



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL
SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS**

BRUNO SABOIA SOBRAL

**AMPELMÄNNCHEN: COMO O PEQUENO HOMEM DO SINAL SE ADAPTARIA
EM FORTALEZA? UM ESTUDO SOBRE SINAIS E COGNIÇÃO**

FORTALEZA

2022

BRUNO SABOIA SOBRAL

AMPELMÄNNCHEN: COMO O PEQUENO HOMEM DO SINAL SE ADAPTARIA EM
FORTALEZA? UM ESTUDO SOBRE SINAIS E COGNIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Orientador: Prof. Dr. Natal Anacleto Chicca Junior.

Co-Orientador: Prof. Dr. Antônio José Melo Leite Júnior.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S66a Sobral, Bruno Saboia.
Ampelmännchen : como o pequeno homem do sinal se adaptaria em Fortaleza? um estudo sobre sinais e cognição / Bruno Saboia Sobral. – 2022.
54 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Curso de Sistemas e Mídias Digitais, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Natal Anacleto Chicca Junior.

Coorientação: Prof. Dr. Antônio José Melo Leite Júnior.

1. Ampelmann. 2. Sinalização. 3. Trânsito. 4. Percepção. I. Título.

CDD 302.23

BRUNO SABOIA SOBRAL

AMPELMÄNNCHEN: COMO O PEQUENO HOMEM DO SINAL SE ADAPTARIA EM
FORTALEZA? UM ESTUDO SOBRE SINAIS E COGNIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Aprovada em: ___ / ___ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Natal Anacleto Chicca Junior (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Antônio José Melo Leite Júnior (Co-Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Georgia da Cruz Pereira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais e a minha companheira de vida

Dani.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Natal Anacleto Chicca Junior, por todas as orientações ao longo desse tempo de construção.

Ao professor Dr. Antônio José Melo Leite Júnior por todo o suporte e ajuda nas coorientações e à professora Dra. Georgia da Cruz Pereira por aceitar participar da banca examinadora e pelo tempo, além das valiosas colaborações e sugestões.

Aos amigos, colegas de turma e demais participantes entrevistados, pelo tempo concedido para responder o formulário-teste.

À todas aquelas pessoas que de uma forma ou de outra acompanharam minha caminhada ao longo desses anos, e que deram suporte para que tudo isso fosse possível.

“In the floating limbo of transition, there was room for experimentation” (*Markus Heckhausen*)

RESUMO

O presente trabalho se propõe a utilizar como base o artigo "*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German 'Ampelmännchen' Traffic Signs*" para entender se o Ampelmann possui a mesma funcionalidade quando aplicado em outra cultura. Para isso, discutiu-se inicialmente o Ampelmann desde sua concepção, através de atributos técnicos, até sua aplicação na vida cotidiana. Mais tarde, aplicou-se um formulário de teste digital na cidade de Fortaleza, obtendo 51 respostas no total. Depois de triangular as respostas objetivas e subjetivas, encontraram-se resultados próximos à pesquisa original. E depois de analisar e comparar os dados, achou-se a maior eficiência do Ampelmann em relação aos números já amplamente utilizados na cidade de Fortaleza. Assim, provavelmente seria possível inserir tal figura no ecossistema do tráfego urbano sem causar problemas à percepção das pessoas, com visão perfeita ou não.

Palavras-chave: Ampelmann; Sinalização; Trânsito; Percepção.

ABSTRACT

This work proposes re-evaluating the article "*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German 'Ampelmännchen' Traffic Signs*" to understand if the Ampelmann would have the same functionality as the one previously proven in another culture. For that, we initially discussed the Ampelmann from its conception, through technical attributes, to its application in everyday life. Later, we applied a digital test form in the city of Fortaleza, obtaining 51 responses in all. After triangulating the objective and subjective responses, we found results close to the original research. And after analyzing and comparing the data, we concluded the greater efficiency of the Ampelmann over the figures that are already widely used in the city of Fortaleza. Thus, it would probably be possible to insert such a figure in the urban traffic ecosystem causing no problems to people's perception, with perfect vision or not.

Keywords: Ampelmann; Signalization; Traffic; Perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeiro modelo proposto por Peglau.	1
Figura 2 - Esboço dos primeiros modelos do Ampelmann feito por Karl Peglau.....	2
Figura 3: Comparativo entre as formas da Alemanha Oriental e Ocidental.....	2
Figura 4 - Exemplos que ilustram o Efeito Stroop.	3
Figura 5 - Imagem aplicada no teste de congruência: (a) ambas as formas congruentes; (b) ambas as formas incongruentes. (c) condição de controle: círculos coloridos com a mesma área de cor que as formas.	4
Figura 6 - Representação do cruzamento em Potsdamer Platz, Berlim.....	7
Figura 7 - Figuras mais comumente utilizadas em Berlim Ocidental.	8
Figura 8 - Markus Heckhausen no telhado de sua casa produzindo os primeiros produtos do Ampelmann.	9
Figura 9 - Molde de aplicação dos decalques dos modelos de Ampelmann para os sinais. As unidades presentes estão em milímetros.....	10
Figura 10 - Tabela mostrando a proporção entre as cores no sistema RGB.....	12
Figura 11 - Tabela mostrando o valor da cor em CMY. Escala baseada na escala Kelvin de temperatura.	13
Figura 12 - Imagem da estrutura do córtex do cérebro.....	15
Figura 13 - Tempo de reação efetivo (RT*) dependendo das condições da tarefa e do estímulo.	22
Figura 14 - Tempo de reação efetivo médio e SD (em ms) para diferentes condições.	23
Figura 15 - Respostas das perguntas objetivas do questionário.	25
Figura 16 - Modelo de mensagem enviada convocando as pessoas a participarem da pesquisa.	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representação da idade dos participantes.....	27
Gráfico 2 - Relação entre participantes que possuíam alguma interferência versus os que possuíam a visão normal.....	28
Gráfico 3 - Representação dos tipos de restrições.....	29
Gráfico 4 - Respostas gerais dos participantes.....	30
Gráfico 5 - Respostas do grupo feminino para as figuras apresentadas.....	31
Gráfico 6 - Respostas do grupo masculino para as figuras apresentadas.....	32

SUMÁRIO

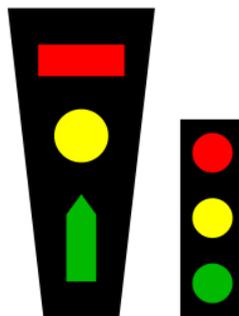
1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	Ampelmann	6
2.1.1	<i>Contexto histórico</i>	6
2.1.2	<i>Necessidade da criação</i>	7
2.1.3	<i>Quem foi Karl Peglau?</i>	8
2.1.4	<i>Aspectos formais do Ampelmann</i>	10
2.1.4.1	<i>Evolução</i>	11
2.1.5	<i>O que é cor?</i>	11
2.1.5.1	<i>A física da cor</i>	11
2.1.5.2	<i>Como percebemos a cor?</i>	13
2.1.6	<i>De que forma a cor é processada?</i>	14
2.1.6.1	<i>Efeito stroop e as formas de entender a cor</i>	15
2.1.6.2	<i>A cor que você vê é a mesma que eu vejo?</i>	16
2.1.7	<i>A forma e suas percepções</i>	18
3	PESQUISA QUE MOTIVOU O TRABALHO	20
3.1	Contexto	20
3.1.1	<i>Etapa de preparação</i>	20
3.1.2	<i>Etapa de análise dos dados</i>	21
3.1.2.1	<i>Análise dos resultados</i>	22
4	PESQUISA DERIVADA DA ORIGINAL	24
4.1	Classificação Metodológica	24
4.2	Fidedignidade	25
5	ANÁLISE DE DADOS	28
5.1	Dados quantitativos	28
5.1.1	<i>Respostas congruentes</i>	29
5.1.2	<i>Respostas Incongruentes</i>	34
5.1.3	<i>Divisão das respostas por grupos</i>	38
5.1.3.1	<i>Respostas do público feminino do formulário</i>	38
5.1.3.2	<i>Respostas do público masculino do formulário</i>	44
5.1.4	<i>Dados Qualitativos</i>	49
5.2	Triangulação dos dados	51
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata da relação entre a cor e a forma aplicada na percepção de sinais de trânsito, analisando o caso dos *Ampelmännchen* (ou “pequeno homem do farol” em tradução literal), relacionando-o com as figuras utilizadas no dia a dia de pessoas residentes na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará.

Ampelmann, como também é conhecido, é um sistema de codificação para pedestres criado no ano de 1961, no lado oriental de Berlim, pelo psicólogo de trânsito alemão Karl Peglau. Esse sistema foi desenvolvido primeiramente para passar uma maior segurança aos pedestres, já que naquela época não existia uma diferenciação entre os sinais de trânsito para carros e pedestres. Um outro motivo que levou ao desenvolvimento da figura, foram os crescentes casos de mortes de pedestres: dados afirmam que entre os anos de 1955 a 1960 cerca de dez mil pessoas morreram em acidentes envolvendo carros e pedestres na cidade de Berlim Oriental (GÖDECKE, 2011). Antes de desenvolver as figuras utilizadas nos sinais do lado Oriental de Berlim, Peglau desenvolveu uma proposta de sinalização para pedestres com formas geométricas que remetiam ao movimento de andar e de parar (Figura 1).

Figura 1 - Primeiro modelo proposto por Peglau.

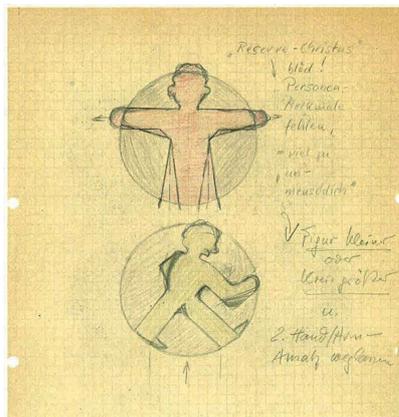


Fonte: Wikipédia (2022a).

Após a primeira ideia ser rejeitada, Peglau então resolveu aplicar formas humanas a fim de chamar mais a atenção das pessoas (Figura 2). Neste primeiro modelo, não era possível encontrar a presença dos elementos que passaram a fazer parte do modelo do *ampelmann* utilizado hoje: o chapéu, as formas arredondadas das mãos com dedos, fazendo com que preenchessem todo o espaço destinado a elas no sinal (Figura 3). Em contrapartida, as figuras utilizadas na Alemanha Ocidental não eram preenchidas completamente pela luz do sinal. Após 50 anos dessa criação, Peschke *et al.*, (2013) afirmaram que as figuras de Karl Peglau eram de fácil entendimento por quem passava na região de Potsdamer Platz, em Berlim. Isso se deu

muito além do apelo emocional que as figuras possuíam com suas formas arredondadas e carismáticas. Foi comprovado por esse estudo, que a luz das sinalizações, tanto a de pare quanto a de siga, eram preenchidas de forma completa e, quando comparadas com as desenvolvidas na Alemanha Ocidental, passavam a informação desejada e de forma completa, o que convergiu com o pensamento de Peglau. Além disso, Peschke *et al.*, (2013) afirmam que objetos que possuem uma congruência na maneira com a qual a informação que elas desejam passar são entendidas de maneira mais rápida pelo cérebro humano, pois não é necessário despender tanta energia processando as informações passadas.

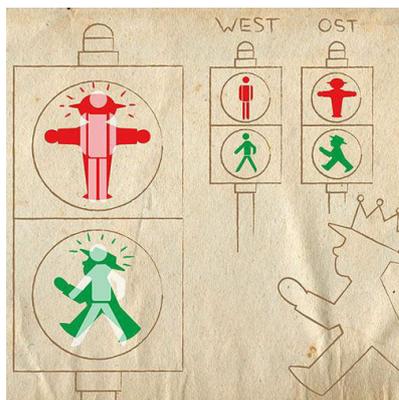
Figura 2 - Esboço dos primeiros modelos do Ampelmann feito por Karl Peglau.



Fonte: Ampelmann (2022).

Ainda segundo os autores, isso acontece para muito além da *ostalgie* (sentimento de nostalgia carregada por boa parte da população alemã com relação às coisas antigas). Um outro fator levado em consideração para o desenvolvimento dessas formas mais arredondadas está relacionado com a movimentação do olho, chamada de movimentação sacádica.

Figura 3: Comparativo entre as formas da Alemanha Oriental e Ocidental.



Fonte: Ampelmann (2022).

Virzi e Egeth (1985) afirmam que a congruência entre os objetos facilita a melhor resposta ao estímulo. Caso contrário, pessoas que possuem um déficit de atenção podem acabar tendo a sua segurança no trânsito posta em risco devido ao tempo de resposta ser bastante curto. Além disso, essa formatação evita o conhecido efeito *Stroop* (Figura 4). Este efeito está relacionado com como a pessoa responde ao estímulo. Caso haja incongruência nesse processo, a tendência é que haja uma sequência de respostas diferentes das esperadas. O risco desse efeito para pedestres, é que se caso haja alguma incongruência na informação passada (“parar” ou “seguir”) os pedestres correm o risco de sofrer algum acidente.

