



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Relação entre a cor e o peso nos processos de compreensão da linguagem**

Adriana Lourenço Ferreira

Mestrado em Ciências em Emoções

Orientador:

Doutor Oleksandr Horchak, Investigador,

Centro de Investigação e de Intervenção Social - ISCTE

junho 2021



# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Relação entre a cor e o peso nos processos de compreensão da linguagem**

Adriana Lourenço Ferreira

Mestrado em Ciências em Emoções

Orientador:

Doutor Oleksandr Horchak, Investigador,  
Centro de Investigação e de Intervenção Social - ISCTE

junho 2021



## **Agradecimentos**

Ao concluir um ciclo tão importante como este, torna-se inevitável e até inconsciente olhar para trás e perceber que todo o percurso feito até aqui foi fruto de muito esforço e trabalho, mas também de grandes alegrias e superações. Mas como em qualquer viagem, o mais importante é não é destino final, mas sim o percurso e teria sido impossível terminar esta caminhada sozinha, ainda para mais em tempo de pandemia, pelo que aqui fica o meu sincero agradecimento a toda a gente que, direta ou indiretamente, fez parte dela e me ajudou a tornar este sonho realidade.

Aos meus pais por, não só financeiramente, mas também psicologicamente e fisicamente sempre me acompanharem e me darem a mão quando eu precisei e nunca me deixarem cair.

Ao professor Oleksandr, por se ter mostrado sempre tão disponível, por nunca me ter feito sentir que estava a fazer uma dissertação sozinha e por me esclarecer até à mais ínfima dúvida.

A toda a minha restante família e amigos, que sempre se mostraram interessados, não só durante a dissertação, mas durante todo o mestrado, ao questionarem-me sobre os conteúdos das aulas e colocarem os meus conhecimentos em questão e fazerem-me pensar e por serem âncoras em quem posso confiar de olhos fechados.

Às minhas colegas de casa, que ouviram todo o meu queixume e desespero, mas também pela amizade desenvolvida ao longo destes dois anos.

Aos meus colegas/amigos de trabalho, que apareceram na minha vida no momento certo, que passaram por tudo isto comigo e pelas amizades criadas.

A todos os meus colegas de turma e professores, que são todos tão diferentes, mas com um toque tão único que, com a sua dedicação, empenho e disponibilidade, todos acrescentaram algo de único e especial a esta experiência.

*Obrigada a todos!*



## **Resumo**

A corporalização da linguagem tem sido alvo de múltiplas investigações ao longo dos anos. Estudos anteriores mostraram que a informação sensoriomotora afeta a percepção das propriedades associadas com o contexto perceptual implicado durante a compreensão da linguagem. Contudo, a cor não tem recebido a mesma atenção no debate da corporalização, em relação a outras propriedades visuais, como a forma e a orientação. Atualmente, muitas cores são associadas a significados distintos, por obra de mitos, superstições, ou até experiências pessoais. Por exemplo, o preto é associado a algo pesado, à noite e ao medo. Por sua vez, o branco invoca paz e leveza. Desta forma, o peso atribuído à cor parece ser, também, um aspecto implícito em correspondências sensoriais. Para perceber se os participantes estabelecem uma relação entre o peso e a cor nos processos de compreensão da linguagem, desenvolveu-se um estudo, utilizando o paradigma do Sentence-Picture Verification Task, onde foram exibidas frases implicando um mínimo ou máximo de esforço por parte do sujeito, seguidas de uma imagem de um objeto preto ou branco. Os participantes teriam de decidir se o objeto apresentado correspondia ou não ao mencionado na frase. Esperou-se que os participantes respondessem mais rapidamente às imagens apresentadas com objetos brancos e pretos quando liam as frases sobre objetos leves e pesados, respetivamente. Os resultados suportaram apenas a hipótese de existir uma relação entre o peso e a cor, relativamente aos objetos pretos. A dissertação termina com a apresentação de possíveis limitações do estudo e sugestões para futuras investigações.

**Palavras-chave:** Compreensão da linguagem, cognição corporalizada, simulação mental, percepção, ação.

### **Categorias e Códigos de Classificação da APA:**

2340 Cognitive Processes

2720 Linguistics & Language & Speech





## **Abstract**

The embodiment of language has been at the target of investigation for many years. Previous studies showed evidence that sensorimotor information affects the perception of properties associated with implied perceptual context during language comprehension. However, in the debate about the embodiment of cognition, color has not received the same amount of attention as other properties, such as shape or orientation. Nowadays a lot of colors bear several meanings due to myths, superstitions or even personal experiences. For example, black is associated with something heavy, nocturnal and fearful. On the other hand, white is associated with peace and lightness. Due to this, the association of weight with colors seems to be implicated in sensorial correspondences. In order to understand if participants establish a relationship between weight and color during language comprehension, the Sentence-Picture Verification Task was used, where participants processed sentences implying much or little effort, followed by an image of the object that was either black or white. Participants had to decide if the displayed object was mentioned in the sentence or not. The results only support the hypothesis for a possible relationship between weight and color regarding the black condition. The dissertation ends with the presentation of possible limitations of the study and suggestions for future investigations.

**Keywords:** Language comprehension, embodied cognition, mental simulation, perception, action.

### **APA Classification Categories and Codes:**

2340 Cognitive Processes

2720 Linguistics & Language & Speech



## Índice

Capítulo 1. Introdução .....	1
Capítulo 2. Revisão da Literatura .....	3
2.1. Simulação motora na compreensão de frases .....	3
2.1.1. – Papel dos aspetos físicos no processamento da linguagem.....	3
2.1.2. – Foco linguístico na simulação da ação .....	3
2.1.3. – O papel da gramática na simulação da ação.....	4
2.1.4. – Mecanismos específicos na construção de uma simulação motora.....	4
2.1.5. – Ações metafóricas e abstracionismo .....	5
2.2. Simulação perceptual na compreensão de frases .....	6
2.2.1. – Simulação da orientação.....	6
2.2.2. – Simulação da forma.....	8
2.2.3. – Simulação do contexto perceptual.....	9
2.2.4. – Representação de cores de objetos na compreensão da linguagem .....	12
2.2.5 – Relação entre peso e cor na compreensão da linguagem .....	13
Capítulo 3. O presente estudo.....	15
3.1. Método .....	15
3.1.1. - Hipótese .....	15
3.1.2. – Participantes .....	15
3.1.3. – Material .....	16
3.1.4. – Design e Procedimento.....	17
3.2. Resultados .....	18
3.2.1. – Precisão .....	18
3.2.2. – Tempos de resposta .....	19
Capítulo 4. Discussão .....	21
Referências Bibliográficas.....	25
Anexos .....	29



## Índice de tabelas e figuras

Tabela 1.1 .....	9
Figura 1.1.....	10
Figura 1.2.....	14
Figura 1.3.....	16
Tabela 1.2 .....	19
Figura 1.4.....	20



## Capítulo 1. Introdução

O processo da compreensão da linguagem tem sido foco da investigação na área da psicologia cognitiva e psicolinguística ao longo de vários anos. Este assunto tem sido investigado no âmbito de duas teorias dominantes: a teoria amodal da cognição (ou simbólica) e a teoria da cognição corporalizada.

A teoria clássica amodal da cognição emergiu a partir da Revolução Cognitiva de 1950 e permaneceu como dominante durante mais de cinco décadas na área da compreensão da linguagem. De acordo com esta teoria, o processamento da linguagem baseia-se nos símbolos abstratos e amodais que são relacionados aos seus referentes.

Em contrapartida ao modelo clássico, a ciência da cognição corporalizada apela à ideia de que a cognição depende profundamente dos aspetos do corpo do agente e do ambiente social e natural envolvente ao mesmo, ao invés de depender inteiramente do cérebro e tem o objetivo de compreender por completo todas as capacidades motoras, cognitivas e de compreensão que o ser humano possui - a cognição no seu sentido amplo, incluindo as capacidades dependentes de aspetos do corpo humano.

Segundo as teorias da cognição corporalizada, o processamento da informação e os outros processos cognitivos (como a memória) são modulados pelas ações, percepções, situações e, ainda, pelo próprio corpo dos seres humanos (Shapiro, 2014). Consequentemente, o pensamento é orientado pelos mesmos sistemas neurais que orientam a sensação, a percepção e a ação (Barsalou, 1999; Johnson-Laird, 1983). Barsalou (1999) é o criador do Perceptual Symbol Systems, uma das teorias mais influentes da cognição corporalizada. De acordo com esta teoria, os conceitos são, essencialmente, lembranças ou memórias parciais da atividade neural que se ativa durante as experiências perceptuais e motoras. Estas memórias (ou “símbolos perceptuais”) são depois lembrados como uma simulação simbólica deste conceito. Por exemplo, quando alguém pensa em almoçar sopa, os sistemas neurais da visão, ação, toque, sabor e cheiro, que já foram envolvidos em experiências anteriores que envolviam comer sopa, são reativados numa simulação parcial. Esta simulação pode incluir informação visual de um líquido num prato, informação sensoriomotora de saborear o líquido com uma colher (Barsalou, 1999).

