of objects belonging to "natural" semantic categories (fruits and animals).

Key-Words: Color, Object Recognition, Semantic Representations.

Introdução Geral

A percepção e o reconhecimento visual dos primatas constituem uma das suas capacidades mais notórias. Em segundos, o cérebro humano facilmente deteta, identifica e reconhece os objetos circundantes, apenas com recurso a uma imagem bidimensional estática gerada na retina. De acordo com as condicionantes ambientais, ou seja, a posição, a luminosidade e a distância existem ínfimos números de possíveis imagens retiniais que podem corresponder a um determinado objeto. Contudo, o processo de reconhecimento de objetos é flexível, mantendo-se inalterado perante mudanças drásticas na aparência dos objetos (Bramão, I., 2011; Roldan, S.M., 2017).

Durante o reconhecimento de objetos, o sistema visual baseia-se em múltiplos recursos percetuais tais como a forma, a cor, a textura, a posição, as características de movimento entre outros. A cor é um dos recursos percetuais presentes no ambiente que o sistema visual humano extrai e utiliza nas mais diversas tarefas executadas do quotidiano, desde da seleção de frutas até à descodificação de sinais de trânsito. Mas, o modo como estes recursos são agregados, processados e empregues no reconhecimento de objetos, no sentido de criar uma representação unitária dos mesmos, mantém-se em debate (Bramão, I., Inácio, F., Faísca, L., Reis, A. & Petersson, K.M., 2011; Gegenfurtner, K.R., 2003; SurrIDGE, A.K., Osorio, D. & Mundy, N.I., 2003).

Os primeiros modelos sobre o reconhecimento de objetos emergiram na área da Psicologia Cognitiva há 35 anos. Ainda que existam evidências empíricas que confirmem a contribuição da cor no processo de reconhecimento de objetos, mantém-se em debate que condições ou tipos de objetos beneficiam mais deste atributo visual (Bramão, I., 2011).

1. Processamento Visual e Reconhecimento de Objetos

Na interação cotidiana, o processamento visual e o reconhecimento de objetos são notoriamente rápidos e precisos. Em circunstâncias normais, a capacidade de reconhecer e nomear objetos é extremamente eficaz. Entre milhares de opções, o sistema visual facilmente seleciona, ativa e recupera a informação necessária para reconhecer e nomear determinado objeto (Eysenck, M.W. & Keane, M.T., 2017; Humphreys, G.W., Price, C.J. & Riddoch, M.J., 1999).

Segundo o modelo de Humphreys e colegas (1999), o reconhecimento de objetos envolve uma série de processos estruturados separadamente, em forma quasi-modular (figura 1) (Humphreys, et al., 1999; Bramão, I., 2011).

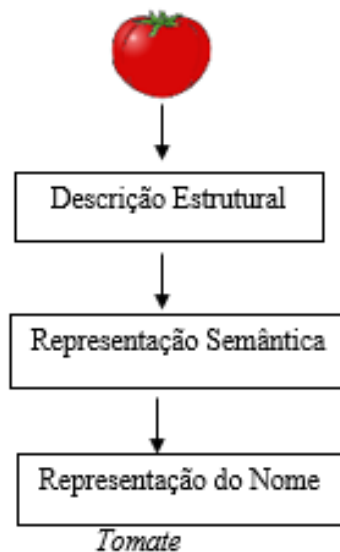


Figura 1. Modelo das Fases de Reconhecimento de Objetos. Fonte: Adaptado de Humphreys, Price & Riddoch (Humphreys, Price & Riddoch, 1999).

De acordo com Humphreys e colegas (1999), quando um objeto é percebido tem início a codificação dos atributos visuais (informações sobre a forma e detalhes de superfície - cor) presentes na imagem do objeto. Posteriormente, para que o

reconhecimento do objeto ocorra a informação perceptual codificada deve ser comparada com as diferentes informações armazenadas em memória: conhecimento do objeto (descrição estrutural), o conhecimento sobre as características associativas e funcionais (descrição semântica) e o nome (descrição fonológica). O acesso a estes vários tipos de conhecimento implica a existência de distintos estágios no processamento de reconhecimento de objetos. Neste sentido, diferentes estudos neuropsicológicos levados a cabo com pacientes lesionados contribuíram para a identificação dos múltiplos processos cognitivos independentes implicados no processo de reconhecimento de objetos (Humphreys, et al., 1999; Bramão, I., 2011).

2. Modelos de Reconhecimento Objetos

Tradicionalmente, as teorias de reconhecimento de objetos sugerem que os objetos são reconhecidos com base em informações sobre a forma, negligenciando o potencial papel desempenhado pelos detalhes de superfície (cor, textura, posição, movimento) (Biederman, 1987; Marr & Nishihara, 1978 citado em Bramão, I., Reis, A., Petersson, K.M. & Faísca, L., 2011).

Um dos mais antigos e conceituados modelos sobre reconhecimento de objetos foi proposto por Marr e Nishihara (1978), sendo desenvolvido mais tarde por Biederman (1987). Marr e Nishihara (1978) conceberam uma teoria que procurava elucidar a forma como o sistema visual humano reconhecia objetos. Esta teoria preconizou o reconhecimento objetos com base no conceito de representações estruturais, considerando um set de figuras tridimensionais e as relações entre elas (Bramão, I., 2011). Anos mais

tarde, Biederman (1987) desenvolveu a teoria de Marr e Nishihara (1978) propondo o “*Modelo de Reconhecimento por Componentes*” (RBC), que sugere a descrição de objetos com recurso a um set de 30 blocos geométricos básicos (cilindros e cunhas) designados de "geons".

Biederman (1987) propôs que o estágio inicial do reconhecimento de objetos implicaria a segmentação do contorno em regiões de concavidade acentuada. Esta segmentação permitiria a divisão do contorno em partes que seriam comparadas com o set de "geons". Tal como Marr e Nishihara (1978), Biederman (1987) no modelo RBC atribuiu aos "geons" propriedades invariantes do ponto de vista, sendo o reconhecimento de objetos determinado pela junção de “geons” e pelas inferências feitas sobre as relações espaciais entre eles, fornecendo posteriormente o acesso ao conhecimento sobre significado, função e nome do objeto. O processamento dos "geons" e as suas relações não englobavam qualquer informação sobre cor, durante o reconhecimento de objetos (Bramão, I., Faísca, L., Petersson, K.M. & Reis, A., 2012; Bramão et al., 2011; Bramão, I., 2011).

No entanto, estudos comportamentais, neuropsicológicos e de neuroimagem apontaram para a possível contribuição da cor no reconhecimento de objetos. Neste sentido, Tanaka e colegas (Tanaka, J., Weiskopf, D. & Williams, P., 2001) propuseram o modelo "*Forma + Superfície*", que considera o papel da informação de cor no processo de reconhecimento de objetos (Figura 2).

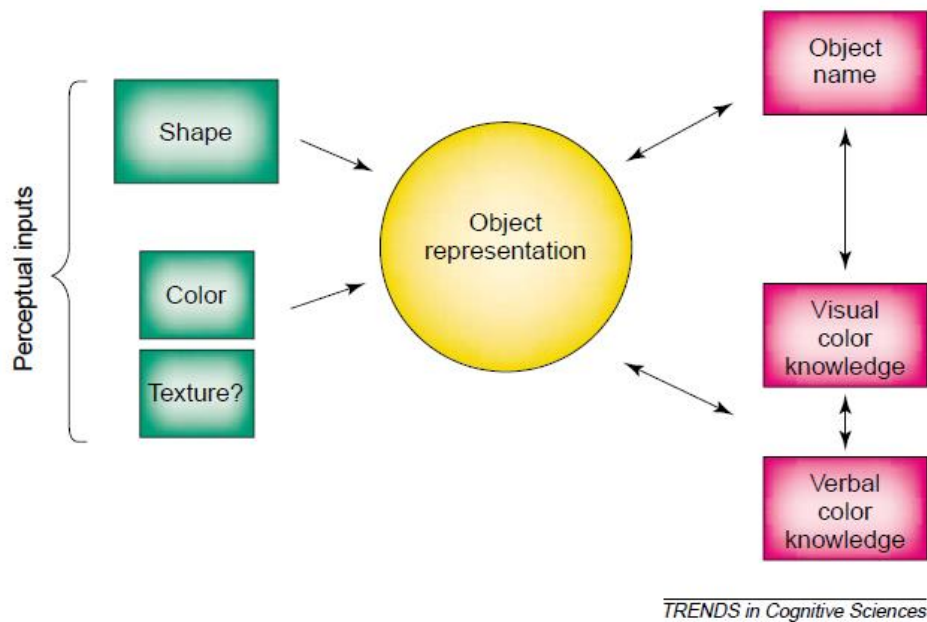


Figura 2. Modelo de Reconhecimento Objetos "Forma+Superfície". Fonte: Adaptado de Tanaka, Weiskopf & Williams (Tanaka, Weiskopf & Williams, 2001).

Este modelo defende um processo de reconhecimento inicialmente orientado por um sistema de forma (e.g. uma banana amarela continua a ser reconhecida como banana), mas com a possível inclusão de outros inputs perceptuais (cor e textura) no sistema de reconhecimento de objetos. Segundo o modelo *“Forma+Superfície”*, o conhecimento visual da cor pode ser ativado pela percepção do objeto durante o reconhecimento do objeto ou pelo rótulo lexical através da imagética. Ou seja, é sugerida uma clara separação entre representações visuais e linguísticas da cor do objeto, sendo possível saber que as bananas são amarelas sem acesso à sua representação visual (Tanaka, et al., 2001; Bramão, I., 2011).

3. Aquisição do Conhecimento de Cor

A interação entre a aquisição e o desenvolvimento dos termos e conceitos de cor têm sido vastamente estudada. Segundo diversos estudos, a concetualização da cor encontra-se amplamente relacionada com a percepção categórica (Davidoff, J., 2006). Isto é, apesar do espectro de cores ser contínuo, a cor é percebida através de categorias e/ou termos linguísticos discrimináveis (e.g. vermelho, verde, amarelo, roxo, entre outros) (Franklin, A., Clifford, A., Williamson, E. & Davies, 2005). Assim, o fenómeno de discriminação de semelhanças e diferenças entre categorias próximas ou distantes é designado de Percepção Categórica (Harnad, 1987 citado em Franklin et al., 2005).

Segundo Clifford e colegas (2010), as categorias de cores encontram-se presentes na percepção e na cognição de cores. Os estímulos dentro de uma categoria (within-category) são percebidos como mais semelhantes, comparativamente aos estímulos que transpõem uma fronteira categórica (between-category), mesmo quando o tamanho da separação entre estímulos seja igual (Franklin et al., 2005). Por exemplo, é mais rápido e preciso julgar se duas cores são diferentes quando pertencem a diferentes categorias (between-category) do que se pertencerem à mesma categoria (within-category) (Bornstein & Korda, 1984 citado em Clifford, A., Holmes, A, Davies, I. & Franklin, A., 2010).

O desenvolvimento da aquisição dos termos das cores é caracterizada, essencialmente, por duas questões. Primeira refere-se à aquisição lexical tardia dos termos das cores, mesmo para objetos familiares. A segunda refere-se à frequente utilização errónea dos termos das cores, após a sua aquisição, uma vez que a aquisição de vocabulário antecede a compreensão. Tais factos contrastam com a facilidade, evidenciada pelas crianças, no mapeamento de novos termos para objetos familiares, por vezes, fruto de uma única ocorrência auditiva. Ou seja, o processo pelo qual são

adquiridos os termos das cores parecem ser limitados por fatores que, não limitam a aquisição de substantivos comuns (Pitchford, N. J., 2006).

4. Processamento da Cor ao Nível Neuroanatômico

Todos os mamíferos possuem visão monocromática ou dicromática. Por questões evolutivas, só os primatas desenvolveram a visão a cores (tricromática) e apenas o cérebro humano evoluiu preservando a capacidade de lidar com a visão a cores (Bramão, I., Faísca, L., Petersson, K. & Reis, A., 2010). Considerando o desenvolvimento e aperfeiçoamento de mecanismos cerebrais especializados no processamento de informações perceptuais de cor, importa esclarecer o papel funcional que a cor desempenha na visão, especialmente, no reconhecimento de objetos (Bramão, I., 2011; Gegenfurtner, K., 2003).

O que designamos de cor resulta de uma operação complexa levada a cabo pelo cérebro, cuja essência reside na comparação do comprimento de onda de luz refletida a partir de uma superfície (Zeki, S. & Marini, L., 1998). O modo como o cérebro implementa esta operação é conhecido parcialmente, sendo conhecidos os principais estágios e áreas envolvidas (V1, V2 e V4) (Zeki, 1984, 1993 citado em Zeki, S. & Marini, L., 1998).

No cérebro humano, a hierarquia das áreas de processamento da cor tem início com o envio de sinais cone-oponente para a retina. A informação de cor retransmitida pelo núcleo geniculado lateral (LGN) chega ao córtex visual primário (V1) e à área V2, onde é processado o contraste da cor (Conway, M.A., 2009; Leeuwen, T.M., Petersson, K.M., Langner, O., Rijpkema, M. & Hagoort, P., 2014). Diversos estudos anatómicos e fisiológicos definiram a área V4, localizada na zona posterior do giro fusiforme, como o “complexo V4” ou “centro da cor” no cérebro humano.