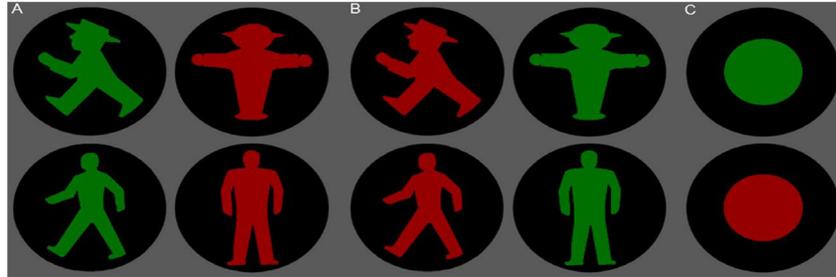
Figura 4 - Exemplos que ilustram o Efeito Stroop.

AMARELO AZUL LARANJA
PRETO VERMELHO VERDE
ROXO AMARELO VERMELHO
LARANJA VERDE PRETO
AZUL VERMELHO ROXO
VERDE AZUL LARANJA

Fonte: Educamais (2022).

Nossa atenção e comportamento em momentos complexos são guiados por sinais com múltiplos atributos. Em muitos países a comunicação de sinais de pedestres comunicam a informação de siga/pare pela cor (verde/vermelho) atrelada a figuras (andando/em pé), bem como palavras (ande/não ande) ou sinais sonoros. A escolha desses atributos está ligada muito fortemente à questões culturais. Na Alemanha existem dois modelos diferentes de representação de sinais de trânsito para pedestres, originados de sistemas políticos distintos. Muito além do contexto político, os pesquisadores Peschke *et al.*, (2013) decidiram investigar a eficácia de diferentes atributos dos sinais da Alemanha Oriental e Ocidental, aplicando algo parecido com o que foi realizado nos testes do Efeito *Stroop*. Para isso, foram apresentadas as duas versões dos sinais e suas formas incongruentes (Figura 5), com o objetivo de estabelecer se eles poderiam induzir a resultados semelhantes aos do efeito *Stroop*, tendo em vista que, se tratando de sinalização de trânsito, imagens com cores e formas incongruentes tendem a dar um resultado abaixo do esperado e não se sabe ao certo qual dos dois (cor ou forma) possuem um peso maior nesta interferência.

Figura 5 - Imagem aplicada no teste de congruência: (a) ambas as formas congruentes; (b) ambas as formas incongruentes. (c) condição de controle: círculos coloridos com a mesma área de cor que as formas.



Fonte: Peschke *et al.*, (2013).

Os participantes do teste foram submetidos a uma série de 240 repetições alternando entre formas e cores congruentes ou não. E, após a análise de cada uma das respostas, chegou-se ao nível de precisão de 97,1% (em média). Foram feitos três cenários de análise: o primeiro relacionado a cor (verde/vermelho), o segundo relacionado à forma (figura ir/figura parar) e o terceiro relacionado com os círculos de controle. O objetivo deste trabalho é analisar a relação dos dois primeiros cenários e se seria possível transportar essas mesmas informações para uma cidade completamente diferente, com uma cultura não usual de onde se foi aplicado originalmente e ainda assim obter os mesmos resultados.

Por conta das questões sanitárias impostas pela pandemia do covid-19, o experimento desenvolvido neste estudo precisou passar por alterações em relação ao trabalho original de Peschke *et al.*, (2013), tendo em vista a impossibilidade de reunir uma determinada quantidade de pessoas em um local para aplicação do processo avaliativo. Assim, o mesmo teve que ser feito de forma virtual e sem o uso de *softwares* especializados para a captação do tempo de resposta. Os participantes foram selecionados através de mensagens em grupos do aplicativo de mensagens *Whatsapp*, nos quais identificou-se uma proximidade com o autor, o que acabou dando um viés nas respostas finais.

O objetivo geral deste trabalho é reavaliar o artigo “*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German ‘Ampelmännchen’ Traffic Signs*”, considerando a amostra do público local, especificamente da cidade de Fortaleza. Como objetivos específicos, este trabalho busca:

- Discutir os *Ampelmännchen*: desde sua concepção, passando por atributos técnicos, até a aplicação dele no dia a dia;

- Considerar a relevância da relação entre cor e forma: até que ponto a congruência influencia a tomada de decisão das pessoas;
- Analisar de que forma seria possível reaplicar a pesquisa original de Peschke, porém agora em âmbito local.

Além desta seção, este trabalho se encontra dividido em mais quatro outras seções. Sendo a segunda a apresentação do referencial teórico, a terceira que vai explicar um pouco sobre a pesquisa original que motivou o atual trabalho. A quarta vai expor os dados obtidos através do formulário, que serviu para tomar conhecimento se seria possível aplicar as mesmas figuras em Fortaleza e ainda sim, ser efetivo. A quinta seção conclui este trabalho e deixa possíveis contribuições, além do que pode ser trabalho em outras publicações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordadas algumas informações referentes ao contexto histórico do Ampelmann, envolvendo desde a necessidade de sua criação até aspectos técnicos. Também serão abordados aspectos da cor, desde como ela é recebida e processada pelo cérebro, a sua interpretação ao redor do mundo e concluindo com a informação a respeito de limitações na visão que impedem as pessoas de assimilar o que elas estão vendo e relacionar com a real informação passada.

2.1 Ampelmann

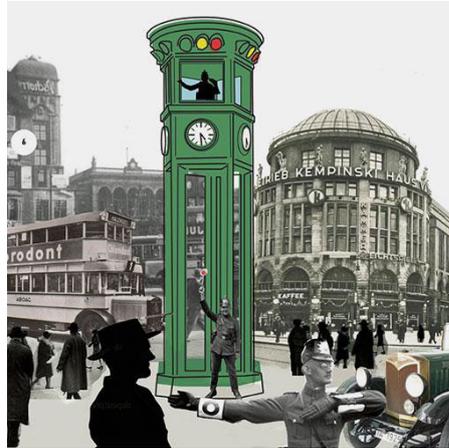
Nesta seção será apresentada a história sobre a criação do Ampelmann, desde os motivos que levaram Karl Peglau a desenvolver esta figura, passando por sua derrocada com o fim da divisão de Berlim, até o renascimento como um ícone da cultura pop na cidade. Além disso, serão abordadas questões referentes à definição do que é cor, de que forma ocorre a sua percepção pelos seres humanos e de que forma o contexto sociocultural influencia no entendimento da cor.

2.1.1 *Contexto histórico*

Após a reconstrução da cidade de Berlim depois da Segunda Guerra Mundial em 1945 até os anos de 1960, pedestres e carros passaram a disputar cada vez mais espaço nas ruas. E, com esse crescimento, problemas surgiram: devido à confusão da informação passada pela sinalização, não era possível diferenciar quando era a vez dos carros passarem e quando era a vez dos pedestres. Existia apenas uma torre de sinalização (Figura 6) que servia tanto para carros, quanto para pedestres. Com isso, os casos envolvendo a colisão entre eles acabou chamando a atenção do governo, obrigando o departamento de engenharia de tráfego a tomar uma decisão: criar uma linguagem de sinalização que fosse efetiva e que pudesse acabar com a dualidade entre transeuntes e motoristas. A partir daí, em 1961, foi solicitada à Diretoria de Serviços Médicos e Transportes uma nova forma de sinalizar as ruas, a fim de lidar com as questões de segurança. Foi então que, em outubro deste mesmo ano, a figura do

Ampelmännchen (ou pequeno homem do sinal em tradução literal) foi concebida (KÜHN, 2015).

Figura 6 - Representação do cruzamento em Potsdamer Platz, Berlim.



Fonte: Ampelmann (2022).

2.1.2 Necessidade da criação

No início dos anos 1970, a Alemanha Oriental não possuía um sistema bem definido de sinalização para pedestres. Karl Peglau (1927 - 2009), psicólogo de trânsito, foi o responsável pela implantação de um sistema de identificação visual para pedestres. Para Ariotti *et al.*, (2006) a travessia de pedestres é um elemento vital no sistema de transportes. E, por ser importante, essa travessia precisa ser devidamente orientada, sem que haja qualquer dúvida ou brecha para o pensamento dual.

Fatores de risco foram identificados dentro do ecossistema de tráfego para que a implantação do Ampelmann fosse justificada, tais como a existência de apenas um sinal para pedestres e carros, a localização do mesmo, demandando um esforço físico maior para ver qual cor estava ligada e se era para os carros ou não, conforme Kühn (2015). Corroborando com este pensamento, Duckenfield e Calhoun (1997) afirmam ainda que anos antes da implementação de sinalização específica, os pedestres tinham que fazer um enorme esforço físico diante do sinal para poder visualizar a cor que estava indicada para os carros, tendo em vista que até o início dos anos 1960 a sinalização em Berlim era feita com faróis a gás, que ficavam em uma torre no canto da rua, preferencialmente voltada para o trânsito, e ainda por cima, deduzir quanto tempo de intervalo eles teriam para a passagem. Soares *et al.*, (2021) afirmam que se deve analisar as questões físicas das pessoas que em geral costumam passar por determinado

cruzamento, analisar também características sociodemográficas como idade e gênero e, por fim, a situação na qual as pessoas se encontram: se estão apressadas ou não, ou se o carro está próximo do cruzamento ou não, pois isso influencia no tamanho do risco que elas assumem ao passar em um determinado cruzamento.

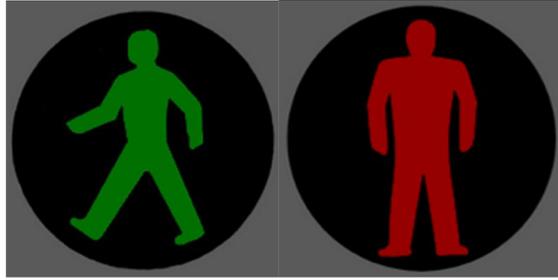
Além disso, era necessário que este tipo de objeto fosse percebido por diversos grupos sociais, dentre eles três grupos prioritários: idosos, crianças e pessoas com algum tipo de restrição, mental ou visual. Foi então que Peglau pensou em formas arredondadas, caricatas, mas que no fundo passava a informação (KÜHN, 2015). Além disso seu chapéu característico foi inspirado em figuras políticas que usavam esse estilo de chapéu na época e, diante das mudanças observadas como a perda dos dedos das mãos, foi a única coisa que conseguiu sobreviver ao avanço do tempo e não ser trocado. De forma contrária, o chapéu na verdade virou a marca de identificação. Falando especificamente de crianças, Boate (2010) afirma que essas formas foram importantes para que elas pudessem aprender sobre a segurança no trânsito de forma lúdica.

2.1.3 Quem foi Karl Peglau?

Karl Peglau nasceu em 18 de maio de 1927 na Alta Lusácia, região do leste alemão que está compreendida entre a Polônia e o estado alemão de Brandemburgo. Formado em psicologia, ele atuou durante mais de 30 anos como psicólogo executivo de trânsito para o serviço médico da Alemanha Oriental. Foi o responsável por implementar diversos procedimentos de análise para a melhoria da qualidade das ruas e estradas.

Uma das intervenções de Peglau foi a criação do pequeno homem do sinal, o ampelmann, em outubro de 1961. No ano seguinte, passou a integrar a comissão permanente de transportes da Alemanha Oriental, com o objetivo de desenvolver um conceito de segurança e controle do tráfego rodoviário. Pensando assim, Boate (2010) afirma que Karl Peglau entendeu que para as melhorias por ele pretendidas darem certo, as imagens teriam que possuir um valor lúdico e que fosse de fácil conexão e aceitação por parte das pessoas. Por isso, optou por um design figurativo indo em contraponto aos conhecidos formatos geométricos espalhados por outras partes da cidade (Figura 7).

Figura 7 - Figuras mais comumente utilizadas em Berlim Ocidental.



Fonte: Peschke *et al.*, (2013).

Após a queda do muro de Berlim, no início dos anos 90, Peglau viu sua criação quase ser extinta das ruas. A explicação é simples: as pessoas não queriam mais estar ligadas a nada que remetesse aos tempos em que existiam regras para tudo que fosse feito, desde toque de recolher até limite de velocidade nas rodovias. Foi então que surgiu a figura do designer Markus Heckhausen (AMPELMANN, 2022). Markus se aliou à Peglau na luta de manter a memória do Ampelmann viva, e por sorte, hoje, ele é um dos símbolos de resistência e cultura da cidade de Berlim. Em novembro de 1988 Heckhausen esteve na Alemanha Ocidental para uma conferência de design, mas este lado da cidade não chamava a atenção, pois era algo comum a ele e seus amigos. O interesse estava no que o outro lado do muro poderia oferecer, já que se tratava de um “mundo desconhecido”, nas palavras dele. Foi quando ele teve contato com as primeiras unidades do projeto de Karl Peglau, lhe chamando a atenção sobre as formas e a cor. Após a reunificação, Berlim Oriental passou a ser reestruturada de acordo com o lado Ocidental, e uma das primeiras coisas a serem trocadas foram as sinalizações para pedestres (KÜHN, 2015).

Vendo que os amigáveis homens do sinal passariam a ficar inutilizados, Heckhausen decidiu pegá-las e transformar no primeiro produto da marca: luminárias pontiagudas com o que foi a indicação de passagem ou de espera. Após esse movimento, um sentimento nacionalista das pessoas passou a crescer novamente, fazendo com que alguns sentissem a obrigação de defender esses pequenos homenzinhos, sendo criado o Comitê para salvar os Ampelmann, até que no ano de 1996 ele de fato entrou novamente na rotina da cidade, tornando-se um ícone de resistência ao longo dos anos, como pode ser visto na Figura 8 (AMPELMANN, 2022).