Uma investigação crescente e contínua de trabalhos empíricos tem surgido para apoiar as representações corporalizadas dos conceitos. Tem sido provado que as representações sensoriomotoras de “nível baixo” representam um papel nos processos cognitivos de “nível alto”, como a compreensão da linguagem e a memória (Horchak & Garrido, 2020a;

Edmiston & Lupyan, 2015; Günther et al., 2017, Pecher et al., 2009). De uma forma geral, estes estudos mostraram que os estados perceptuais e motores são ativados durante a compreensão da linguagem.

Os estudos anteriores mostraram que existe uma forte evidência de que a simulação mental engloba as características perceptuais da orientação (Stanfield et al., 2001), forma (Sato et al., 2013), visibilidade (Yaxley & Zwaan, 2007) e luz (Horchak & Garrido, 2020a). Contudo e, de um modo geral, os resultados dos estudos na área da cor são inconsistentes. Por exemplo, no estudo de Mannaert et al. (2017), verificou-se que na condição congruente (quando os participantes leem uma frase onde o condutor para no semáforo e depois veem uma imagem com um semáforo vermelho) as respostas foram mais rápidas em comparação com a condição incongruente (quando os participantes leem uma frase onde o condutor para no semáforo e depois veem uma imagem com um semáforo verde). No entanto, no estudo de Connell (2007), verificou-se o contrário: as respostas foram mais rápidas na condição incongruente do que na condição congruente. Finalmente, existem também os estudos que sugerem que não só a simulação visual pode influenciar a compreensão da linguagem sobre a cor do objeto, como o estudo de Walker et al. (2017), onde foi mostrado que os objetos mais pesados são normalmente percebidos com cores escuras, enquanto que objetos mais leves são associados a cores claras. Por conseguinte, é relevante explorar mais profundamente a questão da simulação mental da cor para poder dizer com certeza se a cor é uma das propriedades simuladas durante a compreensão da linguagem ou não.

O objetivo do presente estudo é, então, preencher esta lacuna e explorar o papel da corporalização na compreensão da informação sobre a cor. Especificamente, este estudo explora a relevância da simulação da claridade de um objeto durante a leitura da frase. Para tal, foram criadas frases que descrevem uma situação que implique um mínimo ou máximo esforço (e.g., “Foi muito/pouco esgotante para ele empurrar o armário”), seguidas de imagens de um objeto preto ou branco. Relativamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, este estudo contribui para o objetivo número 4, referente à Educação de qualidade.

Nas secções seguintes, serão encontrados tópicos como a revisão da literatura, que engloba vários estudos e investigações conduzidos no domínio do processamento e compreensão da linguagem, o presente estudo, que é detalhado em método, procedimento e resultados e, por fim, uma discussão, onde são debatidas as conclusões retiradas da presente investigação.



## Capítulo 2. Revisão da Literatura

### 2.1. Simulação motora na compreensão de frases

Muitos estudos mostram que os participantes simulam os estados motores durante a leitura das frases. No sentido de dar a entender o porquê de este fenómeno acontecer, serão expostas, nas próximas secções, as conclusões a que vários estudos chegaram, conduzidos com o intuito de perceber quais os aspetos físicos e psicológicos envolvidos em simulações mentais e, também, possíveis fatores externos.

Entre os vários estudos e investigações, percebeu-se que fatores como a gramática, o abstracionismo, a cultura, ou até a forma como um objeto está posicionado, podem influenciar a leitura de uma frase e nos próximos tópicos é possível encontrar a justificação para isso.

#### 2.1.1. – *Papel dos aspetos físicos no processamento da linguagem*

Esta linha de pesquisa revelou que os segmentos de linguagem que descrevem ações, envolvendo um aspeto ou uma característica específica (e.g., mão, pé, etc.) são processados mais facilmente quando existe uma congruência entre o aspeto específico implícito no segmento da linguagem. Apesar da maior parte dos contributos desta área serem fruto de estudos neurocientíficos (e.g., Hauk et al., 2004; Pulvermüller et al., 2001), existem alguns estudos comportamentais que sugerem que os estímulos podem ser sensíveis ao aspeto/caraterística mencionada na frase. Por exemplo, Scorolli e Borghi (2007) tinham como objetivo que os seus participantes lessem frases associadas a aspetos particulares (e.g., comer um doce – associado à boca vs pontapear a bola – associado ao pé) e, de seguida, julgar a sensibilidade das frases, vocalizando a resposta para um microfone (condição da boca) ou pressionando um pedal (condição do pé). Entre outras descobertas, as investigadoras patentearam um efeito referente ao facto de a frase estar relacionada a um aspeto ou característica específica, pois os julgamentos foram mais rápidos quando a parte do corpo utilizada para responder correspondia ao implícito pela frase.

#### 2.1.2. – *Foco linguístico na simulação da ação*

Nos últimos anos, investigações nas áreas da psicologia, neurociências e linguística cognitiva têm realçado o papel do sistema motor da compreensão da linguagem. O foco linguístico na simulação da ação pode ajudar a identificar as dinâmicas da simulação da

ação dentro da frase. Taylor e Zwaan (2008) realizaram uma investigação onde pediram aos participantes para lerem frases onde os verbos eram seguidos por advérbios que poderiam incluir uma de duas condições: poderiam focar-se na ação (e.g., “quando ele viu a estação de combustível, saiu lentamente”) ou no agente (e.g., quando ele viu a estação de combustível, saiu ansiosamente”). Os autores avaliaram o tempo de leitura das frases através da rotação de um botão que registava o toque a cada 5 graus rodados e os resultados demonstraram uma ressonância motora: os participantes leram as frases mais rápido quando existia congruência entre o foco da frase (“abrir a porta” implica um movimento para perto do corpo) e a rotação realizada (rotação contra o sentido dos ponteiros do relógio, que é consistente com um movimento para mais perto do corpo), apoiando a hipótese do foco linguístico, que postula que o sistema cognitivo apenas se envolve nas atividades necessárias para cumprir uma determinada tarefa.

### *2.1.3. – O papel da gramática na simulação da ação*

Existe, agora, uma revisão de literatura crescente que mostra que a gramática também afeta a relevância da simulação da frase e no processamento do discurso. Ditman et al. (2010) comprovaram que a memória dos participantes do seu estudo foi melhor em frases precedidas pelo pronome “tu”, do que em frases precedidas por “ele” ou “eu”. Outras pesquisas também comprovaram que o papel das palavras e da gramática representa uma parte importante da compreensão dos participantes, por exemplo, de Vega et al. (2004) mostraram que o tempo de leitura dos participantes ao lerem frases que descreviam ações simultâneas (através do adjetivo temporal “enquanto”; e.g., “Enquanto assobiava uma melodia animada, ele pintou a cerca de branco”) foi 83ms mais longo, relativamente à compreensão dos participantes que leram frases que implicavam ações sucessivas (através do adjetivo temporal “depois”; e.g., “Depois de assobiar uma melodia animada, ele pintou a cerca de branco”).

### *2.1.4. – Mecanismos específicos na construção de uma simulação motora*

No que toca a mecanismos de processamento requeridos para construir simulações, os investigadores exploraram a relação entre isso e a compreensão da linguagem. Kaschak et al. (2005) instruiu os seus participantes a imaginarem um estímulo “branco e preto” (na direção à frente ou longe da pessoa) e, simultaneamente, ouvir as frases que descreviam movimento na mesma direção ou na direção oposta ao movimento do estímulo (e.g., “O

cavalo fugiu de ti” e “O carro aproximou-se de ti”). Os participantes teriam de pressionar a tecla “Y” se a frase fizesse sentido ou a tecla “N”, caso a frase não fizesse sentido para cada um. A maior parte dos resultados mostrou que as respostas dos participantes foram mais rápidas quando as frases apresentadas com um estímulo visual correspondia ao movimento na direção oposta, comparativamente à ação descrita na frase.

