



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (FCI)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

DANIEL ALVES RIBEIRO GUIMARÃES

**PERCEPÇÃO VISUAL DA INFORMAÇÃO DE ORIENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E
ALERTAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DOS PORTADORES DE
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)**

BRASÍLIA - DF

2013

DANIEL ALVES RIBEIRO GUIMARÃES

**PERCEPÇÃO VISUAL DA INFORMAÇÃO DE ORIENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E
ALERTAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DOS PORTADORES DE
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)**

Dissertação de mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação pelo programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gottschalg Duque

BRASÍLIA - DF

2013

DANIEL ALVES RIBEIRO GUIMARÃES

**PERCEPÇÃO VISUAL DA INFORMAÇÃO DE ORIENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E
ALERTAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DOS PORTADORES DE
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)**

Linha de Pesquisa: Organização da Informação

Grupo de pesquisa: Arquitetura da Informação

Dissertação de mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para titulação de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovado por:

Professor Dr.
Presidente (UNB – PPGCInf)

Professor Dr.

Professor Dr.

Professor Dr.
Suplente (UNB – PPGCInf)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por receber a interseção de Santo Antônio de Pádua e Nossa Senhora de Fátima em meu favor.

Ao meu orientador Professor: **Claudio Gottshalg Duque** pela sua perícia e determinação em fazer ciência mesmo diante das dificuldades, da falta de recursos e principalmente da fragilidade acadêmica de seus orientandos, o verdadeiro CIENTISTA BRASILEIRO.

Ao Professor: **Thales Salomão de Souza** o idealizador de todo este plano, quando em 2010 me orientou a procurar o programa da Faculdade de Ciência da Informação na UNB, um grande amigo e estrategista.

Ao meu amigo **José Reinaldo**, ex aluno do programa de pós graduação, um grande incentivador que me encorajou a prestar o concurso de admissão em 2012, insistindo que eu estava preparado (**homenagem póstuma**)

A Exímia Servidora da Universidade de Brasília **Martha Araújo**, pelo apoio, dedicação e paciência que tem com os alunos da pós graduação da faculdade.

A meu pai Professor: **José Joaquim Ribeiro Guimarães**, inveterado mentor que não me deixa parar de buscar o melhoramento pessoal, profissional e espiritual.

A minha mãe Professora: **Maryleide Alves de Melo Ribeiro Guimarães**, meu porto seguro, esteio de toda a família cuja qual me serviu de base.

As minhas irmãs **Carolina Alves Ribeiro Guimarães** e **Elizabeth Alves Ribeiro Guimarães**, que não poupam incentivos para tudo que faço em minha vida.

Minhas filhas minha eterna motivação **Maria Clara Pugsley Guimarães** e **Maria Luiza Pugsley Guimarães**.

RESUMO

Recentes estudos sobre a percepção visual de pessoas com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) demonstraram uma deficiência em seu sistema dopaminérgico no que se refere à percepção das cores azul e amarelo. Estes resultados permitem inúmeras questões com relação à percepção visual de informações como um todo. Até o presente momento, ainda não tinham sido exploradas pesquisas no campo da ciência da informação que pudessem corroborar com esses resultados, dando continuidade aos estudos sob os aspectos semióticos das informações originadas sob o foco da arquitetura da informação. Esta pesquisa insere-se no contexto da acessibilidade da informação, largamente discutido, contudo, extrapola os limites já conhecidos das deficiências auditivas e visuais. Estudos recentes têm demonstrado que os portadores de TDAH envolvem-se com maior frequência em acidentes, entretanto ainda não havia estudos que investigassem a possível relação dos acidentes com a dificuldade de percepção de determinados padrões de organização das informações destinadas à orientação, sinalização e alertas de prevenção de acidentes. A fim de se realizar um estudo sobre o processo de percepção, esta pesquisa realizou um experimento com pessoas com o transtorno e pessoas que não o têm diagnosticado.

Palavras-chave: Acessibilidade. Semiótica. Arquitetura da informação. Organização da informação. Percepção. TDAH.

ABSTRACT

Recent studies about the visual perception of people with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) showed a deficiency in their dopaminergic systems related to the perception of the colors blue and yellow.

These results enable numerous issues about the visual perception of information as a whole. Until now, researches about information science had not been explored so that could corroborate with these results, continuing the studies under the semiotic aspects of information derived from the point of information's architecture. This research is inserted in the context of information's accessibility, widely discussed; however, it goes beyond the known limits of hearing and visual impairment. Recent studies have shown that patients with ADHD are engaged more frequently in accidents, even though there were no studies to investigate the possible relation between the accidents and the difficulty of perception of certain organization of information patterns for the orientation, signaling and alerts accident prevention. In order to conduct a study on the perception's process, this research conducts to an experiment with people with the disorder and people who do not have it diagnosed.

Keywords: Accessibility. Semiotics. Information architecture. Organization of information. Perception. ADHD.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Sinalizações convencionais	14
Figura 2	Exemplos de iluminação eletrônica	14
Figura 3	Modelo Clássico de visualização de Haber e McNabb	15
Figura 4	Modelo de referência de visualização de Card et al	16
Figura 5	Frequência eletromagnética das cores em comparação com outras frequências conhecidas	17
Figura 6	Matriz de variação de cor	18
Figura 7	Sistema de cores de Munsel	39
Figura 8	Esquema de cores de Munsell	40
Figura 9	Desenho esquemático para cálculo de posicionamento de sinalizações verticais de regulamentação	45
Figura 10	Desenho esquemático para cálculo de posicionamento de sinalizações verticais de advertência	48
Figura 11	Disposição metropolitana	49
Figura 12	Exemplos de placas de sinalização vertical de indicação	49
Figura 13	Exemplos de placas de sinalização	51
Figura 14	Linha simples contínua (LFO-1)	51
Figura 15	Linha simples seccionada (LFO-2)	52
Figura 16	Linha dupla contínua (LFO-3)	52
Figura 17	Formas de anteparo sem orla interna	54
Figura 18	Formas de anteparo com orla interna	54
Figura 19	Sinalizador de Placas e Anteparos	55
Figura 20	Cilindros delimitadores	56
Figura 21	Marcadores de obstáculos	56
Figura 22	Barreiras e sinalização de obras	56
Figura 23	Sinalização refletora de direção e obstáculos	57
Figura 24	Exemplos de sinalizações de obras e desvios eletrônicos luminosos	57
Figura 25	Exemplos de sinalizações removíveis para situações provisórias	58
Figura 26	Página inicial do site	61
Figura 27	Páginas destinadas à realização do experimento	61
Figura 28	Apresentação do ícone do software para gravação	62
Figura 29	Painel de controle do software de gravação de vídeo	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Quadro 1 - Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (até 1958)	22
Quadro 2	Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (1960/1980)	22
Quadro 3	Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (1990/hoje)	23
Quadro 4	Premissas das sinalizações de Trânsito	41
Quadro 5	Sinalização vertical de regulamentação	43
Quadro 6	Características dos sinais	44
Quadro 7	Características das informações complementares	45
Quadro 8	Sinalização vertical de advertência	46
Quadro 9	Esquema de cores	47
Quadro 10	Desenho esquemático para cálculo de posicionamento de sinalizações verticais de advertência	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Prescrição do tamanho das letras em relação a velocidade da via	50
Tabela 2	Exemplo de tempos médios de exibição semafórica	55
Tabela 3	Opção de percepção por arranjo de cores	56
Tabela 4	Opção de percepção por arranjo de cores grupo de controle	57
Tabela 5	Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH	58
Tabela 6	Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto para grupo de controle	59
Tabela 7	Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo da população com TDAH	60
Tabela 8	Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle	61
Tabela 9	Número de erros em tarefas com padrões de cores Azul e Amarelo da população com TDAH	62
Tabela 10	Número de erros em tarefas com padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle	63
Tabela 11	Número de erros em tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH	64
Tabela 12	Número de erros em tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto para população de controle	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Opção de percepção por arranjo de cores TDAH	66
Gráfico 2	Opção de percepção por arranjo de cores para grupo de controle	67
Gráfico 3	Tempo de resposta padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH	69
Gráfico 4	Tempo de resposta padrões de cores Amarelo e Preto para grupo de controle	71
Gráfico 5	Tempo de resposta padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH	72
Gráfico 6	Tempo de resposta padrões de cores Amarelo e Preto para grupo de controle	74
Gráfico 7	Tempo de resposta padrões de cores Azul e Amarelo para com TDAH	75
Gráfico 8	Tempo de resposta padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle	77
Gráfico 9	Número de erros tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH	78
Gráfico 10	Número de erros tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto para população de controle	80
Gráfico 11	Comparação dos tempos levados pelos portadores de TDAH nas tarefas de cor azul e amarelo e amarelo e preto	85
Gráfico 12	Comparação de incidência de erros nos arranjos Azul e Amarelo e Amarelo e Preto	86

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1	Realização dos experimentos nas dependências do PPNE - Universidade de Brasília	65
--------------	--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Definição do problema	19
1.2 Objetivos da pesquisa	20
1.2.1 Objetivo geral	20
1.2.2 Objetivos específicos	20
1.3 Justificativa	20
2 Definições importantes	21
2.1 Contextualização e interdisciplinaridade	21
2.1.1 Fundamentos e evolução da arquitetura da informação	22
2.2 Percepção	24
2.3 Alteração da atenção	26
2.4 Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade	27
2.4.1 Histórico	29
2.4.2 Características do transtorno	30
2.4.3 O problema do adiamento da gratificação.....	32
2.4.4 Dificuldades de controlar impulsos.....	33
2.4.5 Utilizando atalhos.....	33
2.4.6 Correndo muito risco	34
2.4.7 Problemas para controlar o dinheiro	35
2.4.8 Pensamento impulsivo	35
2.4.9 Problemas com comportamento excessivo.....	36
2.4.10 Hiperatividade	36
2.5 Atenção	38
2.6 A psicologia cognitiva	39
2.7 Sinalização de orientação e alertas de acidentes de trânsito	40
2.8 Sinalização vertical de regulamentação	43
2.8.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de regulamentação	46
2.8.2 A percepção da sinalização vertical de regulamentação e o TDAH	47
2.9 Sinalização vertical de advertência	48
2.9.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de advertência	49
2.9.2 A percepção da sinalização vertical de advertência e o TDAH	49
2.9.2.1 Distância de visibilidade	50
2.10 Sinalização vertical de indicação	50
2.10.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de indicação e o TDAH.....	52
2.11 Sinalização horizontal	53

2.11.1 Aspectos semióticos da sinalização horizontal e o TDAH.....	55
2.12 Sinalização semafórica.....	55
2.12.1 Aspectos semióticos da sinalização semafórica.....	56
2.12.2 A percepção da sinalização semafórica e o TDAH	57
2.13 Sinalização de obras e dispositivos auxiliares	58
2.13.1 Aspectos semióticos da sinalização de obras e dispositivos auxiliares...	59
3 METODOLOGIA	61
3.1 Das etapas	61
3.2 Dos procedimentos técnicos	61
3.3 Da amostragem	62
3.4 Da realização do experimento.....	62
3.5 Da coleta de dados	62
3.6 Da análise das informações	62
3.7 Da interdisciplinaridade da pesquisa e apoio de instituições públicas	62
3.8 Do <i>síte</i> desenvolvido para realização do experimento	62
REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido a respeito da acessibilidade da informação sob seus aspectos mais latentes e clássicos, como o acesso de pessoas com deficiência visual e auditiva à informação. Contudo, poucos trabalhos foram desenvolvidos no que se refere ao estudo da percepção e dessa acessibilidade pelos indivíduos com problemas de percepções cognitivas moderadas, como é o caso dos portadores de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Esta realidade torna-se ainda mais evidente quando se buscam estudos que têm por base a ciência da informação. Este estudo envolve portadores de TDAH e pessoas que não o têm, e utiliza placas de trânsito como instrumento para realização do, tendo como foco as cores atualmente adotadas em sinalizações de trânsito. Ao longo do estudo torna-se evidente que toda a pesquisa gira em torno dos conceitos: “percepção” e “acessibilidade”.

A adoção das placas de trânsito na metodologia da pesquisa torna o estudo e os experimentos aproveitáveis em outros campos. Ao final da pesquisa foi possível verificar que um estudo mais aprofundado sobre o assunto poderá levar a conclusões e propostas de melhorias no que se refere à sinalização.

A busca por pessoas com TDAH faz parte da estratégia de se tentar entender o processo de percepção estudando indivíduos que cientificamente foram testados e, comprovadamente, possuem deficiências em seu processo cognitivo. Com isso, será possível viabilizar formas de potencializar a percepção dessas pessoas e estudar a sua relação com os demais sujeitos em trabalhos futuros.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 9050), a acessibilidade é definida como:

[...] a condição para utilização com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação por uma pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (ABNT, 2004).

As sinalizações para deficientes visuais e auditivos, como já foi dito, atualmente encontram-se bem desenvolvidas devido aos esforços em pesquisas realizadas para este fim durante alguns anos. Como exemplos

existem os pisos táteis de alerta e direcional, o mapa tátil, entre outros, conforme ilustrado na Figura 1:

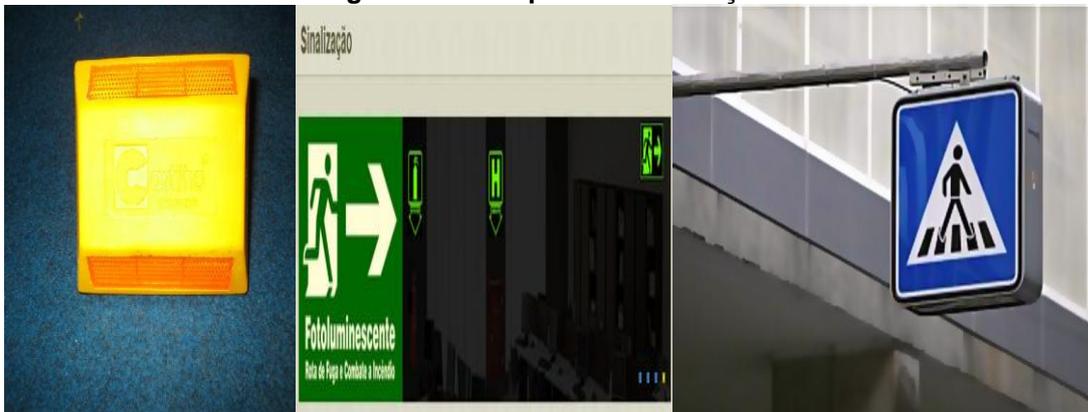
Figura 1 - Sinalizações convencionais



Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2012.

Já houve algum avanço na disponibilização de recursos para a percepção visual da sinalização convencional, principalmente no que se refere à iluminação e à fotoluminescência, conforme exemplos das Figura 2. Entretanto, não há pesquisas relacionadas à percepção ou à eficiência das sinalizações para portadores de deficiência que tenham seu processo perceptivo comprometido.

Figura 2 – Exemplos de iluminação eletrônica



Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2012.

Com relação à acessibilidade da informação para pessoas com TDAH, foram aprovados, em 2013, programas de acompanhamento para alunos com o distúrbio, que obrigam o poder público a manter acompanhamento integral para estudantes do ensino básico das redes privada e pública. Algumas universidades públicas, como a Universidade de Brasília, já mantêm este programa, entretanto, ações na área de transporte correlacionadas a percepção do portador de TDAH ainda estão em fase inicial. Em 2013 ocorreu o III Congresso sobre Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade e pela primeira vez será incluído na pauta um assunto relacionado a trânsito. Um dos grandes autores da área, o professor Barcley (Transtorno do Déficit de Atenção, 2002), emitirá opinião sobre a alteração do protocolo de diagnóstico de TDAH, que passará a incluir direção em alta velocidade para o caso de adultos.