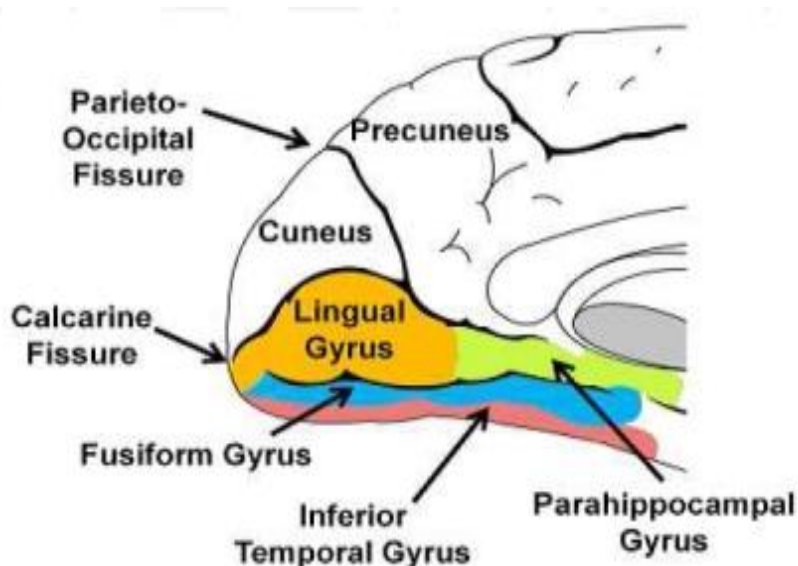


Figura 3. Prováveis áreas envolvidas no processamento de cor durante reconhecimento de objetos. Fonte: Bramão, Dissertação de Doutorado em Psicologia (Bramão, I., 2011)

Este “complexo V4” é parte constituinte de uma rede cortical extensamente distribuída que engloba as áreas V1, V2 e regiões além do córtex temporal inferior, responsáveis pelo processamento da cor. No entanto, este “complexo V4” não é área exclusivamente dedicada ao processamento de cor, encontrando-se também envolvida no processamento da forma (Bramão et al., 2010; Zeki & Marini, 1998; Leeuwen et al., 2014).

Será importante ressaltar que, o papel desempenhado pelas referidas áreas corticais na rede de processamento da cor permanece ainda por esclarecer cabalmente. Estudos tem sugerido que o primeiro estágio de processamento da cor, localizado na área V1 e V2, centra-se sobretudo no registo da presença e intensidade de comprimento de diferentes ondas de luz, bem como nas disparidades entre elas. Num segundo estágio, localizado na área V4, têm lugar as operações automáticas de constância da cor, independentes das operações de memória, julgamentos perceptivos e aprendizagem. Estes primeiros estágios centram-se unicamente no processamento da cor, sem ter em conta os objetos. Neste processamento, não existe “certo” ou “errado” uma vez que a cor constitui uma composição abstrata, sem qualquer relevância para o objeto (Zeki & Marini, 1998).

O terceiro e último estágio, suportado pelos lobos temporal e frontal inferior, é responsável pelo processamento da cor presente em objetos e superfícies utilizando para tal, informações recolhidas nos dois estágios anteriores (Zeki & Marini, 1998).

No último estágio, Zeki e Marini (1998) averiguaram que o reconhecimento de objetos coloridos natural ou artificialmente promove a ativação de uma via que se distende desde a área occipital posterior (V1) até à área do giro fusiforme (V4). Os objetos coloridos tipicamente ativam a região anterior do giro fusiforme (V4), o hipocampo e o córtex pré-frontal ventro-lateral, envolvido também no processamento semântico visual e recuperação de informação. Os objetos coloridos atipicamente ativam o córtex frontal dorso-lateral (Bramão et al., 2010). Segundo Bramão e colegas (2010), durante o reconhecimento de objetos coloridos existe a ativação de uma rede semântica, além da já ativa no reconhecimento de objetos a preto-branco. O envolvimento desta rede semântica na presença de cor (objetos coloridos) facilita a recuperação, reconhecimento e nomeação de objetos familiares (naturais ou artefactos) (Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Reis, A. & Petersson, K.M., 2010). Assim, objetos e cenas visuais coloridos serão reconhecidos mais rapidamente que as mesmas versões a preto e branco (Oliva, A. & Schyns, P.G., 2000; Rossion, B. & Pourtois, G., 2004; Bramão et al., 2010).

O uso da cor para reconhecimento de objetos poderá decorrer em várias fases, nomeadamente como entrada perceptual nos estágios iniciais de processamento visual (Davidoff, J., Walsh, V. & Wagemans, J., 1997; Wurm, L.H., Legge, G. E., Isenberg, L. M. & Luebker, A., 1993; Bramão, I., 2011) até ao desempenho de um papel como parte integrante do sistema de representação estrutural (Price, C. J. & Humphreys, G. W., 1989; Bramão, I., 2011) e semântica (Davidoff et al., 1997; Tanaka et al., 2001; Bramão, I., 2011).

Contudo, alguns estudos iniciais não corroboram este papel da cor no reconhecimento de objetos (Biederman, I. & Ju, G., 1988; Davidoff, J.B. & Ostergaard, A. L., 1988), ao passo que estudos mais recentes (Gegenfurtner, K.M. & Rieger, J., 2000; Therriault, et al., 2009) indicam que o input perceptual de cor beneficia o reconhecimento visual, para objetos e cenas (Bramão, I., Inácio, F., Faísca, L., Reis, A. & Petersson, K.M., 2011).

Distintas explicações têm sido apontadas para tais dissonâncias. Tem sido referido, por alguns estudos que os detalhes de cor desempenham um papel facilitador no reconhecimento de objetos nas seguintes situações: degradação da informação de forma (Tanaka, J. & Presnell, L., 1999), informação de forma não diagnóstica para o reconhecimento do objeto (Price, C.J. & Humphreys, G.W., 1989), condições de baixa acuidade visual (Wurm, et al., 1993), agnosia visual para objetos (Mapelli, D. & Behrman, M., 1997), objetos pertencentes a categorias naturais (Price & Humphreys, 1989) e objetos fortemente associados a uma cor (objetos de cor diagnóstica) (Nagai, J. & Yokosawa, K., 2003; Tanaka, J. & Presnell, L., 1999; Bramão et al., 2011).

4.1. Diagnosticidade de Cor

A cor fornece pistas perceptuais úteis para o reconhecimento de alguns objetos, mas não todos. Objetos considerados de “alta diagnosticidade” de cor (e.g. extintor, banana ou morango), são os candidatos mais prováveis a evidenciar os efeitos de cor durante o processo de reconhecimento. Por outro lado, objetos de “baixa diagnosticidade” são candidatos menos afetados pela presença de informação perceptiva de cor (Tanaka, et al., 2001).

O nível de diagnosticidade de cor refere-se ao grau com o qual um objeto é associado a uma cor específica. Por exemplo, a banana – objeto de cor diagnóstica – encontra-se fortemente associada à cor amarelo, enquanto a bicicleta - objeto de cor não diagnóstica - não está associada a nenhuma cor em particular (Bramão, I., 2011; Bramão et al., 2011).

Neste sentido, Tanaka e Presnell (1999) propuseram a “*hipótese de diagnosticidade de cor*”, na qual a informação perceptual de cor representa uma importante sugestão no processo de reconhecimento e ativação/recuperação de conhecimento semântico de objetos de cor diagnóstica (e.g. tomate, banana, carro dos bombeiros), mas não de objetos de cor não-diagnóstica (e.g. pente, mala, cadeira) (Lloyd-Jones, T. & Nakabayashi, K., 2008; Bramão et al., 2011). Por outro lado, os efeitos de superfície de cor obtidos em estudos anteriores podem ser interpretados em conexão com a categoria semântica dos objetos. Nas condições, em que a cor de superfície facilitou o reconhecimento dos objetos (Humphreys, 1989; Wurm, Legge, Isenberg, & Luebker, 1993) a maioria dos estímulos pertenciam a categorias naturais (e.g. frutas e vegetais). Contrariamente, nas condições em que não foi observado o efeito da cor de superfície no reconhecimento dos objetos (Biederman & Ju, 1988) os estímulos pertenciam a categorias artificiais (e.g. ferramentas e móveis). Ou seja, é sugerido que a informação de cor facilita o reconhecimento de objetos pertencentes a categorias naturais, mas não o reconhecimento de objetos de categorias artificiais (Nagai, J. & Yokosawa, K., 2003).

5. Informação/Conhecimento de Cor no Reconhecimento e Sistemas de Representação Visual e Verbal de Objetos

5.1. Informação Cor versus Conhecimento de Cor

Percecionar que uma banana é amarela e recuperar o conhecimento que uma banana é amarela, implicam operações cognitivas distintas. A cor do objeto pode ser definida como a percepção gerada pela cor de superfície presente na imagem do mesmo (e.g. cor amarela presente na imagem da banana amarela). Por sua vez, o conhecimento sobre cor implica a recuperação da informação sobre a cor prototípica associada a determinado objeto (e.g. conhecimento que as bananas são tipicamente amarelas), que é armazenada conjuntamente com outras informações semânticas (e.g. função e nome). O conhecimento sobre a cor do objeto requer a percepção de cor e a associação entre a cor (amarela) e o objeto (banana) (Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Inácio, F., Araújo, S., Petersson, K. M. & Reis, A., 2012; Lloyd-Jones, T. & Nakabayashi, K., 2014; Tanaka, J., Weiskopf, D. & Williams, P., 2001; Bramão, I, 2011).

Segundo o modelo “*Forma+Superfície*” (Tanaka, Weiskopf & Williams, 2001), o reconhecimento de objeto é simultaneamente determinado e facilitado por influências *bottom-up* (cor de superfície) e *top-down* (conhecimento sobre cor). Porém, a forma como estas duas fontes de informação visual (informação de cor de superfície) e verbal (conhecimento armazenado sobre cor) interagem durante o processo de reconhecimento de objetos, permanece em debate (Tanaka et al., 2001; Bramão, I., Reis, A., Petersson, K.M. & Faísca, L. 2016).

De acordo com Bramão e colegas (2016), quando o sistema visual é confrontado com um objeto, se o conhecimento de forma e cor são armazenados conjuntamente, então

o conhecimento sobre cor é ativado automaticamente em conjunto com informações da forma do objeto. Neste sistema, possivelmente o conhecimento de cor é independente da cor de superfície apresentada no objeto. Ou seja, independentemente se o objeto está colorido com uma cor congruente ou incongruente, o conhecimento sobre cor é recuperado automaticamente com o conhecimento sobre forma. Assim sendo, o efeito *top-down* do conhecimento de cor pode ser mais forte que o efeito *bottom-up* da cor de superfície. Por outro lado, considerando um sistema em que conhecimento de forma e cor são armazenados separadamente, seria possível recuperar informações de forma sem recuperar conhecimento de cor. Neste caso, provavelmente a cor de superfície atua como uma pista (*bottom-up*) na recuperação de conhecimento de cor (Bramão et al., 2016).

Se assim for, um reconhecimento de objetos apresentados em cor incongruente espera-se que seja mais moroso pela ausência de pista proveniente da cor (*bottom-up*) por oposição às condições de cor congruente. Por outro lado, se o conhecimento sobre a cor de um objeto for recuperado automaticamente da memória com o conhecimento sobre a forma, então a eficácia do reconhecimento não estará tão dependente da congruência da cor apresentada no objeto (Bramão et al., 2016).

5.2. Categoria Semântica dos Objetos

Nagai e Yokosawa (2003) procuraram estudar a interação entre a diagnosticidade de cor e a categoria semântica, no processo de reconhecimento de objetos. De modo geral, a ideia é que a cor de superfície facilita o reconhecimento de objetos de categorias naturais, mas não o reconhecimento de objetos de categorias artificiais. Humphreys e colegas apontaram que o reconhecimento de objetos de categorias estruturalmente semelhantes (objetos de categorias naturais) é mais moroso, comparativamente, ao reconhecimento de objetos de categorias estruturalmente dissemelhantes (objetos de categorias artificiais). Tal ocorre porque, existe maior suscetibilidade de co-ativação de representações de objetos estruturalmente semelhantes, originando maiores níveis de concorrência dentro do sistema de reconhecimento de objetos. Esta concorrência pode ser resolvida com recurso aos detalhes de cor de superfície, especialmente em objetos de cor diagnóstica (Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Reis, A. & Petersson, K. M., 2010).

Assim, importa investigar a relação entre a informação de superfície de cor, diagnosticidade de cor e categoria semântica, durante o processo de reconhecimento de objetos.

6. Objetivos do Estudo

6.1. Objetivos Gerais

O principal objetivo deste estudo foi investigar o papel das cores no processo de reconhecimento de objetos, testando a interação entre a entrada de informação de cor de superfície (sistema representação visual) e o conhecimento prévio das cores (sistema representação verbal) no reconhecimento de objetos. Averiguando também a possibilidade de desenvolvimento tardio de um dos sistemas de representação da cor (visual vs. verbal).

6.2. Objetivos Específicos

Objetivo I: Investigar se no período de desenvolvimento infantil onde o conhecimento sobre a cor é adquirido existem diferenças entre as tarefas de nomeação, identificação e discriminação de cores para crianças de diferentes faixas etárias (3-6 anos);

Objetivo II: Investigar se existe superioridade no reconhecimento de objetos com base em informação visual (imagem sem detalhes de cor) sobre o reconhecimento com base em informação verbal (ausência de imagem), e de que forma essa vantagem é expressa em crianças de diferentes faixas etárias (3-6 anos);

Objetivo III: Investigar se existe superioridade no reconhecimento de objetos com base em informação visual na ausência de cor (imagem preto-branco) ou na presença de cor (típica ou atípica) em diferentes faixas etárias (3-6 anos);

Objetivo IV: Investigar se, considerando o possível efeito top-down já descrito, existe maior facilidade de reconhecimento de objetos coloridos em crianças que já possuem um conhecimento sobre a cor típica, independentemente da congruência de cor apresentada nos objetos.

Objetivo V: Investigar se a categoria semântica dos objetos influencia positiva ou negativamente o processo de reconhecimento, na condição de ausência de imagem, imagem a preto-branco e imagem com cor típica/atípica.

Hipóteses em Estudo

- **Nomeação Cores (Tarefa 1)**

H₁: crianças mais velhas (5- 6 anos) evidenciam maior facilidade e acuidade na nomeação cores;

- **Identificação de Cores (Tarefa 2)**

H₂: crianças mais velhas (5- 6 anos) evidenciam maior facilidade e acuidade na identificação de cores entre várias;

- **Discriminação de Cores (Tarefa 3)**

H₃: crianças mais velhas (5-6 anos) evidenciam maior facilidade e acuidade na discriminação de cores;

- **Conhecimento Verbal (Tarefa 4)**

H₄: crianças mais novas (3-4 anos) beneficiam mais da presença de pistas verbais para o acesso às representações semânticas e reconhecimento de objetos, que as crianças mais velhas (5-6 anos);

- **Conhecimento Visual/Cor (Tarefa 5)**

H₅: crianças mais velhas (5-6 anos) beneficiam mais da presença pistas visuais no acesso às representações semânticas e reconhecimento de objetos, do que crianças mais novas;

▪ **Verificação de Cor de Superfície (Tarefa 6)**

H₆: objetos coloridos tipicamente beneficiam de maior facilidade e acuidade no acesso às representações semânticas e no processo de reconhecimento;

H₇: objetos coloridos tipicamente de categorias semânticas “naturais” beneficiam de maior facilidade e acuidade no acesso às representações semânticas e no reconhecimento, do que objetos de categorias semânticas “artificiais”.