Contudo, foi encontrado um resultado contraditório na investigação de Kaschak et al. (2006), quando os participantes leram frases que envolviam aspetos auditivos (e.g., “O surfista ouviu a onda rebentar à sua frente” e “As vítimas gritavam enquanto a água subia e os afogava”). Os resultados destes estudos são uma mais valia em termos de identificação de limites que especificam como as estimulações são construídas. Kaschak et al., (2006) concluíram que existem dois fatores importantes a favor da condição congruente e incongruente (“match” e “mismatch”): o tempo que o estímulo e a frase demoram a ser processados e a integrabilidade, ou seja, o conteúdo em que o estímulo pode ser integrado dentro da simulação. Mais recentemente, os investigadores sugeriram que quando os participantes imaginam, simultaneamente, um estímulo visual e ouvem uma frase (Kaschak et al., 2005), ocorre uma congruência quando a frase e o estímulo são integráveis (e.g., quando alguém vê uma imagem de uma águia no céu enquanto lê e processa a frase “Eu vejo uma águia no céu”) e uma incongruência quando a frase e o estímulo não são integráveis (e.g., quando alguém vê uma imagem de um ponto preto na parte de cima do ecrã do computador enquanto lê e processa a frase “Eu vejo uma águia no céu”).

Tendo em conta todos estes aspetos, quando um estímulo e uma frase são apresentados seguidamente, é normal acontecer uma congruência, sob a condição de que a perceção e a frase são integráveis.

#### *2.1.5. – Ações metafóricas e abstracionismo*

Alguns estudos demonstraram que a ação metafórica melhora o processamento da linguagem. Santana e de Vega (2011) investigaram a possibilidade de o processamento das frases descreverem ações metafóricas conseguir modelar os sistemas de ação. Para isso, os participantes deste estudo leram frases metafóricas (e.g., “O seu talento para política fê-lo subir para a vitória”) e frases abstratas com significados semelhantes aos das metáforas (e.g., “A sua capacidade de trabalho fê-lo ter sucesso enquanto trabalhador”), e depois faziam um movimento com a mão, enquanto liam o verbo da frase

e que poderia ser congruente ou não com a direção do verbo mencionado na frase. Os resultados revelaram que a compreensão do significado das frases modulou a performance da tarefa da moção concorrente e a tarefa da moção modificou a performance da compreensão das frases, fazendo que com que as respostas fossem mais rápidas quando existia congruência entre a direção do movimento do corpo e a direção do movimento implícito na frase. Os autores sugerem ainda que a vertente metafórica alicia determinados movimentos porque já estão incorporados na expressão corporal da emoção correspondente.

## **2.2. Simulação perceptual na compreensão de frases**

Os estudos descritos anteriormente mostram a simulação motora durante a leitura de frases. No entanto, não é só a informação motora que pode ser simulada. Vários estudos comprovaram que as componentes visuais também podem ser simuladas (e.g., Boulenger et al., 2006; Goldberg et al., 2006; Hauk, et al., 2004; Oliveri et al., 2004).

De acordo com vários estudos que utilizaram o paradigma do Sentence-Picture Verification Task, a compreensão da linguagem envolve uma construção perceptiva (simulação) da situação descrita na frase. Neste paradigma, os participantes leem um conjunto de frases que descrevem objetos em diversas configurações e, seguidamente, veem uma imagem. A tarefa consiste, então, em indicar se o objeto foi mencionado na frase anterior ou não. O resultado principal destes estudos apresentou que as respostas foram mais rápidas quando a informação implicada na frase foi congruente com as características do objeto na imagem.

### *2.2.1. – Simulação da orientação*

Stanfield & Zwaan (2001) testaram a hipótese da possibilidade de as pessoas representarem mentalmente a orientação de um objeto implícito na frase. Foram apresentadas frases como “O João pregou um prego na parede” e “O João pregou um prego no chão”, seguidas de uma imagem de um prego na vertical ou na horizontal, que podiam corresponder ou não aquilo que foi mencionado nas frases. A tarefa dos participantes era indicar se o objeto foi mencionado na frase, ao pressionar uma tecla específica para “sim” ou uma tecla específica para “Não”, no computador. Os resultados mostraram que os participantes foram mais rápidos a responder ao estímulo visual que correspondia à orientação implícita do que aos que não correspondiam.

Zwaan & Pecher (2012) procuraram replicar variadas descobertas de estudos anteriores que examinaram a simulação mental. Relativamente à orientação, em duas experiências os autores replicaram o estudo de Stanfield e Zwaan (2001) e revelaram que existiu uma vantagem de 38ms para a condição congruente de orientação do objeto, o que revela que a evidência para o efeito da orientação encontra-se sempre presente. Ao mesmo tempo, os investigadores notaram que o tamanho do efeito é pequeno e sugeriram que isto se deve à relevância limitada da ação para a situação descrita na frase. Por exemplo, se um lápis estiver arrumado horizontalmente numa gaveta ou colocado (quase) na vertical num copo, o leitor sabe que precisa de, obrigatoriamente, agarrar nele e movê-lo para o utilizar, não implicando, desta forma, as ações que são possíveis executar com ele. Na secção seguinte, é possível encontrar uma tabela (Figura 1.1.) referente aos resultados das médias da condição congruente e incongruente deste estudo, no que toca ao efeito da orientação e da forma do objeto na compreensão da linguagem.

Por outro lado, quando confrontados com a confirmação de que o efeito da orientação do objeto é mais pequeno, comparativamente à forma, tamanho ou cor, Chen et al. (2020) recentemente apresentaram possíveis razões para este acontecimento, nomeadamente o facto de terem sido utilizadas perguntas de compreensão referentes às frases nos estudos sobre a forma e não nos estudos sobre a orientação (e.g., de Koning, 2017; Zwaan & Pecher, 2012), o que faz com os participantes se focassem, efetivamente, na compreensão das frases. Posto isto, os autores sugeriram a hipótese de que o pequeno efeito da orientação se deve à natureza dos objetos utilizados nos experimentos da orientação.

Através de três estudos adaptados em três línguas (inglês, holandês e chinês), os autores pretenderam alongar a pesquisa das simulações mentais da orientação de um objeto durante a compreensão da linguagem. No estudo 1, investigaram se o tempo da verificação das imagens, que apresentavam os objetos na vertical ou horizontal, na tarefa de verificação de frases-imagens, era menor para objetos maiores. No estudo 2, investigou-se a rotação mental, utilizando uma tarefa de verificação imagem-imagem e testou-se se, ao verificar de duas imagens correspondessem na orientação, isso produziria uma maior vantagem de congruência para os objetos maiores do que para os mais pequenos. No estudo 3, empregou-se uma tarefa de denominação de frases-imagens, semelhante à do estudo 1, onde os participantes teriam de vocalizar uma resposta.

Em termos de resultados, no Estudo 1, a interação entre o tamanho do objeto e a vantagem da congruência não foi significativa. No que diz respeito ao estudo 2, a interação entre o tamanho do objeto e a congruência foi significativa, indicando que o

tempo de verificação foi mais longo nos objetos maiores (55ms) do que nos objetos pequenos (39ms). Finalmente, no estudo 3, os resultados afirmaram que os participantes ingleses e chineses apresentaram uma fraca desvantagem na congruência na denominação das imagens e precisaram de mais tempo para ler os objetos grandes.

Os investigadores relataram que os resultados são mistos, pois apenas a tarefa do estudo 2, que é puramente visual, mostra a interação prevista entre tamanho e orientação.

### 2.2.2. – *Simulação da forma*

Zwaan et al., (2002) elaboraram um estudo com os mesmos métodos do estudo de Stanfield e Zwaan (2001), no que diz respeito à simulação da forma (e.g., frases como “Ele viu o ovo no frigorífico” vs. “Ele viu o ovo na frigideira”). Os resultados mostraram que o tempo de reconhecimento do objeto era menor quando a forma do objeto foi congruente com a forma implícita na frase. Concluiu-se, assim, que estes resultados são consistentes com as predições da teoria da cognição corporalizada: a compreensão de uma frase que sugere uma característica perceptual particular de um objeto utiliza os mesmos estados corporais e neurais envolvidos numa perceção real de um objeto.

Em 2012, na replicação de vários estudos que tentaram explicar o efeito que a forma do objeto representava na compreensão da linguagem, Zwaan e Pecher (2012) replicaram o efeito da simulação da forma (estudo de Zwaan et al., 2002) em dois estudos, uma vez que os participantes responderam de forma mais rápida e com mais precisão às imagens onde os objetos correspondiam à frase implicada pela frase. Em baixo, encontra-se a Tabela 1.1., referente aos resultados das médias da condição congruente e incongruente do estudo de Zwaan e Pecher (2012).