Sob a ótica da democratização da informação, esta deve ser vista como um processo de inclusão social, no sentido de auxiliar o usuário a transformar o insumo recebido em informação aproveitável. (BAGGIO, 2000; BARRETO, 2002).

Como refere Barreto (2002, p. 1), neste momento histórico “[...] a informação é qualificada como um instrumento modificador da consciência e da sociedade como um todo.”

A seguir serão tratados alguns conceitos primários sobre modelos de referências de visualizações para, posteriormente, ser realizada uma revisão conceitual sobre atenção, percepção e outros temas ligados à psicologia cognitiva. A análise terá início com o modelo clássico de Haber e McNabb (1990), os quais apresentam um *pipeline* autoexplicativo, conforme apresentado na Figura 3:

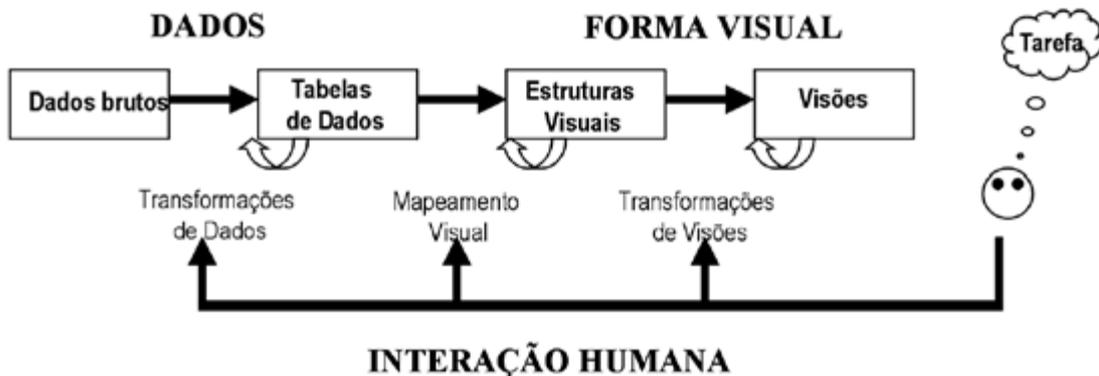
Figura 3 - Modelo Clássico de visualização de Haber e McNabb



Fonte: Haber e McNabb, 1990.

Já no modelo apresentado por Card et al. (1999), esquematizado na Figura 4 os dados brutos são transformados em tabelas, como metadados. Informações relacionadas a dados brutos são recebidas para depois serem transformadas ou relacionadas em estruturas visuais e só então se tornarão visões e, posteriormente, uma tarefa.

Figura 4 - Modelo de referência de visualização de Card et al.

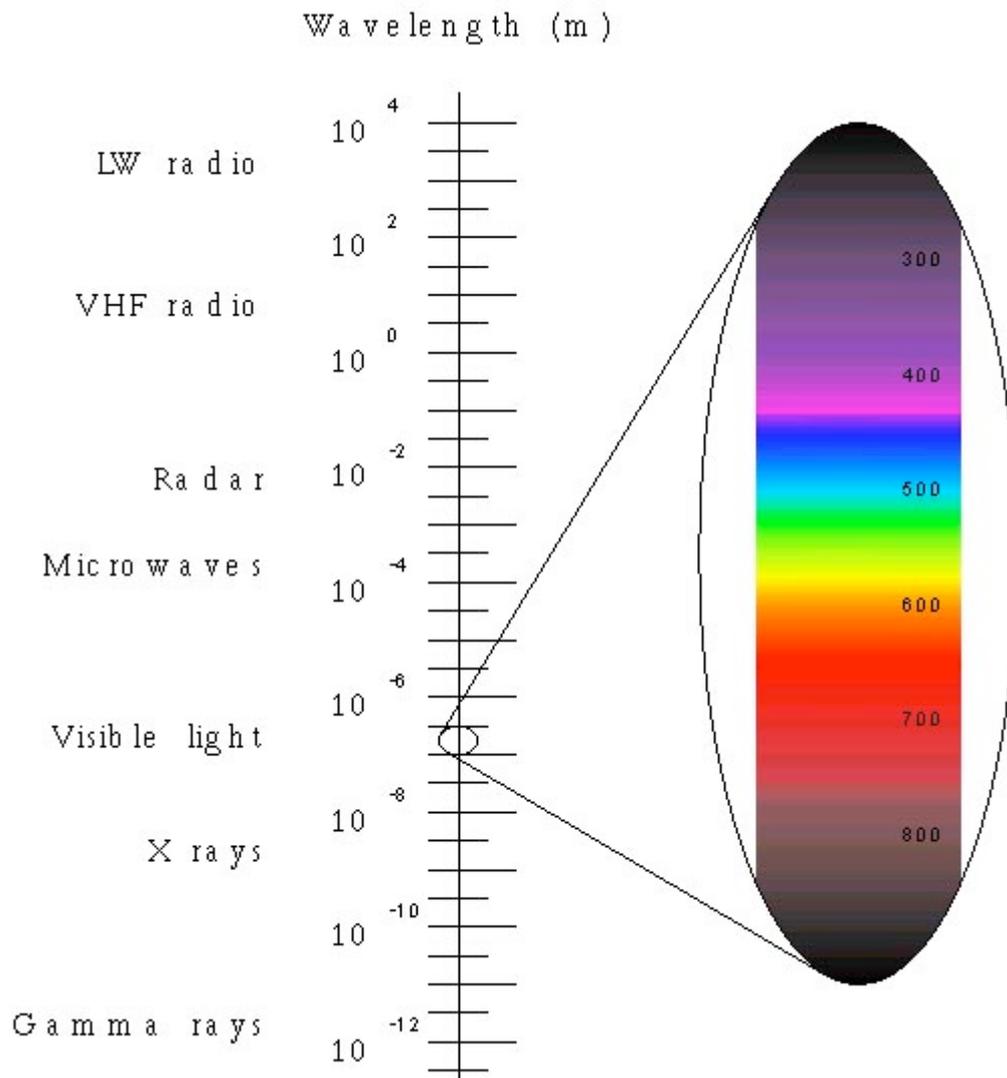


Fonte: Card et al., 1999.

Sobre os modelos de referências de visualização, serão verificados alguns conceitos fundamentais relacionados à cor. A luz é uma porção de 1/70 do espectro eletromagnético (com comprimentos de onda entre 4.000 e 8.000 angstroms) que são sensíveis às células fotorreceptoras dos olhos. A cor percebida depende do conteúdo espectral da luz incidida.

Por meio do gráfico de comprimento de onda, mostrado na Figura 5, pode-se notar as diversas frequências eletromagnéticas, como a de rádio VHF, raios-X, raios gamas e as das cores que são visíveis aos olhos humanos.

Figura 5 - Frequência eletromagnética das cores em comparação com outras frequências conhecidas

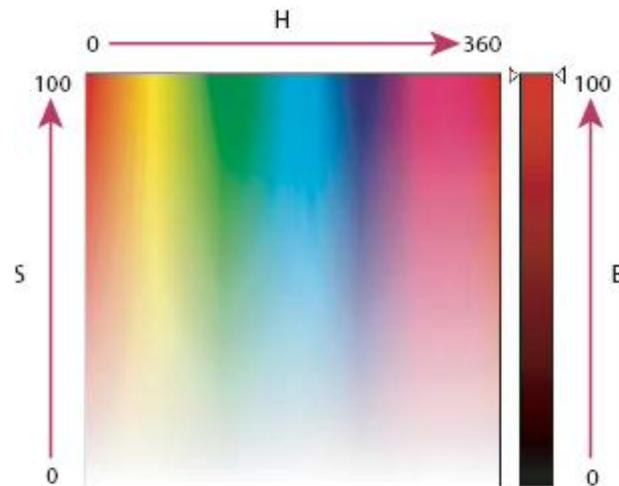


Fonte: Halliday, D.; Walker, J.; Resnick, R. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica, 2003, p. 13.

O HSV¹ (*Hue*) ou matiz é a característica que define e distingue uma cor: vermelho, verde, amarelo ou azul, por exemplo. Uma cor de intensidade alta ou de alta saturação é a que possui cores fortes enquanto a de intensidade baixa possui cores fracas. O valor “brilho” refere-se a maior ou menor quantidade de luz presente na cor, variando conforme se acrescenta branco ou preto. Na Figura 6 verifica-se a escala com a demonstração das três variáveis de uma cor: *Hue*, *Saturation* e *Value*.

¹ HSV - Matiz é a abreviatura para o sistema de cores formado pelas componentes *hue* (matiz), *saturation* (saturação) e *value* (valor).

Figura 6 - Matriz de variação de cor



H - Hue
 S - Saturação
 B - Brilho

Fonte: Halliday, D.; Walker, J.; Resnick, R. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica, 2003, p. 32.

O TDAH é um transtorno neurobiológico, de causas genéticas, que aparece na infância e frequentemente acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Ele caracteriza-se por sintomas de desatenção, inquietude e impulsividade. (BARKLEY, 2002). Entre a população adulta mundial, a prevalência do TDAH é estimada em torno de 4% (KESSLER e cols., 2006).

Estudos recentes têm demonstrado que os portadores de TDAH envolvem-se com maior frequência em acidentes (MATZA; PARAMORE; PRASAD, 2005). Contudo, ainda não há estudos que investigue a relação dos acidentes com a dificuldade de percepção de determinados padrões de organização das informações multimodais destinadas à orientação, sinalização e alertas de prevenção de acidentes.

1.1 Definição do problema

Com base na introdução, a questão principal respondida nesta pesquisa é: existe diferença no processo de percepção das cores das placas de orientação, sinalização e alertas de prevenção de acidentes por pessoas com TDAH em comparação às pessoas que não o têm?

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Verificar se há diferença na percepção das cores de placas de trânsito pelas pessoas com TDAH em comparação àquelas que não possuem o transtorno.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) estudar aspectos semióticos da informação que venham a influenciar a percepção visual dos portadores de TDAH;
- b) mapear as informações de sinalização, alertas e prevenção de acidentes adotadas atualmente e apresentar sugestões de melhorias; e
- c) colaborar com a Ciência da Informação com o estudo de acessibilidade da informação para pessoas com deficiência visual.

1.3 Justificativa

O estudo do processo de percepção visual, além de contribuir de forma interdisciplinar para diversos campos do conhecimento, como a ciência da informação especialmente, traz contribuições sob o foco do usuário da informação.

Poucos estudos no Brasil foram realizados sobre a Ciência da Informação envolvendo a percepção da Informação e pessoas com deficiência em seu processo cognitivo.

A seleção de sujeitos para realização da pesquisa com o intuito de observar indivíduos, que tenham sua capacidade de percepção cognitiva comprometida, proporciona a oportunidade de observação e comparação de aspectos semióticos que influenciam o potencial perceptivo entre estes e outros indivíduos com a capacidade de percepção cognitiva sem alterações comprovadas. A adoção de placas de sinalização de orientação e alertas de prevenção de acidentes como meio para realização dos experimentos de percepção gera, por consequência, contribuições no campo da segurança, principalmente no trânsito.

2 DEFINIÇÕES

A proposta da pesquisa é explícita no que refere à arquitetura da informação, contudo, envolve diversas áreas do conhecimento como física, psicologia e recuperação da informação. Pinheiro (1999, p. 175-176), ao analisar o campo interdisciplinar da ciência da informação, concluiu que os estudos e pesquisas que tratam da interdisciplinaridade reconhecem que “[...] a Ciência da Informação incorpora muito mais contribuições de outras áreas do que transfere para essas um corpo de conhecimentos gerados dentro de si mesma.” Esta pesquisa, provavelmente, contribuirá para diversas áreas e, sobretudo, para a ciência da informação, nos campos da multimodalidade, do *design*, da usabilidade e da acessibilidade da informação.

2.1 Contextualização e interdisciplinaridade

A pesquisa apresenta a estreita relação da ciência da informação, prevista por Saracevic (1996), com a ciência cognitiva. Discutirá, também, a acessibilidade, citada por Buckland (1991) como atributo de qualidade sob o aspecto cognitivo, por ser o TDAH um transtorno das capacidades intelectuais.

A arquitetura da informação tem seu foco voltado principalmente para o ser humano, no sentido de lhe assegurar o conforto e a garantia de satisfação das suas necessidades informacionais. Além disso, busca minimizar as barreiras de entendimento, proporcionando um meio eficiente e confiável para a troca de informações (ROSENFELD, 1996). Esta pesquisa estuda o acesso às informações de orientação, sinalização e alertas de prevenção de acidentes por parte dos portadores do TDAH.

Uma análise da multimodalidade, sob o contexto das informações selecionadas, traz, por meio deste estudo, um entendimento maior da realidade atual dos portadores:

Hoje em dia, vivemos em culturas que são cada vez mais permeadas por imagens visuais, imagens essas que têm uma variedade de intenções e efeitos programados e, conseqüentemente, todos os dias praticamos o olhar para tentar entender o mundo. (STURKEN; CARTWRIGHT, 2001, p. 10).

Por meio da análise composicional multimodal proposta por Kress e Van Leeuwen (1996), foi possível realizar o estudo de cada elemento visual que

compõe o *layout* das informações em relação aos diversos arranjos e modelos de sua apresentação aplicados no experimento, tendo com foco as cores. Além de analisar a percepção do portador, esta pesquisa também estudou fatores como o *design* da informação, levando em consideração a atenção que, segundo Normam (2004), é referência para o comportamento humano.

Esta pesquisa insere-se no âmbito da arquitetura da informação no sentido que propõe um estudo específico sobre os limites de absorção por estímulos sensoriais. Como existem limites quanto à quantidade de estímulos sensoriais, há, também, limitações à capacidade de os indivíduos assimilarem informações. Classificando informações, resumindo-as e codificando-as, pode-se ampliar alguns destes limites. (HEALY, 2003).

2.1.1 Fundamentos e evolução da arquitetura da informação

Dentro do contexto histórico, a evolução da ciência da informação ocorreu mais acentuadamente durante a Segunda Guerra Mundial. A documentação e recuperação da informação são as duas principais disciplinas que contribuíram para o seu desenvolvimento. Diferentemente de outros países, no Brasil a ciência da informação teve sua origem fundamentada, principalmente, na biblioteconomia ou nas ciências sociais e não nas ciências exatas.

A Revolução Industrial aumentou consideravelmente a quantidade de informações a serem registradas, bem como a necessidade de organização, classificação e recuperação das mesmas. O surgimento de sistemas automatizados de recuperação da informação é tido como fator essencial para o desenvolvimento da ciência da informação, da ciência e tecnologia, aumentando consideravelmente o conhecimento.

A computação permitia o armazenamento da informação de forma sistematizada, o que, conseqüentemente, aperfeiçoou as diversas formas de sua recuperação e reduziu o tempo para que este processo ocorresse. Este fato contribuiu para o grande aumento na manipulação do conhecimento.

Apesar da ciência da informação no Brasil ter sido fundamentada no que se refere à sua gênese, na biblioteconomia, não se pode considerá-la como sendo uma evolução da mesma.

Nos Quadros de 1 a 3 são evidenciados os principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação em diversas épocas.

Quadro 1 - Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (até 1958)**Do pós-guerra à Conferência Internacional sobre Informação Científica, em 1958**

Evento	Período
Realização do Royal Society Conference	1948
Conferência de IUPAC	1955
Realização da <i>International Conference on Scientific Information</i> em Washington	1958
É fundado, no Reino Unido, o <i>Institute for Information Scientists</i>	1958
Realização do <i>Second International Congress on Information System Sciences</i>	1962

Fonte: base em Robredo (2003); Pinheiro (1995) e Oliveira (2005).