Metodologia

1. Amostra

A amostra total compreendeu 63 participantes com visão normal ou corrigida (33 do género masculino e 30 do género feminino), com idades compreendidas entre os 3-6 anos de idade ($M = 4.25$, $SD = 0.99$), recrutados voluntariamente nos Centros Infantis “A Cegonha” (46) e “A Borboleta” (54), pertencentes à Santa Casa da Misericórdia de Vila Real de Santo.

2. Instrumentos

2.1. Estímulos

Neste estudo foi utilizado um conjunto de 10 cores e 60 figuras. O conjunto de 10 cores teve por referência *Color System – RGB (Red-Green-Blue) & CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-Black)*, que permite a junção de diferentes raios de luz para a criação de cores primárias, secundárias e terciárias. A seleção do conjunto de figuras teve por base o set de figuras de Snodgrass e Vanderwart (1980 citado em Ventura, 2003), respeitando os critérios de Familiaridade¹, Idade Média de Aquisição² (Leitão, Figueira & Almeida, 2010) e Diagnosticidade de Cor³ (Rossion & Pourtois, 2004), adequados à faixa etária da amostra.

As figuras que constituíram os estímulos deste estudo enquadram-se nas seguintes categorias semânticas: frutas/legumes, animais e objetos/utensílios (objetos naturais vs.

¹ Familiaridade - grau em que a criança se encontra familiarizada com os termos que definem as figuras/objetos

² Idade média de aquisição - média de idade em que a criança contacta com as imagens ou objetos

³ Diagnosticidade Cor - grau no qual um objeto em particular é associado a uma cor específica

objetos artificiais). Como é possível observar na tabela 1, entre as figuras selecionadas existem diferenças ao nível de Diagnosticidade de Cor e Familiaridade, sendo a categoria frutas/legumes que apresentam valores superiores nestes dois critérios.

Variáveis	Frutas/Legumes	Animais	Objetos	Kruskal-Wallis Teste
Familiaridade	3,97 (0,56)	1,98 (0,57)	3,01 (0,82)	$\chi^2=37,06$ (2); ¹ p=0,000*
Diagnosticidade Cor	4,37 (0,61)	4,45 (0,29)	3,96 (0,56)	$\chi^2=12,07$ (2); ² p=0,002*
Idade Aquisição	2,08 (0,49)	2,10 (0,32)	2,04 (0,37)	$\chi^2=0,42$ (2); p=0,808

Tabela 1. Médias (SD) para Familiaridade, Diagnosticidade Cor e Idade Aquisição das Categorias de Objetos usados em estudo; *p<0.01; 1 frutas/legumes > animais, objetos; objetos > animais; 2 objetos < frutas/legumes, animais

Considerando as figuras foram criadas 3 listas (A, B e C) compostas por 20 elementos, organizadas de forma a englobar as três categorias semânticas. Para cada lista foram criadas e testadas 3 versões: preto e branco, cor típica e cor atípica. As versões das figuras coloridas atipicamente envolveram apenas a utilização inapropriada das 10 cores em estudo. Nas listas criadas (A, B e C) não foram verificadas diferenças ao nível da Idade de Aquisição, Familiaridade e Diagnosticidade de Cor dos itens (Idade Aquisição: χ^2 (2) = 2,76; p=0,252; Diagnosticidade: χ^2 (2) = 0,81; p= 0,669; Familiaridade: χ^2 (2) = 4,78; p=0,092).

Os critérios empregues na seleção do conjunto de figuras limitaram o leque de cores usadas em estudo, especificamente: rosa (magenta – RGB 255,2550), verde (RGB – 0,255,0), vermelho (RGB – 255,0,0), laranja (255,165,0), preto (0,0,0), cinzento (RGB- 0,206,209), roxo (RGB-95,52,95), castanho, branco (RGB -255,255,255) e amarelo (RGB – 255,255,0).










Condições	Categoria Semântica – <i>Animais</i>	Categoria Semântica – <i>Frutas/Legumes</i>	Categoria Semântica – <i>Objetos/Utensílios</i>
Preto & Branco			
Cor Típica			
Cor Atípica			

Figura 4. Exemplo estímulos utilizados em estudo

2.2. Tarefas Experimentais

Por forma a testar a nomeação, identificação e discriminação de cores, o conhecimento verbal e visual sobre objetos/figuras de cor diagnóstica de distintas categorias semânticas, foram criadas as seguintes tarefas experimentais:

Nomeação de Cores (Tarefa 1)

Design: Foram apresentados separadamente 10 trials com retângulos de grande dimensão (16:9), com todas as cores envolvidas no estudo (rosa, verde, vermelho, laranja, preto, cinzento, roxo, castanho, branco e amarelo). Mediante a apresentação de cada retângulo colorido era colocada aos participantes a seguinte questão “*Sabes que cor é esta?*”. A mesma questão foi repetida para cada retângulo colorido. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 5).

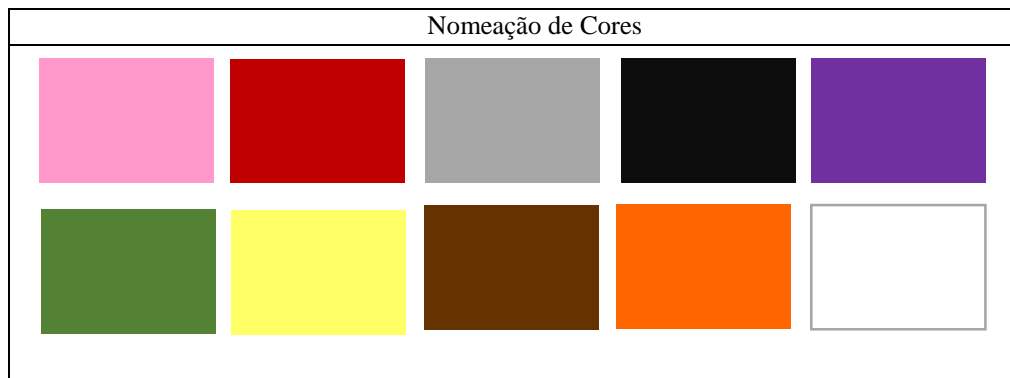


Figura 5. Exemplificação Tarefa de Nomeação de Cores

Identificação de Cores (Tarefa 2)

Design: Num único trial, foram apresentados retângulos de pequenas dimensões (4,31cm altura; 6,46cm largura) com as dez cores em estudo. A cada participante era pedido para identificar as cores envolvidas em estudo, com a seguinte instrução “*Consegues dizer-me onde estás o vermelho?*”. A instrução era repetida para todas as cores. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 6).

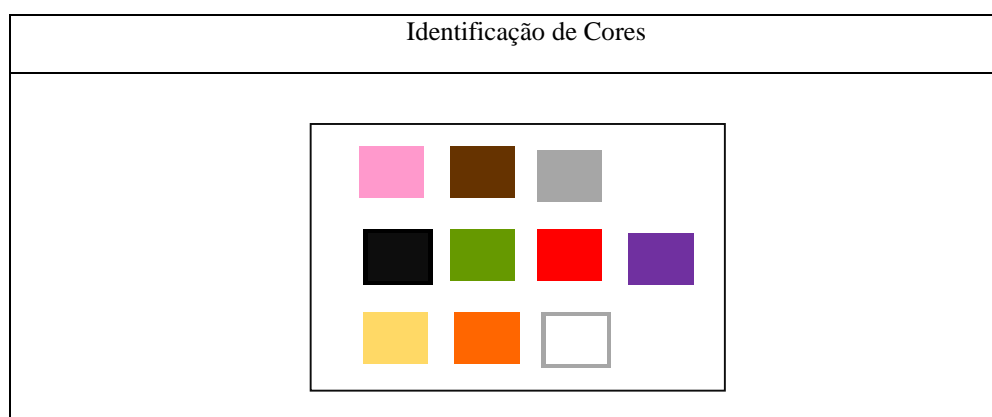


Figura 6. Exemplificação da Tarefa de Identificação Cores

Discriminação de Cores (Tarefa 3)

Design: Foram criados 20 trials, cada um constituído por dois retângulos coloridos (17,48cm largura; 15,73cm largura) apresentados simultaneamente na mesma página, de forma aleatória. Em 10 trials eram apresentados dois retângulos coloridos com a mesma cor (rosa, verde, vermelho, laranja, preto, cinzento, roxo, castanho, branco e amarelo) e, nos restantes 10 trials eram apresentados dois retângulos coloridos com a mesma cor, mas numa tonalidade mais clara. Para tal, foi utilizado apenas efeito de luz, criando maior ou menor transparência na cor. Em cada trial, os participantes deveriam responder à seguinte questão “*Achas que esta cor é igual ou diferente?*”. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 7).

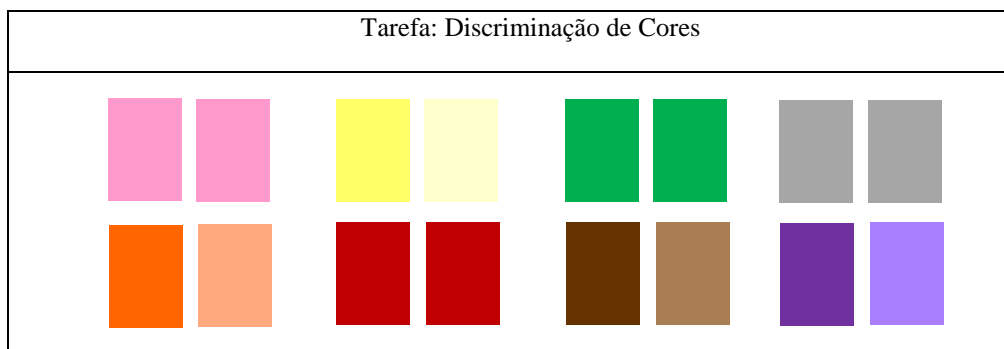


Figura 7. Exemplificação da Tarefa de Discriminação de Cores

Conhecimento Verbal (Tarefa 4)

Design: A cada participante foi atribuída uma lista (A, B ou C) constituída por 20 figuras. Sem acesso visual às figuras da lista que lhe fora atribuída, os participantes deveriam responder às seguintes questões: “*Sabes qual é a cor do morango?*”, “*Consegues apontar qual é a cor?*”, “*Sabes o que é?*” e “*Sabes para o que serve?*”, para cada uma das figuras visualizadas. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 8).

Conhecimento de Cor (Tarefa 5)

Design: A cada participante foi atribuída uma lista (A, B ou C) constituída por 20 figuras. Com acesso visual às figuras da lista, apresentadas a preto e branco, os participantes deveriam responder às seguintes questões: “*Sabes o que é?*”, “*Sabes para o que serve?*”, “*Sabes qual é a cor?*” e “*Consegues apontar qual é a cor?*”, para cada uma das figuras visualizadas. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 8).

Verificação Cor de Superfície (Tarefa 6)

Design: Para cada lista de figuras (A, B e C) foram criadas duas versões (A1, A2, B1, B2 e C1, C2). Em cada versão das listas, 10 trials tem as figuras coloridas tipicamente e outros 10 trials coloridos atipicamente. As figuras coloridas típica ou atipicamente, bem como, a sua ordem nas listas era invertida de uma versão para a outra. A cada participante foi atribuída uma versão das listas figuras (A1, A2, B1, B2 e C1, C2), por forma a não coincidir com as atribuídas em tarefas anteriores. Cada participante visualizou 20 trials de figuras coloridas típica e atipicamente, respondendo as seguintes questões: “*Sabes o nome disto?*”, “*Sabes o que é?*”, “*A cor deste objeto está certa ou errada?*” e “*Sabes qual é a cor certa?*”. Cada trial terminava com o registo manual das respostas, sem qualquer registo tempo resposta (Figura 8).



Tarefa 4 <i>Conhecimento Verbal</i>	Tarefa 5 <i>Conhecimento de Cor</i>	Tarefa 6 <i>Verificação de Cor Superfície</i>
Ausência Imagem	Imagem a Preto & Branco	Imagem Cor Típica vs. Atípica
<i>Lista A</i>	<i>Lista C</i>	<i>Lista B1</i>
		

Figura 8. Exemplificação das Tarefas de Conhecimento Verbal (4), Conhecimento de Visual/Cor (5) e Verificação de Cor de Superfície (6)

3. Procedimentos

3.1. Recolha de Dados

A apresentação dos estímulos visuais que constituem as tarefas experimentais foi exibida com recurso à utilização do software PowerPoint visualizado através do ecrã de um computador portátil, com a dimensão 15.6" e resolução espacial 1366*768.

As tarefas experimentais foram aplicadas num espaço isolado e tranquilo, cedido pelos centros infantis. Para cada centro infantil e respetivos participantes foi construído um documento de distribuição e registo das tarefas experimentais e respetivas listas de figuras (A, B e C). A apresentação e aplicação das tarefas experimentais foi dividida em dois momentos. Num primeiro momento foram aplicadas as tarefas 1, 2, 3 e 4, num segundo momento foram aplicadas as tarefas 5 e 6. A aplicação de cada trial ou tarefa terminava com a resposta dos participantes. As respostas foram registadas manualmente, sem recurso a registo de tempo reação ou resposta.

3.2. Análise de Dados

A análise de dados foi realizada com recurso ao SPSS (versão 23) (IBM Corporation, 2013). Para descrever as variáveis qualitativas foram utilizadas frequências (n) e percentagens (%). No caso das variáveis quantitativas foram utilizadas médias (M) e desvios padrão (DP) após verificação do enquadramento do coeficiente de assimetria no intervalo $[-1, 1]$. Caso contrário foram utilizadas medianas (Mdn) e amplitudes inter-quartil (AIQ).