Já de Koning et al., (2017) apresentaram aos seus participantes frases que implicavam a forma, cor, orientação e tamanho, utilizando, também, o paradigma do Sentence-Picture Verification Task (Figura 1.1.). Verificou-se que os resultados foram significativos para a forma, cor e tamanho, mas não para a orientação, apesar das respostas mais rápidas na condição congruente. Desta forma, este estudo corroborou as descobertas de Pecher e Zwaan (2012) e reforça a ideia de que todas as propriedades visuais foram replicadas, à exceção da orientação.





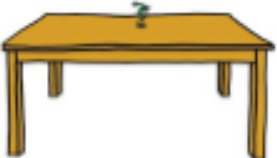


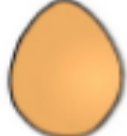
Tabela 1.1. Tabela referente aos resultados das médias da condição congruente e incongruente da orientação e da forma (adaptado de Zwaan & Pecher, 2012, p.2)

	<b>N</b>	<b>Congruente M (SD)</b>	<b>Incongruente M (SD)</b>	<b>Diferença</b>	<b>P</b>	<b>Tamanho do efeito (Cohen's d)</b>	<b>BF<sub>01</sub></b>
<b>Orientação</b>							
Experimento 1 <sup>a</sup>	164	931 (318)	964 (354)	33	.020	.10	1.06
Experimento 1b	172	982 (382)	1020 (422)	38	.010	.09	0.46
Stanfield & Zwaan (2001)	40	838 (331)	882 (329)	44	.016	.13	
1a e 1b combinados							0.04
<b>Forma</b>							
Experimento 2a	176	979 (356)	1036 (404)	57	.0002	.15	0.02
Experimento 2b	176	1056 (361)	1126 (404)	70	.0001	.18	0.01
Zwaan et al. (2002, Exp. 1)	42	697 (202)	761 (210)	64	.0008	.31	
2a e 2b combinados							0.01

### 2.2.3. – Simulação do contexto perceptual

Yaxley e Zwaan (2007) confrontaram-se com a dúvida de que até que ponto os eventos descritos por outra pessoa sejam processados como experiências perceptuais, pois a capacidade de entender um evento ou um cenário descrito por outrem requer, geralmente, uma sensação de “estar lá” ou de presença. Vários estudos já demonstraram, inclusive, que o processamento linguístico invoca ativação motora e perceptual, que realça o padrão de ativação envolvido na experiência direta (Kaschak et al., 2005; Stanfield & Zwaan, 2001; Zwaan, Stanfield & Yaxley, 2002; Horchak & Garrido, 2020a).

Interagir com o mundo visual pressupõe uma aquisição contínua à atribuição de objetos (e.g., localização, identidade), dependendo da influência do contexto ambiental. Isto é, quando é ocultada alguma informação, a compreensão desse estímulo, ou fenómeno, vai sofrer uma anomalia. Seguindo esta linha de pensamento, o estudo de Yaxley & Zwaan (2007) levantou uma questão que remetia para a possibilidade de as

Propriedade Visual	Combinações Frase-Imagem
Orientação	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">O senhor colocou a broca entre a <u>parede/teto</u> (De klusser zette de boormachine <u>tegen de muur / het plafond</u>)</p>
Cor	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">A rapariga lambeu o gelado com sabor a <u>chocolate/baunilha</u> (Het meisje likte aan ijsje <u>met chocoladesmaak / vanillesmaak</u>)</p>
Tamanho	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">A mulher viu a escultura pelo <u>parapeito/janela</u> (De vrouw zag het beeld <u>op de vensterbank / in de tuin</u>)</p>
Forma	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">O chefe tirou o ovo da <u>frigideira/caixa</u> (De kok haalde het ei uit <u>de koekenpan / bet doosje</u>)</p>

Nota: as frases em holandês encontram-se entre parênteses. As palavras sublinhadas implicam as duas versões da propriedade visual: a primeira opção corresponde à imagem da esquerda (e faz incongruência com a imagem da direita) e a segunda opção corresponde à imagem da direita.

*Figura 1.1.* Frases e imagens utilizadas por de Koning (2017) para exemplificar as quatro propriedades visuais apresentadas aos participantes (adaptado de Koning et al., 2017, p.6)

representações subjacentes à compreensão dependerem de propriedades intrínsecas dos objetos referenciais ou também invocarem propriedades associadas ao contexto envolvente. Assim, este estudo investigou se, efetivamente, o processamento da



linguagem retém informação acerca da visibilidade dos objetos, ao determinar se as situações ambientais descritas influenciam a verificação imediata do objeto.

Considerando as frases “Através dos óculos embaciados, o esquiador mal conseguiu identificar o alce” e “Através dos óculos limpos, o esquiador identificou facilmente o alce”, se os processos da linguagem envolverem ativação contextualizada dos traços experimentais, as representações criadas a partir destas duas descrições devem diferir pela resolução virtual. Assim, previa-se que os leitores reconhecessem mais rapidamente a imagem que descrevesse um objeto congruente com o nível de resolução visual (i.e., alto vs. baixo), relativamente à que é incongruente. Os resultados confirmaram essa hipótese.

Horchak e Garrido (2020a) guiaram um estudo sobre a simulação da luz ambiental e sombras, no sentido de entender se a informação visual complexa pode ser simulada durante a compreensão da linguagem. Os autores conduziram três experiências e previram que as respostas deveriam ser mais rápidas quando a sombra implicada na imagem era congruente com a sombra implicada na descrição linguística. No estudo 1, os participantes observavam as imagens em uma de duas condições: com uma sombra da luz de persianas na imagem alvo (condição da “persiana”) ou uma sombra da luz de janela aberta (condição da “janela aberta”). Na experiência 2, o procedimento e os materiais utilizados foram os mesmos da experiência 1, excetuando as sombras da “janela aberta”. Ou seja, os participantes observavam as imagens em uma de duas condições: com uma sombra da luz das persianas ou sem nenhuma sombra na imagem alvo. No estudo 3, foram usados os estímulos experimentais da experiência 2, adicionando uma condição às imagens, onde as cortinas eram sobrepostas às imagens dos objetos. Os tempos de resposta expuseram uma interação significativa entre o tipo de frase e de imagem em todas as experiências. Os principais resultados significativos foram os seguintes: Primeiro, os participantes responderam mais rapidamente às imagens com projeção de sombras das persianas, quando eram antecidas com uma frase de “persianas”, do que quando precedidas por uma frase de “janela aberta”. Segundo, os participantes responderam mais rapidamente às imagens sem nenhuma sombra nas imagens quando eram precedidas com uma frase de “janela aberta”, do que quando precedidas por uma frase de “persianas”. Terceiro, os participantes responderam mais rapidamente às imagens com a projeção de sombras de persianas do que as imagens com a projeção das persianas quando eram antecidas com uma frase de “persianas.”

Desta maneira, os resultados deste estudo acompanharam a perspectiva de Yaxley & Zwaan (2007), ao demonstrar que o contexto perceptual não é representado separadamente

da percepção do objeto referencial e apoiam o papel das simulações sensoriomotoras na compreensão da linguagem (e.g., Borreggine & Kashak, 2006; Horton & Rapp, 2003; Richardson & Matlock, 2007; Wilson & Gibbs, 2007). Além disso, os autores oferecem evidências de que assim que uma pessoa compreende uma frase, não só consegue representar os objetos num campo visual, como também objetos fora do campo visual, através da interação entre a luz envolvente e o alvo que oculta a primeira fonte de luz.

#### *2.2.4. – Representação de cores de objetos na compreensão da linguagem*

A representação da cor é um aspeto chave para a informação perceptual, mas não tem recebido a mesma atenção no debate da corporalização, relativamente a outros atributos visuais, como por exemplo, a forma e o tamanho de cada objeto apresentado em vários estudos conduzidos até então.

Connell (2007) procurou entender se a informação perceptual implícita na cor de um objeto é representada durante a compreensão de uma frase. Para isso, apresentou aos participantes pequenas frases que implicam uma cor para um objeto particular. Tendo em conta que a compreensão foi o aspeto principal a ser testado, pediu-se aos participantes que lessem cada frase atenciosamente e para responderem o mais rápido possível, pois o tempo de resposta iria ser cronometrado. A experimentação começava com a apresentação de uma frase no ecrã e, depois, aparecia uma imagem onde os participantes teriam de decidir se a imagem correspondia ao mencionado na frase anterior ou não.

Contrariamente à suposição de que a cor do objeto é representada da mesma forma que as outras propriedades do mesmo, as pessoas responderam mais rapidamente quando a cor do objeto era incongruente à cor implícita pela frase, comparativamente quando era congruente. Esta evidência torna-se particularmente interessante, pois contradiz o previsto até então pelas teorias atuais da cognição corporalizada, que defendem que a informação congruente implícita deve auxiliar a respostas mais rápidas.