Figura 8 - Markus Heckhausen no telhado de sua casa produzindo os primeiros produtos do Ampelmann.



Fonte: Ampelmann (2022).

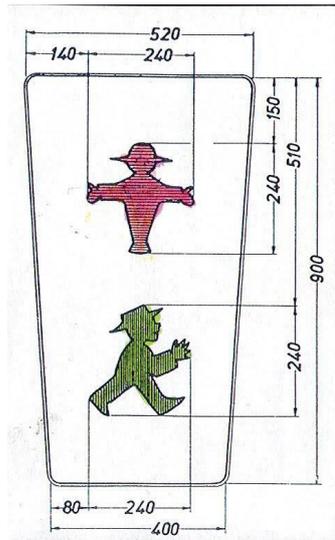
Karl Peglau faleceu em 29 de novembro de 2009 em Berlim, tendo sua criação virado uma marca ícone da cultura pop e com algumas lojas espalhadas pela cidade e participado até da copa do mundo de futebol, em 2006 na Alemanha.

2.1.4 Aspectos formais do Ampelmann

Mas o que de fato fez com que a figura do Ampelmann tenha sido disponibilizada de forma massiva em diversos lugares? Algumas informações técnicas a seguir que, segundo Kühn (2015), cativaram as pessoas:

- i. Para Peglau, a ideia de ter uma figura colorida, divertida e característica seria de maior aceitação com públicos infantis, idosos e pessoas com algum tipo de transtorno;
- ii. Para sinalizar a ordem de parada, a indicação do personagem vermelho deve ser feita com os dois braços abertos, como se estivesse ordenando parada;
- iii. Dando a indicação de movimento, a figura do boneco verde está sempre em formato de uma seta em movimento, para passar a ideia de que se pode andar.
- iv. Além disso, suas dimensões durante a aplicação devem ser iguais ao que foi proposto por Peglau, para que não ocorra perda de informação visual. É o que mostra a Figura 9.

Figura 9 - Molde de aplicação dos decalques dos modelos de Ampelmann para os sinais. As unidades presentes estão em milímetros.



Fonte: Ampelmann (2022).

2.1.4.1 Evolução

Apesar da evolução da tecnologia com o passar dos anos, não houve de fato evolução no design do Ampelmann. Pelo contrário: o design se manteve o mesmo. Para Moran (2004), a importância do significado do Ampelmann transcende por si só, já que se trata de um objeto presente e onipresente no cotidiano das pessoas, fazendo com que elas passem a moldar de forma inconsciente sua rotina com base neles. Além disso, Boate (2010) fala que a população do Leste alemão abandonou todos os costumes que remetiam aos tempos de divisão e regras. Para eles, tudo que pertenceu à Ossi (forma coloquial que os alemães do lado capitalista chamavam os vizinhos de muro) logo ficou desvalorizado e antiquado. Até que em 1996, Markus Heckhausen resolveu reciclar o Ampelmann, como foi citado na seção 2.1.3, de forma mais específica na Figura 8.

2.1.5 O que é cor?

A definição de cor, segundo o dicionário Priberam *Online* é: impressão que a luz refletida pelos corpos produz no órgão de vista. Coloração ou tonalidade que algo apresenta, geralmente por oposição ao branco ou preto.

Apesar de se fazer presente em tudo no decorrer da rotina das pessoas, a cor é um elemento complexo, que vai além do que está sendo visto e, por isso, é necessário um estudo

mais detalhado sobre suas características e a forma com a qual o corpo humano percebe seus estímulos e reage aos mesmos.

2.1.5.1 A física da cor

No estudo da física, a cor se divide em dois segmentos: cor-luz e cor-pigmento. O primeiro está relacionado com a forma de emissão direta, isto é, cores emitidas por lâmpadas, canhões de luz, lanternas e seus similares. No design, na computação e áreas afins, a cor-luz também é estabelecida pelo sistema RGB (vermelho, verde e azul em tradução literal). Rocha (2019) afirma que o sistema RGB é aditivo, ou seja, se juntarmos as três cores nas proporções corretas obtemos a cor branca. Newton descobriu isso através de dois experimentos que ele fez. No primeiro, ele decompôs a luz branca com o auxílio de um prisma e descobriu sete outras cores (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta) e ao tentar juntá-las, com a ajuda de um círculo cromático, não obteve a cor original, e sim as cores vermelho, verde e azul. O “erro” de Newton foi juntar as cores em proporções iguais, quando na verdade elas se complementam em porções diferentes (Figura 10).

Segundo Grzybowski e Kupidura-Majewski (2019), a teoria do processo oponente faz parte da tríade de teorias, junto com a teoria das cores tricromáticas e a teoria das zonas. Ela é um conceito alternativo à primeira teoria: seu criador, Ewald Hering (1834-1918) usou como base os resultados encontrados por Newton quando ele fracionou a luz no prisma e rejeitou os dados apresentados na teoria anterior relacionados aos receptores, por isso ganhou este nome. Hering concluiu que são células na retina que criam pares responsáveis pela percepção de cores opostas, vermelho mais verde e azul mais amarelo, que se misturam, sem formas intermediárias. Servindo assim, de suporte para o conceito de oposição de Hering, as cores são a experiência de uma pós-imagem colorida, também chamado pós-contraste. Este é um tipo de ilusão visual que surge da estimulação a longo prazo de diferentes partes da retina com cores diferentes.

Figura 10 - Tabela mostrando a proporção entre as cores no sistema RGB.

RGB	
<i>Branco</i>	<i>100%</i>
<i>Amarelo</i>	<i>89%</i>
<i>Ciano</i>	<i>70%</i>
<i>Verde</i>	<i>59%</i>
<i>Magenta</i>	<i>41%</i>
<i>Vermelho</i>	<i>30%</i>
<i>Azul</i>	<i>11%</i>
<i>Preto</i>	<i>0%</i>

Fonte: Rocha (2019).

Quando falamos de cor-pigmento, estamos falando de um processo no qual a luz ao invés de adicionar os termos, os subtrai. Guardadas as proporções, se juntássemos as cores vermelho, verde e azul obteríamos a cor preta. Neste caso, a cor-pigmento possui ligação direta com a temperatura (em graus Kelvin) e é conhecida como CMY. A relação entre cor-pigmento e a escala de cores em graus Kelvin. Por isso está ligado de forma direta a objetos opacos, pois eles recebem o feixe de luz e refletem (ou subtraem) apenas a que lhe foi destinada. Cada cor-pigmento possui uma temperatura específica, como mostra a Figura 11. Sendo assim, cada fonte luminosa emite mais cor do que a outra.

Figura 11 - Tabela mostrando o valor da cor em CMY. Escala baseada na escala Kelvin de temperatura.

ESCALA KELVIN	
<i>Vermelho</i>	<i>1200 K°</i>
<i>Laranja</i>	<i>3200 K°</i>
<i>Amarelo</i>	<i>3800 K°</i>
<i>Verde</i>	<i>4500 K°</i>
<i>Azul claro</i>	<i>5600 K°</i>
<i>Azul escuro</i>	<i>7000 K°</i>
<i>Violeta</i>	<i>11000K°</i>

Fonte: Rocha (2019).

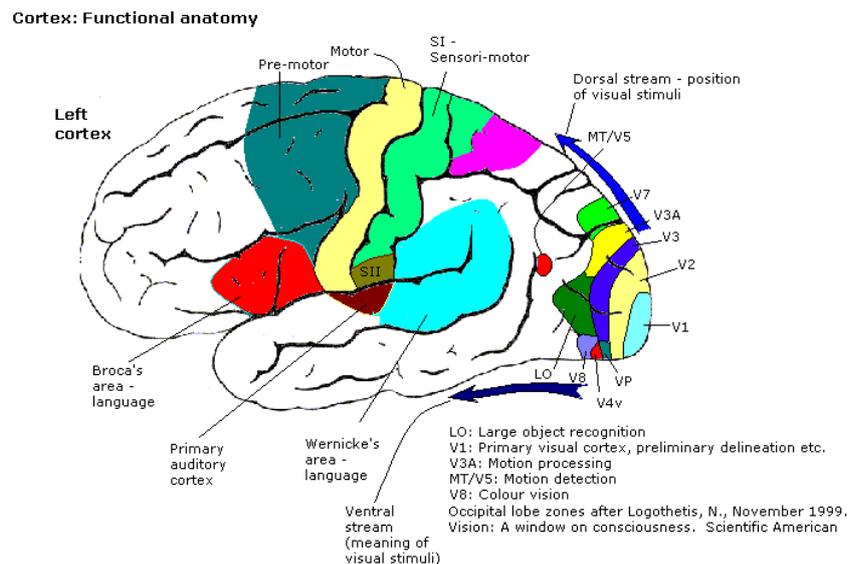
2.1.5.2 *Como percebemos a cor?*

A seção anterior apresentou os aspectos técnicos que constituem a cor: sejam eles métodos aditivos ou de subtração. Com essas informações em mãos, um interessante questionamento surge: e de que forma a cor é percebida pelas pessoas? De que forma a informação é codificada a partir do momento em que entra na retina e é transportada logo em seguida para o cérebro? Para iniciar a discussão, Pedrosa (2009) afirma que a percepção da cor pelo corpo humano é um pouco mais complexa do que a sua sensação, pois além das questões físicas e fisiológicas, existem dados psicológicos que alteram substancialmente a qualidade do que é visto. Na percepção, distinguem-se três características principais que correspondem aos parâmetros básicos da cor: matiz (comprimento de onda), valor (luminosidade ou brilho) e croma (saturação ou pureza).

E de que forma a luz é recebida pelos olhos? Para além do que a física explica, a percepção da cor ocorre através de processos fotoquímicos e psicológicos. Até que a informação chegue ao cérebro, primeiro é necessário passar pela córnea e viajar até pequenos sensores chamados cones e bastonetes, que são responsáveis por interpretar o estímulo e passá-lo até o nervo óptico para, no fim, chegar ao cérebro. Grzybowski e Kupidura-Majewski (2019) apontam três teorias para a formação das cores no cérebro: a teoria das cores tricromáticas, a teoria do processo oponente e a teoria das zonas. A primeira explica como funciona a visão das cores ao nível de quem recebe a informação, com base nos estudos de Thomas Young (1773-1829) que apresentou o conceito de que a retina não é feita de fibras nervosas preenchidas com três moléculas pigmentares, mas de três tipos de células receptoras que reagem com intensidade diferente aos raios de luz que cobrem toda a faixa de luz visível (SHERMAN, 1971).

A segunda teoria foi apresentada um pouco antes, no início desta seção. Por fim, a teoria das zonas diz o seguinte: segundo seu criador George Elias Müller (1850-1934), a percepção das cores no cérebro é dividida por três zonas: a primeira zona está associada à reatividade da luz aos fotorreceptores retinianos referentes às cores vermelho, verde e azul. A segunda zona está relacionada com a parte estrutural das células que levam as informações da retina até as estruturas corticais do cérebro, ou seja, o caminho entre a retina e o córtex cerebral. São elas que conduzem o sinal da retina do olho para o corpo lateral e posteriormente para as estruturas corticais do cérebro. Os dados dos fotorreceptores estão organizados nesta seção exatamente como Hering descreveu em sua teoria dos processos opostos. Já a última, é associada com a atividade da estrutura cortical, sendo essa atividade iniciada no córtex estriado (V1) e terminando nos lobos temporais. (Figura 12).

Figura 12 - Imagem da estrutura do córtex do cérebro.



Fonte: Wikipédia (2022b).

Neste trabalho será abordada a teoria das cores tricromáticas, pois a interpretação da forma como a cor é vista e processada pelas pessoas, é de suma importância para o entendimento se, de fato, as figuras objeto de estudo possuem a mesma efetividade.

2.1.6 De que forma a cor é processada?

Descrito o processo de recepção da cor, será discutido a partir daqui de que forma ocorre o processamento da informação no cérebro. Segundo Popper e Eccles (1995), depois da movimentação com as sinapses e ativações que o cérebro faz para compreender as informações referentes às cores vistas, elas são modificadas por fatores psicológicos como o sentimento e a emoção. Isso quer dizer que, uma cor é o resultado do conhecimento de mundo que as pessoas possuem atrelado com a emoção que ela está passando no momento de sua transmissão. O cérebro é composto por duas partes interligadas por fibras nervosas e que, se separadas, conseguem funcionar independentemente uma da outra, como Ivanov (1983) relatou em seu estudo a respeito de um caso de um paciente com seus hemisférios separados: onde a mão esquerda tentava bater na esposa e a direita o impedia. Este exemplo é a representação de um cérebro bilateral, ou um lado criativo/sentimental que interpreta a cor não apenas pela sua forma pura, e um lado racional. A cor pela cor.

Segundo Guimarães (2000), a percepção da cor é feita de forma global e não apenas uma versão ponto a ponto, ou seja: em um recorte de incidência da luz, o que é refletido não pode determinar a cor percebida. Sendo assim, a detecção de uma cor, de forma independente, pode se dar através de duas formas: do contraste das outras, no qual acontecem pequenas decifrações progressivas em conjunto com o processamento paralelo das informações das imagens em diversas áreas do cérebro. A segunda forma de perceber uma cor isoladamente é a constância aproximada: quando as cores percebidas permanecem relativamente constantes, mesmo com grandes modificações na iluminação. Por isso, ao receber um sinal de uma cor o cérebro trabalha na percepção dele e, dependendo da resposta que receba, transforma a percepção em sentimento, fazendo com que se torne agradável ou não.