A comparação das variáveis quantitativas por idade (≤ 3 anos vs > 3 anos ou ≤ 4 anos vs > 4 anos) foi realizada com recurso ao teste Mann-Whitney. O teste Mann-Whitney é a alternativa não paramétrica ao teste T, quando não se verificam os pressupostos de normalidade das distribuições e/ou de homogeneidade de variâncias, embora no caso do T-teste se possa recorrer ao teste de Welch no caso de se verificar heterogeneidade nas variâncias. A comparação das variáveis quantitativas relativas a questões típicas vs atípicas foi realizada com o teste Kruskal-Wallis.

A comparação de proporções foi realizada com recurso ao teste qui-quadrado (χ^2) ou teste de Fisher, caso ocorram mais de 20% de células com frequência esperada inferior a 5. A rejeição da hipótese nula foi baseada num nível de significância de 10%, considerando significância marginal para um tamanho de amostra reduzido, no caso do grupo de crianças com idade ≤ 3 anos ($n=17$).

Resultados

Nomeação Cores (Tarefa 1)

A Tabela 2 mostra que foram encontrados resultados marginalmente significativos na comparação da proporção de acertos na nomeação de cores por idade, com proporção mais elevada de acertos em crianças mais velhas (Mdn=0,91; AIQ=0,18) em relação a crianças mais novas (Mdn=0,82; AIQ=0,18; Z=1,85, p=.065). Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos de idades para o conjunto das cores testadas, não confirmando a hipótese 1. Numa análise individualizada, verificou-se ainda que apenas para a cor laranja existiram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tendo as crianças com 3 anos uma proporção inferior de acertos ($\chi^2(3) = 14,6$; p=0,002) (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação da proporção de acertos na nomeação de cores por faixa etária

Tarefa 1	3 anos (n=17)	4-6anos (n=46)	Teste Mann-Whitney
Nomeação de cores (% global de acertos)	0,82 (0,18)	0,91 (0,18)	Z=1,85, p=.065 [†]

Nota: Resultados apresentados no formato Mdn (AIQ) da proporção de acertos; [†]p<.10

Identificação Cores (Tarefa 2)

No que se refere à segunda tarefa não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($\chi^2=0,01$, p=0,981) na proporção de crianças com idade \leq 3 anos que apresentaram pelo menos uma falha da identificação das cores entre várias (17,6%), comparativamente com a proporção de crianças com idade $>$ 3 anos (17,4%). Estes resultados não confirmam a hipótese 2 (Tabela 3).

Tabela 3: Comparação da proporção de acertos na identificação de cores por faixa etária

Tarefa 2	3 anos (n=17)	4-6 anos (n=46)	Teste Qui-quadrado
≥ 1 falha	3 (17,6%)	8 (17,4%)	$\chi^2=0,01$; p=0,981
0 falhas	14 (82,4%)	38 (82,6%)	
Total	17 (100%)	46 (100%)	

Nota: Resultados apresentados sob a forma n (%)

Discriminação de Cores (Tarefa 3)

Ao comparar a proporção de acertos na discriminação de cores por idade foram encontradas diferenças estatisticamente significativas (**Z=3,24, p<.001**), com maior proporção de acertos em crianças mais velhas (Mdn=1,00, AIQ=0,10) em relação a crianças mais novas (Mdn=0,85, AIQ=0,15). Estes resultados sugerem que as crianças mais velhas (4-6 anos) apresentam mais competência na discriminação de cores, confirmando os resultados esperados na hipótese 3 (Tabela 4).

Tabela 4: Comparação da proporção de acertos na discriminação de cores por faixa etária

Tarefa 3	3 anos (n=17)	4-6 anos (n=46)	Teste Mann-Whitney
Discriminação de cores (% global de acertos)	0,85 (0,15)	1,00 (0,10)	Z=3,24, p<.001***

Nota: Resultados apresentados no formato Mdn (AIQ) sobre a proporção de acertos; ***p<.001

Conhecimento Verbal (Tarefa 4)

No que diz respeito ao conhecimento verbal (representações semânticas) sobre os objetos sem acesso a pistas visuais, os resultados mostram que as crianças mais velhas (5-6 anos) são as que apresentam melhores índices de acerto em três das questões propostas: “Sabes qual é a cor?” ($Z=2,60$, $p=.009$), “Consegues apontar qual a cor?” ($Z=2,96$, $p=.003$) e “Sabes o que é?” ($Z=3,22$, $p<.001$). Estes resultados sugerem que são as crianças mais velhas que evidenciam maior facilidade e acuidade no acesso ao conhecimento verbal (representações semânticas) sobre os objetos sem pistas visuais, não confirmando a hipótese 4. Ainda assim não foram encontradas diferenças na questão “Sabes para que serve?” ($Z=0,93$, $p=.354$) o que sugere que esta competência não se distingue nos grupos de idade considerados. Os resultados obtidos não permitem confirmar a hipótese 4 (Tabela 5).

Tabela 5: Comparação das proporções de acerto relativas ao acesso às representações semânticas na ausência de pistas visuais

Tarefa 4	3-4 anos (n=38)	5-6anos (n=25)	Teste Mann-Whitney
Sabes qual é a cor?	0,56 (0,19)	0,69 (0,16)	$Z=2,60$, $p=.009^{**}$
Consegues apontar qual a cor?	0,56 (0,19)	0,70 (0,16)	$Z=2,96$, $p=.003^{**}$
Sabes o que é?	0,50 (0,11)	0,61 (0,13)	$Z=3,22$, $p<.001^{***}$
Sabes para o que serve?	0,60 (0,16)	0,62 (0,16)	$Z=0,93$, $p=.354$

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ da % de acerto/20 figuras; ** $p<.01$; *** $p<.001$

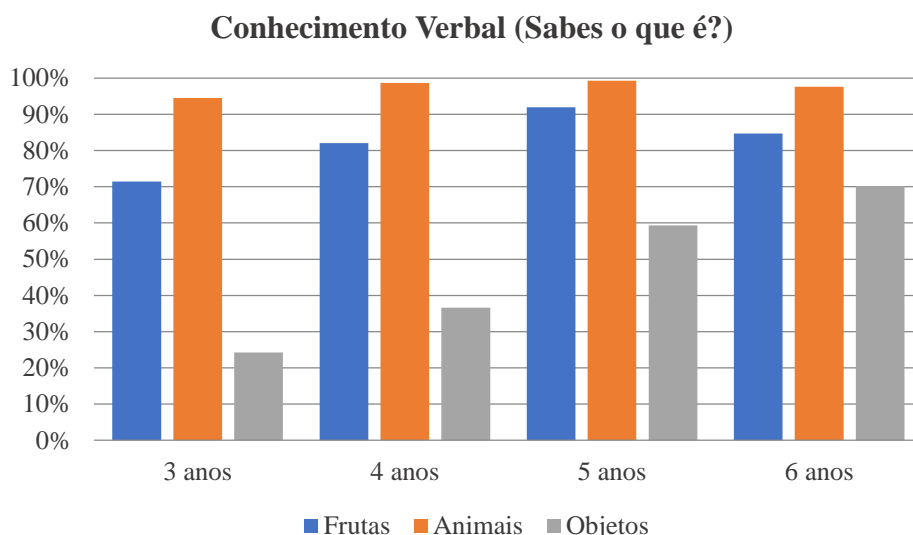


Gráfico 1. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes o que é?”) sem pistas visuais por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos)

Como se pode verificar no gráfico, a proporção global de acertos é diferente nas várias categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2(2) = 30,40$; $p < 0,01$; 4 anos de idade: $\chi^2(2) = 40,68$; $p < 0,01$; 5 anos de idade: $\chi^2(2) = 35,45$; $p < 0,01$; 6 anos de idade: $\chi^2(2) = 13,07$; $p = 0,001$).

Analisando por faixa etária, verificamos que a categoria *Objetos* tem significativamente menos acertos que as restantes categorias em todas as faixas etárias. Neste sentido, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias *Objetos-Frutas* (3 anos: $\chi^2 = 20,53$; $p = 0,001$; 4 anos: $\chi^2 = 20,44$; $p < 0,01$; 5 anos: $\chi^2 = 20,42$; $p < 0,01$) e *Objetos-Animais* (3 anos: $\chi^2 = 32,81$; $p < 0,01$; 4 anos: $\chi^2 = 32,40$; $p < 0,01$; 5 anos: $\chi^2 = 28,14$; $p < 0,01$; 6 anos: $\chi^2 = 15,92$; $p = 0,001$). Tais resultados sugerem que, o acesso às representações verbais sobre a categoria objetos é igualmente complexo para todas as faixas etárias (3-6 anos).

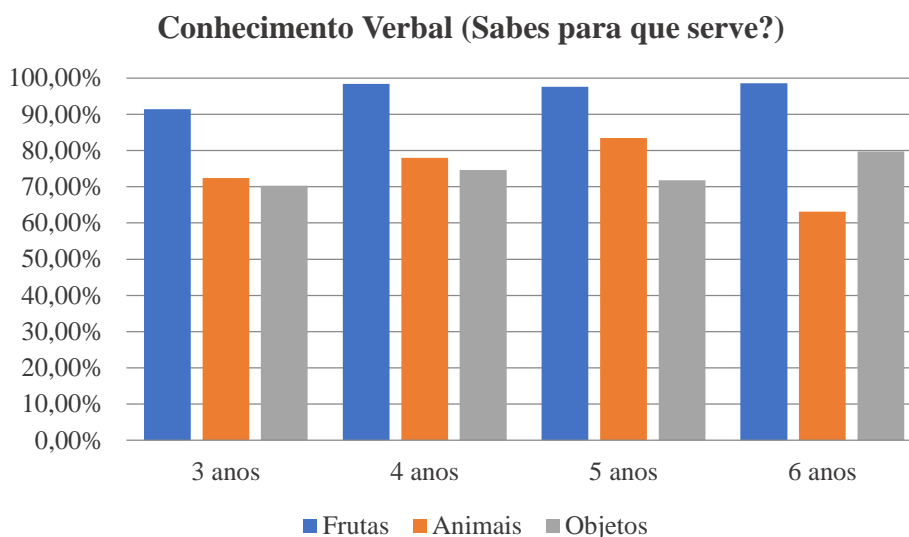


Gráfico 2. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes para que serve?”) sem pistas visuais por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos)

Como se pode verificar no gráfico, a proporção global de acertos é diferente nas várias categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2(2) = 10,95$; $p = 0,004$; 4 anos de idade: $\chi^2(2) = 15,21$; $p < 0,01$; 5 anos de idade: $\chi^2(2) = 10,20$; $p = 0,006$; 6 anos de idade: $\chi^2(2) = 17,27$; $p < 0,01$).

Analisando por faixa etária, verificamos que a categoria *Frutas* tem significativamente mais acertos que as restantes categorias em todas as faixas etárias. Neste sentido, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias Animais-Frutas (3 anos: $\chi^2 = 17,99$; $p = 0,003$; 4 anos: $\chi^2 = 19,36$; $p = 0,001$; 6 anos: $\chi^2 = 20,45$; $p < 0,01$) e Objetos-Frutas (4 anos: $\chi^2 = 15,55$; $p = 0,008$; 5 anos: $\chi^2 = 15,59$; $p = 0,006$). Tais resultados sugerem que o acesso às representações verbais sobre a funcionalidade da categoria frutas é mais fácil, comparativamente a outras categorias, independentemente da faixa etária.

Conhecimento Visual/Cor (Tarefa 5)

Quanto aos resultados relativos à comparação das proporções de acerto no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos com acesso a pistas visuais foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes para que serve?*” ($Z=2,56$, $p=.011$), “*Sabes qual é a cor?*” ($Z=2,75$, $p=0,006$) e “*Consegues apontar qual a cor certa?*” ($Z=2,76$, $p=0,006$). Nestas três questões os resultados médios da proporção de acertos foram mais elevados nas crianças mais velhas (5-6 anos) o que sugere que estas crianças são as que mais beneficiam da presença de pistas visual sobre as figuras para aceder às suas respetivas representações semânticas, confirmando a hipótese 5 (Tabela 6).

Tabela 6: Comparação das proporções de acerto relativas ao acesso às representações semânticas na presença de pistas visuais

Tarefa 5	3-4 anos (n=38)	5-6 anos (n=25)	Teste Mann-Whitney
Sabes o que é?	0,63 (0,13)	0,68 (0,15)	$Z=1,60$, $p=.109$
Sabes para que serve?	0,83 (0,07)	0,87 (0,07)	$Z=2,56$, $p=0,011^*$
Sabes qual é a cor?	0,54 (0,18)	0,66 (0,16)	$Z=2,75$, $p=0,006^{**}$
Consegues apontar a cor certa?	0,54 (0,19)	0,66 (0,16)	$Z=2,76$, $p=0,006^{**}$

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ da % de acerto/20 figuras; * $p<.05$; ** $p<.01$

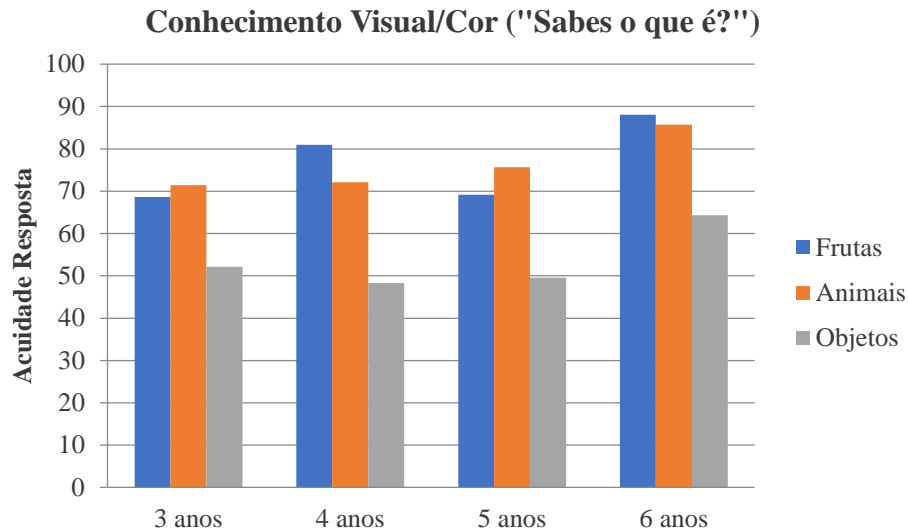


Gráfico 3. Comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal sobre os objetos (“Sabes o que é?”) com pistas visuais, por categorias semânticas em todas as faixas etárias (3-6 anos)

Como se pode verificar no gráfico, a proporção de acertos é semelhante nas diferentes categorias ao longo das idades (Frutas: $\chi^2(3)=7,19$; $p=0,066$; Animais: $\chi^2(3)=3,14$; $p=0,37$; Objetos: $\chi^2(3)=6,35$; $p=0,09$). Analisando por faixa etária, verificamos que a categoria objetos tem significativamente menos acertos que as restantes categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2(2)=9,07$; $p=0,011$; 4 anos de idade: $\chi^2(2)=22,7$; $p<0,01$; 5 anos de idade: $\chi^2(2)=10,86$; $p=0,004$; 6 anos de idade: $\chi^2(2)=9,43$; $p=0,009$). Tais resultados sugerem que todas as faixas etárias (3-6 anos) beneficiaram da presença de pistas visuais para posterior acesso às representações semânticas dos objetos, especialmente nas categorias Frutas e Animais.