Segundo Pinheiro e Loureiro (2004) estes eventos sobre informação foram essenciais para a que a Ciência da Informação surgisse no cenário mundial. Alguns autores como Robredo (2003), considera que as primeiras formulações sobre o que seria a Ciência da Informação, resultou de trabalhos apresentados por volta de 1962.

Quadro 2 - Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (1960/1980)

De 1960 à década de 80	
Evento	Período
Conferências do <i>Georgia Institute of Technology</i> (conhecido como Georgia Tech)	1961/1962
A <i>American Society for Information Science</i> (ASIS) inicia a publicação da prestigiada revista <i>Annual Review of Information Science and Technology</i> (ARIST)	1966
Publicado, por Peter Ingwersen, o artigo intitulado <i>Perspectivas cognitivas da interação na recuperação da informação: elementos de uma teoria cognitiva da recuperação da informação</i>	1966
Harold Borko publica um artigo clássico intitulado <i>Information Science: what is it?</i>	1968

Fonte: base em Robredo (2003) e Pinheiro (1997).

O quadro 3 apresenta as principais iniciativas na área na década de 90 . É importante notar que até os dias atuais temos muitos outros eventos de

renomada importância e que como tendência atual é crescente o número de eventos na área de Ciência da Informação e de Arquitetura da Informação.

Quadro 3 - Principais fatos e eventos históricos da arquitetura da informação (1990/hoje)

Da década de 90 aos dias atuais	
Evento	Período
Realizado, na Universidade de Tampere, na Finlândia, a Primeira <i>International Conference on Conceptions of Library and Information Science</i> .	1991
É criada a organização <i>Foundations of Information Science (FIS)</i>	1994
É realizada, em Madri, a <i>First Conference on the Foundations of Information Science</i>	1994
É realizada, na Universidade de Tecnologia de Viena, a <i>Second Conference on the Foundations of Information Science</i>	1996
É realizada, em Copenhague, Dinamarca, a segunda <i>International Conference on Conceptions of Library and Information Science</i>	1996
Rayward, na "Introdução" ao nº especial de <i>Information Processing & Management</i> , passou em revista alguns aspectos da história da ciência da informação.	1996
Tefko Saracevic, em seu discurso de agradecimento pela concessão do Prêmio Gerard Salton, defende o conceito de Ciência da Informação	1997

Fonte: base em Robredo (2003); Pinheiro (1997) e Oliveira (2005).

2.2 Percepção

Foram pesquisados assuntos relacionados à percepção e à atenção, os quais são permeados pela abordagem da psicologia cognitiva segundo os principais autores. Ao se tratar de déficit de atenção, fica clara a necessidade de entender, primeiramente, as definições científicas para os processos cognitivos de percepção, posteriormente o processo de alteração da atenção e, finalmente, a psicopatologia de déficit de atenção.

O termo percepção é empregado correntemente para designar, em psicologia, o ato pelo qual se adquire o conhecimento de um objeto do meio exterior, considerado como real, isto é, como existente fora da própria atividade perceptiva. A maior parte das percepções humanas provém do meio externo, pois as sensações que os órgãos internos proporcionam são confusas e desempenham papel limitado na elaboração do conhecimento do mundo.

A tendência da psicologia contemporânea é considerar a percepção como a apreensão de uma situação objetiva baseada em sensações, acompanhada de

representações e, frequentemente, de juízos, em um ato único, o qual somente pode ser decomposto por meio da análise. (LÓPEZ-IBOR, 2012). De acordo com a psicologia da forma, o ato perceptivo consiste na apreensão de uma totalidade, de natureza específica, verificando-se que sua organização, do ponto de vista funcional, não representa a simples adição de elementos locais e temporais captados pelos órgãos dos sentidos. Com efeito, a experiência do mundo revela que não há sensações isoladas, ao contrário, o que chega à consciência humana são configurações globais de sensações. O exame da consciência perceptiva mostra que as sensações isoladas oferecem a qualidade dos objetos, dos seres ou dos acontecimentos, formando partes de unidades maiores e mais complexas, dotadas de forma e significado.

Segundo Lersch, os conteúdos vivenciais simples, irredutíveis, comprovados pela experiência, são as sensações que representam as condições prévias para a percepção. O autor aponta que “Sem o material das sensações não existiriam percepções ” (LERSCH, 1998, p. 113). No entanto, as sensações, em si mesmas, não oferecem o conhecimento do mundo; elas representam, apenas, os elementos necessários ao conhecimento.

Segundo Von Ehrenfels, os objetivos da percepção comportam duas espécies de qualidade: a qualidade sensível, como o vermelho ou o verde, e as qualidades formais ou de forma, como o círculo ou o quadrado (VON EHRENFELS, 1971).

Em seu livro *Introdução à psicologia* (1971), Hebb adverte que nem todas as respostas produzidas pelos indivíduos supõem atividades perceptuais, muitas não envolveriam a percepção. A estas ele denomina de respostas controladas diretamente pelos sentidos e as caracteriza pela constância e rapidez. Não seriam afetadas pela experiência, nelas não se revelando efeitos provocados pela aprendizagem. Apenas as que supõem intervenção de processos mediadores implicariam à ocorrência da percepção.

Por processos mediadores entendem-se as atividades do cérebro que podem manter a excitação iniciada por um evento sensorial após este haver cessado e, assim, permitir que um estímulo tenha seu efeito posteriormente. Claro que esta posição supõe a distinção entre atividades sensoriais e atividades perceptivas.

Forgus (1971) conceitua a percepção como o processo destinado à extração de informações. Trata-se de processos cognitivos básicos, a eles subordinados tanto o pensamento quanto a aprendizagem. A percepção seria um superconjunto e a aprendizagem e o pensamento subconjuntos subordinados ao processo perceptivo. Forgas propôs o modo como se processa a percepção como critério capaz de permitir a distinção entre os animais inferiores e superiores.

2.3 Alteração da atenção

Ribot, Pradines e Piéron (1997) dedicaram-se ao estudo da atenção, tanto do ponto de vista teórico quanto experimental. No entanto, para os referidos autores os problemas da atenção reduziam-se a uma questão de focalização e concentração, o que muito contribuía para considerá-la apenas em seus aspectos contemplativos e estáticos.

Em consequência, a atenção era encarada como a parte da consciência que se concentra em determinados estímulos sensoriais, configurações perceptivas e contextos significativos: palavras, frases e imagens. Essa atitude era uma herança de filósofos e psicólogos experimentais do passado.

Herbart (1999) foi quem primeiro chamou a atenção para o fato de que um conteúdo único na consciência adquire, por isto mesmo, elevado grau de consciência e determina o apagamento gradual de outros conteúdos vividos simultaneamente. Isso ocorre, pois, ao ocupar o campo total o conteúdo exerce uma inibição sobre os demais conteúdos contemporâneos.

Wundt (2007) comparou a consciência ao campo visual. O autor diz que ao se estabelecer a comparação com o campo visual, uma vez que nesse caso emprega-se uma expressão imaginada, proporciona-se à consciência o que está sendo observado, ou seja, o cérebro completa a imagem e processa a informação. Neste caso é permitido chamar de ponto do olhar interno esta parte da consciência para a qual se dirige a atenção.

Wundt (2007) distinguiu, no umbral de excitação sensorial, duas etapas: o umbral de intensidade que, uma vez recebendo o estímulo, entra na consciência; e o umbral de clareza suficiente para que a intensidade do estímulo permita despertar a atenção e assegurar a percepção. Em sua opinião, a atenção implica um aspecto subjetivo, isto é, um sentimento de

atividade e compreende dois dos componentes efetivos do sistema de três dimensões que responde à tensão e à excitação, tendo por finalidade tornar mais conscientes seus objetivos.

Pradines (2003) sustentou opinião semelhante ao admitir o fato incontestável de que o poder intensificante de aumento da atenção tem seus limites determinados pela intensidade dos estímulos. O fato de não depender de o indivíduo intensificar uma sensação de fraca intensidade objetiva, faz esquecer o poder anestesiante aparentemente ilimitado do desvio da atenção. Depende de cada um colocar abaixo do limiar uma sensação de intensidade objetiva considerável.

Em relação aos processos funcionais integrados no conceito de atenção, destacam-se:

- 1) a existência de diferentes níveis na atividade, verificando-se a elevação de nível nas atividades perceptiva, motora e intelectual; e
- 2) a predominância de um tipo de atividade elevado de eficiências, qualquer que seja a representação que se faça dessa eficiência.

Segundo os níveis de atenção, Piéron (1995) estabeleceu:

- 1) a atenção implica o domínio e o nível elevado de eficiências, qualquer que seja a representação que se faça dessa eficiência;
- 2) de acordo com a natureza da atividade dominante, as formas da atenção revelam-se diferentes;
- 3) os níveis de eficiência e os graus de dominação podem ser, naturalmente, desiguais; e
- 4) a duração e a estabilidade desta dominação e desta eficiência compreendem, igualmente, notáveis variações.

2.4 Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade

Goldstein, Rohde e Benczik (1999) citam três características principais do portador de TDAH: a desatenção, a agitação e a impulsividade. O portador de TDAH tem dificuldade de concentrar-se e se distrai com facilidade. Ele não se lembra de seus compromissos, perde ou esquece objetos, tem dificuldade em seguir instruções e em se organizar. Fala excessivamente, interrompe, não

consegue esperar sua vez, respondendo a perguntas antes mesmo destas serem formuladas.

Para Goldstein (2006), o TDAH é caracterizado por hiperatividade, impulsividade e déficit de atenção, levando a repercussões acadêmicas e sociais.

Em adultos ocorrem problemas de desatenção para coisas do cotidiano e do trabalho, bem como com a memória (são muito esquecidos). São inquietos, vivem mudando de uma coisa para outra e também impulsivos. Eles têm dificuldade em avaliar seu próprio comportamento.

Existem inúmeros estudos em todo o mundo – inclusive no Brasil – demonstrando que a prevalência do TDAH é semelhante em diferentes regiões. Isso indica que o transtorno não é sensível a fatores culturais (às práticas de determinada sociedade, dentre outros), ao modo como os pais educam os filhos ou ao resultado de conflitos psicológicos.

Estudos científicos mostram que portadores de TDAH têm alterações na região frontal e em suas conexões com o resto do cérebro. A região frontal orbital é uma das mais desenvolvidas no ser humano em comparação com outras espécies animais e é responsável pela inibição do comportamento (isto é, controlar ou inibir comportamentos inadequados), pela capacidade de prestar atenção, memória, autocontrole, organização e planejamento.

O que parece estar alterado nesta região cerebral é o funcionamento de um sistema de substâncias químicas, chamadas neurotransmissoras (principalmente dopamina e noradrenalina), que enviam informação entre as células nervosas (neurônios). Existem causas que foram investigadas para estas alterações nos neurotransmissores da região frontal e suas conexões.

Segundo Barkley (2002), para alegar que o TDAH é um transtorno comportamental real, os cientistas precisam demonstrar que:

- 1) ele emerge cedo no desenvolvimento de uma criança;
- 2) é relativamente difuso ou ocorre em meio a diferentes situações, embora não necessariamente em todas elas;
- 3) afeta a capacidade da criança de responder, com sucesso, as demandas típicas solicitadas para crianças de certa idade;
- 4) não é facilmente explicado por causas puramente ambientais ou sociais;

- 5) está relacionado a anormalidades no funcionamento ou desenvolvimento do cérebro, o que significa que existe uma falha ou um déficit no funcionamento da capacidade mental própria de todos os seres humanos normais.

2.4.1 Histórico

Reconhecido como fenômeno inconfundível apenas na história recente (1902), o TDAH era visto como um problema ligado à maneira como as crianças aprendiam a, voluntariamente, inibir seu comportamento e a aderir às regras de conduta social. Não apenas regras da etiqueta social, mas aos fundamentos da moral da época. Ironicamente, apesar do tom excessivamente crítico em relação à moralidade, a essência dessa visão não era totalmente imprecisa e está sendo revisitada na visão sobre TDAH. Isso por que um dos muitos problemas que o comportamento desinibido provoca é o prejuízo na maneira como regras, instruções e a voz interna ou “consciência” da criança auxiliam a controlar seu comportamento.

Cientistas clínicos deixaram de lado o problema da definição do transtorno e concentraram-se com mais ênfase em suas possíveis causas. Especificar que o transtorno parecia estar no cérebro favorecia o nome relativo a uma disfunção cerebral (tal como síndrome infantil traumática-cerebral). Mas quando muitas crianças foram encontradas sem um subjacente trauma no cérebro, a expressão foi atenuada para algo como disfunção cerebral mínima, que ainda implicava que algo no cérebro estava em desordem. Mais tarde, pesquisas clínicas voltaram a buscar uma melhor descrição dos problemas comportamentais. Esse enfoque no comportamento, tal qual a hiperatividade, levou o transtorno a ser denominado de síndrome infantil da hiperatividade. O conceito foi reformulado, então, com o reconhecimento de que o déficit no controle dos impulsos e na persistência da atenção era também problemático para aqueles com TDAH. Conseqüentemente, a pesquisa deslocou-se dos estudos sobre nível de atividade para estudos sobre a natureza da atenção, seus diferentes tipos e quais desses tipos poderiam estar envolvidos no transtorno.

Nessa época, o transtorno foi renomeado para transtorno de déficit de atenção (TDAH, com hiperatividade). Com o avanço da pesquisa clínica, tornou-se claro

que a hiperatividade e a impulsividade observadas nas crianças diagnosticadas como portadoras de TDAH com hiperatividade estavam bastante relacionadas entre si. Isso indicava que ambas formavam um único problema ligado a um controle inibitório pobre. Adicionalmente, pesquisas demonstraram que esse problema era tão importante quanto os problemas com atenção, tentando tornar possível se chegar a uma distinção entre TDAH e outros transtornos infantis. Desta forma, o nome foi ligeiramente melhorado para transtornos do déficit de atenção e hiperatividade, sua atual denominação (em inglês, *attention-deficit hyperactivity disorder*). Contudo, atualmente, em especial a partir de 2013, existe uma forte tendência a não se adotar a palavra “portador” para pessoas com necessidades especiais.

Existem muitos transtornos, sem qualquer doença evidente ou patologia subjacente e o TDAH está entre eles. Transtornos sobre os quais não existe evidência de danos no cérebro ou doença incluem a vasta maioria dos casos de retardo mental. Vários métodos de escaneamento cerebral revelam que não existe uma doença ou dano óbvio em crianças com síndrome de *down*, por exemplo, autismo infantil, deficiências de leitura, transtorno de linguagem, transtornos bipolares, depressões, psicoses, assim como transtornos médicos envolvendo estágios iniciais da doença de Alzheimer, ataques iniciais de esclerose múltiplas e muitas das epilepsias. Muitos transtornos emergem devido a problemas na forma como o cérebro desenvolve-se ou na forma como ele funciona no nível das células nervosas.

2.4.2 Características do transtorno

1) Dificuldades em manter a atenção

O TDAH é imaginado como envolvendo uma dificuldade significativa com o prestar atenção, o período de atenção ou a persistência de esforço. Em resumo, pessoas com TDAH têm problemas para fixar sua atenção em coisas por mais tempo que outras. Elas lutam, às vezes com tenacidade, para manter sua atenção em atividades mais longas que as usuais, especialmente aquelas mais maçantes, repetitivas ou tediosas. Tarefas escolares desinteressantes, atividades domésticas extensas e longas palestras são problemáticas, bem como longas leituras, trabalhos enfadonhos, prestar atenção a explicações

sobre assuntos irrelevantes e finalizar projetos extensos. Pesquisas demonstram que embora crianças com TDAH consigam prestar atenção em algo por um longo tempo essa é a parte mais difícil para elas.