2.1.6.1 Efeito stroop e as formas de entender a cor

Após serem apresentadas as formas com que a cor chega ao cérebro e de que modo ela é compreendida pelas pessoas, é importante debater sobre casos onde as pessoas não conseguem enxergar a cor na sua forma apresentada. Podendo colocar em risco a sua segurança quando necessário interpretar uma mensagem de alerta, por exemplo, o pesquisador John Ridley Stroop apresentou em 1935 o efeito que leva seu nome, causado pela incongruência causada entre o processo de leitura e a resposta da cor que a pessoa está vendo: se a escrita laranja, ou vermelho (cor que a palavra laranja está sendo mostrada), por exemplo (Figura 4).

Analisando, Stroop (1935) afirma que a partir do momento em que um indivíduo é posto à prova para responder um questionário que envolvem cores em suas formas incongruentes, em um curto espaço de tempo, existe uma grande probabilidade dele chamar, por exemplo, a cor vermelha de azul, estando essa impressa na segunda cor citada.

O aumento do tempo de reação às palavras causado pela presença de estímulos de cores conflitantes é tomado como a medida da interferência dos estímulos de cores na leitura das palavras. O aumento do tempo de reação às cores causado pela presença de estímulos de palavras conflitantes é tomado como medida da interferência dos estímulos de palavras na nomeação das cores.

Peschke *et al.*, (2013) corroboram com o que Stroop afirmou: quando aplicado ao teste, os alvos podem ter alguma incongruência na sua resposta à medida em que o que é mostrado na tela também possui forte falta de relação entre os objetos, por exemplo a palavra faca e a cor azul. Por fim, Eriksen e Eriksen (1974) afirmam que uma pequena variação de até meio grau no ângulo de inclinação do monitor em que está sendo exibida a palavra incongruente

pode afetar o tempo de resposta em testes de congruência, como o aplicado por Stroop. Além disso, a curva de aprendizado também influencia nas respostas: caso as incongruências sejam novas, a demanda de tempo de resposta é maior do que as que se repetem, ou seja: as pessoas tendem a interpretar as incongruências e caso elas sejam parecidas ou sigam uma linha, as respostas tendem a ser parecidas entre elas.

Com isso e conforme descrito, é importante salientar que diversos fatores (físicos, psicológicos, cognitivos etc.) podem influenciar na percepção da cor pelas pessoas no mundo todo. Quando um projeto de design está sendo desenvolvido, esses fatores precisam ser levados em conta para que não haja inconsistências relacionadas à mensagem passada.

2.1.6.2 A cor que você vê é a mesma que eu vejo?

Simpson (1991) traça um paralelo em seu estudo entre a percepção das cores e questões relativas ao contexto sociocultural das pessoas para mostrar que o que a maioria das pessoas veem, pode não ser de fato a realidade. Como exemplo ele cita uma população que vive em uma floresta repleta de cor verde por todo lado, podendo a mesma concluir que que só exista aquele tom de cor, ainda que seja para distinguir um papagaio ou diversas folhas em uma floresta, como citou Guimarães (2000) na seção 2.1.6, onde ele fala sobre a detecção da cor pelos olhos humanos. Essa distinção é baseada na combinação de características do campo visual específico para a identificação das cores, da sensibilidade ao comprimento de onda refletido, da textura e contexto. Corroborando com isso, Sahlins (1976) afirma que as cores são, na prática, códigos semióticos. Em toda parte, tanto como termos quanto propriedades concretas, as cores são engajadas como sinais em vastos esquemas de relações sociais: estruturas significativas pelas quais pessoas e grupos, objetos e ocasiões são diferenciados e combinados em ordens culturais. Citando como exemplo a cor amarela apenas como sendo o oposto semântico de vermelho, esta cor não poderá ser reconhecida como um tipo de laranja (junção das duas). E isso não quer dizer que as cores tenham seus significados impostos apenas pelas restrições físicas e humanas, elas assumem esse papel na medida em que vão ganhando importância significativa.

Pensar que as cores ao redor do mundo não possuem o mesmo significado o qual se está acostumado a ver, mostra a importância de sempre se levar em conta o contexto em que se pretende inserir uma informação. Por exemplo, no Japão os sinais de trânsito não possuem a cor verde. No lugar dela está posicionada a cor azul. Mas qual o sentido disso? A resposta está puramente ligada às tradições milenares: o nome da cor verde só foi criado um pouco mais de

1.000 anos depois do surgimento do nome da cor azul, porque na época a definição das cores tinha relação com a sua tonalidade. Por exemplo: cores escuras recebiam o nome de kuroi (ou preto), shiroi (branco) definia as cores claras de uma forma geral, cores brilhantes eram chamadas de akai (vermelho) e cores frias ou menos chamativas eram aoi (ou azul). Além disso, toda a regulamentação do sistema de trânsito foi escrita sem a presença do nome da cor verde (*midori*), porque ainda sim existia o costume de chamar cores frias como aoi, o que favoreceu a disseminação cultural do azul como verde. Por isso, no ano de 1973, o governo japonês estabeleceu que todos os sinais de trânsito deveriam conter a cor verde o mais azulado possível, para que se mantivesse a tradição e não fosse necessário modificar as leis (AMARAL, 2022).

Além de fatores históricos, um outro ponto a ser levado em conta quando se fala sobre percepção é o fator psicológico e a forma com que as pessoas conseguem enxergar o mundo. E quando se discute isso, deve-se discutir sobre fisiologia e se existem problemas que impeçam o indivíduo de ver tudo de forma perfeita. É o que afirmam Partos *et al.*, (2016): pessoas que possuem o transtorno de personalidade esquizotípica (TPE) Guntrip (1969) possuem uma maior tendência de observar e fantasiar coisas diferentes da realidade. E isso pode se aplicar também para cores e imagens ruidosas:

Esse viés está correlacionado a uma sensibilidade reduzida à presença real de um estímulo ruidoso, levando à sugestão de que essa percepção equivocada de significado é o produto de um sistema mais ruidoso e a consequência mensurável de uma falsa correlação desse ruído em um estágio inicial do sistema (PARTOS *et al.*, 2016).

Citando outras condições na visão que impedem o reconhecimento das cores, Ribeiro (2011) afirma que uma parcela da população tem problemas para reconhecer as cores. Mas isso não interfere profundamente no desenvolvimento de atividades escolares simples, apenas quando ocorrem lesões mais sérias na retina que impossibilitam isso. Ainda segundo a autora, pessoas com algum tipo de anomalia na visão processam a informação cromática de forma diferente: na sensibilidade e na discriminação do comprimento de onda. Dados apontam que homens possuem uma maior tendência hereditária de desenvolver problemas no eixo que compreende as cores verde - vermelho do que as mulheres.

Outro problema que pode interferir na interpretação das cores é a baixa visão ou visão subnormal. Segundo a Fundação Dorina Nowill (2022), a baixa visão é caracterizada quando uma pessoa apresenta 30% ou menos de visão no melhor olho, após todos os procedimentos clínicos, cirúrgicos e correção com óculos comuns. Ainda segundo a Fundação, cerca de 23,9% da população declarou possuir algum tipo de deficiência, e dentre elas, 3,5% declararam que a deficiência é visual.

Costa e Coutinho (2018), em um teste aplicado com crianças de 6, 8 e 16 anos que possuíam diferentes níveis de baixa visão, afirmam que os participantes apresentaram uma maior dificuldade na percepção da cor na maior e na menor incidência de luz direta, pois essa forma de iluminação acaba irritando os olhos, tornando-os mais sensíveis. Já em um ambiente escuro, eles perderam a noção de qual cor estavam observando.

2.1.7 *A forma e suas percepções*

O ato de observar uma forma vai muito além do que está sendo visto no momento. Muitas vezes, a informação passada por um objeto pode se tornar diferente dependendo de quem seja o observador. Isso pode ser explicado por uma teoria desenvolvida por Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Koffka chamada de Gestalt. O princípio gestaltiano está baseado no estudo psicofísico de Ernst Mach e Christiam von Ehrenfels. De que forma a Gestalt tem relação com a maneira que percebemos as formas? Segundo Piaget (1958) a percepção é o conhecimento que temos dos objetos por contato direto. Complementando o pensamento de Piaget, Frantz (1961) afirma que essas percepções das formas são inatas do ser humano e diferentes a medida em que se vai amadurecendo a percepção de mundo. Há uma relação complexa entre habilidade inata, maturação e aprendizado na modelagem do comportamento visual.

Segundo Bock (2004) a Gestalt entende que é de suma importância a disposição em que são apresentados à percepção os elementos unitários que compõem o todo. Uma de suas formulações afirma que a percepção que temos de um todo não é o resultado simples de uma adição das partes que o compõem (BOCK, 2004).

Ainda sobre a psicologia da forma, como a Gestalt também é conhecida, ela é dividida em sete fundamentos básicos que a regem (WIKIPÉDIA, 2022c). São eles

- Segregação: desigualdade que gera hierarquia, importância e ordem de leitura.
- Semelhança: elementos de mesma cor e mesma forma tendem a se transformar em unidade.
- Unidade: um elemento se encerra nele mesmo. Várias unidades podem ser percebidas como um todo.
- Proximidade: elementos próximos tendem a ser agrupados visualmente.
- Pregnância: é a lei de percepção básica da Gestalt
- Simplicidade: tendência a harmonia e ao equilíbrio visual
- Fechamento: preenchimento visual de lacunas

Nos trabalhos que envolvem o design da informação a Gestalt ajuda a entender de que forma os usuários para os quais o trabalho foi criado, como o Ampelmann por exemplo, entendem a informação que foi passada.

3 PESQUISA QUE MOTIVOU O TRABALHO

Neste capítulo será apresentada a pesquisa que gerou o motivo para que o presente trabalho fosse desenvolvido. Em um primeiro momento serão abordadas as etapas em que a autora narra os procedimentos de preparação, recrutamento e aplicação dos testes. E, em um momento posterior, serão discutidos os resultados e as conclusões obtidas. O artigo estudado não apresentou se seria possível replicar a mesma forma fora de onde ele foi inserido originalmente.

3.1 Contexto

Após 52 anos da criação do Ampelmann, Claudia Peschke, Bettina Olk, Claus C. Hilgetag resolveram comprovar a eficácia visual da figura criada por Peglau, contrastando as versões de Berlim Ocidental e Oriental com a tarefa conflitante desenvolvida por Ridley Stroop em 1935. Além da questão técnica, a questão cultural também foi levada em conta, tendo em vista que nem todos os participantes conheciam ou tiveram contato uma ou outra forma.

3.1.1 Etapa de preparação

De acordo com Peschke *et al.*, (2013) seu estudo foi performed de acordo com as guias do Tratado de Helsinki, norma que rege toda e qualquer pesquisa que lida com seres humanos, e as guias da Sociedade Alemã de Psicologia. Foram recrutados 20 participantes destros, com média de idade de 20,7 anos, e dentre esses 8 eram mulheres. A metade dos participantes relatou ter familiaridade com a versão da figura do sinal do lado capitalista (ver Figura 7), um apenas com a versão que é o objeto deste trabalho, oito falaram conhecer ambos e apenas uma pessoa relatou não conhecer nenhuma das duas figuras. Nenhum deles relatou ter algum problema de visão. Por motivos não especificados, os pesquisadores não informaram a nacionalidade dos participantes.

A aplicação ocorreu em um ambiente controlado, onde as imagens utilizadas passaram por um programa de edição de imagens para que não houvesse diferenças entre elas.

A sequência de apresentação das imagens foi alternada entre sua forma congruente, isto é, formas e cores iguais (andar - verde; parar - vermelho) e a incongruente, quando a forma e a cor não correspondem ao original (andar - vermelho; parar - verde) (Ver Figura 5).

Para manter o contraste sob controle, as cores foram igualmente escurecidas e tornadas isoluminantes usando o software GIMP (GIMP, 2022). A altura/largura dos estímulos foi de 15,1 unidades. A combinação entre cor, forma e variante (Leste/Oeste) resultou em 8 estímulos diferentes. Diferentes tamanhos de espaços coloridos nos sinais Leste/Oeste foram contabilizados por oito estímulos de controle circulares contendo o mesmo número de pixels de cor como os respectivos sinais. Eles foram apresentados no centro de um monitor TFT, distante 42,5 cm e com o auxílio do *software* Presentation (NEUROBS, 2022). A cabeça e o queixo ficaram apoiadas com um apoio específico e a luz da sala ficou constante.

O experimento consistiu em três diferentes tarefas:

- tarefa da cor: os participantes tinham que responder qual cor estavam vendo, se verde ou vermelho;
- tarefa da forma: os participantes tinham que responder se a figura que eles estavam vendo ordenava seguir ou parar;
- tarefa de controle: os participantes tinham que responder qual a cor do círculo de controle (se verde ou vermelho), apresentado na Figura 5.

Eles também foram instruídos a responder o mais rápido possível, usando o dedo indicador ou médio da mão direita para apertar os botões: botão esquerdo para a cor verde ou figuras que representavam o movimento de andar. É importante salientar que houve um contrabalanceamento dos botões de resposta para todos os participantes do teste. Para as tarefas de cor e forma, foram criadas rotinas onde cada uma das 8 figuras foi apresentada 30 vezes, resultando num total de 240 aparições, assim como a tarefa da variável de controle, que também foi apresentada 30 vezes. Para evitar falhas por conta do cansaço, cada uma das três tarefas foi dividida em três blocos de 80 repetições, cada. O tempo máximo até a resposta de cada participante foi de 2700 ms independente de qual fosse apresentado. O tempo de latência e o botão apertado foram registrados pelo software Presentation.