Também Zwaan e Pecher (2012) testaram a simulação da cor, através de duas experiências que apresentavam imagens que poderiam ser congruentes ou incongruentes com a cor implicada pela frase e chegaram ao resultado comum desta literatura: respostas mais rápidas na condição congruente do que na incongruente.

Devido à contradição encontrada nas investigações de Connell (2007) e Zwaan e Pecher (2012), Manneart et al. (2017) tentou replicar concetualmente estes estudos anteriores. O estudo seguiu o mesmo paradigma experimental que o de Connell (2007),

cujas frases eram seguidas por uma tarefa onde os participantes decidiam se o objeto apresentado foi ou não mencionado na frase anterior. Frases como “O instrutor disse ao João para parar no semáforo” tem como implícita a cor vermelha, pois não é necessário descrever explicitamente “O instrutor disse ao João para parar no semáforo vermelho”. Depois de lerem a frase, os participantes viam uma imagem congruente (e.g., semáforo vermelho) ou incongruente (e.g., semáforo verde) e teriam de pressionar uma tecla específica do teclado caso a imagem tivesse sido, de facto, mencionada na frase. As respostas foram mais rápidas na condição congruente do que na condição incongruente, replicando, assim, os resultados de Zwaan e Pecher (2012).

O estudo de Manneart et al., (2017) consolidou que a cor é, certamente, outra das propriedades representadas nas simulações mentais. Desta maneira, é possível concluir que, na compreensão da linguagem, as pessoas constroem, definitivamente, simulações mentais recheadas em detalhes perceptuais, que continuam a ser observados e estudados.

#### *2.2.5 – Relação entre peso e cor na compreensão da linguagem*

Todos os aspetos e tópicos referidos anteriormente contribuiram para o desenvolvimento e elaboração de investigações que concluíram que a cor é visualmente simulada durante a compreensão da linguagem. No entanto, atualmente, muitas cores são também algo associado a significados distintos, por obra de mitos, lendas, superstições, ou até experiências pessoais. Por exemplo, é comum utilizar-se roupa preta em funerais, pois o preto é associado a um ambiente pesado. Por sua vez, o branco invoca paz e leveza.

Desta forma, o peso atribuído à cor parece ser, também, um aspeto implícito em correspondências sensoriais. Acrescentando a esta hipótese e, baseando apenas no sentido da visão, quando Walker et al. (2010) e Walker (2012) perguntaram a algumas pessoas se achavam que uma bola escura seria mais pesada que uma idêntica, mas mais clara, a maioria das respostas indicaram que, de facto, as bolas de cores mais escuras são interpretadas como sendo mais pesadas, comparativamente a bolas mais claras (Walker, et al., 2010; Walker, 2012).

Walker et al. (2017) considerou que um objeto considerado mais pesado seria julgado como mais curvado, mais escuro e teria menos brilho. Por isso, no seu estudo, o foco inicial foi a correspondência entre peso e brilho, pois quando os objetos são erguidos, o seu tamanho, peso e altura podem contribuir para determinar aspetos sensoriais cruzados. Para isso, os participantes passaram por uma fase preliminar onde não poderiam levantar os objetos, mas poderiam tocar-lhes e explorá-los e outra onde poderiam levantá-los e,

posteriormente, teriam de classificar cada um destes objetos quanto ao peso e ao brilho. Quanto ao peso, seria utilizada uma escala Likert com as opções “leve” e “pesado” e, para o brilho, uma escala de nove níveis desde o “branco” até “preto”.

Relativamente aos resultados, no procedimento onde os objetos não puderam ser erguidos, estes foram julgados como sendo 1,50 pontos mais escuros na escala do brilho e 2,21 pontos mais pesados na escala do peso, o que confirmou as observações prévias de que o aumento do tamanho é associado ao aumento da escuridão, descida do brilho e aumento do peso. Por sua vez, na condição onde foi possível erguer os objetos, julgaram-nos como mais brilhantes (ao invés de, normalmente, mais escuros) por 0,32 pontos na escala do brilho e, no peso, foram julgados com uma redução, ao invés de aumento, no peso estimado em 0,885 pontos na escala do peso.

Assim, no procedimento onde não era possível levantar os objetos, os resultados confirmam as observações prévias relativas às correspondências cruzadas sensoriais envolvendo o tamanho. Quando levantaram os objetos, os resultados confirmaram a contribuição prevista do peso através da manipulação do mesmo e, ao fazer isto, mostrou-se como as associações de aspetos sensoriais cruzados são funcionalmente bidirecionais. Em baixo, encontra-se a Figura 1.2., que mostra a média dos resultados do brilho, de acordo com o peso e tamanho dos objetos, na condição em que foram erguidos.

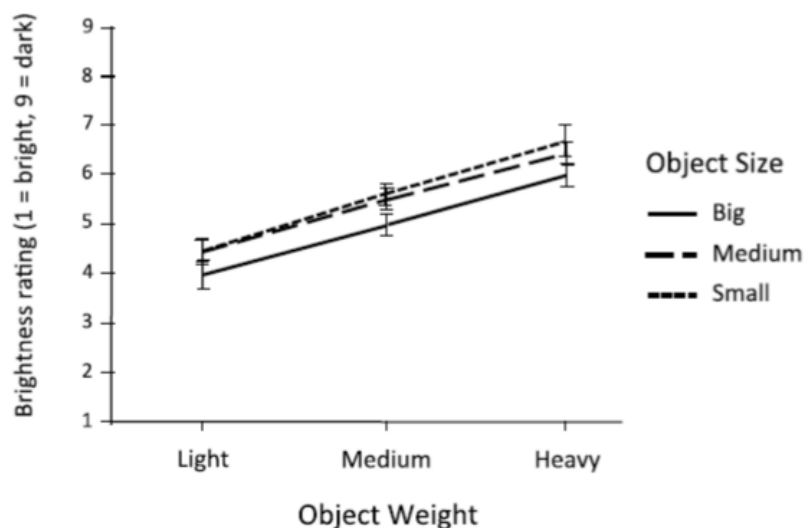


Figura 1.2. Média dos resultados do brilho, de acordo com o peso e tamanho dos objetos, quando levantados (Walker et al., 2017, p.38)

A investigação de Walker et al. (2017) aceitou que as correspondências sensoriais cruzadas existem, mas não explorou o porquê de se alinharem desta maneira. Contudo, concluiu-se que as correspondências originadas na linguagem e/ou as correspondências com aspetos da natureza são duas fortes candidatas ao porquê deste alinhamento.

## Capítulo 3. O presente estudo

### 3.1. Método

A cor, o contexto perceptual e a forma são elementos que já foram e continuam a ser alvo de investigação ao longo dos anos. No que toca ao papel que representam na compreensão da linguagem, já foi provado que fazem parte das simulações sensoriomotoras. Contudo, apenas mais recentemente, com o estudo de Walker et al. (2017) foi considerada a hipótese de poder ser atribuído um peso à cor do objeto que está a ser interpretado.

Atribuir um significado ou um peso à cor apela a uma metáfora, ou seja, algo que ajuda a entender o conceito abstrato da importância, ao importar a estrutura relacional do domínio experimental concreto do peso (Boroditsky, 2000; Boroditsky & Prinz, 2008). Além disso, a Conceptual Metaphor Theory postula que muitos dos nossos pensamentos são estruturados por metáforas conceptuais e oferece um poder preditivo e exploratório acerca da percepção e cognição (Landau et al., 2011), da qual o campo da psicologia da cor tem vindo a beneficiar.

Nesse sentido e, tendo em conta todos os elementos e variáveis já estudadas e abordadas anteriormente, faz sentido colocar a hipótese de o peso do objeto influenciar a compreensão da linguagem sobre a cor do mesmo.

#### 3.1.1. - Hipótese

Seguindo os padrões criados até então, prevê-se que os participantes respondam mais rapidamente às imagens apresentadas com objetos brancos quando leem uma frase sobre objetos leves e respondem mais rapidamente às imagens com objetos pretos quando leem uma frase sobre objetos pesados.

#### 3.1.2. – Participantes

O presente estudo contou com uma amostra de 82 participantes. Contudo, os dados de sete participantes foram eliminados, devido ao nível de precisão ter sido abaixo de 80%. Assim, foram contabilizados os dados de 75 participantes (55 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 18 e os 59 anos ( $M = 30.71$ ,  $DP = 11.89$ ). 31 dos participantes são estudantes, 42 são trabalhadores e dois identificaram a sua profissão como “outro”.