2) Filtrar informação não é um problema

Pesquisas realizadas demonstraram que portadores de TDAH não têm problemas para filtrar informações – ou distinguir o importante do irrelevante naquilo em que são solicitadas a fazer. Elas parecem prestar atenção às mesmas coisas que pessoas sem TDAH quando solicitadas.

3) Os portadores de TDAH distraem-se mais do que as pessoas não portadoras?

Os cientistas não têm certeza de que o portador de TDAH distrai-se mais facilmente do que não portadores. As pessoas à volta do portador, principalmente familiares, afirmam que sim, mas a distração criada em experimentos controlados não parece desviar mais a atenção dos portadores do que os que não são portadores. Acredita-se que pessoas portadoras de TDAH tenham dois problemas que os familiares e amigos interpretam como distração:

- 1) portadores de TDAH provavelmente desinteressam-se por seu trabalho mais rapidamente que pessoas não portadoras. Alguns cientistas argumentam que portadores de TDAH têm um nível de alerta cerebral diminuído e, portanto, necessitam de mais estímulos para manter seu cérebro funcionando em níveis normais quando comparados a outras pessoas. Outros cientistas sugerem que as recompensas perdem seu valor mais rapidamente comparando os portadores com outras pessoas; e
- 2) portadores de TDAH parecem atraídos pelos aspectos mais recompensadores, divertidos e reforçativos em qualquer situação. Alguns experimentos demonstraram que portadores de TDAH ficam em desvantagem quando sua atenção visual é solicitada, sendo menos prejudicados pela atenção da informação verbal. David Bremer e John Stern, da Washington University, verificaram, em um estudo de 1976, que as crianças com TDAH pareciam mais propensas a dispensar o olhar

quando envolvidas em uma tarefa de leitura, assim que o telefone tocasse e as luzes piscassem ou quando um osciloscópio emitisse padrões de ondas em um monitor no mesmo quarto. No entanto, a diferença entre os grupos foi muito maior em relação ao tempo que elas se distraíam com o evento: uma média de 18 segundos para o grupo de portadores de TDAH e 5 segundos para o grupo de controle.

2.4.3 O problema do adiamento da gratificação

Pessoas portadoras de TDAH, em contraste com não portadores, tendem a optar por fazer pequenos trabalhos no presente momento em troca de recompensas menores, porém imediatas, em vez de trabalhar mais por uma recompensa maior disponível apenas em tempo futuro. Isto é claramente um problema de adiamento de gratificação e entender isto é crucial para auxiliar as pessoas portadoras de TDAH.

Ao se acreditar que pessoas com TDAH são simplesmente muito distraídas frente a tudo, estar-se-ia recorrendo a métodos que já foram recomendados há mais de 40 anos – como, por exemplo, afastar as fontes de distração. Porém tais tentativas de auxiliar podem tornar essas pessoas realmente mais agitadas e menos atentas. Reduzir a estimulação torna ainda mais difícil para um portador de TDAH manter a atenção.

De fato, Sydney Zentall e seus colegas da Purdue University demonstraram em diversos estudos (2002), que adicionar cor aos materiais de trabalho fornecidos aos portadores de TDAH reduzia erros durante o trabalho. De maneira similar, foi realizado outro experimento onde se solicitava que portadores observassem o monitor de um computador onde era projetada uma sequência de números, na frequência de 1 número por segundo. Quando surgisse a combinação de um número 1 seguido de um número 9 os portadores de TDAH deveriam pressionar um botão. Essas pessoas cometeram mais erros nesta tarefa enfadonha do que aqueles sem TDAH. Quando o mesmo experimento foi repetido com uma variação de distrações, do tipo piscando o número à direita e à esquerda dos números de testes, o desempenho do TDAH foi igual ao do grupo de controle. Esses e muitos outros estudos revelam que adicionar estímulos a tarefas pode aumentar a

capacidade dos portadores de TDAH de prestar atenção e de completar seu trabalho com menos erros.

Dever-se-ia, então, tentar, especificamente, aumentar as inovações, a estimulação ou a diversão nas tarefas solicitadas a portadores de TDAH. Ajudaria, também, especificar que certas recompensas ou consequências desejáveis podem ser conquistadas imediatamente caso a atividade seja completada, ao invés de serem adiadas. Seria possível, ainda, dividir as atividades em pequenos segmentos, permitindo que portadores de TDAH fizessem pausas mais frequentes enquanto trabalham.

2.4.4 Dificuldades de controlar impulsos

Segundo a descrição dos familiares, os portadores de TDAH “respondem perguntas sem pensar, antes mesmo que elas tenham sido finalizadas” e “querem que seus desejos se realizem de uma hora para outra”. Pessoas com TDAH têm muitos problemas em esperar pelas coisas. Revezar-se em jogos, preparar-se para o almoço ou para esperar que uma atividade termine as deixam impacientes e irritadas. Elas podem queixar-se de ter de esperar até mesmo para começar uma atividade que lhe foi solicitado adiar. Desta forma, o segundo problema observado no TDAH é a diminuição da capacidade de inibição do comportamento ou do controle de impulsos. São excessivas e falam alto, e, com frequência, monopolizam as conversações.

Esse comportamento é, geralmente, encarado como rude e insensível e tem consequências negativas em ambos os cenários: social e de ensino. Os professores percebem que portadores de TDAH geralmente fazem comentários sem pensar e sem levantar a mão em sala de aula e iniciam tarefas ou testes sem ler as instruções com cuidado. Elas são descritas frequentemente como pessoas que não sabem dividir o que têm com os outros e tomam posse de coisas que desejam e que não lhes pertencem.

2.4.5 Utilizando atalhos

Os problemas de atenção e de controle de impulsos também se manifestam nos atalhos que as pessoas com TDAH utilizam, notoriamente, em seu trabalho. Elas aplicam menor quantidade de esforços e despendem menor

quantidade de tempo para realizar tarefas desagradáveis e enfadonhas. Por essa razão, não está claro que dar tempo extra a crianças ou adultos com TDAH nos exames de escola ou em suas profissões de fato os beneficiem. Eles podem acabar gastando o tempo extra que lhes é dado com outras atividades em vez de utilizá-lo a seu favor para revisar seu trabalho, buscar erros a serem corrigidos ou ter mais persistência para enfrentar problemas que inicialmente ignoravam. Até que se confirme que o tempo extra realmente ajuda, escolas e ambientes onde são aplicados testes provavelmente continuarão a conceder tais solicitações, mas esse tempo extra pode não ser tão benéfico como se acreditava.

2.4.6 Correndo muito risco

A impulsividade observada no TDAH pode também ser diagnosticada pela grande quantidade de riscos corridos. Falhar em considerar antecipadamente as consequências danosas que podem resultar de uma ação pode explicar por que pessoas com TDAH, algumas das quais também desafiadoras e opositivas, são mais propensas a acidentes que outras. Não que elas simplesmente ignorem as prováveis consequências futuras. Elas frequentemente enfrentam dificuldades, sendo, então, surpreendidas pelos desastres que outras anteveem com clareza.

Essa imprudência pode explicar por que alguns estudos verificaram que pessoas portadoras de TDAH eram três vezes mais propensas a ter, no mínimo, quatro ou mais acidentes sérios se comparadas a pessoas não portadoras. Em 1988, estudos verificaram de maneira similar que crianças com TDAH eram aproximadamente duas vezes mais propensas a apresentar traumas requerendo suturas, hospitalização ou grandes e dolorosos procedimentos se comparadas a um grupo de controle.

Em estudos mais recentes foi verificado que adolescentes e jovens adultos portadores de TDAH envolviam-se quatro vezes mais em acidentes de carro, apresentavam sete vezes mais probabilidade de causar acidentes, eram duas vezes mais propensos a receber multas de trânsito por infrações comuns, como excesso de velocidade e avançar o sinal fechado.

A falta de controle dos impulsos também explica por que os adolescentes e os adultos com TDAH têm maior probabilidade de correr riscos ingerindo bebidas

alcoólicas, fumando cigarros e usando drogas ilegais, como a maconha. Em alguns estudos com adolescentes com histórico de TDAH anteriormente diagnosticado, foi verificado que aproximadamente 50% dessas pessoas já havia feito uso de cigarro na idade de 14 e 15 anos, comparados a 27% de adolescentes não portadores. Quarenta por cento de adolescentes com TDAH havia ingerido bebidas alcoólicas, comparados a apenas 28% de outros adolescentes; sendo que 17% havia experimentado maconha, comparados a apenas 5% de adolescentes sem histórico de TDAH.

2.4.7 Problemas para controlar o dinheiro

A impulsividade observada no TDAH também pode explicar por que seus portadores têm dificuldades para controlar o dinheiro e o crédito. Eles compram coisas que veem e desejam apenas por impulso, sem pensar no que realmente têm condições de adquirir naquele momento. Eles não ponderam as consequências que essas compras terão em seu orçamento ou em sua capacidade de cobrir os débitos já existentes.

2.4.8 Pensamento impulsivo

A impulsividade em pessoas com TDAH não está limitada, aparentemente, a suas ações, pois também afeta seu pensamento. Adultos com TDAH relatam durante entrevistas clínicas que têm tanto problemas de pensamento quanto de comportamento impulsivo. Isso foi corretamente demonstrado em estudos que solicitavam aos estudantes universitários que apertassem um botão quando vissem um determinado estímulo em forma de alvo. Os estudantes com TDAH não apenas apertavam o botão mais vezes quando não se supunha fazê-lo, quando comparados aos estudantes sem histórico de TDAH, mas também relatavam, quando interrompidos pelos pesquisadores, um maior número de pensamentos não relacionados à tarefa, se comparados aos outros grupos de estudantes universitários. Isso é uma evidência clara de que aqueles com TDAH acham mais difícil concentrar-se em seu trabalho e inibir pensamentos que não se relacionam à tarefa em mãos.

2.4.9 Problemas com comportamento excessivo

São irrequietos, ficam sempre de pé, em movimento. Essas são as descrições familiares dos portadores de TDAH, as quais definem o movimento excessivo ou a hiperatividade, que é uma terceira característica do TDAH. Estas características podem aparecer sob a forma de inquietação, impaciência, ritmo desnecessário ou outros movimentos, e também como conversa excessiva. Esses são comportamentos difíceis de ignorar e os observadores mais acomodados são céticos quanto a eles.

2.4.10 Hiperatividade

O fato do portador de TDAH ser realmente mais ativo do que outras pessoas em circunstâncias diferentes foi demonstrado de forma muito clara e publicada em estudos. Um destes estudos aplicou um equipamento especial em pessoas portadoras, que monitorava suas atividades ou movimentos diariamente, durante uma semana, à medida que faziam suas atividades normais. Foi observado que os portadores de TDAH eram significativamente mais ativos que os não portadores, a despeito da hora do dia, incluindo finais de semana e enquanto dormiam. As maiores diferenças entre os grupos ocorreram em situações escolares.

Estudos têm mostrado que portadores de TDAH saem do lugar muito mais do que outras pessoas em circunstâncias semelhantes, mesmo durante o sono. Porém, o fato de que os portadores não regulam ou não controlam seu nível de atividade, enquadrando-se às demandas do momento, é o que lhes causa maior problema. Por exemplo, crianças com TDAH podem ter muitos problemas e diminuir seu nível de atividade à medida que se movem em um ritmo acelerado, ao passar de uma brincadeira ativa no recreio para uma atividade mais contida, calma e silenciosa em sala de aula. Nessas ocasiões, outros podem considerá-las barulhentas, descontroladas, impetuosas, desordeiras e imaturas. Estudos recém-descritos em uma sala de atividades lúdicas mostraram que quando se solicitava às crianças portadoras de TDAH que permanecessem em um canto da mesa e brincassem apenas com os brinquedos que estivessem sobre esta, elas reduziam seu nível de atividade muito menos que os não portadores.

O que é importante entender sobre o portador de TDAH não é simplesmente que eles se movem em demasia, mas que possuem um padrão de resposta comportamental exacerbado. Eles são muito mais propensos a responder a coisas a seu redor em qualquer situação quando comparados a não portadores. Seu comportamento ocorre de forma rápida, vigorosa e fácil em situações em que outras pessoas ficariam inibidas. Assim, um termo melhor para descrever pessoas com TDAH é a hiper-responsividade. Por serem certamente mais ativas do que as não portadoras, o termo hiperatividade acaba perdendo o seu valor. Seu nível maior de atividade realmente parece, em grande parte, derivado de sua maior taxa de comportamento ou resposta frente a uma dada situação.

Isto significa que a hiperatividade e a impulsividade observadas em crianças com TDAH são parte do mesmo problema subjacente – um problema com a inibição de comportamento. Acredita-se que muito de seu problema em sustentar a atenção deve-se, também, à sua falta de inibição.

Como o psicólogo William James escreveu em 1898, não é possível que humanos prestem atenção a qualquer coisa ou pessoa por mais de alguns poucos segundos. As pessoas se mantêm ajustando seus olhos e corpos conforme desenvolvem alguma atividade e geralmente desviam o olhar para longe disso brevemente, retornando depois. É esse contínuo esforço de resistir ao desejo de romper a atenção da tarefa para fazer algo a mais que cria a sustentação da atenção.

O que pessoas com o TDAH enfrentam não é desviar sua atenção mais do que pessoas sem o transtorno (embora também o façam), é que elas têm mais trabalho para retomar a atenção à tarefa que estavam fazendo antes de sua atenção ser desviada. A capacidade de manter a atenção em algo necessita que a pessoa também seja capaz de inibir seus desejos ou tendências para fazer outras coisas. Portanto, elas desviam a atenção mais do que outros e não conseguem resistir à tentação de abandonar uma tarefa desinteressante em troca de algo melhor e mais estimulante. As pessoas com TDAH acham muito difícil resistir à tentação da distração e sustentar a inibição de seu desejo de fazer outras coisas enquanto estão trabalhando em uma tarefa mais longa. Também acham que são menos capazes de retornar à tarefa em que estavam trabalhando quando interrompidas, já que não podem inibir tão facilmente o

desejo de responder a outras coisas a seu redor as quais podem ser mais atrativas e irresistíveis. Por esta razão, manter a atenção também é manter a inibição, e é o problema da inibição que pode estar na raiz do problema de atenção de TDAH.

2.5 Atenção

Atenção constitui um conceito que aponta para o modo como se opera a detecção dos estímulos e revela-se intimamente ligado à percepção. Tendo sido um conceito com largo aproveitamento ao longo da psicologia subjetivista, sofreu severa marginalização com o advento do behaviorismo, considerando a preocupação deste método em trabalhar apenas com eventos externos. Por igual não se lhe revelou favorável o gestaltismo. Sua retomada como conceito altamente significativo ocorre a partir da década de 1950, quando se multiplicaram os estudos sobre condições de vigiância e processos de seletividade. Obviamente reforçam-se os estudos ainda em função do movimento cognitivista. Não por que o cognitivismo seja um retorno ao subjetivismo, mas por que efetivamente opera uma reavaliação dos fatores subjetivos.

Em função de uma perspectiva essencialmente neurofisiológica, Hebb (1971, p.113) define a atenção como “[...] um estado ou atividade do cérebro que predispõe o indivíduo a responder a uma parte ou aspecto do ambiente, em lugar de fazê-lo em relação a outro.” Ou ainda: “É uma atividade do processo de mediação que sustenta os efeitos centrais do evento sensorial, em geral com implicação de que outros eventos sensoriais estão bloqueados.”

A atenção, assim definida, supõe a ocorrência de processos mediacionais e exprime-se em termos de seletividade. De resto, como assinala James Deese (1970), a seletividade constitui-se em uma de suas funções básicas, a outra sendo, precisamente, a vigiância.