3.1.2 Etapa de análise dos dados

A percentagem de erros por participante e pelo tipo de tentativa foi calculada pelos autores, tendo o seu desempenho analisado através da variância de medidas repetidas (ANOVA) e testes *t post-hoc* de amostras pareadas. Esses testes geralmente são aplicados para

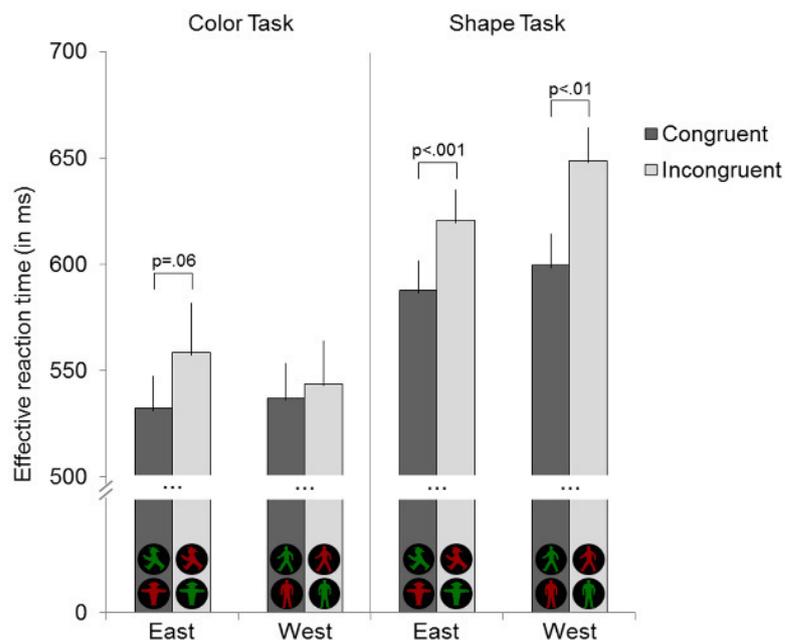
descobrir onde as diferenças dos resultados estão. Ele é usado como um complemento da ANOVA, já que esse não aponta onde estão as diferenças, apenas que elas existem (ACTINGCOLLEGES.ORG, 2022).

3.1.2.1 Análise dos resultados

Tendo em vista que as variáveis “precisão” e “latência” muitas vezes se relacionam, os pesquisadores decidiram agrupá-las em uma mesma variável denominada de tempo de reação efetivo RT*.

Em todos os cenários analisados, os participantes obtiveram uma alta taxa de precisão nas respostas, com uma média de 97,1% por grupo de resposta. ANOVAs unidirecionais não mostraram diferença significativa na precisão nem entre as tarefas ($F(2,18) = 0,4, p > 0,05, \eta_p^2 = 0,04$; tarefa de cor: 97,0%; tarefa de forma: 97,0%; controle tarefa: 97,4%) nem entre variantes ($F(1,19) = 1,8, p > .05, \eta_p^2 = .09$; sinal leste: 97,1%; sinal oeste: 96,7%). Para avaliar se houve a interferência do efeito Stroop, foi calculada uma ANOVA de medidas com os fatores congruência (congruente/incongruente), tarefa (cor/forma) e variante (Leste/Oeste). Os tempos de resposta de ambas as atividades, foram colocados na Figura 13. E a Figura 14 mostra o tempo de reação efetivo médio para diferentes condições.

Figura 13 - Tempo de reação efetivo (RT*) dependendo das condições da tarefa e do estímulo.



Fonte: Peschke *et al.*, (2013).

Figura 14 - Tempo de reação efetivo médio e SD (em ms) para diferentes condições.

	Color task				Shape task			
	East sign		West sign		East sign		West sign	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Congruent	532	69	537	74	588	64	599	67
Incongruent	558	105	544	91	621	65	649	71

Fonte: Peschke *et al.*, (2013).

Ao analisar os resultados, foi possível perceber um padrão no tempo de resposta: os resultados mais eficientes saíram para as figuras que se apresentavam de forma congruente frente às incongruentes (564 ms x 593 ms), a associação da cor em relação a forma (543 ms x 614 ms) e as figuras do Leste em relação ao Oeste (575 ms x 582). Após a análise dos tempos de resposta, foi constatada entre os signos do Oeste uma interação significativa de tarefa x congruência, indicando um efeito de congruência na tarefa de forma, mas não na tarefa de cor, ou seja, as pessoas conseguiram associar melhor as cores apresentadas do que a informação que as formas passavam. Assim, para os signos do Ocidente, uma cor incongruente interferiu nas respostas da forma, mas a forma incongruente não interferiu nas respostas das cores. Em contraste, não houve interação significativa de tarefa x congruência para os sinais do Leste, porque o efeito de congruência foi significativo na tarefa da forma e marginalmente significativo na tarefa de cor.

Os resultados mostraram um efeito de congruência com melhor desempenho para tentativas congruentes do que incongruentes: as cores e formas que representavam a mesma informação, foram melhor absorvidas pelos participantes do que as que geraram algum tipo de dúvida. Assim, os objetos da vida real induziram a interferência do tipo Stroop, pois a incongruência entre a cor e a forma levaram os participantes a tomarem decisões inconclusivas. Isso não é totalmente surpreendente, uma vez que os significados originais das características dos objetos, ou seja, cor e forma, são óbvios e bem aprendidos e, assim, congruentes no processamento da informação. Em relação às diferenças de tarefas, o desempenho foi melhor para a cor em comparação com a tarefa da forma. Assim, a decodificação do significado da cor dos signos parece ser mais fácil do que o fato de tentar decifrar a mensagem das figuras.

Um outro fator a ser analisado quando fala-se sobre os resultados obtidos é a extrapolação do uso da forma do Ampelmann: o signo cor chega a se sobrepor sobre a forma das figuras, fazendo com que em determinado período as pessoas passem a responder apenas com base na cor do que na combinação de ambos. Isso acaba por tornar-se uma limitação dessa pesquisa.

4 PESQUISA DERIVADA DA ORIGINAL

Guardadas as devidas proporções, este estudo pretende aproximar-se ao máximo da pesquisa que motivou a questão inicial, incluindo questões culturais apresentadas na seção 2: que aborda o modo com que a população convive com esta forma: durante a rotina do dia a dia, as pessoas acabam passando por ela e prestando mais informação no sinal, mesmo que tenha o visto várias e várias vezes. Além disso, a importância dela dentro da sociedade inserida. O questionamento feito para isso foi: “quais os impactos de inserir o *Ampelmann* em uma cultura totalmente diferente da qual ele foi criado? Os resultados chegaram próximos aos obtidos pela pesquisa original?”. O estudo original previamente apresentado, discutiu apenas a questão da efetividade na Alemanha dos dias de hoje, sem ser descrito se seria possível replicar as mesmas formas em outros lugares, inclusive na cidade de Fortaleza, onde o presente trabalho foi aplicado.

4.1 Classificação Metodológica

Gil (2002) define que pesquisa é um processo que tem como objetivo ter respostas aos problemas propostos. Assim, para que haja uma pesquisa, deve haver um problema, para que ele sirva de ponto de partida. A pesquisa se faz necessária a partir do momento em que se buscam mais informações além das disponibilizadas. Além disso, no geral, as pesquisas podem ser divididas entre quantitativas, qualitativas e mistas. Creswell (2007) define uma pesquisa

quantitativa como sendo aquela onde os resultados encontrados são apresentados de forma direta, com números e fórmulas com as quais foi possível realizar o experimento. Ainda segundo o mesmo autor, trabalhos qualitativos são aqueles mais humanizados, onde o resultado é uma inferência com base na visão de quem o escreveu e esse resultado é expresso através de palavras e não fórmulas. Por fim, a pesquisa mista envolve as características das duas citadas anteriormente.

Ditas as definições de ambos os tipos de pesquisa, agora é possível classificar a pesquisa inicial “*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German ‘Ampelmännchen’ Traffic Signs*”. Através de suas características, pode-se afirmar que ela é de caráter quantitativo, tendo em vista que os resultados obtidos pela equipe de pesquisa foram descritos através de números e foram empregadas fórmulas específicas para o estabelecimento dos mesmos. Já a presente pesquisa que norteia a escrita deste trabalho é considerada de caráter misto, tendo em vista que possui tanto resultados de base numérica quanto também descritivos. No aspecto quantitativo, pode-se citar as fontes de informação como as questões objetivas aplicadas no formulário, presentes no Apêndice A e as respostas em formato de tabela (Figura 15). Dentro do questionário também haviam espaços para respostas subjetivas, embasando os aspectos qualitativos da pesquisa. Para chegar às conclusões de efetividade da mesma forma, houve uma triangulação entre as respostas comparando as respostas objetivas, as subjetivas e buscando as suas concordâncias e discrepâncias, sendo esses resultados discutidos a seguir.

Figura 15 - Respostas das perguntas objetivas do questionário.

A1	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	Qual a sua formação?	Você possui algum tipo de	Caso a resposta anterior	O que a imagem a seguir	O que				
2	Ensino Superior Completo	Sim	Miopia, Astigmatismo	Não sei	Siga	Pare	Pare	Siga	Pare
3	Pós-graduação	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
4	Ensino Superior Completo	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
5	Ensino Superior Completo	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Não sei	Pare	Pare	Siga	Pare
6	Ensino Superior Completo	Não	Nenhum	Siga	Pare	Pare	Não sei	Não sei	Não sei
7	Ensino Superior Cursando	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
8	Pós-graduada	Sim	Miopia	Siga	Siga	Pare	Pare	Siga	Siga
9	Cursando doutorado	Sim	Astigmatismo	Siga	Não sei	Pare	Não sei	Siga	Não sei
10	Ensino Superior Completo	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Pare	Pare	Pare	Siga	Siga
11	Pós-graduado	Sim	Miopia, Astigmatismo, H	Siga	Siga	Pare	Pare	Siga	Não sei
12	Ensino Superior Completo	Sim	Astigmatismo, Hipermetr	Siga	Siga	Pare	Pare	Siga com cuidado.	Siga c
13	Ensino Superior Completo	Sim	Hipermetropia	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
14	Superior completo com e	Sim	Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Não sei	Pare
15	Pós graduada	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Siga	Siga
16	Ensino Superior Completo	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
17	Ensino Superior Completo	Sim	Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
18	Ensino Superior Completo	Sim	Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Pare	Pare
19	Ensino Superior Completo	Sim	Astigmatismo, Hipermetr	Siga	Siga	Pare	Pare	Siga	Siga
20	Pós-Graduação Completo	Não	Nenhuma restrição	Siga	Siga	Pare	Pare	Proibido seguir.	Proibid
21	Ensino Superior Cursand	Sim	Miopia, Astigmatismo	Siga	Siga	Pare	Pare	Não pode seguir	Não p

Fonte: Elaborado pelo autor.

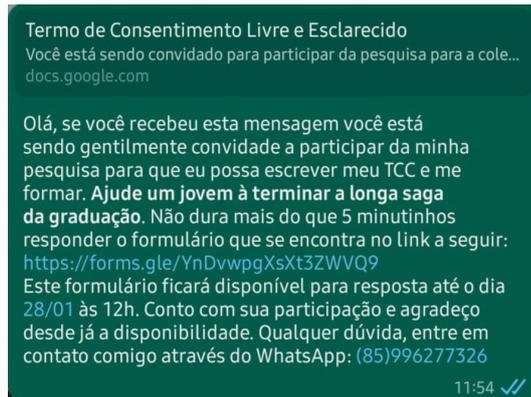
4.2 Fidedignidade

A fim de chegar o mais próximo possível do teste aplicado originalmente, algumas adaptações precisaram ser efetuadas. Devido às medidas governamentais de isolamento social, oriundas do Decreto do Estado do Ceará Nº 33.510 de 16 de março de 2020, a aglomeração de pessoas em locais fechados, ainda que para a realização de testes assistidos, estava expressamente proibida por conta da disseminação de SARS-CoV-2, responsável pela infecção do vírus da Covid-19. Tendo em vista que até o desenvolvimento deste trabalho essas medidas estavam em vigor, algumas adaptações se fizeram necessárias e serão discutidas mais adiante.

Outro ponto que precisou de adaptação, em relação ao estudo original, foi o uso de um *software* específico para formular as perguntas e captar o tempo de resposta de todos os participantes. No caso original foi usado o Presentation, programa que fórmula diversas possibilidades de amostras, determina o tempo que essas amostras devem aparecer e colhem o tempo das respostas. Assim, para a preparação deste estudo foi desenvolvido um formulário na plataforma do Google, contendo seis perguntas anônimas a fim de conhecer o público-alvo, se existia algum tipo de restrição na visão que impedisse de perceber o mundo ao redor. Além dessas, mais oito perguntas faziam referência às figuras utilizadas e suas variações na aplicação original. Nesse caso, foram utilizadas imagens animadas (em formato GIF) com o tempo de aparição de 3 segundos, próximo ao tempo médio que as figuras apareciam, que era de 2,7 segundos. O intuito das perguntas era buscar a dimensão da percepção das pessoas e compará-las com os resultados extraídos do artigo da universidade alemã. Será possível conhecer mais sobre o questionário no apêndice A ao final deste trabalho.