Conhecimento Verbal versus Conhecimento Visual/Cor (Tarefa 4 e 5)

Numa análise global, relativa à comparação das proporções de acertos no acesso ao conhecimento verbal e visual sobre os objetos (tarefa 4 e 5) foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “Sabes o que é?” ($Z=4,38$, $p=0,01$) e “Sabes para que serve?” ($Z=7,46$, $p=0,01$). Nas referidas questões, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados na tarefa em que existe presença de pistas visuais sugerindo que todas as crianças, independentemente da faixa etária, beneficiaram da presença de imagem para o acesso às representações semânticas e posterior reconhecimento do objeto (Tabela 7).

Tabela 7: Comparação da proporção de acertos relativo às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais em todas as faixas etárias (3-6 anos)

Questões	Tarefa 4 (n=63)	Tarefa 5 (n=63)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes qual é a cor?	12,19 (3,73)	11,73 (3,68)	$Z=0,74$	$p=0,04$
Consegues apontar qual é a cor?	12,31 (3,80)	11,71 (3,69)	$Z=0,98$	$p=0,32$
Sabes o que é?	10,90 (2,55)	13,03 (2,78)	$Z=4,38$	$p<0,01^{**}$
Sabes para que serve?	12,14 (3,18)	16,84 (1,52)	$Z=7,46$	$p<0,01^{**}$

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; $^{**}p<.01$

Numa análise individualizada, na faixa etária dos 3-4 anos, relativa à comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal e visual sobre os objetos (tarefa 4 e 5) foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes o que é?*” (**Z=4,55, p<0,01**) e “*Sabes para que serve?*” (**Z=5,62, p<0,01**). Estes resultados sugerem que nas referidas questões as crianças mais novas (3-4 anos) beneficiaram da presença de pistas visuais no acesso às representações semânticas sobre o objeto, para posterior reconhecimento (Tabela 8).

Tabela 8: Comparação da proporção de acertos relativo ao acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais na faixa etária 3-4 anos

Questões	Tarefa 4 (n=38)	Tarefa 5 (n=38)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes qual é a cor?	11,18 (3,76)	10,76 (3,69)	Z=0,51	p=0,60
Consegues apontar qual é a cor?	11,18 (3,76)	10,73 (3,71)	Z=0,56	p=0,57
Sabes o que é?	10,05 (2,11)	12,68 (2,55)	Z=4,55	p<0,01**
Sabes para que serve?	11,92 (3,18)	16,50 (1,46)	Z=5,62	p<0,01**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; **p<.01

Numa análise individualizada, na faixa etária dos 5-6 anos, relativa à comparação da proporção de acertos no acesso ao conhecimento verbal e visual sobre os objetos (tarefa 4 e 5) foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes o que é?*” (**Z=1,91; p=0,05**) e “*Sabes para que serve?*” (**Z=5,07, p<0,01**). Estes resultados sugerem que as crianças mais velhas (5-6 anos) beneficiaram da presença de pistas visuais para aceder às representações semânticas sobre o que é o objeto e qual a sua funcionalidade (Tabela 9).

Tabela 9: Comparação da proporção de acertos relativo ao acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais na faixa etária 5-6 anos

Questões	Tarefa 4 (n=25)	Tarefa 5 (n=25)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes qual é a cor?	13,72 (3,19)	13,20 (3,20)	Z=0,74	p=0,45
Consegues apontar qual é a cor?	14,04 (3,23)	13,20 (3,20)	Z=1,18	p=0,23
Sabes o que é?	12,20 (2,66)	13,56 (3,06)	Z=1,91	p=0,05*
Sabes para que serve?	12,48 (3,22)	17,36 (1,49)	Z=5,07	p<0,01**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; ** $p<.01$; * $p<.05$.

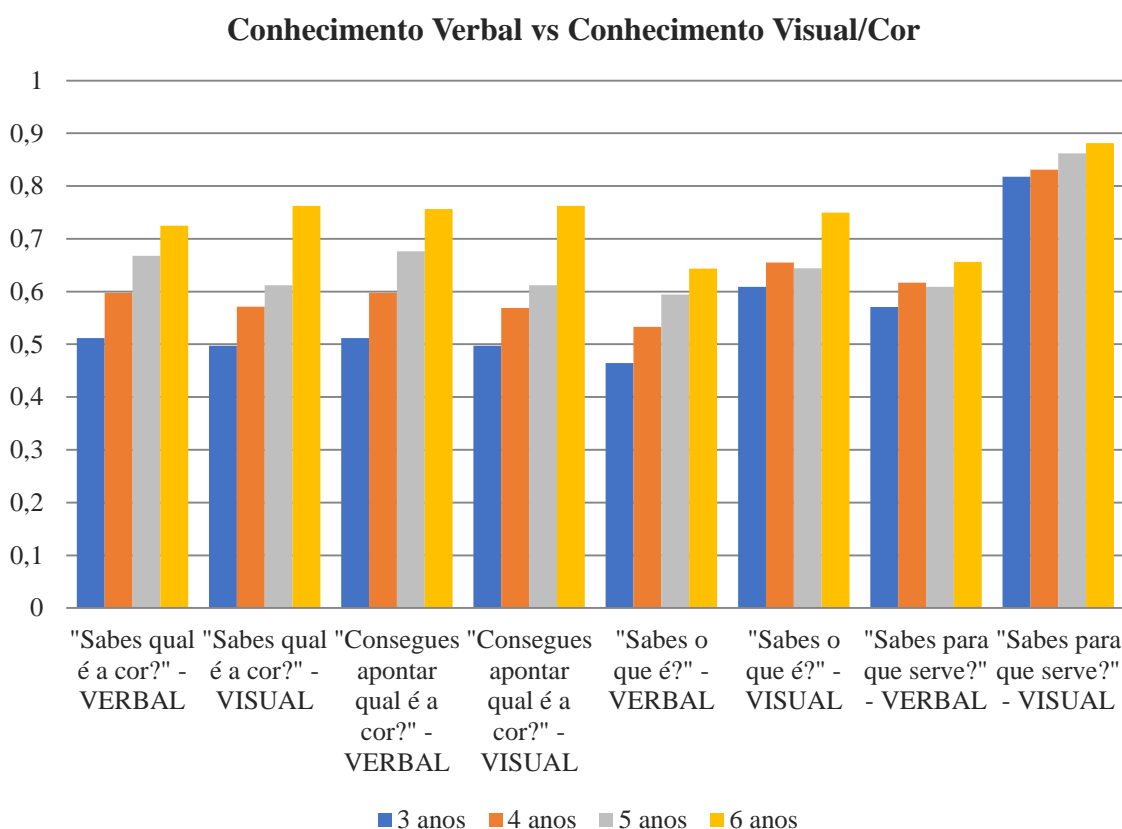


Gráfico 4. Comparação da proporção de acertos por questão no acesso às representações semânticas na ausência ou presença de pistas visuais sobre figuras em todas as faixas etárias (3-6 anos)

Como se pode verificar no gráfico, numa análise comparativa da proporção de acertos no acesso às representações semânticas sobre objetos na ausência ou presença de pistas visuais, os resultados médios de proporção de acertos são diferentes ao longo das faixas etárias: “*Sabes qual é cor?*” (Condição verbal: $\chi^2=8,26$; $p=0,041$; Condição Visual: $\chi^2=13,31$; $p=0,004$); “*Consegues apontar qual é a cor?*” (Condição verbal: $\chi^2=10,67$; $p=0,014$; Condição visual: $\chi^2=13,03$; $p=0,005$); “*Sabes o que é?*” (Condição verbal: $\chi^2=14,68$; $p=0,002$; Condição visual: $\chi^2=8,08$; $p=0,044$) e “*Sabes para que serve?*” (Condição verbal: $\chi^2=1,86$; $p=0,600$; Condição visual: $\chi^2=7,18$; $p=0,066$). Os resultados indicaram diferenças estatisticamente significativas para todas as questões com exceção do “*Sabes para que serve?*”, onde a proporção de acertos para a condição verbal e visual não diferiu ao longo das diferentes idades (Gráfico 4).

Verificação de Cor de Superfície (Tarefa 6)

Numa análise global, os resultados evidenciaram maior proporção de acertos na condição de cor típica, comparativamente à condição atípica, em todas as faixas etárias (3-6 anos). Os resultados obtidos mostraram ainda diferenças estatisticamente significativas na comparação das condições típicas vs atípicas em todas as questões “Sabes o nome disto?” ($Z=1470,05$; $p=0,011$), “Sabes o que é?” ($Z=1461,0$; $p=0,007$), “A cor deste objeto é errada ou certa?” ($Z=1421,0$; $p=0,004$) e “Sabes qual é a cor certa?” ($Z=268,5$; $p<0,001$). Estes resultados sugerem que, independentemente da faixa etária da criança, é mais fácil responder às questões quando apresentadas na condição de cor típica, confirmando a hipótese 6 (Tabela 10).

Tabela 10: Comparação das proporções de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica no total da amostra

Tarefa 6	Típicos (n=63)	Atípicos (n=63)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o nome disto?	0,33 (0,09)	0,29 (0,09)	Z=1470,05	p=0,011*
Sabes o que é?	0,45 (0,05)	0,43 (0,06)	Z=1461,0	p=0,007*
A cor deste objeto é errada ou certa?	0,46 (0,06)	0,41 (0,11)	Z=1421,0	p=0,004*
Sabes qual é a cor certa?	0,47 (0,04)	0,31 (0,12)	Z=268,5	p<0,001*

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ da % de acerto/20 figuras; $p<0,05^*$

Analisando os dados relativos à faixa etária dos 3 anos, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados nas condições de cor típica, comparativamente com as condições de cor atípica, em todas as questões. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas nas questões “*A cor deste objeto é errada ou certa?*” (**Z=57,50; p=0,002**) e “*Sabes qual é a cor certa?*” (**Z=26,50; p<0,01**), sugerindo que para as crianças desta faixa etária é mais fácil aceder às representações semânticas sobre a cor do objeto, quando este é apresentado visualmente na condição de cor típica (Tabela 11).

Tabela 11: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs atípica na faixa etária dos 3 anos

Tarefa 6	Típicos (n=17)	Atípicos (n=17)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o nome disto?	5,82 (1,46)	5,35 (1,80)	Z=120,00	p=0,38
Sabes o que é?	8,70 (1,21)	8,23 (1,30)	Z=110,50	p=0,22
A cor deste objeto é errada ou certa?	9,00 (1,32)	6,41 (3,16)	Z=57,50	p=0,002**
Sabes qual é a cor certa?	9,29 (0,98)	5,41 (3,33)	Z=26,50	p<0,01**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do n° de acertos/20 figuras; $p<0,01^{**}$

Analisando os dados relativos à faixa etária dos 4 anos, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados nas condições de cor típica, comparativamente com as condições de cor atípica, em todas as questões. Os resultados obtidos mostraram diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes o que é?*” (**Z=123,50; p=0,008**) e “*Sabes qual é a cor certa?*” (**Z=7,000; p<0,01**) sugerindo que as crianças desta faixa etária beneficiaram da presença de cor típica no acesso às representações semânticas sobre o objeto e sua cor típica (Tabela 12).

Tabela 12: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 4 anos

Tarefa 6	Típicos (n=21)	Atípicos (n=21)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o nome disto?	7,00 (1,58)	6,09 (1,94)	Z=152,00	p=0,080
Sabes o que é?	9,09 (0,62)	8,28 (1,10)	Z=123,50	p=0,008**
A cor deste objeto é errada ou certa?	9,14 (1,19)	8,61 (1,28)	Z=156,50	p=0,091
Sabes qual é a cor certa?	9,61 (0,74)	6,04 (1,53)	Z=7,000	p<0.01**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; $p<0,01^{**}$

Analisando os dados relativos à faixa etária dos 5 anos, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados nas condições de cor típica, comparativamente com as condições de cor atípica, em todas as questões. Os resultados obtidos mostraram diferenças estatisticamente significativas apenas na questão “*Sabes qual a cor certa?*” (**Z=36,500; p<0.01**) sugerindo que as crianças desta faixa etária beneficiaram da presença de cor típica apenas no acesso às representações semânticas sobre a cor típica do objeto (Tabela 13).

Tabela 13: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 5 anos

Tarefa 6	Típicos (n=17)	Atípicos (n=17)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o nome disto?	6,35 (1,72)	6,00 (2,06)	Z=123,00	p=0,474
Sabes o que é?	9,29 (0,91)	9,00 (1,06)	Z=122,00	p=0,454
A cor deste objeto é errada ou certa?	9,11 (0,92)	8,76 (1,82)	Z=142,00	p=0,946
Sabes qual é a cor certa?	9,17 (0,88)	6,52 (2,45)	Z=36,500	p<0.01**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; $p<0,01^{**}$

Analisando os dados relativos à faixa etária dos 6 anos, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados nas condições de cor típica, comparativamente com as condições de cor atípica, em todas as questões. Os resultados obtidos demonstraram diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes o nome disto?*” (**Z=10,000; p=0,021**) e “*Sabes qual é a cor certa?*” (**Z=4,500; p=0,002**) sugerindo que as crianças desta faixa etária beneficiaram da presença de cor típica no acesso às representações semânticas sobre objeto e a sua cor (Tabela 14).