Vale assinalar que o conceito de atenção revela-se muito próximo do *set* ou da atitude. Dele, contudo, distingue-se no sentido de que opera um nível estritamente perceptivo, enquanto o conceito de *set* ou atitude refere-se mais à área da resposta. Ocorre, ainda, que os *sets* ou atitudes apresentam-se como processos de longa duração não ocorrendo o mesmo com os processos atencionais, que se definem como prevalecendo em durações curtas.

Broadbent (2007) forneceu um modelo mecânico para explicar o caráter seletivo com quem trabalha a atenção. O modelo dava conta dos impedimentos ou inibições envolvendo a entrada da informação sensorial. A ilusão de simultaneidade decorre apenas da rapidez com que se consomem sequências temporais envolvendo a centralização perceptual em aspectos diferentes do mundo externo.

Também Hernandez-Péon, em 1956, preocupou-se com o problema. Juntamente com outros colegas verificou, experimentalmente, que estímulos simultâneos propostos a um gato não produzem informações simultâneas. Na realidade, apenas o de maior interesse para o sujeito é processado e obtém entrada no sistema, ocorrendo, em relação ao outro, processo de inibição. Assinale-se que o controle era realizado pelo registro das diferenças de potencial observadas nos centros receptores. Apenas em um dos centros tais diferenças eram notadas.

Recentemente registra-se intensa atividade de construção teórica e pesquisa experimental no domínio da atenção e Michael W. Eysenck (1982) fornece um excelente resumo das principais teorias elaboradas. Particularmente, refere-se à teoria de Posner e Snyder, proposta em 1975, à de Shiffrin e Schneider, proposta em 1977, e à de Treisman e Gelade, de 1980.

2.6 A psicologia cognitiva

Essa corrente está relacionada ao desenvolvimento da informática, nos anos 1950, e ao tratamento da informação (SHANNON; WEAVER, 1949). O conceito global de “ciência cognitiva” agrupa disciplinas tão variadas como a informática e a inteligência artificial, a linguística, a neurologia, a lógica e também uma parte da filosofia. É por esse motivo que os psicólogos cognitivistas apresentam a psicologia cognitiva como a etapa moderna e o polo dominante da psicologia científica ou experimental (FOULIN; MOUCHON, 1998).

O homem é considerado uma “máquina de aprender” e, portanto, o objeto da psicologia cognitiva é o tratamento da informação. As funções da mente realizam operações, organizam e tratam as informações na forma de aprendizagem.

A psicologia cognitiva estuda os processos que se interpõem entre o estímulo e a resposta. Desenvolveu-se a partir dos anos 1960 e progressivamente.

Uma tarefa complexa só é realizada depois de uma série de etapas de tratamento. Uma aprendizagem escolar, por exemplo, assimilada a uma tarefa complexa só poderá ocorrer se as diferentes etapas (chamadas também de “processos” ou “operações”) forem claramente identificadas e superadas.

O objetivo é construir modelos e teorias próprios a cada atividade mental ou ao conjunto do sistema cognitivo.

2.7 Sinalização de orientação e alertas de acidentes de trânsito

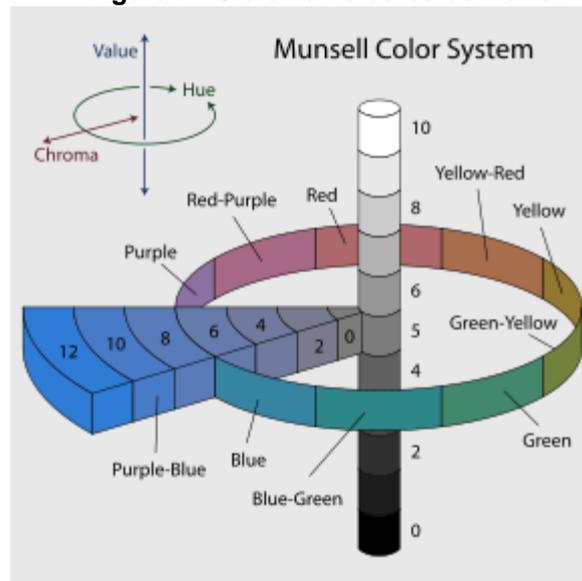
O instrumento regulamentador das placas de sinalização de trânsito no Brasil é o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, que tratou de abordar o assunto em seis partes:

- a) sinalização vertical de regulamentação;
- b) sinalização vertical de advertência;
- c) sinalização vertical de indicação;
- d) sinalização horizontal;
- e) sinalização semafórica; e
- f) sinalização de obras e dispositivos auxiliares.

Para apresentação do assunto será feita a divisão em sinalizações verticais, horizontais, semafóricas e de obras e de dispositivos auxiliares.

O sistema de cores adotado para as sinalizações é o sistema multidimensional de Munsell (apresentado na Figura 7), criado no início do século XX.

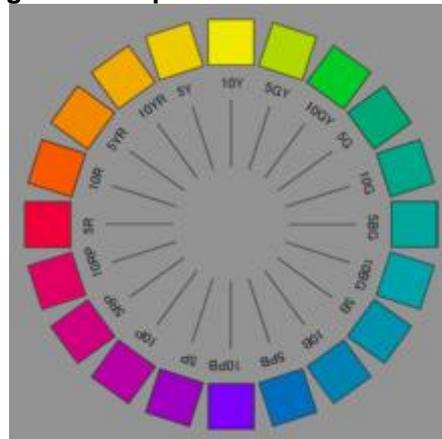
Figura 7 - Sistema de cores de Munsell



Fonte: The Munsell Book of Colors 2005, p. 37.

A matriz é o eixo circular matiz (*hue*), a pureza da cor está no eixo radial (*chroma*) e a luminosidade (*value*) no eixo vertical. O esquema de cor consiste de cinco cores de base e cinco secundárias, conforme verificado na Figura 8:

Figura 8 - Esquema de cores de Munsell



Fonte: The Munsell Book of Colors (2005, p. 38).

A apresentação das cores do modelo de Munsell em saturação máxima apresenta:

- vermelho (R);
- amarelo (Y);
- verde (G);
- azul (B);
- violeta (P);

- f) laranja (YR);
- g) verde-amarelo (GY);
- h) azul-verde (BG);
- i) azul-violeta (PB); e
- j) vermelho-violeta (RP).

O parâmetro V (*value*) ou luminosidade varia de 0 a 10, onde 5 é o valor médio e 10 é o branco. O parâmetro C (*chroma*) ou saturação varia de 0 a 12 ou mais. Vale ressaltar que esta escala de valores trata-se de um sistema paramétrico, onde a média é o meio da escala, como se pode notar no caso da luminosidade.

Com relação aos princípios da sinalização impostos pela regulamentação, nota-se que a sua grande maioria está ligada à percepção visual das placas e a seus aspectos semióticos, como se pode observar no Quadro 4, retirado do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Esse Manual aplica-se a todas as placas.

Quadro 4 - Premissas das sinalizações de Trânsito

Legalidade	Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar;
Suficiência	permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
Padronização	seguir um padrão legalmente estabelecido, e situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
Clareza	transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
Precisão e confiabilidade	ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
Visibilidade e legibilidade	ser vista à distância necessária; ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
Manutenção e conservação	estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de regulamentação (2007).

2.8 Sinalização vertical de regulamentação

A sinalização vertical tem esta denominação por apresentar sinais opostos sobre placas fixadas verticalmente ao lado ou suspensas sobre as pistas. Seu objetivo é transmitir informações de caráter permanente ou variável, mediante ícones ou legendas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. Ela é classificada segundo sua função, que pode ser de: regulamentar as

obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via, advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou em suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres, e indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que se pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação). A seguir, no Quadro 5, serão apresentadas as placas de sinalização vertical, com seus respectivos códigos de referências, conforme descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Para desenvolvimento desta pesquisa foi necessário realizar um mapeamento das sinalizações atualmente adotadas.

Quadro 5 - Sinalização vertical de regulamentação

Sinal	Código	Nome	Página
	R-1	Parada obrigatória	39
	R-2	Dê a preferência	42
	R-3	Sentido proibido	70
	R-4a	Proibido virar à esquerda	73
	R-4b	Proibido virar à direita	75
	R-5a	Proibido retornar à esquerda	77
	R-5b	Proibido retornar à direita	79
	R-6a	Proibido estacionar	141
	R-6b	Estacionamento regulamentado	147
	R-6c	Proibido parar e estacionar	151
	R-7	Proibido ultrapassar	95
	R-8a	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para direita	98
	R-8b	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para esquerda	100

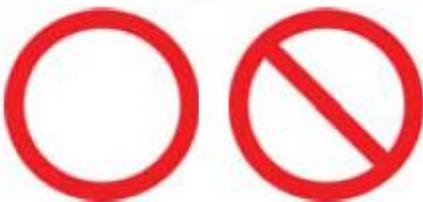
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de regulamentação (2007).

2.8.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de regulamentação

A semiótica estuda os signos da semiose. Umberto Eco (1932) tentou resumir, de forma clara, a semiótica dividida em partes. Essas partes seriam os diagramas ou signos que representam coisas abstratas; emblemas, figuras ou pictogramas, que são associados a conceitos; desenhos, correspondentes aos ícones; e, por fim, os sinais, como, por exemplo, os códigos de trânsito, que se baseiam e estão associados a um código que, por sua vez, representam um conjunto de conceitos. Alguns aspectos gerais das sinalizações são demonstrados nos Quadros 6 e 7.

Quadro 6 - Características dos sinais

Características dos Sinais de Regulamentação

Forma		Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca	
	Símbolo	Preta	
	Tarja	Vermelha	
	Orla	Vermelha	
	Letras	Preta	

Características dos Sinais R-1 e R-2

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de regulamentação (2007).

Quadro 7 - Características das informações complementares

Cor	
Fundo	Branca
Orla interna (opcional)	Vermelha
Orla externa	Branca
Tarja	Vermelha
Legenda	Preta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de regulamentação (2007).

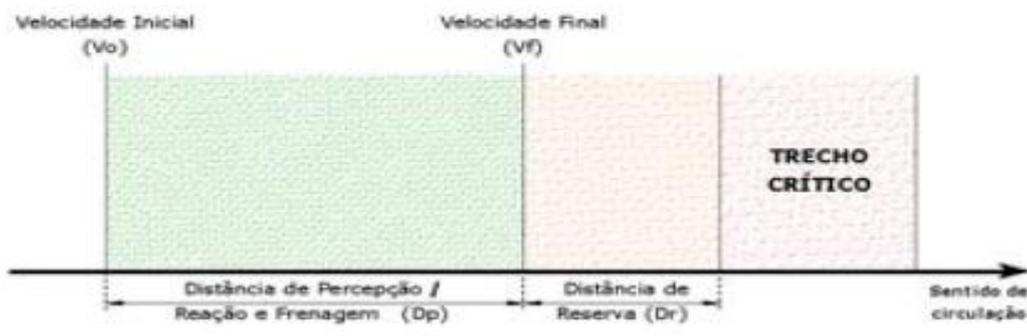
2.8.2 A percepção da sinalização vertical de regulamentação e o TDAH

É importante notar que para a engenharia de trânsito, a percepção das sinalizações tem basicamente seu foco voltado para o cálculo de tempo e reação com relação à pilotagem do veículo. Não há relação com os aspectos semióticos da sinalização e, principalmente, sob o ponto de vista de pessoas com TDAH que atualmente dirigem seus veículos nas mesmas vias que as pessoas que não têm o transtorno.

A Figura 9 mostra como a engenharia de trânsito acompanha a questão da percepção.

Figura 9 - Desenho esquemático para cálculo de posicionamento de sinalizações verticais de regulamentação

Para a determinação das distâncias entre placas deve-se adotar a seguinte metodologia:



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de regulamentação (2007).

- VO: é a velocidade regulamentada da via e o momento em que o condutor tem o estímulo visual da sinalização com a informação;

- VF: é o tempo final que o condutor teve para ter a percepção da sinalização e realizar a frenagem;
- Distância de reserva: é uma reserva realizada pela engenharia para situações de atraso na percepção ou na reação de frenagem;
- Trecho crítico: é o percurso que antecede a situação sinalizada inicialmente, ou seja, onde é necessário realizar a ação orientada pela informação dada ao condutor.

É importante notar que os tempos de percepção e de reação e frenagem são considerados em conjunto, o que pode prejudicar uma análise de risco no caso do motorista portador de TDAH.

2.9 Sinalização vertical de advertência

Esta sinalização é exclusivamente utilizada para alertar os condutores de veículos sobre situações adversas nas estradas e está ligada, também, a risco de acidentes, e não somente de regulamentação, como a sinalização descrita anteriormente. No Quadro 8 são apresentados alguns exemplos deste tipo de sinalização.

Quadro 8 - Sinalização vertical de advertência

Sinal	Código	Nome	Página
	A-1a	Curva acentuada à esquerda	34
	A-1b	Curva acentuada à direita	34
	A-2a	Curva à esquerda	37
	A-2b	Curva à direita	37
	A-3a	Pista sinuosa à esquerda	41
	A-3b	Pista sinuosa à direita	41
	A-4a	Curva acentuada em "S" à esquerda	43

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de advertência (2007).

2.9.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de advertência

O Quadro 9 apresenta as principais características de representação visual de placas de sinalização.

Quadro 9 - Esquema de cores

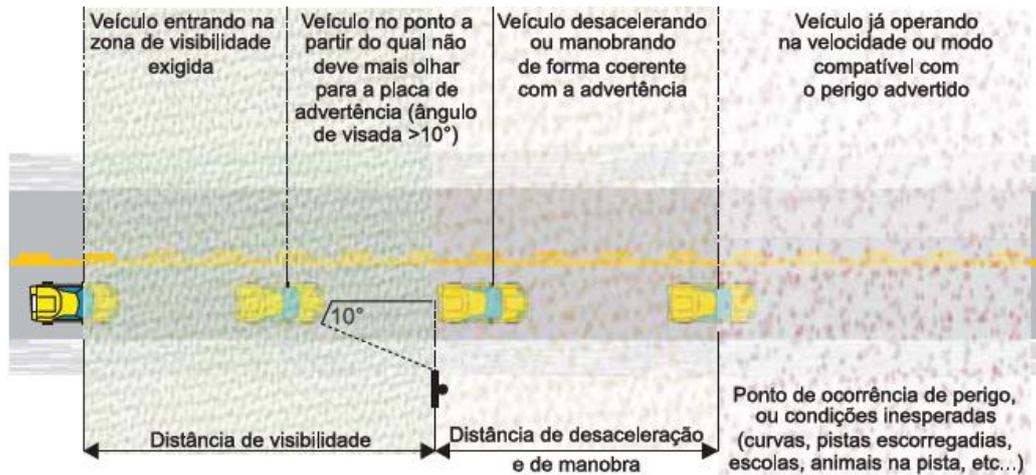
Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta
Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Verde Amarela Vermelha Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de advertência (2007).

2.9.2 A percepção da sinalização vertical de advertência e o TDAH

A engenharia de trânsito adota um cálculo diferente para as sinalizações de advertência, como se pode verificar por meio do esquema detalhado na figura 10:

Figura 10 - Desenho esquemático para cálculo de posicionamento de sinalizações verticais de advertência



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de advertência (2007).

2.9.2.1 Distância de visibilidade

Nota-se que o cálculo da distância mínima de visibilidade se dá em função da velocidade calculada de aproximação, considerando uma média de tempo para percepção e reação de 2,5 segundos. É importante notar que o método não leva em consideração condutores que necessite de um tempo maior para percepção, o que pode colocar em discussão o modelo apresentado. Isso porque o mesmo baseia-se em um valor fixo para percepção e reação e não em um tempo separado para cada ação relacionada ao processamento da informação recebida.