Os participantes foram recrutados através do aplicativo de mensagens instantâneas *WhatsApp* em cinco grupos diferentes: um com alunos do curso de Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará, um grupo com diversos familiares, um grupo de trabalho e dois grupos distintos de amigos. O link para responder ao questionário foi atrelado a uma mensagem detalhada, explicando os motivos da pesquisa e ressaltando a importância da participação das pessoas (Figura 16).

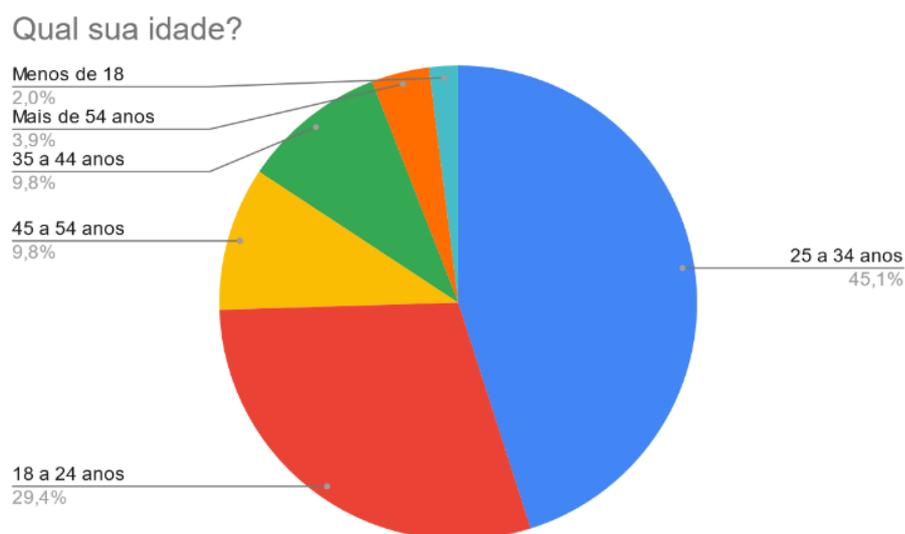
Figura 16 - Modelo de mensagem enviada convocando as pessoas a participarem da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta mensagem foi divulgada em cinco grupos, cada um com a presença de 30 pessoas em média. Este valor desconsidera, por exemplo, pessoas que participem de um ou mais grupos. Apenas uma resposta foi validada por participante. Este questionário, composto por 17 questões objetivas e subjetivas, foi aberto e disponibilizado às 12h do dia 25 de janeiro de 2022 e foi encerrado precisamente às 12h do dia 28 de janeiro do mesmo ano. Ao todo foram obtidas 51 respostas, dessas: 25 foram dadas por pessoas do sexo feminino, 25 do sexo masculino e apenas um participante preferiu não declarar seu gênero. A maioria das participantes declarou ter entre 25 e 34 anos, já a média do grupo masculino ficou entre 18 e 34 anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Representação da idade dos participantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo o modelo da pesquisa original, fez-se necessário entender se os participantes possuíam algum tipo de restrição na visão que os impedissem de continuar. Assim, 84,3% (43 participantes) declararam possuir algo, enquanto 15,7% (8 participantes) disseram não possuir nada. Dos que declararam ter restrições, 49% (25 participantes) disse ter miopia e astigmatismo, 15,7% (8 participantes) declararam ter apenas astigmatismo, 13,7% (7 participantes) apenas miopia, 3,9% (2 participantes) astigmatismo e hipermetropia. 2% (1 participante) disse ter hipermetropia e 2% (1 participante) declarou ter daltonismo, como mostra os gráficos 2 e 3.

5 ANÁLISE DE DADOS

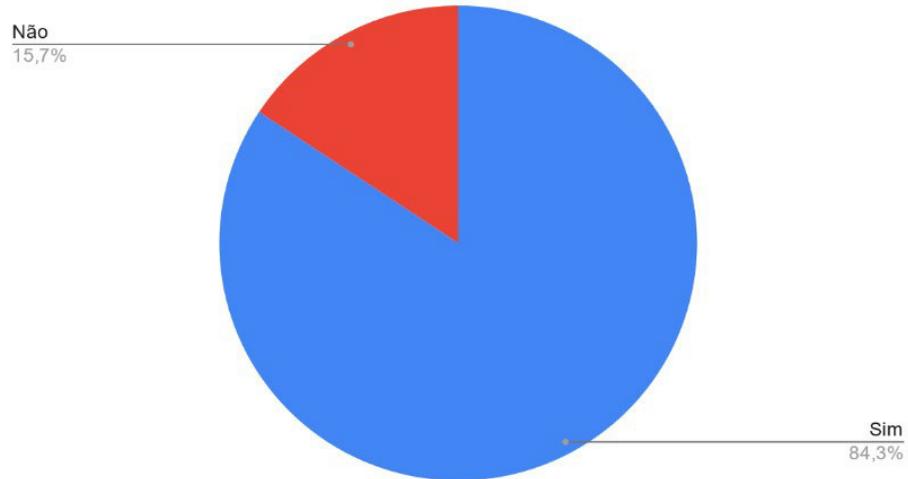
Nesta seção, será apresentado um pouco mais sobre o perfil dos participantes da pesquisa. serão abordados e discutidos os resultados da triangulação citada na seção anterior com a apresentação dos dados qualitativos e quantitativos, além da comparação dos mesmos com a proximidade do artigo utilizado como base. Assim, pode ser feito o paralelo entre os dois e, então, avaliar a efetividade do *Ampelmann* caso ele viesse a ser inserido na cidade de Fortaleza.

5.1 Dados quantitativos

Nesta seção, serão analisadas as respostas dos participantes de uma forma geral e, em seguida, cada uma das suas especificidades serão exploradas. Uma das primeiras variáveis a ser levantada, fazia menção à problemas visuais. Tendo em vista ser um fator de suma importância para o seguimento deste trabalho, foi questionado aos participantes se eles possuíam algum tipo de visão. A resposta foi colocada no Gráfico 2, onde mostra a relação entre os participantes que possuíam alguma interferência *versus* os que possuíam a visão normal.

Gráfico 2 - Relação entre participantes que possuíam alguma interferência versus os que possuíam a visão normal.

Você possui algum tipo de restrição na visão?

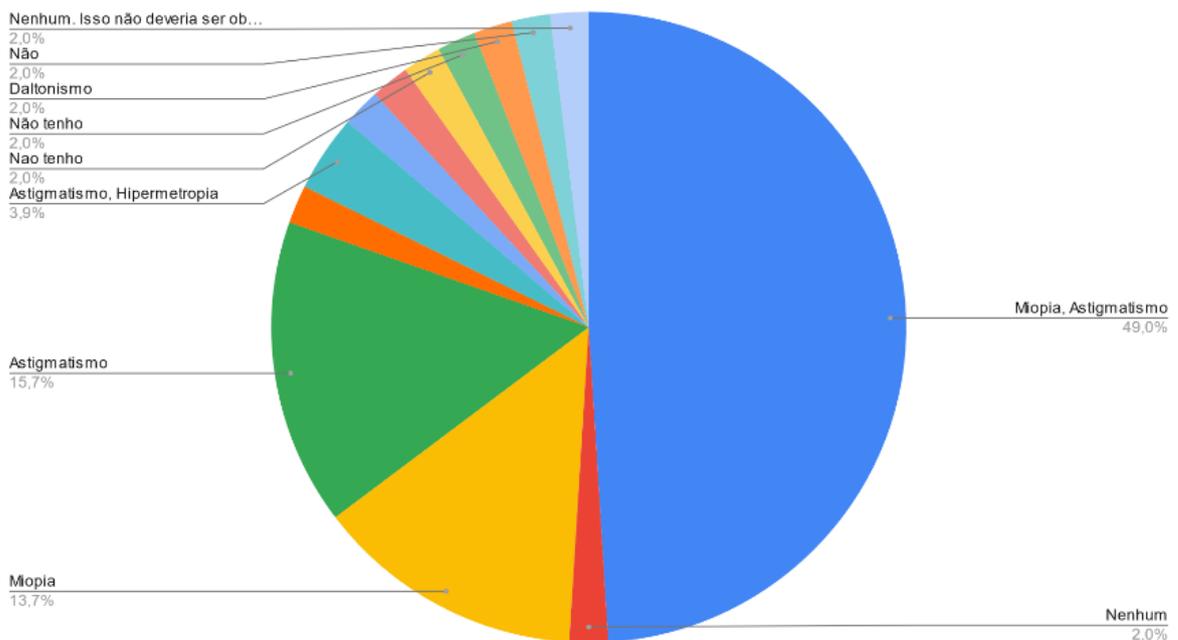


Fonte: Elaborado pelo autor.

Após esse questionamento, buscou-se saber quais eram os tipos de restrições. O Gráfico 3 apresentou quais foram as principais, dentro do contexto dos participantes. Este questionamento serviu para tentar entender se de fato a impossibilidade de enxergar com clareza as figuras, refletiu nos resultados que serão apresentados mais adiante.

Gráfico 3 - Representação dos tipos de restrições.

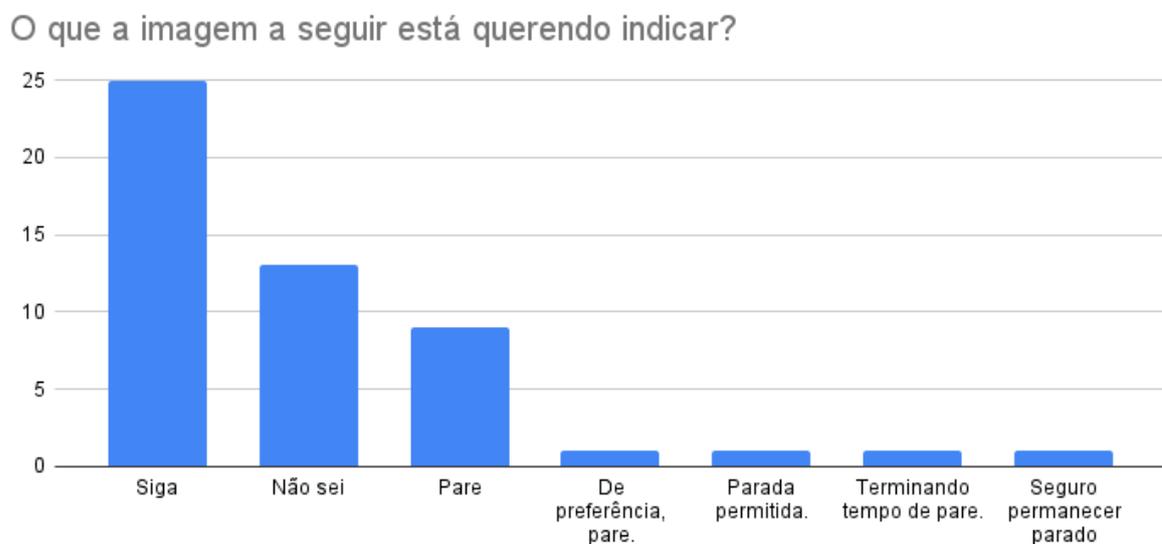
Caso a resposta anterior tenha sido sim, qual(is) são?



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir deste momento, serão apresentadas, de forma geral, as respostas de todos os participantes quando colocados frente as imagens apresentadas na Figura 5 deste trabalho. Tanto as respostas para as figuras congruentes e incongruentes estarão presentes no mesmo gráfico. Diz-se congruente aquela imagem onde a cor (verde/vermelho) está na sua forma correta de passar a mensagem (andar/parar). É importante ressaltar que não existiam respostas certas ou erradas. O que estava se buscando perceber era como a informação chegava de fato nos participantes, para isso era necessário responder entre as opções “siga”, “pare”, “não sei” e um espaço de resposta aberta para descrever qual a melhor informação representava.

Gráfico 4 – Respostas gerais dos participantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

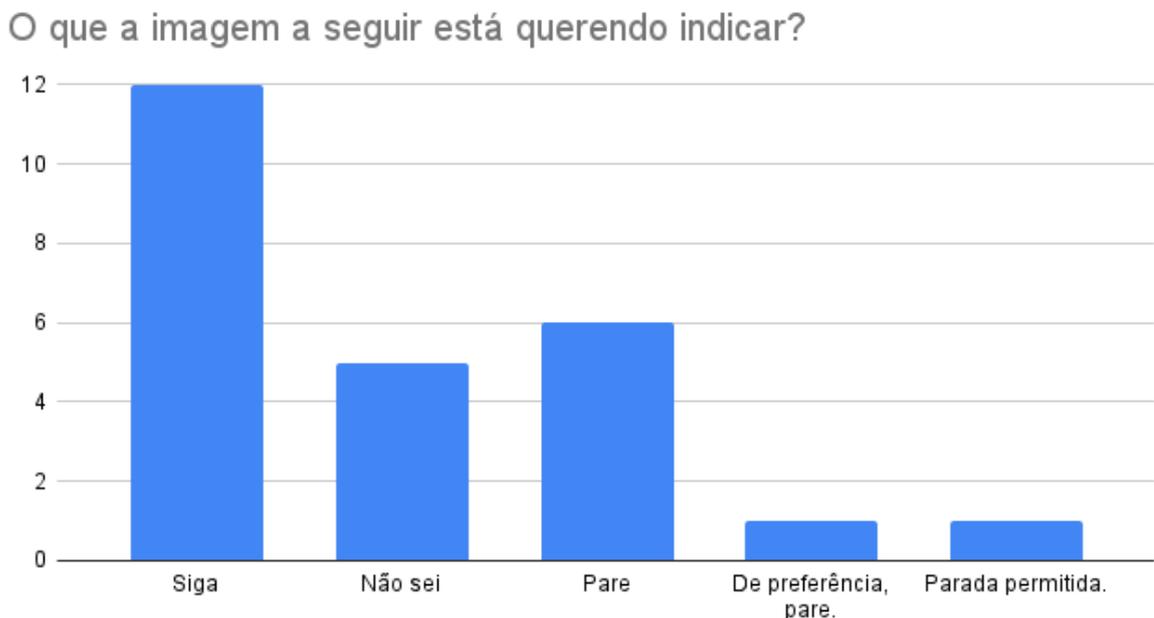
5.1.1 Divisão das respostas por grupos

Nesta seção serão apontadas todas as respostas divididas entre os sexos, tendo em vista a necessidade de observar o modo com o qual as pessoas observavam a figura, na busca de um possível padrão nas respostas de ambos os sexos. Com isso, 49% (25 participantes) dos participantes declararam ser do sexo feminino, enquanto outros 49% (25 participantes) declararam ser do sexo masculino e 2% (1 participante) preferiu não declarar com qual gênero se identificava. Das ocupações, as pessoas do sexo masculino que responderam, tiveram em sua maioria declarada de estudantes (32% ou 8 participantes). Da parte feminina, a maioria das respostas (20% ou 5 participantes) estava relacionada à área da educação.