A tarefa do Sentence-Picture Verification Task foi administrada na plataforma Psytoolkit e o estudo foi divulgado e partilhado nas redes sociais *Facebook* e *Whatsapp*, de forma a recrutar o máximo de participantes possível, tendo os dados sendo recolhidos dentre 30 de janeiro e 12 de abril de 2021.

### 3.1.3. – Material

Para este estudo foram criadas 96 frases. Cada participante leu 32 frases experimentais (e.g., “Foi muito fatigante para o Tiago erguer a caixa”), todas requerendo a resposta “sim” e 32 frases fillers (e.g., “Foi pouco exigente para o Alexandre suportar o trampolim”), todas requerendo a resposta “não”. A diferença entre as frases experimentais e as frases fillers reside nas imagens que formam par com cada uma, pois nas frases experimentais todas correspondem ao objeto mencionado na frase, mas, nas frases fillers, as imagens não correspondem ao peso subentendido que a frase pressupõe, sendo apresentada uma imagem diferente do referido na frase. O Anexo A apresenta a lista de todas as frases experimentais utilizadas no estudo. Assim, criaram-se também 96 imagens, das quais 32 foram utilizadas como experimentais e 32 como fillers. Neste caso, as imagens foram pesquisadas e obtidas através da plataforma *FreePNGing.com* e, posteriormente, a cor dos objetos foi manipulada no Photoshop, de forma a obter apenas objetos pretos e brancos com o fundo transparente. Também nas imagens fillers a cor foi manipulada, com o objetivo de desencorajar os participantes de focarem seletivamente a sua atenção em determinadas imagens. A Figura 1.3. apresenta alguns exemplos das imagens experimentais.



Figura 1.3. – Exemplos das imagens experimentais a preto e branco apresentadas depois das frases.

Além disso, foram ainda adicionadas 16 perguntas de compreensão para as frases fillers, de modo a incentivar os participantes a lerem todas as frases atentamente (e.g., “Na frase apresentada antes da figura, o Miguel tirou a cadeira?”). Todas as frases aplicadas no questionário encontram-se escritas em português e empregaram-se expressões familiares ao português de Portugal e do Brasil, para facilitar a compreensão dos participantes, que só poderiam ter uma destas duas nacionalidades para a sua participação ser considerada válida no presente estudo.

#### *3.1.4. – Design e Procedimento*

De maneira a testar a hipótese formulada, o design do estudo foi composto por dois tipos de frase (leve e pesada) x dois tipos da imagem (preta e branca), onde os dois fatores foram manipulados intra-participantes. Cada participante foi aleatoriamente atribuído a uma das quatro listas (a lista não foi tratada como um fator devido à falta de interesse teórico para as hipóteses), e a tarefa principal aos participantes consistiu em responderem a um questionário envolvente do paradigma do Sentence-Picture Verification Task, onde os leitores leem uma frase implicando uma propriedade visual do objeto e têm de indicar, no slide seguinte, se o objeto foi mencionado na frase anterior ou não. Neste estudo, a propriedade visual de referência foi a cor, de modo a entender se os participantes associam o branco a leveza e o preto a algo mais pesado. Cada participante viu, então, 32 pares de frase-imagem requerentes da resposta “sim” (correspondente à tecla “L”) e 32 pares de frase-imagem requerentes da resposta “não” (correspondente à tecla “A”). No final, 32 respostas teriam de ser “sim” e 32 “não”.

Antes de lido e confirmado o consentimento informado, os participantes receberam a informação de que o questionário só poderia ser respondido em computadores desktop ou portáteis, não existindo sequer a possibilidade de tentar proceder em telemóveis ou tablets. Posteriormente, foram informados de que a tarefa teria uma duração de cerca de 10 minutos e para responderem o mais rápido possível, pois o tempo das respostas seria cronometrado. Todas as regras éticas referentes à implementação do questionário foram tidas em consideração e respeitadas.

O questionário introduzia-se com seis exemplos de frase seguida de imagem de um objeto, que pode corresponder ao mencionado na frase anterior ou não, para que os participantes se familiarizem com a tarefa que irão ter de realizar de seguida. De salientar

que cada uma destas seis tentativas finalizavam-se com a devida confirmação acerca da imagem apresentada corresponder, ou não, ao mencionado na frase previamente exibida. Depois de terminadas estas seis tentativas, é indicado que, a partir daquele momento, irá iniciar, então, o questionário em si, onde já não existe confirmação se as respostas dadas pelos participantes estão certas ou erradas. Deste modo, é apresentada uma frase de cada vez, no centro do ecrã, onde é referido um objeto e a implicação de um mínimo ou máximo de esforço para o sujeito ao levantá-lo ou erguê-lo (e.g., “Foi muito fatigante para ela erguer a mala”). Após terem lido e compreendido a frase, cada pessoa é instruída a pressionar a tecla “espaço” e, de seguida, surge uma imagem de um objeto preto ou branco, também no centro do ecrã, acompanhada com uma pergunta referente à presença ou não desse objeto na frase anterior. A tarefa do participante é, por fim, indicar se o objeto em questão foi mencionado na frase anterior ou não. Se o leitor achar que, de facto, o objeto foi referido na frase anterior, deve pressionar a tecla “L”; se não, deve pressionar a tecla “A”. As frases fillers e perguntas de compreensão encontram-se colocadas aleatoriamente ao longo de todo o questionário, com o objetivo de testar a atenção dos participantes.

### **3.2. Resultados**

A análise estatística dos resultados foi elaborada com o auxílio da plataforma JASP e utilizando uma análise de variância (ANOVA). Para comprovar a hipótese formulada, os resultados analisados para os tempos de resposta foram as medianas, seguindo o procedimento de estudos anteriores que também utilizaram o paradigma do Sentence-Picture Verification Task. Já para a precisão, e medida utilizada para verificar os resultados foi a média.

#### *3.2.1. – Precisão*

Verificou-se o efeito principal significativo do tipo de frase ( $F(1,74) = 3.96, p = .050, \eta^2 = .051$ ), com o maior número de respostas corretas para as frases da condição “pesada” ( $M = 0.97, DP = 0.05$ ) do que para as frases com a condição “leve” ( $M = 0.95, DP = 0.06$ ). Relativamente à imagem, o efeito principal não foi significativo ( $F(1,74) = 0.77, p = 0.38, \eta^2 = .010$ ). Já a interação entre a frase e a imagem também não foi significativa ( $F(1,74) = 0.15, p = 0.69, \eta^2 = .002$ ). Em baixo encontra-se a Tabela 1.2., onde se podem



verificar mais detalhadamente as médias dos resultados da precisão dos participantes, relativamente ao peso das frases e à cor das imagens.

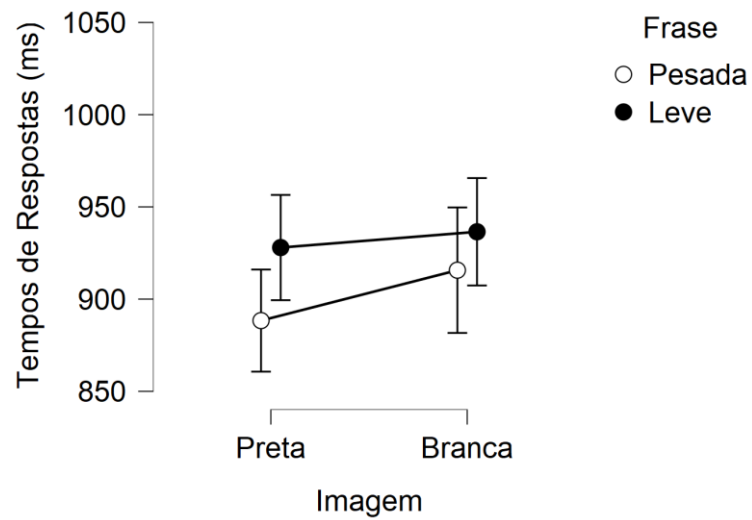
*Tabela 1.2.* Tabela referente às médias e desvio-padrão da precisão dos participantes, relativamente à identificação das frases e das imagens. (adaptado Plataforma JASP)

Frase	Imagem	Média	Desvio-Padrão
Leve	Branca	0.963	0.064
	Preta	0.955	0.064
Pesada	Branca	0.973	0.052
	Preta	0.970	0.061

### 3.2.2. – Tempos de resposta

No que diz respeito ao tempo que os participantes demoraram a decidir se o objeto na imagem correspondia ao objeto mencionado na frase, foi verificado que o efeito principal do tipo de frase foi significativo e consistente ( $F(1,74) = 4.11, p = 0.04, \eta^2 = .053$ ), sendo as respostas às frases da condição “pesada” mais rápidas ( $M = 902.01, DP = 282.58$ ) relativamente às respostas às frases da condição “leve” ( $M = 932.22, DP = 307.488$ ). Quanto à imagem, os resultados apresentados não revelaram um efeito principal significativo ( $F(1,74) = 1.58, p = 0.21, \eta^2 = .021$ ) e a interação dos tempos de resposta entre frase e imagem também não foi significativa ( $F(1,74) = 0.34, p = 0.55, \eta^2 = .005$ ).