2.10 Sinalização vertical de indicação

As placas de advertência são divididas nos seguintes grupos:

- de identificação;
- de orientação e destino;
- educativas;
- de serviços auxiliares;
- de atrativos turísticos; e
- de postos de fiscalização.

Exemplos de disposição das placas são mostrados nas Figuras 11 e 12.

Figura 31 - Disposição metropolitana



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de indicação (2007).

Figura 12 - Exemplos de placas de sinalização vertical de indicação



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de indicação (2007).

2.10.1 Aspectos semióticos da sinalização vertical de indicação e o TDAH

Waldir Bevidas postula semiótica como a natureza tríplice de qualquer forma de comunicação ou linguagem no caso:

[...] o objeto semiótico propriamente dito, objeto discursivo, transfrástico, formalizável através do modelo do percurso gerativo, e um objeto código, definido como a representação final que o objeto semiótico toma, ao se enquadrar numa gramática de manifestação, ou gramática . (BEVIDAS, 1996 p. 123).

Na Tabela 1 nota-se que as definições para a colocação das placas são baseadas em velocidades e tipos de rodovias, levando-se em consideração o tempo de atenção ou de visualização das placas, denominado “visada” pela engenharia de trânsito. Neste caso, mais uma vez verifica-se que não existe um tratamento ou estudo da percepção em separado, levando-se em consideração apenas as características semióticas das sinalizações.

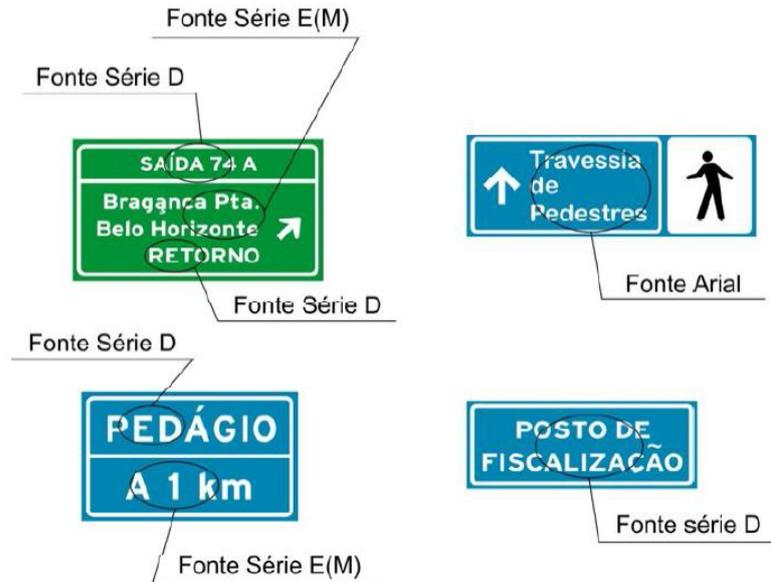
Tabela 1 - Prescrição do tamanho das letras em relação a velocidade da via

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	ALTURA MÍNIMA DAS LETRAS MAIÚSCULAS (mm)	
	Via Urbana	Via Rural
$V \leq 40$	125	150
$40 < V \leq 70$	150	150
$V = 80$	200	200
$80 < V \leq 100$	250	250
$V > 100$	-	300

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de indicação (2007).

A Figura 13 apresenta exemplos de placas de sinalização.

Figura 13 - Exemplos de placas de sinalização

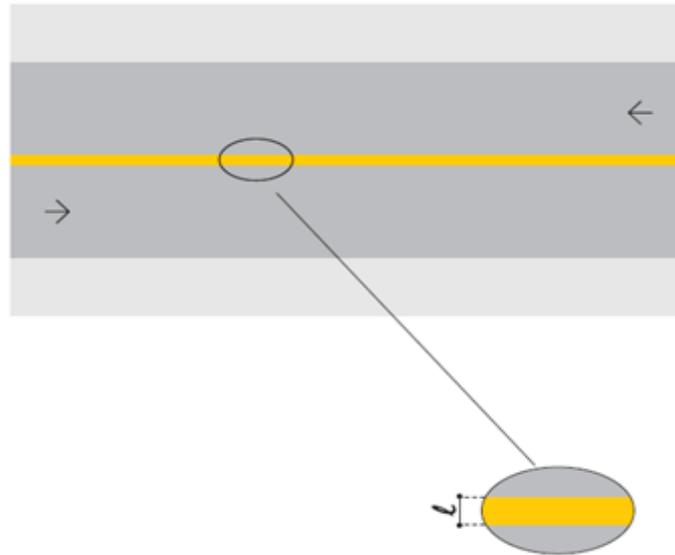


Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização vertical de indicação (2007).

2.11 Sinalização horizontal

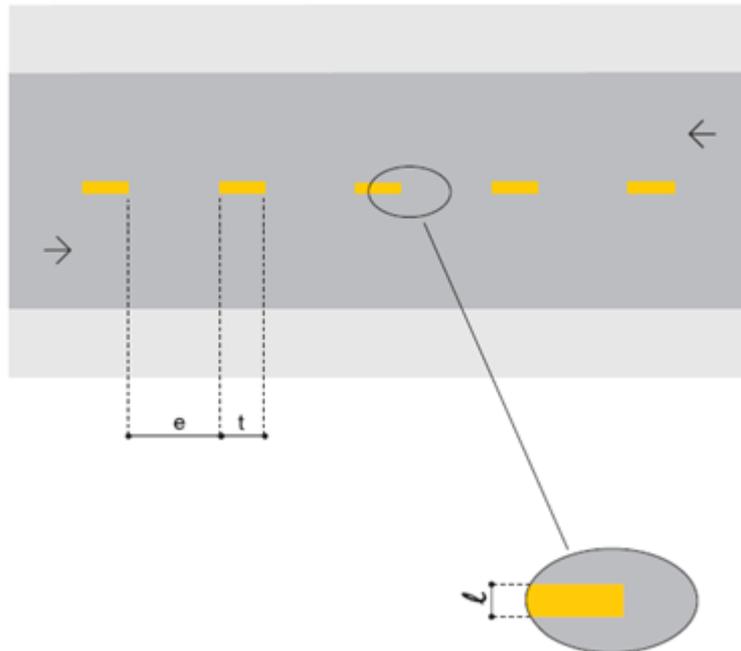
A sinalização horizontal é classificada segundo sua função. Esta pode ser a de canalizar e ordenar o fluxo de veículos ou de pedestres, orientar o deslocamento dos veículos em função das características físicas das vias, tais como topografia e obstáculos, e completar os sinais verticais de regulamentação visando enfatizar a informação que o sinal transmite. Exemplos de sinalização horizontal são apresentados nas Figuras 14 a 16.

Figura 14 - Linha simples contínua (LFO-1)



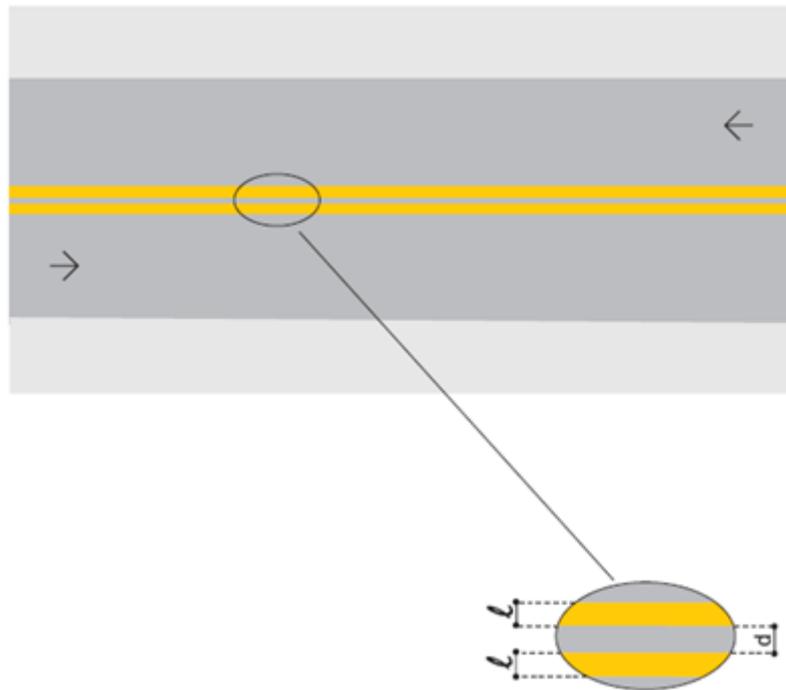
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização horizontal (2007).

Figura 15 - Linha simples seccionada (LFO-2)



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização horizontal (2007).

Figura 16 - Linha dupla contínua (LFO-3)



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização horizontal (2007).

2.11.1 Aspectos semióticos da sinalização horizontal e o TDAH

O cálculo para a implantação deste tipo de sinalização, principalmente relacionado a faixas contínuas e não contínuas, que é medido por meio do tempo seguro para a tomada de decisão e realização da ação deve verificar as distâncias e percepções visuais. Contudo, não foi previsto que o sistema dopaminérgico das pessoas com TDAH necessitaria de um tempo maior para a percepção da cor amarela do que as pessoas que não o têm. Isso que pode impactar o processamento da informação e a ação durante a pilotagem nas rodovias.

2.12 Sinalização semafórica

A sinalização semafórica é composta por indicações luminosas acionadas de forma alternada eletronicamente, conforme mostra o quadro 10.

Quadro - 10 - Sinalização semafórica

COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo
Amarela		Indica o término do direito de passagem	O condutor deve parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança
Verde		Indica a permissão do direito de passagem	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta
Amarela (intermitente)		Adverte da existência de situação perigosa ou obstáculo	O condutor deve reduzir a velocidade e observar as normas de circulação e conduta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Semafórica (2007).

2.12.1 Aspectos semióticos da sinalização semafórica

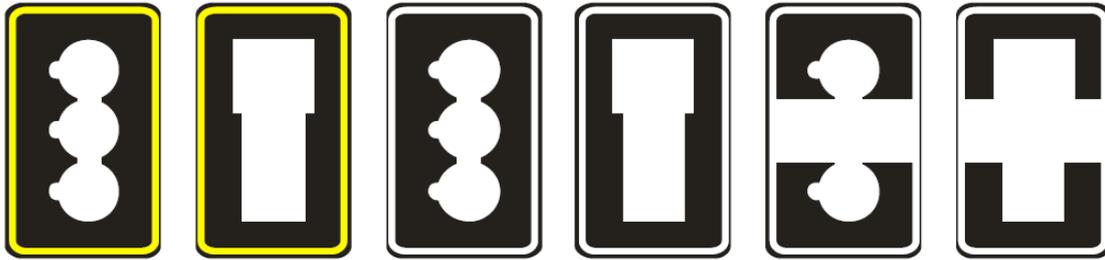
Os pictogramas em cores luminescentes são intuitivos. Nota-se uma forte diferenciação nas estruturas de fixação, como se pode ver nas Figuras 17 e 18.

Figura 17 - Formas de anteparo sem orla interna



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Semafórica (2007).

Figura 18 - Formas de anteparo com orla interna



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Semafórica (2007).

2.12.2 A percepção da sinalização semafórica e o TDAH

Para o cálculo do tempo de exibição das luzes verde, amarelo e vermelha em semáforos, não existem valores fixos, mas orientação com relação à manipulação e cálculo de variáveis. As variáveis de taxa de ocupação, que é a taxa de ocupação de cada grupo de movimento; definição de grupos de movimentos, que é a definição do grupo de movimento, entre outras, fazem parte de cálculos do Método de Webster (2008). Este método não prevê a necessidade maior do tempo de exibição da cor amarela para percepção nos casos de pessoas com TDAH, as quais necessitam de um maior tempo para percepção da mensagem da cor amarela em seu sistema dopaminérgico.

Esta realidade pode ser comprovada com um quadro demonstrativo de tempo, que tem uma média das realidades das programações em geral que existem pelas cidades. A Tabela 2 mostra a média de tempos de exibição semafórica.

Tabela 2 - Exemplo de tempos médios de exibição semafórica

INSTANTE (s)	0	21	24	26	41	44
Rua A (G1)	Verde		Amarelo	Vermelho		
Rua B (G2)	Vermelho			Verde		Amarelo
INTERVALOS	1	2	3	4	5	6
DURAÇÃO (s)	21	3	2	15	3	2
% CICLO	45,6	a	b	32,6	a	b
ESTÁGIOS	1			2		

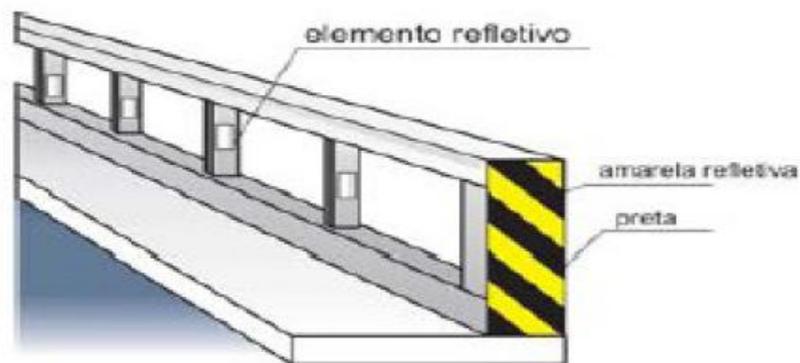
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Semafórica (2007).

Diversas discussões sobre o assunto, em diversos estados, motivaram a criação de uma câmara temática para deliberação do tema. Este fórum trata do aumento do tempo de exibição do sinal amarelo, contudo, isto ainda é de responsabilidade de cada estado. O Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) recomenda, em manuais dirigidos aos órgãos de trânsito estaduais, que em vias de 60 km por hora o tempo de permanência do sinal seja de pelo menos 4 segundos.

2.13 Sinalização de obras e dispositivos auxiliares

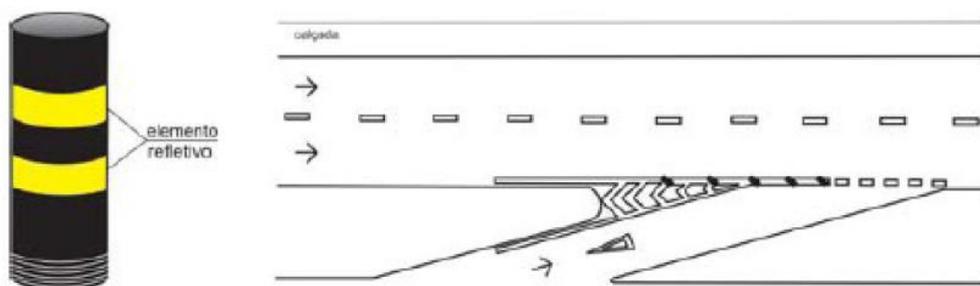
A sinalização de obras e dispositivos são elementos aplicados a estradas e vias ou em obstáculos, de forma a tornar o tráfego eficiente. Exemplos de sinalizadores são visualizados nas Figuras 20 a 22.