Tabela 14: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas nas condições de cor de superfície típica vs. atípica na faixa etária dos 6 anos

Tarefa 6	Típicos (n=8)	Atípicos (n=8)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o nome disto?	8,12 (1,45)	6,25 (0,70)	Z=10,000	p=0,021*
Sabes o que é?	9,37 (1,06)	9,12 (0,83)	Z=24,500	p=0,442
A cor deste objeto é errada ou certa?	9,50 (0,75)	9,25 (0,70)	Z=25,000	p=0,505
Sabes qual é a cor certa?	9,50 (0,75)	7,00 (1,41)	Z=4,500	p=0,002**

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ do nº de acertos/20 figuras; $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$

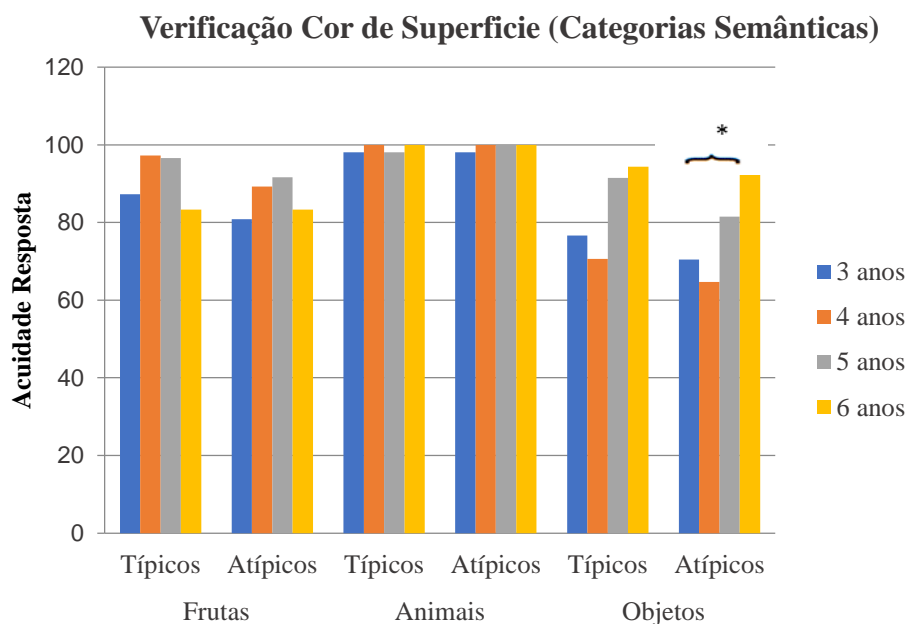


Gráfico 5. Comparação da proporção de acertos na tarefa de verificação de cor de superfície (tarefa 6) por categorias semânticas na condição de cor típica e atípica em todas as faixas etárias (3-6 anos); Resultados apresentados considerando $p < 0.01$ *

Como se pode verificar no gráfico, foi elaborada uma análise global da proporção de acertos no acesso às representações semânticas das figuras apresentadas visualmente, considerando a condição de cor de superfície típica vs atípica, a categoria semântica dos objetos e as diferentes faixas etárias (3-6 anos). Numa análise global, os resultados médios de proporção de acertos são diferentes entre as categorias semânticas ao longo das idades (Frutas: $Z = -0,907$; $p = 0,365$; Animais: $Z = -1,424$; $p = 0,154$; **Objetos: $Z = -3,549$; $p < 0,01$**), sendo encontradas diferenças estatisticamente significativas na categoria objetos, que apresentou maior proporção de acertos quando apresentado na condição de cor de superfície típica.

Numa análise comparativa, entre condição de cor típica e categoria semântica foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias semânticas Objetos-Frutas ($\chi^2 = 27,35$; $p < 0,01$) e Objetos-Animais ($\chi^2 = 44,31$; $p < 0,01$),

sugerindo que todas as faixas etárias beneficiaram da presença de cor de superfície típica no acesso à informação relativa às categorias semânticas das figuras apresentadas. Por outro lado, numa análise comparativa entre condição de cor atípica e categoria semântica foram encontradas diferenças estatisticamente significativas apenas entre as categorias Objetos-Frutas ($\chi^2=27,15$; $p=0,003$), indicando que mesmo na condição atípica todas as faixas etárias (3-6 anos) evidenciaram maior proporção de acertos na categoria *Frutas*.

Numa análise por faixa etária, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a categoria semântica Objetos (**4-6 anos: $\chi^2= -23,11$; $p=0,011$; 3-6 anos: $\chi^2=-20,33$; $p= 0,049$**). Além disso, foram ainda encontradas diferenças estatisticamente significativas para a categoria Objetos na condição cor típica (**4-5 anos: $\chi^2=-13,43$; $p=0,016$; 4-6 anos: $\chi^2=-16,83$; $p=0,018$**). Tais resultados sugerem que, todas as faixas etárias (3-6 anos) na categoria objetos beneficiaram da presença de cor de superfície típica para o acesso às representações semânticas e reconhecimento dos objetos (Gráfico 5).

Conhecimento Visual/Cor e Verificação de Cor de Superfície (Tarefa 5 e 6)

Numa análise global, relativa à comparação das proporções de acertos no acesso às representações semânticas sobre os objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) ou na presença de imagem com cor típica (tarefa 6) foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a questão “*Sabes o que é?*” (**Z=4,38, p<0,01**) na condição de cor típica. Os resultados obtidos demonstram maior proporção de acertos quando a figura é apresentada visualmente na condição de cor típica, comparativamente à condição de ausência de cor, sugerindo que é mais fácil responder a esta questão na presença de cor típica (Tabela 15).

Tabela 15: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) para total imagens

Questões	Tarefa 5 (ausência cor)	Tarefa 6 (condição típica)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Sabes o que é?	68,13 (34,55)	92,83 (12,20)	Z= 4,38	p<0,01*

Nota: Resultados apresentados no formato *M(DP)* para a % de acertos p/ 20 figuras; p<0,01*

Numa análise global, relativa à comparação da proporção de acertos no acesso às representações semânticas sobre figuras apresentados visualmente sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6), para o total das três categorias semânticas foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na condição de cor típica (**Z= 987,5; p<0,01**). Os resultados obtidos demonstraram, independentemente da categoria semântica, maior proporção de acertos quando as figuras são apresentadas na condição de cor típica (Tabela 16).

Tabela 16: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) para total imagens nas categorias semânticas

	Tarefa 5 (n=60)	Tarefa 6 (n=59)	Teste Mann-Whitney	Sig.
% de Acertos	68,13 (34,55)	92,83 (12,20)	Z= 987,5	p<0,01*

Nota: Resultados apresentados no formato $M(DP)$ para a % de acertos p/ 20 figuras; $p<0,01^*$

Numa análise individualizada, referente à comparação da proporção de acertos no acesso às representações semânticas sobre figuras apresentados visualmente sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) por categoria semântica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na condição de cor típica para a categoria Animais (**Z=130,500; p=0,018**) e Objetos (**Z=70,000; p<0,01**). Os resultados encontrados sugerem que estas categorias semânticas beneficiaram da presença de cor de superfície típica no acesso às respectivas representações semânticas (Tabela 17).

Tabela 17: Comparação da proporção de acertos relativos ao acesso às representações semânticas sobre objetos na presença de imagem sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) por categorias semânticas

Categorias Semânticas	Tarefa 5 (ausência cor)	Tarefa 6 (condição típica)	Teste Mann-Whitney	Sig.
Frutas	82,06	90,28	Z= 123,000	p=0,168
Animais	73,24	93,44	Z= 130,500	p=0,018*
Objetos	51,10	92,85	Z=70,000	p<0,01**
Total Média Tarefas	68,80	92,85		

Nota: Resultados apresentados no formato média da % acertos por categoria semântica; $p<0,05^*$; $p<0,01^{**}$

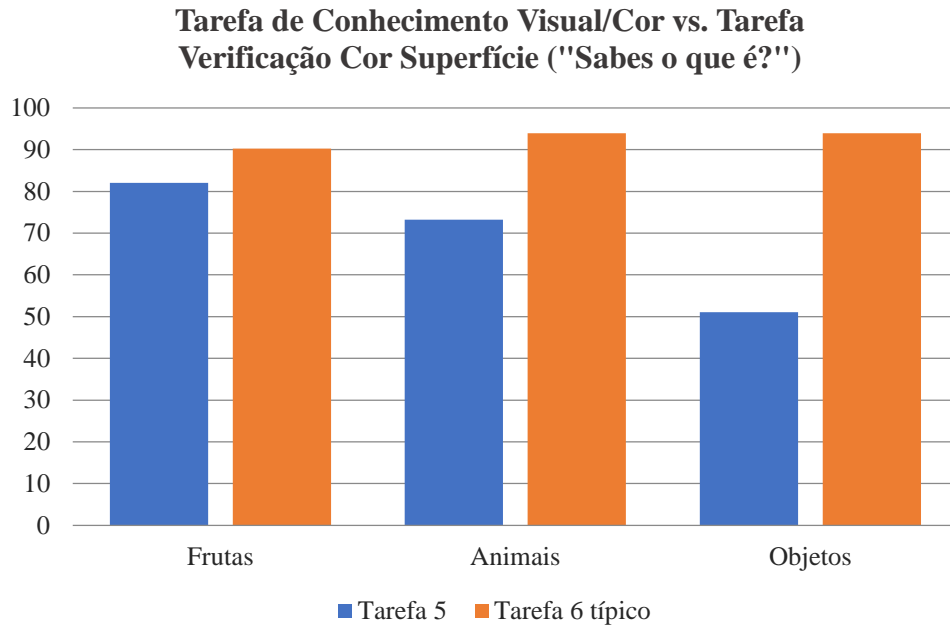


Gráfico 6. Comparação da proporção de acertos entre a tarefa de conhecimento visual/cor (tarefa 5) e a tarefa de verificação de cor de superfície (tarefa 6) por categorias semânticas

Como se pode verificar no gráfico, os resultados médios da proporção de acertos foram mais elevados na tarefa em que há presença de cor de superfície típica em todas as categorias semânticas (Frutas: 90,27; Animais: 93,95; Objetos: 93,95). Numa análise individualizada, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas categorias Animais ($Z=130,500$; $p=0,018$) e Objetos ($Z= 70,000$; $p<0,01$) na condição de cor de superfície típica. Tais resultados, sugerem que estas categorias beneficiaram da presença de cor típica no acesso e ativação das representações semânticas sobre as figuras apresentadas visualmente.

Discussão de Resultados

O presente estudo teve como objetivo geral investigar o papel das cores no processo de reconhecimento de objetos, testando a interação entre a entrada de informação de cor de superfície (sistema representação visual) e o conhecimento prévio das cores (sistema representação verbal) no reconhecimento de objetos. Além disso, o presente estudo teve em consideração o papel desempenhado pela diagnosticidade de cor e categoria semântica no reconhecimento de objetos. O efeito destas duas “caraterísticas” tem sido amplamente explorado. No entanto, com resultados controversos. Por um lado, tem sido investigado o papel desempenhado pela cor no reconhecimento de objetos de cor diagnóstica (e.g. banana) e não diagnóstica (e.g. pente). Por outro lado, tem sido igualmente investigado o papel desempenhado pela cor no reconhecimento de objetos de diferentes categorias semânticas. Neste tópico, uns estudos tem sugerido maior benefício da cor no reconhecimento de objetos de categorias “naturais” (e.g. frutas e vegetais), comparativamente ao reconhecimento de objetos de categorias “artificiais” (e.g. ferramentas) (Nagai & Yokosawa, 2003). Outros estudos (Rossion & Pourtois, 2004; Uttl, Graf & Santacruz, 2006) indicaram que a informação de cor beneficia o reconhecimento de objetos, independentemente do nível de diagnosticidade de cor e categoria semântica (Bramão, Inácio, Reis & Petersson, 2011).

Assim, procurando averiguar estas temáticas foram estabelecidos objetivos específicos sobre os quais discutirei de seguida os resultados encontrados.

Objetivo I: Investigar se no período de desenvolvimento infantil onde o conhecimento sobre a cor é adquirido existem diferenças entre as tarefas de nomeação, identificação e discriminação de cores para crianças de diferentes faixas etárias (3-6 anos).

No sentido de avaliar a aquisição de conhecimento de cor em diferentes faixas etárias (3-6 anos) foram aplicadas três tarefas que procuravam avaliar a nomeação, identificação e discriminação de cores. Foi previsto que a faixa etária dos 4-6 anos evidenciasse maior facilidade e acuidade na tarefa de nomeação porque, segundo a literatura, podem existir falhas perceptuais (Gleason, T., Fisk, K. & Chan, R., 2004) ou até um estado imaturo de integração neurológica (Bornstein, 1985 citado em Gleason, 2004) em crianças mais novas. Por outro lado, crianças mais novas apresentam mais dificuldades na percepção de “fronteiras” entre cores. Provavelmente, tal facto contribui para os erros de nomeação de cores próximas entre si, num espectro de cores (Braisby & Dockrell, 1999 citado em Gleason, et al., 2004). No entanto, tal dificuldade não pode ser explicada exclusivamente por falhas perceptivas. O processo de nomeação implica a capacidade de emparelhamento entre cores e rótulos (representação abstrata), bem como, a capacidade mnésica ainda em desenvolvimento (Johnson, 1977 citado em Gleason, et al., 2004). Além do referido, na literatura outros estudos têm relatado dificuldades igualmente equiparadas quer na aprendizagem dos termos abstratos das cores quer em outros atributos perceptuais, tais como o tamanho e o movimento (Pitchford, N. & Mullen, K., 2001; Kowalski & Zimiles, 2006). Estas dificuldades de aprendizagem nos termos das cores podem prender-se com a complexidade envolvida na representação concetual das propriedades e/ou conceitos abstratos (Kowalski & Zimiles, 2006). Em concordância com o exposto, pelos resultados do presente estudo verificou-se que na tarefa de nomeação de cores houve uma tendência para maior acuidade de nomeação das cores pelas crianças mais velhas (Mdn=0,91, AIQ=0,18), comparativamente às crianças mais novas (Mdn=0,82, AIQ=0,18) ($Z=1,85$, $p=.065$).