Nos resultados apresentados na Figura 1.4., é possível verificar que, de facto, no caso da condição preta, as frases da condição pesada foram respondidas mais rapidamente em relação às frases da condição leve, o que faz com que, visualmente, pareça que existe uma relação entre o peso e a cor no processo de compreensão da linguagem e a hipótese formulada para este estudo seja parcialmente confirmada. As análises post-hoc confirmaram que as imagens com objetos pretos foram verificadas significativamente mais rápido quando precedidas pelas frases da condição pesada ( $M = 888.35; DP = 303.80$ ), comparativamente com a condição leve ( $M = 915.67; DP = 261.36$ ),  $F = 3.98, p = 0.05$ .



*Figura 1.4.* Gráfico referente aos tempos de resposta dos participantes, onde é possível verificar as diferenças entre as condições

Assim, este resultado apoia parcialmente a hipótese de que as pessoas simulam a cor do objeto quando leem uma frase que implique um peso específico para o objeto, pois o efeito da frase para os objetos pretos foi observado.

## Capítulo 4. Discussão

O presente estudo foi realizado com o intuito de dar continuidade às investigações que procuram perceber se os componentes de um objeto influenciam a compreensão da frase em relação ao mesmo. Mais especificamente, este estudo teve o objetivo de perceber se existe uma relação entre a cor e o peso nos processos da compreensão da linguagem. Para isso, foram criadas pares de frases que implicassem um mínimo ou máximo de esforço (e.g. “Foi muito/pouco esgotante para o Pedro empurrar o armário”) e imagens com objetos que poderiam ser ou não congruentes com as frases. Relativamente às imagens, recorreu-se ao auxílio do Photoshop para manipular a cor dos objetos em questão e obter apenas objetos pretos e brancos, sem comprometer a sua forma, brilho e orientação. Caso os participantes associassem os objetos brancos a um menor esforço, quer dizer que consideram o branco a algo leve e/ou pouco esforço. Por outro lado, se associassem os objetos pretos a um maior esforço, é sinal que caracterizam o preto como algo pesado e a um maior esforço.

Os resultados mostraram o resultado significativo para o tipo de frase, com o maior número de respostas corretas para a condição “pesada”. O mesmo aconteceu para os tempos de resposta, onde o tipo de frase se revelou significativo, com respostas mais rápidas na condição da frase “pesada”. Embora a interação entre a frase e a imagem não seja significativa, os resultados exibiram que as imagens com objetos pretos foram verificadas significativamente mais rápido quando precedidas pelas frases da condição pesada do que pelas frases da condição leve. Através destas evidências é possível concluir que os participantes apresentam, definitivamente, uma maior tendência para associar os objetos pretos a algo pesado, o que suporta parcialmente a hipótese previamente criada para este estudo.

Portanto e, tal e qual como foi mencionado no início do estudo, o principal objetivo da investigação foi testar a compreensão da linguagem dos participantes, em prol de perceber se, posteriormente, existiria ou não uma relação entre a cor e peso nos processos da compreensão da linguagem dos mesmos. Pode-se concluir, então, que existe uma relação entre o peso a cor na associação entre o preto-pesado, mas, apesar de já ter sido comprovado em estudos anteriores (Walker et al., 2017) que também existe uma relação entre o branco-leve, neste estudo esta associação não é suportada.

Julgar algo, independente do que seja, normalmente é fruto de vivências ou experiências anteriores que nos fazem adquirir argumentos válidos para as nossas

escolhas. Adicionando a isso e, atualmente mais que nunca, existem cores que são associadas a sentimentos e emoções diversas, o que também faz com que, muitas vezes, o pensamento das pessoas, especialmente das mais tradicionais, seja ditado por essas associações e mitos. Por isso, o facto de os participantes já terem experienciado algo negativo com o preto e os objetos em questão e, ao serem confrontados com exemplos que demonstram esses mesmos objetos e cor, pode fazer com que estes revivam, involuntariamente, essas experiências e, conseqüentemente, associam o preto a algo pesado e/ou negativo.

Contudo, não foi possível observar o efeito da frase para as imagens brancas. Sabe-se que a ciência não acredita em mitos e existe para comprovar os factos, mas, como já foi referido várias vezes ao longo deste estudo, as cores são cada vez mais associadas a aspetos, mitos, emoções, vivências, experiências, etc., e isso faz com que a associação da cor a um determinado objeto esteja dependente de uma experiência prévia que o leitor tenha vivido, classificando-a como positiva ou negativa. Porém, sabe-se também que, no geral, o ser humano tem a mentalidade muito mais focada nos aspetos negativos ou no que pode correr mal, não percebendo, muitas vezes, o que de positivo e leve existe à sua volta e essa pode ser uma explicação para o efeito principal da frase das imagens brancas não ter sido observado. Tendo em conta que as frases e as imagens foram apresentadas aleatoriamente, os participantes viam uma imagem preta e logo de seguida uma branca e, como o preto tem uma tonalidade mais forte que o branco e sobressai relativamente a este último, os participantes podem-se ter focado mais nas imagens pretas e acharam-nas mais fáceis de interpretar, relativamente às brancas.

Quanto às limitações do estudo, apesar de umas das premissas para a participação no estudo fosse a nacionalidade portuguesa ou brasileira, devido à compreensão da linguagem, essa condição pode ter contribuído involuntariamente como uma limitação para a investigação. Talvez se fosse permitido a pessoas de outras línguas e culturas participarem (e.g., teria de ser realizada uma tradução do estudo para outras línguas e pedir a participação de pessoas de outras nacionalidades), as interpretações das frases e das imagens seriam diferentes, o que resultaria em diferentes resultados. Desta maneira, poderia existir a possibilidade de os efeitos principais das frases das imagens das duas cores serem observados, pois cada cultura tem diferentes ideais e crenças, nomeadamente no que toca ao significado das cores e isso traduzir-se-ia, provavelmente, em resultados mais consistentes ou até mais dispares.

Para futuras investigações, sugere-se que, nas hipóteses de escolha sobre se o objeto foi mencionado na frase anterior ou não, poderia ser questionado, eventualmente, qual foi o objeto que foi referido na frase anterior. Isto é, seria apresentado o mesmo objeto lado a lado no mesmo slide, mas um preto e outro branco e, dependendo do esforço implicado na frase, o participante teria de decidir o mais rápido possível qual foi o objeto em questão.



## Referências Bibliográficas

- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002149>
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75(1), 1-28. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00073-6](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00073-6)
- Boroditsky, L., & Prinz, J. (2008). What thoughts are made of? In G. R. Semin & E. R. Smith (Eds.), *Embodied grounding: Social, cognitive, affective, and neuroscientific approaches*. New York: Cambridge University Press.
- Borreggine, K. L., & Kaschak, M. P. (2006). The action-sentence compatibility effect: It's all in the timing. *Cognitive Science*, 30(6), 1097–1112. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000\\_91](https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000_91)
- Boulenger, V., Roy, A.C., Paulignan, Y., Deprez, V., Jeannerod, M., & Nazir, T.A. (2006). Cross-talk between language processes and overt motor behavior in the first 200 msec of processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1607–1615. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.10.1607>
- Chen, S.-C., de Koning, B. B., & Zwaan, R. A. (2020). Does object size matter with regard to the mental simulation of object orientation? *Experimental Psychology*, 67(1), 56–72. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000468>
- Connell, L. (2007). Representing object colour in language comprehension. *Cognition*, 102(3), 476-485. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.02.009>
- De Grauwe, S., Swain, A., Holcomb, P.J., Ditman, T., & Kuperberg, G.R., (2010). Electrophysiological insights into the processing of nominal metaphors. *Neuropsychologia*, 48, 1965–1984. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.03.017>
- de Vega, M., Robertson, D. A., Glenberg, A. M., Kaschak, M. P., & Rinck, M. (2004). On doing two things at once: Temporal constraints on actions in language comprehension. *Memory & Cognition*, 32(7), 1033–1043. <https://doi.org/10.3758/BF03196879>
- Edmiston, P., & Lupyan, G. (2015). What makes words special? Words as unmotivated cues. *Cognition*, 143, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.06.008>
- Goldberg, R. F., Perfetti, C. A., & Schneider, W. (2006). Perceptual knowledge retrieval activates sensory brain regions. *Journal of Neuroscience*, 26 (18), 4917-4921. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5389-05.2006>
- Günther, F., Nguyen, T., Chen, L., Dudschig, C., Kaup, B., & Glenberg, A. M. (2020). Immediate sensorimotor grounding of novel concepts learned from language alone. *Journal of Memory and Language*, 115, 104172. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2020.104172>
- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic Representation of Action Words in Human Motor and Premotor Cortex. *Neuron*, 41(2), 301–307. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00838-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00838-9)
- Hoeben Manneart, L. N., Dijkstra, D. & Zwaan, R. A. (2017). Is color an integral part of a rich mental stimulation? *Memory & Cognition*, 45(6), 974-982. [https://doi.org/10.3758/s\\_13421-017-0708-1](https://doi.org/10.3758/s_13421-017-0708-1)
- Horchak, O. V., Giger, J.-C., Cabral, M., & Pochwatko, G. (2014). From demonstration to theory in embodied language comprehension: A review. *Cognitive Systems Research*, 29-30, 66-85. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2013.09.002>