Figura 19 - Sinalizador de Placas e Anteparos



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

Figura 20 - Cilindros delimitadores



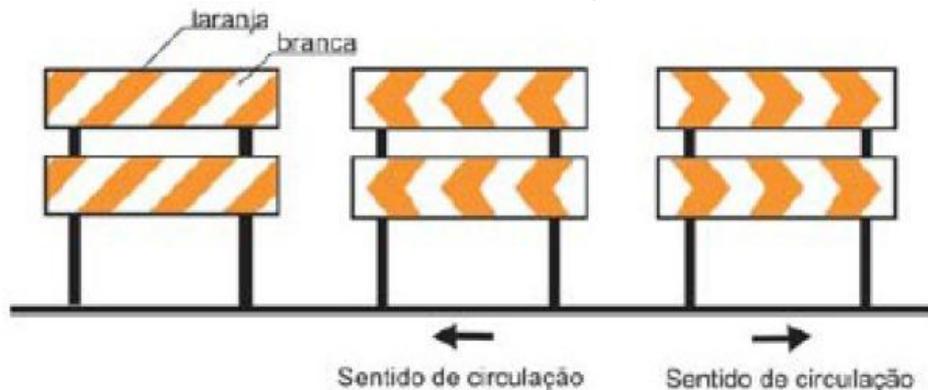
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

Figura 21 - Marcadores de obstáculos



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

Figura 22 - Barreiras e sinalização de obras

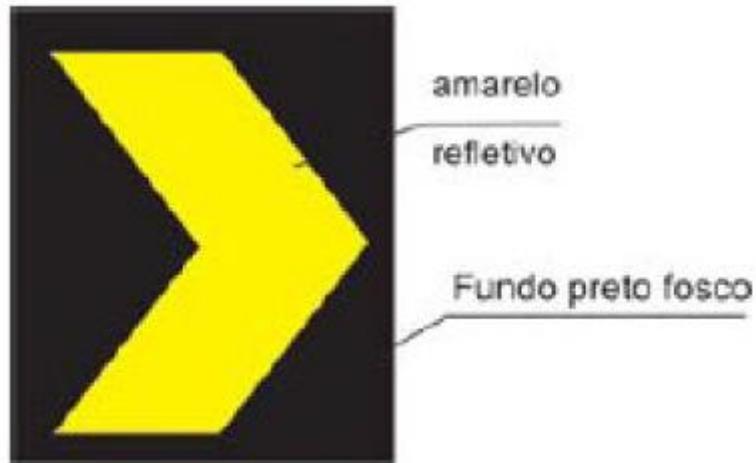


Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

2.13.1 Aspectos semióticos da sinalização de obras e dispositivos auxiliares

Observa-se que as sinalizações de obras e dispositivos auxiliares adotam, em sua maioria, o conjunto de cores preto e amarelo, como se pode notar no exemplo da Figura 23. Essas sinalizações são usadas para dispositivos auxiliares, como anteparos de pontes. Entretanto, como demonstrado, o amarelo não é uma cor que possa ser considerada ideal para pessoas com TDAH.

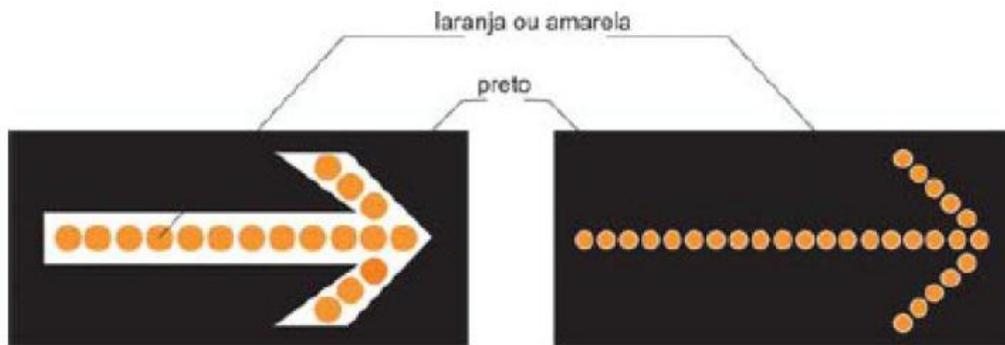
Figura 23 - Sinalização refletora de direção e obstáculos



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

Outros exemplos de sinalizações são mostrados nas Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Exemplos de sinalizações de obras e desvios eletrônicos luminosos



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

Figura 25 - Exemplos de sinalizações removíveis para situações provisórias



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização de obras e dispositivos auxiliares (2007).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa descreve as características de determinada população ou fenômeno e estabelece as relações entre as variáveis envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionário e observação sistemática.

Segundo Rudio (1993, p. 43), a pesquisa científica "[...] deve ser planejada antes de ser executada." Para o desenvolvimento desta pesquisa foi necessário a realização de um experimento com um grupo de controle e um grupo de portadores do transtorno do déficit de atenção.

Para realização deste experimento executou-se as seguintes etapas:

3.1 Das etapas

- a) revisão bibliográfica;
- b) seleção da população portadora de TDAH;
- c) seleção do grupo de controle;
- d) seleção das multimodalidades de informação que serão adotadas no experimento;
- e) seleção das informações de orientação, sinalização e alertas;
- f) preparação do ambiente virtual para apresentação das informações multimodais;
- g) preparação dos questionários para coleta das informações;
- h) desenvolvimento do *software* para realização da pesquisa e preparação do ambiente; e
- i) realização dos experimentos.

3.2 Dos procedimentos técnicos

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foi determinado um objeto de estudo, ou seja, selecionou-se variáveis capazes de influenciar a percepção segundo as pesquisas citadas sobre TDAH e Percepção e foi definida as diversas formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis podem produzir no objeto.

3.3 Da amostragem

Foi selecionada uma população de 12 sujeitos adultos portadores do TDAH e um grupo de controle de 20 indivíduos adultos não portadores.

3.4 Da realização do experimento

O experimento consistiu na exibição de imagens de sinalização em um computador e na coleta de informações com *software* para monitoramento e gravação das atividades realizadas.

3.5 Da coleta de dados

A coleta dos dados deu-se por meio de avaliação dos vídeos gerados pelo sistema de monitoramento utilizado pelos usuários.

3.6 Da análise das informações

Os principais objetos de análise foram os vídeos gerados durante as respostas dos participantes, por meio de seleções, utilizando-se o *mouse*, no *site* desenvolvido para o experimento. Por meio desses vídeos foi possível capturar o tempo de resposta, a opção por cores, dentre outros aspectos, apresentados nos resultados.

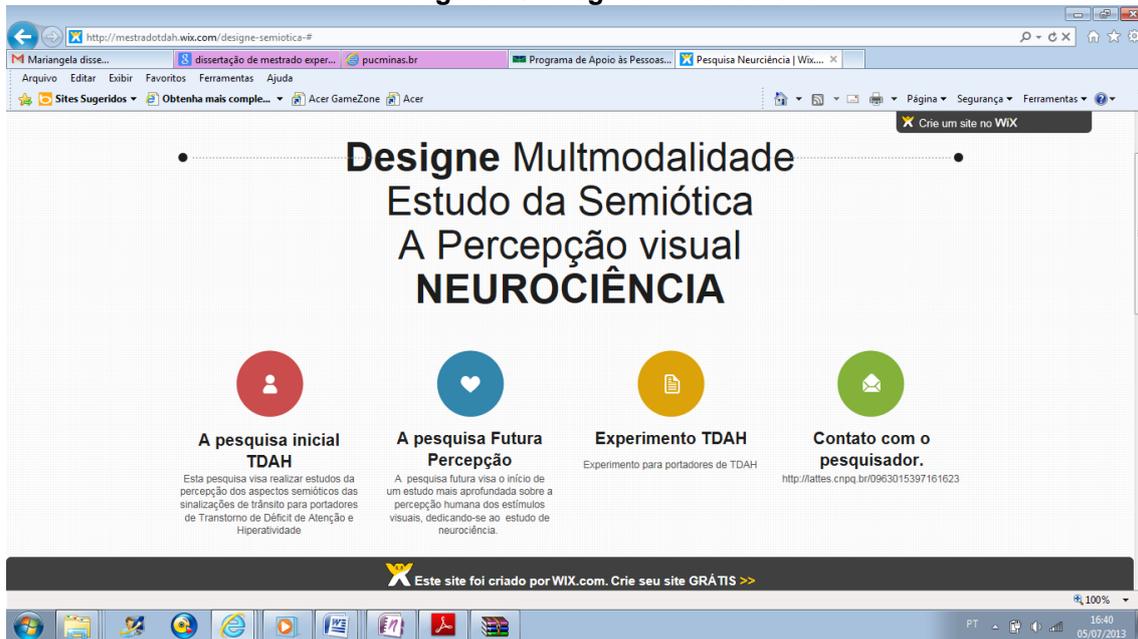
3.7 Da interdisciplinaridade da pesquisa e apoio de instituições públicas

Para realização destes experimentos e um maior controle da população com o TDAH, contou-se com o auxílio do Programa de Apoio a Pessoas com Necessidades Especiais (PPNE) da Universidade de Brasília. Por meio deste apoio foi possível selecionar uma população de adultos com o diagnóstico médico, psicológico e psicopedagogo de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, desta forma, foi possível prover para o experimento um maior controle.

3.8 Do *site* desenvolvido para realização do experimento

Para realização do experimento foi desenvolvido um *site* de apoio a todo o trabalho, como demonstrado nas Figuras 26 e 27.

Figura 26 - Página inicial do site



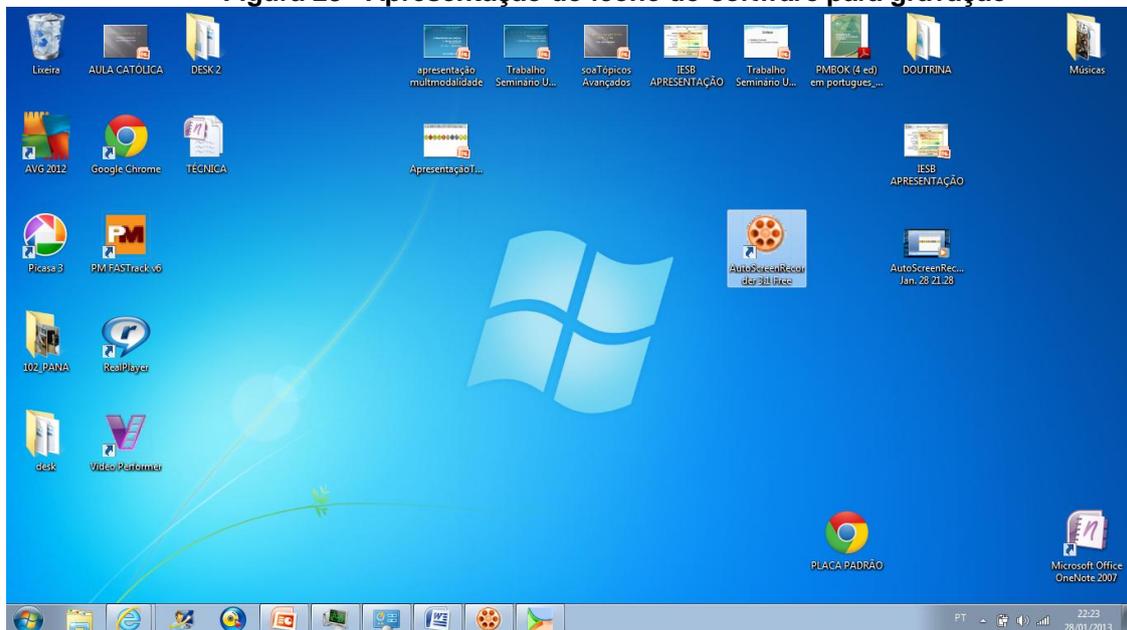
Fonte: Elaborado pelo autor, 2013.

Figura 27 - Páginas destinadas à realização do experimento



Vale ressaltar que neste teste foi aplicado, também, o exame de convergência com os nomes das cores e a cor escrita. Este exame demonstra quais pessoas possuem distúrbios no córtex central e, por isso, levam mais tempo para resolver a questão e cometem mais erros do que pessoas que não o têm. Para gravação e monitoramento das ações do sujeito no momento da realização do experimento, foi utilizado um *software* livre denominado Auto Screen Recorder 3.1 free. No momento da realização do experimento, este *software* era iniciado antes do indivíduo começar a responder as questões no *site*, como demonstra a Figura 28.

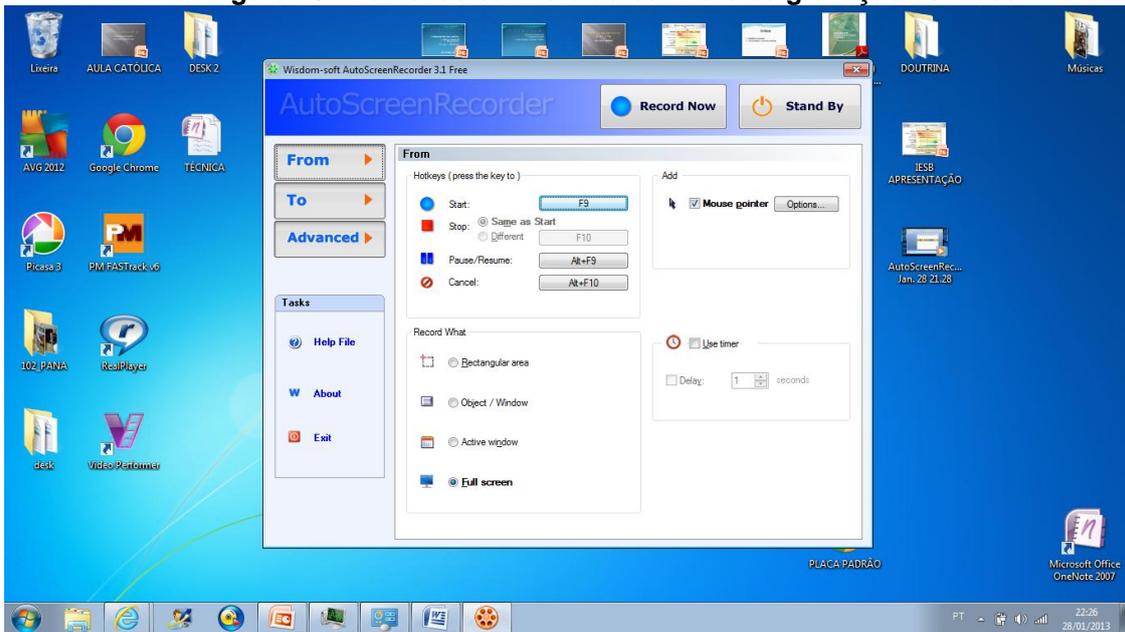
Figura 28 - Apresentação do ícone do *software* para gravação



Fonte: gerada pelo autor.

Após clicar no ícone do *software*, aparecia a tela mostrada na Figura 29, onde se selecionava a opção “*record now*” e, em seguida, iniciava-se o experimento por meio de respostas no *site* acima descrito.