Na tarefa de identificação de cores os resultados obtidos não revelaram diferenças estatisticamente significativas ($\chi^2=0,01$, $p=0,981$) na identificação de cores por crianças com menos de 3 anos ou com mais de 3 anos de idade. Tais resultados demonstram que existe maior diferença ao longo das idades em estudo para a tarefa de nomeação do que para a tarefa de identificação, possivelmente porque os processos de nomeação e identificação envolvem recursos distintos que se desenvolvem ao longo dos primeiros anos de vida em diferentes momentos.

Por último, na tarefa de discriminação de cores os resultados da proporção de acertos na discriminação de cores por faixas etárias evidenciaram diferenças estatisticamente significativas ($Z=3,24$, $p<0,001$), com maior proporção de acertos em crianças mais velhas (Mdn=1,00, AIQ=0,10) relativamente a crianças mais novas (Mdn=0,85, AIQ=0,15).

Segundo a literatura, estímulos dentro de uma categoria (whithin-category) são percebidos como mais semelhantes do que estímulos que se encontrem num limite de categoria (between-category) (Franklin, A., Clifford, A., Williamson, E. Davies, I., 2005), podendo justificar as dificuldades ou falhas na discriminação entre cores consideradas próximas em si, especialmente, em crianças mais novas.

Objetivo II: Investigar se existe superioridade no reconhecimento de objetos com base em informação verbal (ausência de imagem) sobre o reconhecimento com base em informação visual (imagem sem detalhes de cor), e de que forma essa vantagem é expressa em crianças de diferentes faixas etárias (3-6 anos).

Segundo a literatura, quando um objeto é visualizado informações de forma e cor são processadas de forma paralela (Gegenfurtner, 2003). Eventualmente, estas

informações são combinadas por forma a alcançar uma representação unitária do objeto. Uma das sugestões que emergem é de que estas informações são combinadas no estágio de descrição estrutural, no qual a informação de cor limita o número de possíveis candidatos no processo de reconhecimento (Bramão et al., 2016). Diversos têm sido os papéis atribuídos à cor durante o processo de reconhecimento de objetos. Desde a cor como entrada de informação perceptual nos estágios iniciais de processamento visual (Davidoff, Walsh & Wagemans, 1997; Wurm, Legge, Isenberg & Luebker, 1993), como parte constituinte do sistema de representação estrutural dos objetos (Price & Humphreys, 1989) ou sistema semântico (Davidoff, Walsh & Wagemans, 1997; Tanaka, Weiskopf & Williams, 2001). Neste sentido, e embora crianças com apenas 4 meses de idade demonstrem capacidade perceptiva de distinguir e discriminar cores (Bornstein, Keesen & Weiskopf, 1976; Catherwood, Crassini & Freiberg, 1989, 1990), a capacidade de nomear e associar cores a objetos específicos constitui um desafio considerável para as crianças, até mesmo com 4 anos de idade (Gleason et al., 2004).

Assim, para investigar o papel desempenhado pela cor no reconhecimento de objetos, bem como, a interação entre a entrada de informação de cor de superfície (*sistema de representação visual*) e o conhecimento prévio das cores (*sistema de representação verbal*) neste processo foram criadas as tarefas de **Conhecimento Verbal (4)**, **Conhecimento Visual/Cor (5)** e **Verificação de Cor de Superfície (6)**.

Na tarefa **conhecimento verbal (4)** os participantes recebiam apenas pistas verbais (nome do objeto), respondendo a quatro questões sobre os objetos apresentados. Na literatura, Davidoff e Mitchell (1993) propuseram um modelo sobre as representações dos objetos e suas cores, que considerava o viés de forma, demonstrado por crianças mais novas. Estes autores sugeriram que crianças de 3-4 anos armazenam as informações

relativas a objetos e cores, preferencialmente, através de representações verbais e não pictóricas (Davidoff & Mitchell, 1993; Mitchell et al., 1996 citado em Gleason, 2004). Assim, foi previsto que a faixa etária 3-4 anos beneficiasse mais da presença de pistas verbais no acesso às representações semânticas sobre os objetos e posterior reconhecimento, comparativamente à faixa etária 5-6 anos. Tais previsões não se verificaram. Na presença de pistas verbais foram as crianças na faixa etária dos 5-6 anos que tiveram maior proporção de acertos, com diferenças estatisticamente significativas para as questões: “*Sabes qual é a cor?*”: **Z=2,60, p=0,009**; “*Consegues apontar qual a cor?*”: (**Z=2,96, p=0,003**) e “*Sabes o que é?*” (**Z=3,22, p<0,001**). Estes resultados, de acordo com o proposto por Davidoff & Mitchell (1993), indicam que as crianças mais novas (3-4 anos) armazenam a informação sobre os objetos preferencial no formato verbal. Não invalidando que, as crianças mais velhas (5-6 anos), também armazenem informações sobre os objetos e cores no formato verbal, sendo igualmente bem-sucedidas nesta tarefa.

Nesta tarefa, foi também elaborada uma análise procurando investigar a influência de diferentes categorias semânticas no reconhecimento de objetos. Para o total da amostra, considerando a presença de pistas verbais (ausência de imagem) e as categorias semânticas dos itens (Frutas, Animais e Objetos), os resultados indicaram diferenças na proporção global de acertos nas várias categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2(2) = 30,40$; $p < 0,001$; 4 anos de idade: $\chi^2(2) = 40,68$; $p < 0,001$; 5 anos de idade: $\chi^2(2) = 35,45$; $p < 0,001$; 6 anos de idade: $\chi^2(2) = 13,07$; $p = 0,001$).

Analisando individualmente a questão “*Sabes o que é?*”, verificamos que a categoria Objetos tem significativamente menos acertos que as restantes categorias, em todas as faixas etárias (3-6 anos). Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias Objetos-Frutas (**3 anos: $\chi^2 = 20,53$; $p = 0,001$; 4 anos: χ^2**

=20,44; p=0,000; 5 anos: $\chi^2 = 20,42$; p=0,000) e Objetos-Animais (3 anos: $\chi^2 = 32,81$; p=0,000; 4 anos: $\chi^2 = 32,40$; p=0,000; 5 anos: $\chi^2 = 28,14$; p=0,000; 6 anos: $\chi^2 = 15,92$; p=0,001), com maior proporção de acertos nas categorias Frutas e Animais. Tais resultados sugerem que os itens pertencentes a categorias semânticas “naturais” (frutas e animais) beneficiaram mais no acesso e recuperação das representações semânticas, comparativamente aos itens pertencentes a categorias “artificiais” (objetos), em todas as faixas etárias (3-6 anos).

Analisando individualmente a questão “*Sabes para que serve?*” verificamos diferenças na proporção global de acertos nas várias categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2 (2) = 10,95$; p=0,004; 4 anos de idade: $\chi^2 (2) = 15,21$; p=0,000; 5 anos de idade: $\chi^2 (2) = 10,20$; p=0,006; 6 anos de idade: $\chi^2 (2) = 17,27$; p=0,000). Verificamos que a categoria *Frutas* teve significativamente mais acertos que as restantes categorias, em todas as faixas etárias. Foram também encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias Animais-Frutas (3 anos: $\chi^2 = 17,99$; p=0,003; 4 anos: $\chi^2 = 19,36$; p=0,001; 6 anos: $\chi^2 = 20,45$; p<0,001) e Objetos-Frutas (4 anos: $\chi^2 = 15,55$; p=0,008; 5 anos: $\chi^2 = 15,59$; p=0,006), com maior proporção de acertos na categoria Frutas. Tais resultados sugerem que, independentemente da faixa etária, a pertença a categorias semânticas “naturais” facilita o acesso e recuperação das representações semânticas sobre os itens, ainda que apenas com recurso a pistas verbais.

Na tarefa *conhecimento visual/cor* os participantes visualizavam figuras na ausência de detalhes de superfície de cor, respondendo a quatro questões sobre as mesmas. Foi previsto que a faixa etária 5-6 anos beneficiasse mais da presença de pistas visuais para o acesso às representações semânticas sobre os objetos e posterior reconhecimento, comparativamente à faixa etária 3-4 anos, porque de acordo com a

literatura, o armazenamento conjunto das representações verbais e pictóricas relativas aos objetos em crianças mais novas (3-4 anos), é possivelmente limitado, existindo dificuldade no emparelhamento/mediação entre informação verbal e visual durante o processo de reconhecimento do objeto (Rohwer, 1970 citado em Gleason, 2004). Para o total da amostra, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes para que serve?*” (**Z=2,56, p=0,011**), “*Sabes qual é a cor?*” (**Z=2,75, p=0,006**) e “*Consegues apontar qual a cor certa?*” (**Z=2,76, p=0,006**) com melhores resultados para a faixa etária dos 5-6 anos. Foi também elaborada uma análise conjunta entre a tarefa de conhecimento verbal e conhecimento visual/cor, com o objetivo de comparar níveis de desempenho entre as condições de presença pistas verbais (ausência imagem) e pistas visuais (imagem a preto-branco) no reconhecimento de objetos. Foi previsto que a presença de pistas visuais beneficiasse o acesso às representações semânticas e o reconhecimento dos objetos, particularmente na faixa etária dos 5-6 anos.

Para o total da amostra, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões “*Sabes o que é?*” (**Z=4,38, p<0,01**) e “*Sabes para que serve?*” (**Z=7,46, p<0,01**), em todas as faixas etárias (3-6 anos). De modo geral, os resultados médios de proporção de acertos foram mais elevados na tarefa em que existe presença de pistas visuais (tarefa 5), sugerindo que, independentemente da faixa etária, a presença de pistas visuais (imagem a preto-branco) beneficiou principalmente o acesso às representações semânticas sobre o objeto e sua funcionalidade. Numa análise mais individualizada os resultados obtidos evidenciaram para todas as faixas etárias diferenças estatisticamente significativas em relação às condições de pista verbal (tarefa 4) e pista visual (tarefa 5) nas questões “*Sabes o que é?*” (3-4 anos: **Z=4,55; p <0,01**; 5-6 anos: **Z=1,91; p=0,05**) “*Sabes para que serve?*” (3-4 anos: **Z=5,62; p<0,01**; 5-6 anos: **Z=5,07; p<0,01**). Estes resultados sugerem que ambos os grupos (3-4 anos; 5-6 anos)

beneficiaram da presença de pistas visuais (imagem) no acesso às representações semânticas sobre o objeto e sua funcionalidade.

Por último, foi efetuada uma análise no sentido de averiguar a influência entre a presença de pistas visuais (sem detalhes de superfície de cor) e categoria semântica dos objetos, no processo de reconhecimento. Para o total da amostra, os resultados obtidos evidenciaram que a proporção de acertos nas categorias semânticas foram semelhantes ao longo das diferentes faixas etárias (Frutas: $\chi^2(3)=7,19$; $p=0,066$; Animais: $\chi^2(3)=3,14$; $p=0,37$; Objetos: $\chi^2(3)=6,35$; $p=0,09$).

Por outro lado, verificamos que a categoria Objetos tem significativamente menos acertos que as restantes categorias em todas as faixas etárias (3 anos de idade: $\chi^2(2)=9,07$; $p=0,011$; 4 anos de idade: $\chi^2(2)=22,7$; $p<0,01$; 5 anos de idade: $\chi^2(2)=10,86$; $p=0,004$; 6 anos de idade: $\chi^2(2)=9,43$; $p=0,009$). Tais resultados indicam que a presença de pistas visuais, mesmo sem detalhes de cor de superfície, facilitou sobretudo o acesso e a recuperação das representações semânticas de objetos, pertencentes às categorias “naturais” (frutas e animais) em todos os anos.

Objetivo III: Investigar se existe superioridade no reconhecimento de objetos com base em informação visual na ausência de cor (imagem preto-branco) ou na presença de cor (típica ou atípica) em diferentes faixas etárias (3-6 anos) – conhecimento de cor/verificação de cor (efeitos bottom-up/top-down).

No sentido de, verificar a interação entre a ausência de cor e presença de cor típica ou atípica durante o reconhecimento de objetos foi ainda efetuada uma análise conjunta entre a tarefa de *conhecimento visual/cor (5)* e *verificação de cor de superfície – condição típica (6)*. Foi previsto que todas as crianças, independentemente da faixa etária,

demonstrassem maior facilidade no acesso às representações semânticas e reconhecimento dos objetos na condição em que existe presença de cor típica, comparativamente com a condição em que há ausência de cor.

Para o total da amostra, respeitante à comparação da proporção de acertos para figuras apresentados visualmente sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6) foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a questão “*Sabes o que é?*” (**Z=4,38, p <0,01**), com maior proporção de acertos quando a figura é apresentada na condição de cor típica. Tais resultados, confirmam uma vez mais a superioridade no acesso às representações semânticas e reconhecimento, na presença de cor de superfície típica comparativamente à ausência de cor de superfície, em todas as faixas etárias (3-6 anos).

Por último, foi efetuada uma análise comparativa entre figuras apresentados visualmente sem cor (tarefa 5) e com cor típica (tarefa 6), para cada uma das três categorias semânticas (Frutas, Animais e Objetos), com o propósito de a verificar se a facilitação associada à presença de cor seria influenciada pela categoria.

Para o total da amostra, a proporção global de acertos é diferente nas várias categorias semânticas com diferenças estatisticamente significativas nas categorias Animais e Objetos, sugerindo que estas categorias em particular beneficiaram da presença de cor de superfície típica para o posterior acesso às representações semânticas e reconhecimento dos objetos (Frutas: $Z=123,000$; $p=0,168$; Animais **$Z=130,500$; $p=0,018$** ; Objetos **$Z=70,000$; $p=0,000$**).

Diversos estudos tem investigado a influência da informação de cor durante o reconhecimento de objetos. No entanto, os resultados tem sido inconsistentes (Bramão, I., Inácio, F., Reis, A. & Petersson, K.M., 2011). Segundo o modelo “*Forma +*

Superfície” (Tanaka, Weiskopf & Williams, 2001), o reconhecimento de objetos é simultaneamente determinado e facilitado por influências bottom-up (cor de superfície) e top-down (conhecimento prévio das cores). No entanto, a forma como estas duas fontes de informação interagem durante o reconhecimento é ainda desconhecida (Bramão et al., 2016). Assim, com o objetivo de averiguar a interação entre o conhecimento prévio sobre cor e a cor como entrada perceptual, foi manipulada a cor de superfície presente em figuras apresentadas visualmente, numa tarefa de verificação.