5.1.1.1 Respostas do público feminino do formulário

Do mesmo modo em que foi analisado de uma forma geral, a partir daqui serão feitas as avaliações de acordo com a respostas dos participantes com relação ao seu gênero sexual. A ideia é fazer um comparativo entre ambos e tentar descobrir, caso haja, um padrão nas respostas. Começamos a análise pelo grupo que definiu seu gênero como feminino. Ressalta-se ainda que a ordem das figuras permanece a mesma e que para facilitar, serão apenas nomeadas as figuras e para apresentação dos gráficos.

Gráfico 5 – Respostas do grupo feminino para as figuras apresentadas.

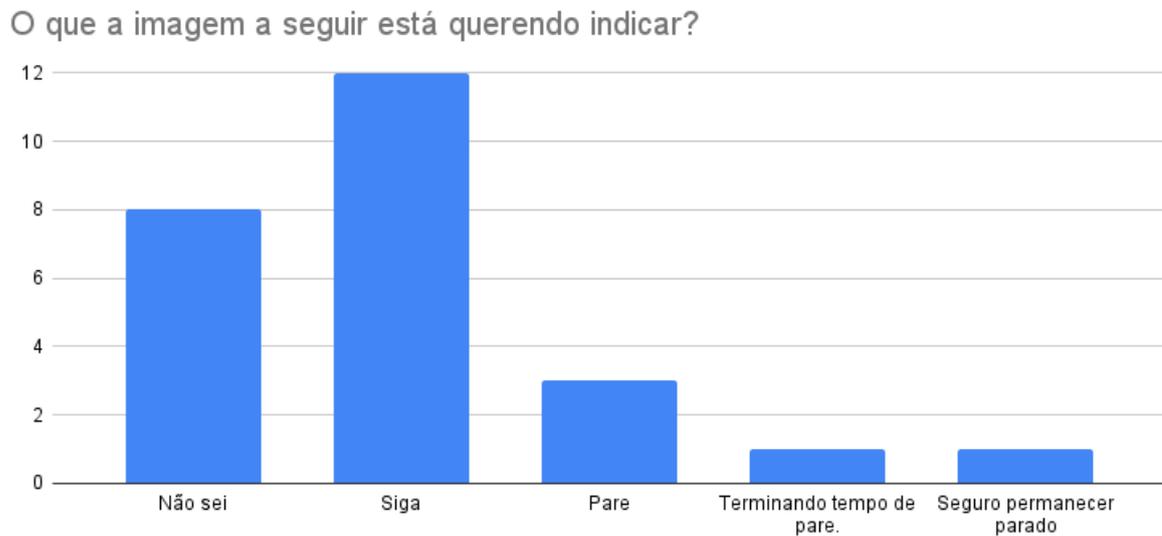


Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.1.2 Respostas do público masculino do formulário

Nesta seção serão avaliadas as respostas do grupo que se declarou do gênero masculino, assim como feito na seção anterior com o público que se declarou do gênero feminino. Para a Figura 17, o Gráfico 20 apresentou os seguintes resultados: 92% (23 participantes) responderam que a mensagem determinava “seguir”. 8% (2 participantes) afirmaram “não saber” do que se tratava a mensagem.

Gráfico 6 – Respostas do grupo masculino para as figuras apresentadas.



Fonte: Elaborado pelo autor

5.1.2 Dados Qualitativos

Após a apresentação dos dados referentes às perguntas objetivas, a seguir é realizada a análise de algumas das respostas subjetivas dos participantes que chamaram a atenção, quando contrastadas com as respostas dadas na sessão anterior. As perguntas selecionadas foram:

- O experimento realizado possui alguma ligação com sua ocupação?”;
- “O que você achou de ter participado neste experimento? Existe algo, na sua concepção, que possa ser aprimorado?” e
- “Houve alguma dificuldade em participar desse experimento?”.

Um fator de relevância a ser levado em conta, é que a maior parte das respostas afirmaram que o teste não possuía ligação alguma com a ocupação na qual os respondentes tinham. Quando questionado sobre ter havido ou não dificuldades em responder o questionário, um dos participantes que alegou não ter nenhuma relação entre sua ocupação e o teste aplicado, mas que ainda sim achou interessante o teste afirmou: *“Sim, as cores e as imagens confundem nossa cabeça. O vermelho geralmente é pare, mas a interpretação da imagem muitas vezes pede pra seguir.”* (sic.).

Um outro participante disse *“Achei bem interessante e é válida sua aplicação no dia a dia da sociedade, tendo sua inserção iniciada nos primeiros anos de estudo dos infantes.*

Na minha concepção, não precisa de aprimoramento. Achei bem autoexplicativo.” (sic.) sobre a experiência de ter participado do teste, e também *“Nenhuma. Acredito que as escolhas giram em torno de sugestões e proibições. Por exemplo, na figurinha do desenho parado e verde, enxergo uma sugestão. Enquanto, no desenho parado e vermelho, vejo uma proibição.”* (sic.) quando questionado sobre a dificuldade em participar da avaliação. Uma outra resposta que chamou a atenção foi *“Bastante interessante pensar sobre como relacionamos imagens às suas respectivas cores, e como isso impacta diretamente na comunicação.”* (sic.), onde o participante conseguiu entender a relação entre cor *versus* forma, pretendida inclusive pela pesquisadora Claudia Peschke.

Outra resposta que chamou a atenção, foi relacionada a forma do ampelmann. Por ser um objeto pouco conhecido na sociedade na qual ele foi inserido, o participante respondeu: *“A falta de padrão no foco semafórico pode confundir. (Tem um que parece um hidrante)”* (sic.). Essa resposta faz referência à figura do ampelmann que indica que está proibida a passagem dos pedestres. Mais um par de respostas selecionadas foi *“Achei interessante por não associar tanto as imagens, mas mais as cores.”* (sic.) e *“Nenhuma. Acredito que as escolhas giram em torno de sugestões e proibições. Por exemplo, na figurinha do desenho parado e verde, enxergo uma sugestão. Enquanto, no desenho parado e vermelho, vejo uma proibição.”* (sic.). Por fim, este outro participante disse *“Os significados que damos para as imagens são a partir do que já se é compreendido como siga ou pare então vamos para a resposta que mais se familiariza e isso traz uma dificuldade em saber se estará certo ou não”* (sic.). O que chamou a atenção nessas respostas foi o fato de que, pessoas fora da região onde o ampelmann foi inserido, desconhecem as formas e os motivos pelos quais elas foram criadas, mas ao mesmo tempo percebem sua questão lúdica de passar a informação. Mesmo sem entender por qual motivo ele usa boina, ou possui formas arredondadas, foi possível prever qual a mensagem passada.

Muitas dessas respostas definidas pelos participantes foram tomadas pela estranheza que as figuras causaram em um primeiro momento. A partir do momento em que se extrapolou o uso das figuras de forma repetitiva, passou-se a levar em consideração o uso do signo cor em sobreposição ao signo forma, ou seja, onde existiam as cores com ordem de parada ou de caminhar, elas eram levadas em consideração ao invés da forma apresentada de seguir ou de parar. Pode-se considerar esse fato uma limitação tanto da pesquisa original quanto do presente trabalho.

5.2 Triangulação dos dados

Na busca da validação dos dados, quando comparados e contrastados os dados qualitativos e quantitativos, as respostas qualitativas comprovaram o que foi expresso nos gráficos das respostas. Uma das respostas escolhidas e que foi apresentada anteriormente, faz referência a relação entre as cores e as formas e como a alternância da sequência delas pode causar confusão nas pessoas na hora de tomar a decisão. Isso está exemplificado nos gráficos presentes na seção de figuras incongruentes: respostas diversas e muitas delas sem nenhuma conexão entre si e com o que foi apresentado.

Uma outra resposta que corroborou com o que foi apresentado pelos gráficos, falou que a maioria das respostas foi dada de acordo com a cor que a figura apresentava e não, obrigatoriamente, pela sua forma. Isso pode ser percebido quando avaliamos os gráficos a partir do momento em que as figuras passaram a se tornar incongruentes. Esta configuração se dá pelo que foi descrito quando apresentamos o efeito Stroop em seções anteriores: devido ao fato da incongruência das figuras aliado a um curto espaço de tempo para a tomada de decisão, as respostas acabaram sendo inconsistentes, o que mostra que existem chances de risco de vida, caso a informação não seja passada de forma correta.

Comparando os percentuais de acerto entre as respostas do formulário aplicado na cidade de Fortaleza e as respostas do artigo “*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German ‘Ampelmännchen’ Traffic Signs*”, foi possível encontrar uma pequena familiaridade entre ambas. Assim como no artigo, foram levadas em conta apenas as versões congruentes das figuras, e com isso obtivemos uma média de acerto dos participantes do primeiro questionário variando entre 91,2% e 93,2%. Enquanto os do artigo variaram em um intervalo de 92,2% até 99,7% de acerto. Com isso, é possível inferir que, a inserção do ampelmann na cidade de Fortaleza, ainda que fora da realidade cultural das pessoas, seria tão efetiva quanto foi em Berlim e talvez até um pouco melhor do que os modelos que já existem hoje.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ampelmann foi desenvolvido nos anos 60, em Berlim, por um psicólogo do trânsito chamado Karl Peglau e que trabalhou durante muitos anos do departamento de engenharia de tráfego do governo do lado socialista da divisão alemã. Porém, 50 anos depois, uma pesquisa liderada por Peschke *et al.*, (2013) comprovaram que além do apelo visceral que o pequeno homem do sinal possuía, ele também era funcional.

Foi a partir dessa comprovação que surgiu a motivação deste trabalho: reavaliar o artigo “*Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German ‘Ampelmännchen’ Traffic Signs*” e compreender se, caso aplicado em outra cultura, o Ampelmann teria a mesma funcionalidade da comprovada anteriormente. Para tanto, foi aplicado um formulário-teste com 51 pessoas distintas na cidade de Fortaleza. Vale ressaltar que de alguma forma os participantes possuíam alguma familiaridade com o autor, logo os resultados do questionário podem ter sofrido algum tipo de tendência. Após a análise dessas respostas, obteve-se um resultado similar ao teste aplicado originalmente por Peschke *et al.*, (2013) e pode-se perceber ainda a importância do seu uso e da associação entre forma e cor, a fim de evitar ruídos causados pelo seu uso de forma incongruente e minimizar possíveis riscos à segurança dos pedestres na cidade. É importante salientar que os casos onde houveram incongruência, os participantes e possíveis pedestres tenderam a permanecer parados ao invés de caminhar. Para a triangulação dos dados, a análise aplicada foi de caráter misto, onde as respostas objetivas do formulário-teste foram contrastadas com as respostas subjetivas do mesmo.

Para atingir a completude do objetivo de reavaliação do artigo, traçaram-se três objetivos específicos: discutir o Ampelmann desde sua concepção, passando por atributos técnicos, até a aplicação dele no dia a dia. Para tanto, descreveu-se desde a sua criação, apresentando desde características singulares (como o uso do chapéu e as formas arredondadas) até de que forma ele deveria ser replicado nos sinais com as devidas dimensões. Depois, considerou-se a relevância da relação entre cor e forma e até que ponto a congruência influenciaria na tomada de decisão das pessoas. Para tanto, analisou-se desde a forma com a qual o cérebro interpreta as cores, passando por possíveis problemas com os quais a incongruência das informações poderia ocasionar, como no caso do efeito Stroop, concluindo a análise com as questões físicas da cor em si.

Por fim, analisou-se de que forma seria possível reaplicar a pesquisa original de Peschke, porém agora em âmbito local. Para isso, foi feito o formulário-teste anteriormente

citado, e com isso, a hipótese de obter os mesmos resultados da pesquisa original se concretizou já que as respostas dos participantes da cidade de Fortaleza chegaram próximas as da pesquisa descrita no artigo.