- Horchak, O. V., & Garrido, M. V. (2020a). Is complex visual information implicated during language comprehension? The case of cast shadows. *Cognitive Science*, 44(7), e12870. <https://doi.org/10.1111/cogs.12870>
- Horchak, O. V., & Garrido, M. V. (2020b). Dropping bowling balls on tomatoes: Representations of object state-changes during sentence processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/xlm0000980>
- Horton, W. S., & Rapp, D. N. (2003). Out of sight, out of mind: Occlusion and the accessibility of information in narrative comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(1), 104-110. <https://psycnet.apa.org/doi/10.3758/BF03196473>
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models. Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012933107>
- Kaschak, M. P., Madden, C. J., Theriault, D. J., Yaxley, R. H., Aveyard, M., Blanchard, A. A., & Zwaan, R. A. (2005). Perception of motion affects language processing. *Cognition*, 94(3), B79-89. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.06.005>
- Kaschak, M. P., Zwaan, R. A., Aveyard, M., & Yaxley, R. H. (2006). Perception of auditory motion affects language processing. *Cognitive Science*, 30(4), 733-744. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000\\_54](https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000_54)
- Koning, B. B. de, Wassenburg, S. I., Bos, L. T., & Schoot, M. van der. (2017). Mental simulation of four visual object properties: Similarities and differences as assessed by the sentence-picture verification task. *Journal of Cognitive Psychology*, 29(4), 420-432. <https://doi.org/10.1080/20445911.2017.1281283>
- Landau, M. J., Keefer, L. A., & Meier, B. P. (2011). Wringing the perceptual rags: Reply to IJzerman and Koole (2011). *Psychological Bulletin*, 137(2), 362-365. <https://doi.org/10.1037/a0022457>
- Oliveri, M., Finocchiaro, C., Shapiro, K., Gangitano, M., Caramazza, A., & Pascual-Leone, A. (2004). All talk and no action: A transcranial magnetic stimulation study of motor cortex activation during action word production. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 374-381. <https://doi.org/10.1162/089892904322926719>
- Pecher, D., van Dantzig, S., Zwaan, R. A., & Zeelenberg, R. (2009). Language comprehenders retain implied shape and orientation of objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(6), 1108-1114. <https://doi.org/10.1080/17470210802633255>
- Pulvermüller, F., Kujala, T., Shtyrov, Y., Simola, J., Tiitinen, H., Alku, P., Alho, K., Martinkaupp, S., Ilmoniemi, R. J., & Näätänen, R. (2001). Memory traces for words as revealed by the mismatch negativity. *NeuroImage*, 14, 607-616. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0864>
- Richardson, D., & Matlock, T. (2007). The integration of figurative language and static depictions: An eye movement study of fictive motion. *Cognition*, 102(1), 129-138. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.cognition.2005.12.004>
- Santana, E., & de Vega, M. (2011) Metaphors are embodied, and so are their literal counterparts. *Frontiers in Psychology*, 2, 90. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00090>
- Sato, M., Schafer, A. J., & Bergen, B. K. (2013). One word at a time: Mental representations of object shape change incrementally during sentence processing. *Language and Cognition*, 5(4), 345-373. <https://doi.org/10.1515/langcog-2013-0022>



- Scorolli, C., & Borghi, A. (2007). Sentence comprehension and action: Effector specific modulation of the motor system. *Brain Research*, *1130*, 119-124.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.10.033>
- Shapiro, L. (2014). *Routledge handbook of embodied cognition*. New York, NY: Routledge.
- Stanfield, R. A., & Zwaan, R. A. (2001). The effect of implied orientation derived from verbal context on picture recognition. *Psychological Science*, *12*(2), 153–156.  
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.00326>
- Taylor, L. J., & Zwaan, R. A. (2008). Motor resonance and linguistic focus. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *61*(6), 896–904.  
<https://doi.org/10.1080/17470210701625519>
- Walker, P., Francis, B. J., & Walker, L. (2010). The brightness-weight illusion: Darker objects look heavier but feel lighter. *Experimental Psychology*, *57*(6), 462-469.  
<https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000057>
- Walker, P. & Walker, L. (2012). Size-brightness correspondence: Crosstalk and congruity among dimensions of connotative meaning: *Attention, Perception, & Psychophysics*, *74*(6), 1226-1240. <https://psycnet.apa.org/doi/10.3758/s13414-012-0297-9>
- Walker, P., Scallon, G., & Francis, B. (2017). Cross-sensory correspondences: Heaviness is dark and low-pitched. *Perception*, *46*(7), 772-792.  
<https://doi.org/10.1177/0301006616684369>
- Wilson, N. L., & Gibbs, R. W. Jr. (2007). Real and imagined body movement primes metaphor comprehension. *Cognitive Science*, *31*, 721–731.  
<https://doi.org/10.1080/15326900701399962>
- Yaxley, R. H., Zwaan, R. A. (2007). Simulation visibility during language comprehension. *Cognition*, *105*, 229-236.  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.09.003>
- Zwaan, R. A., & Pecher, D. (2012). Revisiting mental simulation in language comprehension: Six replication attempts. *PLOS ONE*, *7*(12), e51382.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051382>
- Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., & Yaxley, R. H. (2002). Language comprehenders mentally represent the shape of objects. *Psychological Science*, *13*(2), 168–171. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00430>
- Zwaan, R. A. (2016) Situation models, mental simulations, and abstract concepts in discourse comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, *23*(4), 1028-1034  
<http://doi.org/10.3758/s13423-015-0864-x>



## Anexos

### Anexo A

Frases experimentais utilizadas como material estímulo.

Foi muito esgotante para o Pedro empurrar o armário.
Foi muito esgotante para o João empilhar o caixote.
Foi muito custoso para o Nuno carregar o saco de compras.
Foi muito custoso para o Luís alçar o dossier.
Foi muito penoso para o David levar o contentor do lixo.
Foi muito penoso para o Carlos desviar a cómoda.
Foi muito intenso para o Francisco arrastar a mesa.
Foi muito intenso para o Gonçalo pousar o banco.
Foi muito difícil para o Hugo levantar a cadeira.
Foi muito difícil para o Miguel levantar o escadote.
Foi muito árduo para o Rodrigo lançar a bola de bowling.
Foi muito árduo para o Afonso atirar a mochila.
Foi muito fatigante para o Tiago erguer a caixa.
Foi muito fatigante para o Duarte movimentar a mesa de cabeceira.
Foi muito trabalhoso para o Guilherme deslocar o sofá.
Foi muito trabalhoso para o Diogo puxar a mota.
Foi pouco estafante para o Rafael pegar na mala de viagem.
Foi pouco estafante para o Bruno içar o piano.
Foi pouco doloroso para o Vicente elevar o halter.
Foi pouco doloroso para o Diego transportar a bicicleta.
Foi pouco duro para o Filipe acartar o vaso.
Foi pouco exigente para o Daniel mover a poltrona.
Foi pouco exigente para o Alexandre suportar o carrinho de mão.
Foi pouco extenuante para o António arremessar o balde.
Foi pouco extenuante para o Ricardo pendurar o quadro.
Foi pouco exaustivo para o Vasco arredar o cofre.
Foi pouco exaustivo para o Rui impulsionar a prancha.
Foi pouco desafiante para o Leandro afastar o micro-ondas.
Foi pouco desafiante para o Jorge segurar o forno.

Foi pouco cansativo para o Daniel trazer a impressora.
--

Foi pouco cansativo para o Marco prender o cesto.
---