Na tarefa de *verificação de cor de superfície* os participantes visualizavam figuras de diferentes categorias semânticas coloridas típica e atípicamente. Foi previsto que, para a faixa etária dos 5-6 anos a presença de cor de superfície fosse menos determinante do que para as crianças de 3-4 anos uma vez que nas crianças mais velhas o acesso "top-down" conduz à evocação da cor típica do objeto, facilitando o reconhecimento, mesmo que a cor apresentada seja outra.

Para o total da amostra, os resultados demonstraram maior proporção de acertos na condição de cor típica, comparativamente à condição atípica, em todas as faixas etárias (3-6 anos). Foram obtidas diferenças estatisticamente significativas na comparação das condições típica vs atípica em todas as questões “*Sabes o nome disto?*” ($Z=1470,05$; $p=0,011$), “*Sabes o que é?*” ($Z=1461,0$; $p=0,007$), “*A cor deste objeto é errada ou certa?*” ($Z=1421,0$; $p=0,004$) e “*Sabes qual é a cor certa?*” ($Z=268,5$; $p<0,001$).

Segundo Bramão e colegas (2011), a decisão relativamente à cor de superfície apropriada ou inapropriada presente num objeto implica o acesso ao conhecimento semântico, inclusive o conhecimento prévio sobre a sua cor prototípica do objeto. No reconhecimento de objetos, a cor desempenha simultaneamente um papel ao nível da entrada de cor de superfície (pista perceptual) e ao nível semântico (ativação e recuperação da cor prototípica do objeto) (Bramão, Faísca, Petersson & Reis, 2010).

Em concordância com a literatura, os resultados obtidos sugerem que foi mais fácil responder às questões colocadas e aceder às representações semânticas sobre os objetos, quando estes foram apresentados na condição de cor típica. Ou seja, independentemente da faixa etária (3-6 anos), o principal papel desempenhado pela informação de cor de superfície típica foi facilitar o acesso e recuperação das representações semânticas (informação sobre objeto, cor prototípica e descrição fonológica) sobre os objetos (Bramão, I., Faísca, L., Petersson, K. & Reis, A., 2010). Isto é, mesmo que as crianças mais velhas (5-6 anos) evidenciem um processamento marcado por influências top-down, não é garantido que não existam simultaneamente influência bottom-up (interferência da cor atípica), assemelhando o desempenho entre crianças novas (3-4 anos) e velhas (5-6 anos).

Por último, nesta tarefa foi efetuada uma análise no sentido de averiguar a influência entre a presença de pistas visuais (detalhes de superfície de cor típica e atípica) e categoria semântica dos itens, no processo de reconhecimento. Para o total da amostra, considerando a condição de cor superfície típica /atípica e as categorias semânticas dos itens, os resultados obtidos evidenciaram que a proporção de acertos é diferente apenas para a categoria Objetos (Frutas: $Z=-,907$; $p=0,365$; Animais: $Z=-1,424$; $p=0,154$; **Objetos: $Z=-3,549$; $p <0,001$**), que apresentou proporção de acertos mais elevada na condição de cor típica. Analisando por faixa etária, verificou-se que as diferenças entre a condição típica e atípica foram estatisticamente significativas para a categoria semântica Objetos nos diferentes grupos etários (**4-6 anos: $\chi^2= -23,11$; $p=0,011$** ; **3-6 anos: $\chi^2=-20,33$; $p=0,049$**). Tais resultados sugerem que, para todas as faixas etárias (3-6 anos), existe benefício na categoria objetos da presença de cor de superfície típica para o acesso e recuperação das representações semânticas e, posterior reconhecimento dos objetos.

Na condição de cor típica comparando as categorias semânticas para todas as faixas etárias verificou-se que a categoria Objetos apresentava significativamente menos acertos do que as outras categorias apresentadas Objetos-Frutas ($\chi^2= 27,35$; $p<0,01$) e Objetos-Animais ($\chi^2=44,31$; $p<0,01$), sugerindo que todas as faixas etárias beneficiaram da presença de cor de superfície típica no acesso à informação relativa às categorias semânticas das figuras apresentadas. Na comparação entre condição de cor atípica e categoria semântica foram encontradas diferenças estatisticamente significativas apenas entre as categorias Objetos-Frutas ($\chi^2=27,15$; $p=0,003$), indicando que todas as faixas etárias (3-6 anos) evidenciaram maior proporção de acertos na categoria Frutas, mesmo na condição atípica. Segundo Tanaka e colegas (2001), a contribuição da cor para o reconhecimento de objetos encontra-se dependente das propriedades estruturais dos objetos. Logo, a cor facilita o reconhecimento de objetos dentro de categorias estruturalmente semelhantes (e.g. frutas e animais), mas não necessariamente de categorias estruturalmente dissemelhantes (e.g. instrumentos musicais e ferramentas) (Tanaka et al., 2001).

Segundo a literatura, outros experimentos demonstraram igualmente que a informação perceptual de cor representa uma pista relevante na ativação do conhecimento semântico sobre os objetos, inclusive sobre a cor prototípica e outras propriedades perceptuais e/ou funcionais dos objetos, facilitando a sua nomeação, categorização e o reconhecimento (Bramão, I., Faisca, L., Petersson, K. & Reis, A., 2010). Consistente com as predições e hipóteses colocadas, os resultados obtidos sugerem que mesmo quando a forma do objeto é diagnóstica, o conhecimento de cor não é acedido automaticamente. A ativação do conhecimento sobre cor encontra-se dependente da presença de cor de superfície típica, exibida no objeto (Bramão et al., 2010; Bramão et al., 2016).

Conclusões

Em conclusão, o padrão geral de resultados obtidos neste estudo permite reafirmar a importância do papel facilitador desempenhado pelas informações de cor, durante o processo de reconhecimento de objetos.

Por um lado foi possível verificar relativamente aos sistemas de representação da cor, que o sucesso no acesso à representação ocorre independentemente do sistema de apresentação do objeto (verbal vs visual sem cor), com tendência para melhores resultados nas crianças mais velhas (5-6 anos). Contudo, no que respeita ao acesso às representações semânticas sobre o que é o objeto e qual a sua funcionalidade foi também possível verificar que as crianças mais velhas (5-6 anos) poderão beneficiar da presença de pistas visuais, mesmo que sem informação de cor associada.

Além do referido, no padrão geral de resultados obtidos verificou-se uma superioridade de reconhecimento dos objetos apresentados na condição de cor de superfície típica sobre os objetos apresentados na condição atípica, independentemente da categoria semântica do objeto ou faixa etária dos participantes. Os resultados alcançados sugerem também uma interação entre a informação e/ou conhecimento de cor e a categoria semântica, durante o processo de reconhecimento de objetos. Esta interação entre cor e categoria semântica beneficia, em particular, o reconhecimento de objetos pertencentes a categorias “naturais” (frutas e animais).

Referências Bibliográficas

- Biederman, I. & Ju, G. (1988). *Surface versus edge-based determinants of visual recognition*. *Cognitive Psychology* 1988 Jan; 20(1):38-64.
- Bramão, I. (2011). *O Papel da Cor no Reconhecimento Visual de Objectos: Um Contributo de Estudos Comportamentais, Electrofisiológicos e de Neuroimagem*. Doutorado em Psicologia, Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.
- Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Inácio, F., Araújo, S., Petersson, K. M. & Reis, A. (2012). *The interaction between surface color and color knowledge: Behavioral and electrophysiological evidence*. *Brain and Cognition* 78 (2012) 28–37.
- Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Reis, A. & Petersson, K. (2010). *Cortical Brain Regions Associated with Color Processing: An fMRI Study*. *The Open Neuroimaging Journal*, 2010, 4, 164-173.
- Bramão, I., Faísca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2012). *The contribution of color to object recognition*. In I. Kypraios (Ed.), *Advances in object recognition systems* (pp. 73-88). Rijeka, Croatia: InTech. Consultado em <http://www.intechopen.com/books/advances-in-object-recognition-systems/the-contribution-of-color-in-object-recognition>.
- Bramão, I., Faísca, L., Petersson, K.M. & Reis, A. (2010). *The influence of surface color information and color knowledge information in object recognition*. *American Journal of Psychology* 2010, Vol. 123, No. 4 pp. 459–468.
- Bramão, I., Inácio, F., Faísca, L., Reis, A. & Petersson, K.M. (2011). *The Influence of Color Information on the Recognition of Color Diagnostic and Noncolor Diagnostic Objects*. *The Journal of General Psychology*, 2011, 138(1), 49–65.
- Bramão, I., Reis, A., Petersson, K.M. & Faísca, L. (2010). *The role of color information on object recognition: A review and meta-analysis*. *Acta Psychologica*. Consultado em jornal homepage: www.elsevier.com/locate/actpsy

- Bramão, I., Reis, A., Petersson, K.M. & Faisca, L. (2016). *Knowing that strawberries are red and seeing red strawberries: the interaction between surface colour and colour knowledge information*. *Journal of Cognitive Psychology*, 2016 vol.28 No.6, 641-657.
- Clifford, A., Holmes, A., Davies, I. & Franklin, A. (2010). *Color categories affect pre-attentive color perception*. *Biological Psychology* 85 (2010) 275–282.
- Conway, M.A. (2009). *Episodic Memories*. *Neuropsychologia*. 2009 Sep;47(11):2305-13.
- Davidoff, J., Walsh V. & Wagemans, J. (1997). *Higher-level cortical processing of colour*. *Acta Psychologica*, 1997 Oct;97(1):1-6.
- Davidoff, J.B. & Ostergaard, A. L. (1988). *The role of colour in categorial judgements*. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1988 Aug; 40(3):533-44.
- Eysenck, M.W. & Keane, M.T. (2017). *Manual de Psicologia Cognitiva 7ª Edição*. Editora Artmed 2017.
- Franklin, A., Clifford, A., Williamson, E. & Davies, I. (2005). *Color term knowledge does not affect categorical perception of color in toddlers*. *Journal Experimental Child Psychology* 90 (2005) 114–141.
- Gegenfurtner, K.M. & Rieger, J. (2000). *Sensory and cognitive contributions of color to the recognition of natural scenes*. *Current Biology* Volume 10, Issue 13, p805–808, 1 June 2000.
- Gegenfurtner, K.M. (2003). *Cortical Mechanisms of colour vision*. *Nature Reviews – Neuroscience*, vol.4 2003.
- Gleason, T.R., Fisk, K.E. & Chan, R.K. (2004). *The verbal nature of representations of the canonical colors of objects*. *Cognitive Development* 19 (2004) 1–14.
- Humphreys, G.W., Price, C.J. & Riddoch, M.J. (1999). *From objects to names: a cognitive neuroscience approach*. *Psychology Research* 1999;62(2-3):118-30.

- Kowalski, K. & Zimiles, H. (2006). *The relation between children's conceptual functioning with color and color term acquisition*. Journal of Experimental Child Psychology 94 (2006) 301–321.
- Leeuwen, T. M., Petersson, K. M., Langner, O., Rijpkema, M. & Hagoort, P. (2014). *Color Specificity in the Human V4 Complex – An fMRI Repetition Suppression Study*. Advanced Brain Neuroimaging Topics in Health and Disease - Methods and Applications. InTech – Chapter 11.
- Lloyd-Jones, T. & Nakabayashi, K. (2014). *Long-term repetition priming and semantic interference in a lexical-semantic matching task: tapping the links between object names and colors*. Frontiers in Psychology.
- Lloyd-Jones, T. & Nakabayashi, K., (2008). *Independent effects of colour on object identification and memory*. Quarterly journal of experimental psychology (2008).
- Mapelli, D. & Behrman, M. (1997). *The role of color in Object Recognition: Evidence from Visual Agnosia*. Neurocase (1997) vol.3 pp. 237-247.
- Nagai, J. & Yokosawa, K. (2003). *What regulates the surface color effect in object recognition: Color diagnosticity or category?* Technical Report on Attention and Cognition (2003) No. 28
- Oliva, A. & Schyns, P.G. (2000). *Diagnostic colors mediate scene recognition*. Cognitive Psychology. Sep;41(2):176-210.
- Pitchford, N.J. & Mullen, K.T. (2001). *Conceptualization of Perceptual Attributes: A Special Case for Color?* Journal of Experimental Child Psychology Volume 80, Issue 3, Pages 289-314
- Pitchford, N. J. (2006). *Reflections on how color term acquisition is constrained*. Journal of Experimental Child Psychology 94 (2006) 328–333.
- Price C. J. & Humphreys G. W. (1989). *The effects of surface detail on object categorization and naming*. The Quarterly Journal of Experimental Psychology 1989 Nov; 41(4):797-827.

- Roldan, S.M. (2017). *Object Recognition in Mental Representations: Directions for Exploring Diagnostic Features through Visual Mental Imagery*. *Frontiers in Psychology*.
- Rossion, B. & Pourtois, G. (2004). *Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: The role of surface detail in basic-level object recognition*. *Perception* 2004; 33: 217-36.
- SurrIDGE, A., OSORIO, D. & MUNDY, N. (2003). *Evolution and selection of trichromatic vision in primates*. *Trends in Ecology & Evolution* Volume 18, Issue 4, April 2003, Pages 198-205. Cell Press.
- Tanaka, J. & Presnell, L. (1999). *Color diagnosticity in object recognition*. *Perception & Psychophysics* 1999.61 (6), 1140-1153
- Tanaka, J., Weiskopf, D. & Williams, P. (2001). *The role of color in high-level vision*. *Trends in Cognitive Sciences* Vol.5 No.5 May 2001
- Therriault, D.J., Yaxley, R.H. & Zwaan, R.A. (2009). *The role of color diagnosticity in object recognition and representation*. *Cognitive Process*. Springer.
- Ventura, P. (2003). *Normas para figuras do corpus de Snodgrass e Vanderwart (1980)*. *Laboratório de Psicologia*, (1) 1: 5-19 (2003), I.S.P.A.
- Wurm, L.H., Legge, G. E., Isenberg, L. M. & Luebker, A. (1993). *Color improves object recognition in normal and low vision*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 1993 Aug; 19 (4):899-911.
- Zeki, S. & Marini, L. (1998). *Three cortical stages of colour processing in the human brain*. *Brain* (1998), 121, 1669-1685.