O formulário-teste permitiu analisar o ponto de vista de cada um dos participantes quando confrontados a situações de incongruência na informação, a fim de buscar um padrão ou alguma similaridade nas respostas. Algumas dificuldades foram encontradas para obter os resultados anteriormente citados. A primeira delas diz respeito às restrições sanitárias decorrentes da pandemia vigente, o que fez com que não fosse possível a aplicação do teste de forma presencial, sendo necessária a aplicação de um formulário-teste digital para a captação das respostas online. Além disso, a pandemia também impactou na escolha na escolha dos possíveis participantes. O contato deu-se através do aplicativo de mensagens *Whatsapp* e por conta do curto espaço de tempo e das restrições de isolamento social oriundas da pandemia que ainda estavam em vigência, buscou-se em grupos próximos por participantes que possivelmente preenchessem o perfil alvo da pesquisa. E em parte obteve-se êxito, tendo em vista a quantidade de adesões em um prazo de 72h desde o disparo da mensagem com as informações e o formulário, até seu encerramento.

A segunda barreira encontrada foi a utilização do software PRESENTATION utilizado no teste original, para formular as perguntas, captar as respostas e registrar o tempo levado para a tomada de decisão dos participantes e a terceira barreira encontrada foi simular o tempo de aparição das figuras, para que o experimento se tornasse o mais próximo possível do tempo aplicado no teste original (algo em torno de 3s).

Para que fosse possível chegar ao produto cujo resultado foi apresentado no seguinte trabalho, foram transpassadas diversas barreiras. A começar pela abordagem com a qual o artigo usado como base seria aplicado, passaram-se meses até o entendimento da aplicação do Ampelmann como figura de representação para os sinais de trânsito em Fortaleza. Primeiramente foi analisado o contexto da aplicação histórica: desde contextos socioculturais do antigo regime de divisão da Alemanha até chegar na interpretação das formas e sua relação com as cores. Diversas pesquisas em paralelo foram efetuadas na tentativa de se encontrar um denominador comum para que fosse viável a utilização da figura do Ampelmann, até que pensou-se na possibilidade de aplicar um teste com diferentes participantes para que se obtivessem uma variedade de respostas, sob diferentes pontos de vista. Um outro ponto que se mostrou uma barreira para a efetivação da pesquisa, foi a falta de documentação em língua nativa e que não abordava de forma direta algo relacionado a história do Ampelmann e que pudesse servir também de apoio na referência.

A falta de um programa dedicado à análise dos dados, como o utilizado na pesquisa original, mostrou-se não ser um fator exclusivo e que impactasse no modo em que os dados pudessem ser processados. Acredita-se que os objetivos foram contemplados, apesar da amostra de participantes possuir alguma familiaridade com o autor deste trabalho e tendenciar, ainda que de forma indireta o viés das respostas.

De contribuição, espera-se ter deixado para a academia a inspiração de buscar o entendimento da importância entre a relação da cor com a forma e de que forma as suas variações (congruentes ou não) podem criar ou evitar ruídos ao se passar algum tipo de informação visual. Para a sociedade, espera-se ter contribuído com a construção do conhecimento acerca da junção de cores conhecidas com formas desconhecidas e de que modo ambas podem impactar na rotina das pessoas, passando a informação correta ou não.

Após a análise e a comparação dos dados, pode-se concluir que, assim como no experimento que motivou o trabalho original, neste também foi encontrada uma maior eficiência dos Ampelmann sobre as figuras que já são vastamente utilizadas na cidade de Fortaleza. Assim, provavelmente seria possível inserir tal figura no ecossistema urbano de trânsito sem que houvesse maiores danos para a percepção das pessoas, com a visão perfeita ou não. Mesmo sem saber a história por trás da sua concepção, os conceitos aplicados e até mesmo por qual motivo ele usa uma boina, ele consegue afirmar que a combinação entre a cor verde e a figura que representa uma caminhada é, de fato, para caminhar e seu oposto, parar. Isso deu-se pela extrapolação do uso da cor em relação a forma, ou seja, de tanto serem repetidas as figuras e as cores, as pessoas acabaram por escolher uma ou outra, sendo a segunda mais utilizada.

Ficam para trabalhos futuros, pontos a serem explorados de forma mais aprofundada: a inserção de uma quantidade maior de pessoas e que possuam uma diversidade de problemas visuais (de preferência o daltonismo, tendo em vista que a percepção da cor por essas pessoas venha a ser diferente do habitual, onde muitas não conseguem associar o verde e o vermelho) para que se possa averiguar mais a fundo os impactos da incongruência nas figuras nas tomadas de decisões. Um outro questionamento a ser respondido futuramente é se existe a possibilidade de fazer uma espécie de melhoria que torne o Ampelmann otimizado: seja na sua forma, seja no preenchimento completo das cores e por fim, quais os impactos da realização de grupos focais com os aparatos corretos para atingir-se os objetivos dessa pesquisa.

Além disso, constatou-se que o Ampelmann se tornou uma figura mundialmente conhecida não pela sua funcionalidade, mas sim por ter se transformado em um ícone da cultura. Isso é explicado por Iriguchi *et al.* (2019), ao afirmarem que há uma cognição incorporada que

é comum na percepção visual, fazendo com que em qualquer lugar do mundo, um sinal de pedestres consiga ser interpretado sem que se saiba o contexto no qual ele está inserido, seja social ou cultural.

REFERÊNCIAS

- ACTINGCOLLEGES.ORG. **Para que serve teste post hoc?** Disponível em: <https://actingcolleges.org/library/acting-questions/read/97001-para-que-serve-teste-post-hoc>. Acesso em: 22 mai. 2022.
- AMARAL, Paulo. **Por que os semáforos no Japão têm a cor azul e não verde?**. 2022. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/veiculos/por-que-os-semaforos-no-japao-tem-a-cor-azul-e-nao-verde-205809/>>. Acesso em: 27 abr. 2022.
- AMPELMANN. **The development of the East German Ampelmännchen**. Disponível em: <https://www.ampelmann.de/en/a-brand-with-a-history/the-development-of-the-east-german-ampelmaennchen/>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- ARIOTTI, Paula; CYBIS, Helena Beatriz Betella; RIBEIRO, José Luis Duarte. Fatores intervenientes no comportamento de pedestres em travessias semaforizadas: uma abordagem qualitativa. CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 20, 2006, Brasília. **Anais[...]**. Brasília: Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2006. p. 174-185.
- BOATE, Rachel. East-West relations at a crossroads: german reunification and the GDR Ampelmännchen. **Shift**, n. 11, p.13, 2010.
- BOCK, Ana Maria. **Psicologias: Uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo: Saraiva, 2004. p. 50-57.
- COSTA, Robson Xavier; COUTINHO, Viviane Santos. Entre cores e pessoas com visão subnormal. **Educação, Artes e Inclusão**, v. 14, n.1, p. 62-87, 2018.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / John W. Creswell ; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.: il. ;23cm.
- DUCKENFIELD, Mark; CALHOON, Noel. Invasion of the western Ampelmännchen. **German Politics**, v. 6, n. 3, p. 54-69, 1997.
- EDUCAMAIS. **Teste Stroop**. Disponível em: <https://educamais.com/teste-stroop/>. Acesso em: 24 abr. 2022.
- ERIKSEN, Barbara A.; ERIKSEN, Charles W. Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. **Perception & Psychophysics**, v. 16, n. 1, p. 143-149, 1974.
- FANTZ, Robert L. The origin of form perception. **Scientific American**, v. 204(5), p. 66-72, 1961.
- FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. **O que é visão subnormal ou baixa visão?**. Disponível em: <http://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/pessoas-cegas-e-com-baixa-visao/o-que-e-visao-subnormal-ou-baixa-visao/>. Acesso em: 27 abr. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMP. **GNU image manipulation program**. Disponível em: <https://www.gimp.org/>. Acesso em: 22 mai. 2022.

GÖDECKE, Christian. **Men in hats: East Germany's Cult Pedestrian Signal Turns 50**. Berlin: Spiegel International, 2011. Disponível em: <<https://www.spiegel.de/international/zeitgeist/men-in-hats-east-germany-s-cult-pedestrian-signal-turns-50-a-790133.htmlf>>. Acesso em: 21 abr. 2022.

GRZYBOWSKI, Andrzej; KUPIDURA-MAJEWSKI, Konrad. What is color and how it is perceived. **Clinics in Dermatology**, v. 37, n. 5, p. 392-401, 2019.

GUIMARÃES, Luciano. **A cor como informação: A construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. São Paulo: Annablume, 2000. p. 150.

GUNTRIP, Harry. **Schizoid Phenomena, Object-Relations, and The Self**. New York: International Universities Press, 1969. p. 13-23.

IRIGUCHI, Mayuko; FUJIMURA, Rumi; KODA, Hiroki; MASATAKA, Nobuo. **Traffic symbol recognition modulates bodily actions**. PLoS ONE, v. 14, n. 3. Disponível em < <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214281> >. Acesso em: 19 jul. 2022

IVANOV, Vjaceslav Vsevolodovic. **Gerade und Ungerade: Die asymetrie des Gehirns und der Zeichensysteme**. Stuttgart: S. Hirzel Verlag GmbH, 1983. p. 221.

KÜHN, Claudia. **Ampelmann: from the traffic signal to cultural icon**. 2015. p. 20 - 21

MORAN, Joe. November in Berlin - the End of the Everyday. **History Workshop Journal**, v. 57, n. 1, p. 216-234, 2004.

NEUROBS. **Presentation: Precise, Powerful Stimulus Delivery**. Disponível em: https://www.neurobs.com/menu_presentation/menu_features/features_overview. Acesso em: 22 mai. 2022.

PARTOS, Timea R.; CROPPER, Simon J.; Rawlings, David. You Don't See What I See: Individual Differences in the Perception of Meaning from Visual Stimuli. **PLOS ONE**, v. 11, n. 3, p. 26, 2016.

PEDROSA, Israel. **Da cor a cor inexistente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2009. 256 p.

PESCHKE, Claudia; HILGETAG, Claus C.; OLK, Bettina. Influence of stimulus type on effects of flanker, flanker position, and trial sequence in a saccadic eye movement task. **The quarterly journal of experimental psychology**, v. 66, n. 11, p. 2253–2267, 2013.

POPPER, Karl Raimund; ECCLES, John C. **O eu e seu cérebro**. 2. ed. Brasília: Papyrus UnB, 1995. 514 p.

RIBEIRO, Maria da Conceição Santos. **As cores e a Visão e a Visão das Cores**. 2011.

Dissertação (Mestre em Optometria em Ciências da Visão) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011.

ROCHA, João Carlos. Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB E CMY. **Revista Belas Artes**, v. 11, n.29, p. 19, 2019.

SAHLINS, Marshall. Colors and cultures. **Semiotica**, v.16, n. 1, p.1–22, 1976.

SHERMAN, Paul D. **Problems in the Theory of Perception of Colour: 1800-1860** 1971. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of London, London, 1971.

SIMPSON, Carl. Colour Perception: Cross-Cultural Linguistic Translation and Relativism. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 21, n.4, p. 409-430, 1991.

SOARES, Francisco; SILVA, Emanuel; PEREIRA, Frederico; SILVA, Carlos; SOUSA, Emmanuel; FREITAS, Elisabete. To cross or not to cross: Impact of visual and auditory cues on pedestrians' crossing decision-making. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**,v. 82, p. 202-220, 2021.

STROOP, J. Ridley. Studies of interference in serial verbal reactions. **Journal of experimental psychology**, v. 18, n. 6, p. 643–662, 1935.

VIRZI, Robert A.; EGETH, Howard E. Toward a translational model of Stroop interference. **Memory & Cognition**, v. 13, n. 4, p. 304-319, 1985.

WIKIPÉDIA. **Ficheiro:Karl Peglau Proposed Traffic Light.svg**. Disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Karl_Peglau_Proposed_Traffic_Light.svg. Acesso em: 23 abr. 2022a.

WIKIPÉDIA. **Gestalt**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Gestalt#Fundamentos_te%C3%B3ricos. Acesso em: 22 mai. 2022c.

WIKIPÉDIA. **Some functional areas of córtex**. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Cerebral_cortex#/media/File:Constudproc.png. Acesso em: 25 abr. 2022b.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO APRESENTADO AOS PARTICIPANTES

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado para participar da pesquisa para a coleta de dados para o TCC do curso de Sistemas e Mídias Digitais do aluno Bruno Saboia Sobral. Sua participação é de tamanha importância, para que seja constituída uma base de dados a fim de comparar com a pesquisa "Should I Stay or Should I Go – Cognitive Conflict in Multi-Attribute Signals Probed with East and West German 'Ampelmännchen' Traffic Signs" da pesquisadora alemã Claudia Peschke e confirmar a mesma eficiência apresentada por ela. Abaixo está o termo de consentimento para participar desta pesquisa. Leia com atenção cada ponto.

1. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
2. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador e com a instituição.
3. Essa pesquisa tem por objetivo entender a percepção das informações através de curtos sinais visuais, e de que forma eles são compreendidos.
4. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas feitas neste questionário.
5. O tempo gasto para responder este questionário varia entre 5 e 10 minutos.
6. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
7. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
8. Para tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento, não hesite em entrar em contato pesquisador principal:
Bruno Saboia - (85)996277326

*Obrigatório

1. Aceito a participação na pesquisa *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não

Pular para a seção ? (Instruções)

Instruções

Para que fique claro neste formulário não existem respostas certas ou erradas. Ele é de uso única e exclusivamente para que sejam gerados dados para a pesquisa. Responda de acordo com o seu sentimento