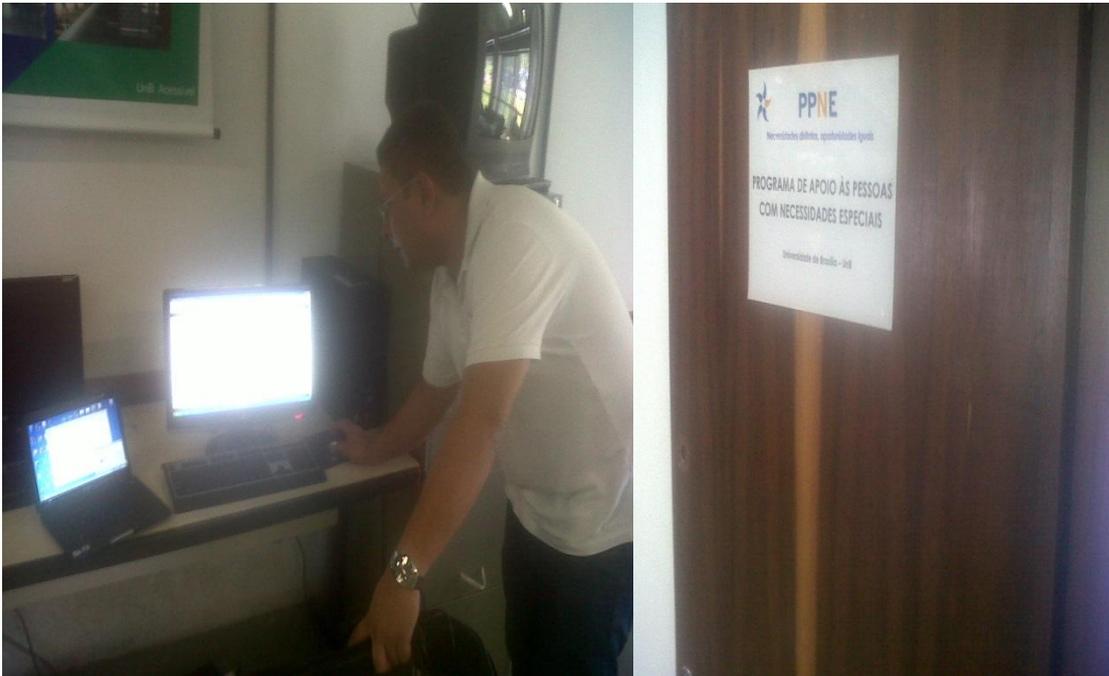
Figura 29 - Painel de controle do software de gravação de vídeo



Fonte: gerada pelo autor.

Os experimentos foram realizados nas instalações do PPNE, na Universidade de Brasília, com a utilização de um microcomputador *desktop* simples e uma bancada como demonstra as fotos abaixo.

Fotografia 1 - Realização dos experimentos nas dependências do PPNE - Universidade de Brasília



Fonte: geradas pelo autor.

4 - DOS RESULTADOS

4.1 – Opção de percepção de conjunto de cores:

4.1.1 - População com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade:

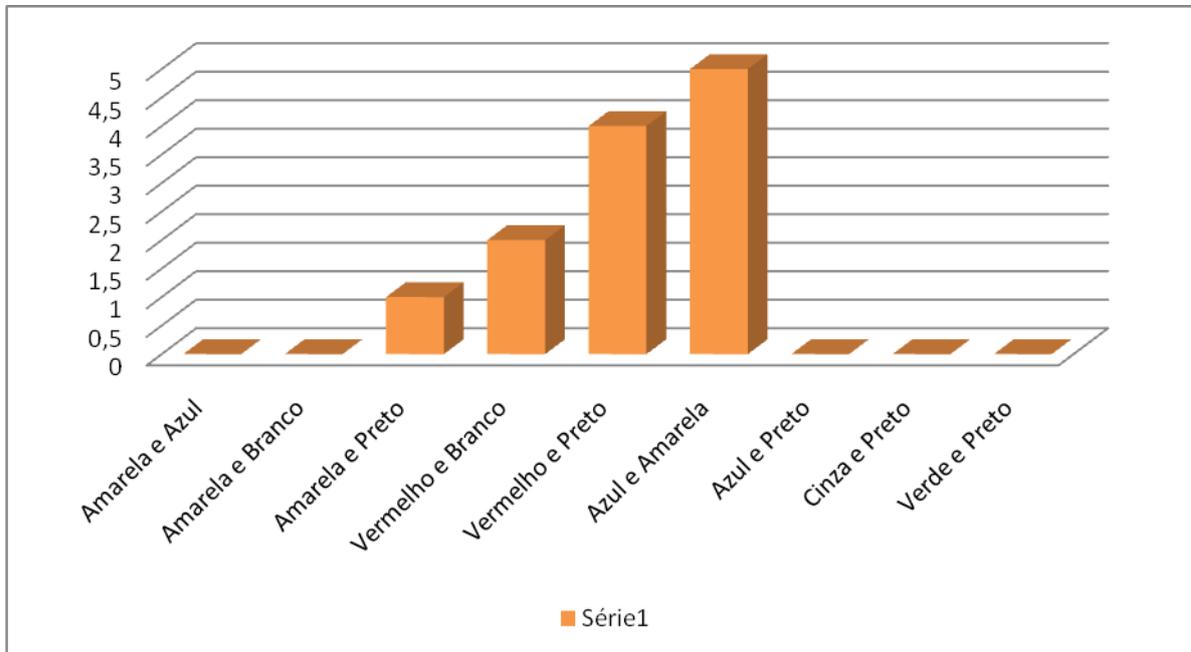
Neste experimento foram apresentados diversos arranjos de cores aplicados em placas de sinalização e foi observada a opção por parte dos sujeitos. É importante notar que a escolha das cores dos arranjos baseou-se no conjunto de cores adotado nas sinalizações atuais de trânsito.

A tabela 3 apresenta a escolha das pessoas com TDAH dos arranjos que lhe causam uma melhor percepção.

Tabela 3 – Opção de percepção por arranjo de cores para população com TDAH .

Amarelo e Azul	0
Amarelo e Branco	0
Amarelo e Preto	1
Vermelho e Branco	2
Vermelho e Preto	4
Azul e Amarelo	5
Azul e Preto	0
Cinza e Preto	0
Verde e Preto	0

Grafico 1 – Opção de percepção por arranjo de cores para população com TDAH.



Estudos demonstram que a cor azul e a cor amarela são percebidas com maior dificuldade pelas pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividades, contudo nota-se uma opção pelos arranjos onde as cores aparecem em conjunto em detrimento dos arranjos onde elas aparecem separadas.

4.1.2 - Poluição sem Transtorno de Déficit de Atenção

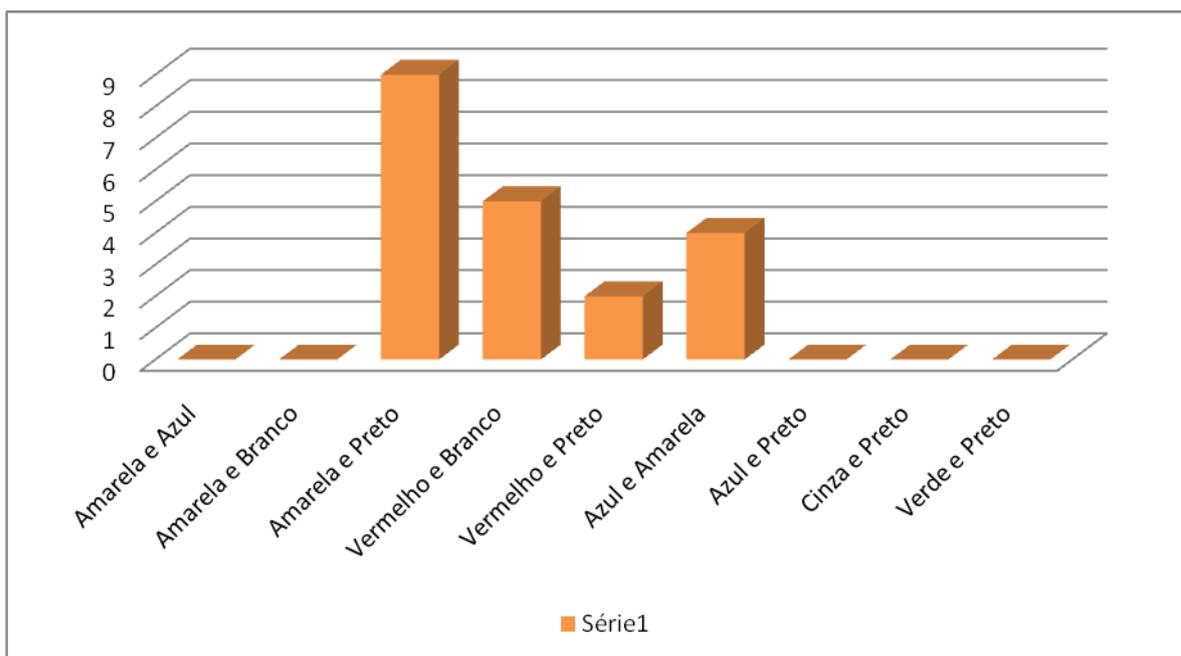
A tabela 3 apresenta a escolha do grupo de controle dos arranjos que lhe causam uma melhor percepção.

Tabela 4 – Opção de percepção por arranjo de cores para grupo de controle.

Amarelo e Azul	0
Amarelo e Branco	0
Amarelo e Preto	9

Vermelho e Branco	5
Vermelho e Preto	2
Azul e Amarelo	4
Azul e Preto	0
Cinza e Preto	0
Verde e Preto	0

Gráfico 2 – Opção de percepção por arranjo de cores para grupo de controle.



Nota-se que a opção destes sujeitos é pelo arranjo de cores Amarelo e Preto, Vermelho e Branco, Azul e Amarelo e Vermelho e Preto. É possível afirmar que a opção pela cor Azul e Amarelo foi a terceira opção de percepção.

4.2 – Tempo de Resposta em tarefas.

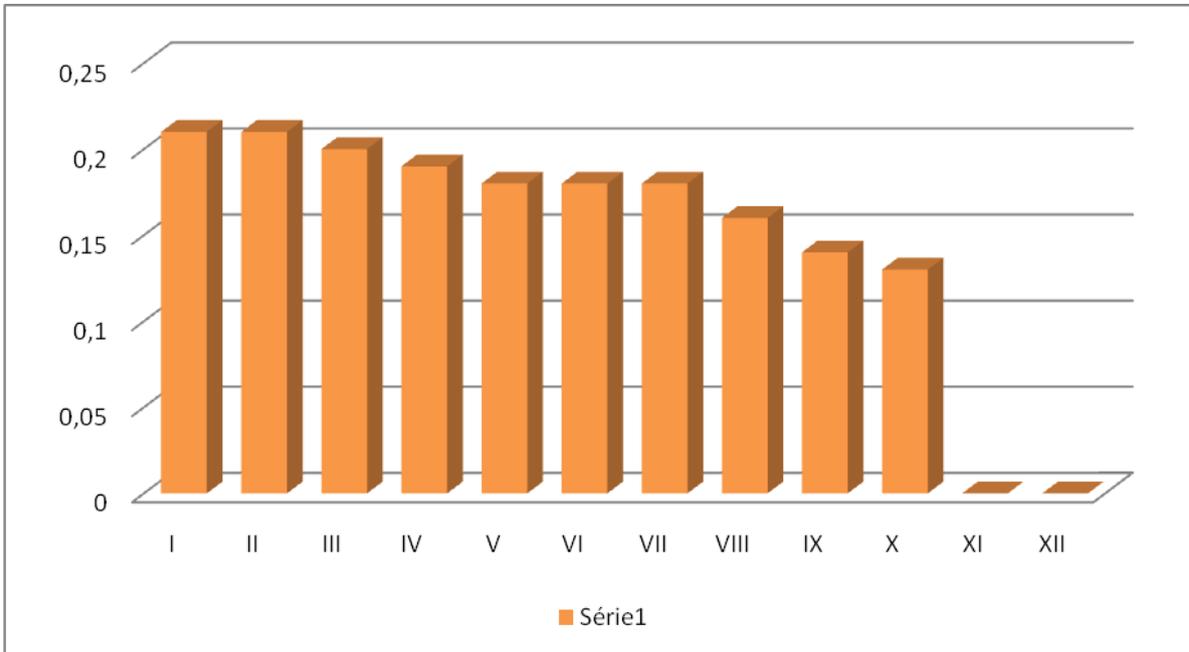
Durante o experimento foi solicitado que as pessoas com TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade realizassem tarefas de reconhecimento e localização de sinalizações na tela do computador. Para escolha dos arranjos de cores para este experimento levou-se em consideração a principal opção de percepção de arranjo escolhida pelos sujeitos, ou seja, o arranjo Amarelo e Preto e Azul e Amarelo.

Tabela 5 – Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	0,21
II	0,21
III	0,20
IV	0,19
V	0,18
VI	0,18
VII	0,18
VIII	0,16
IX	0,14
X	0,13
XI	0,00
XII	0,00

* Os valores 0,00 representam sujeitos que não conseguiram realizar a tarefa.

Gráfico 3 – Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH.



Nota-se que o tempo de resposta para este experimento não ultrapassou a 0,21 segundos. É importante notar que os tempos apresentados no gráfico como 0 segundo foi de sujeitos que não conseguiram realizar a tarefa, por falta de capacidade, para estes sujeitos o experimento foi explicado 3 vezes e foram feitas 3 tentativas, os dois sujeitos informaram que faziam uso regular da medicação metilfenidato. Estes sujeitos apresentavam muita inquietação e dificuldade de concentração durante o momento do experimento, tremores nas mãos também foram observados além do uso de palavras confusas e desconexas, durante a sequência de tentativas estes sinais se intensificavam.

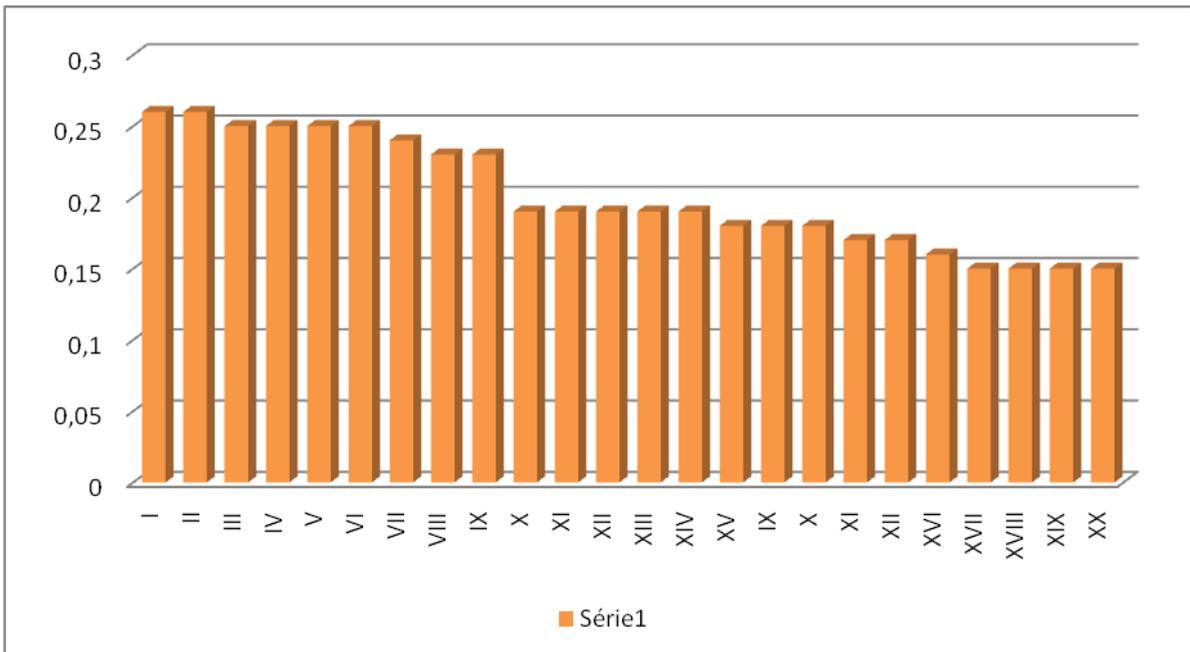
Tabela 6 – Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto para grupo de controle.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	0,26

II	0,26
III	0,25
IV	0,25
V	0,25
VI	0,25
VII	0,24
VIII	0,23
IX	0,23
X	0,19
XI	0,19
XII	0,19
XIII	0,19
XIV	0,19
XV	0,18
IX	0,18
X	0,18
XI	0,17
XII	0,17
XVI	0,16
XVII	0,15
XVIII	0,15

XIX	0,15
XX	0,15

Gráfico 4 – Tempo de resposta em padrões de cores Amarelo e Preto para grupo de controle.



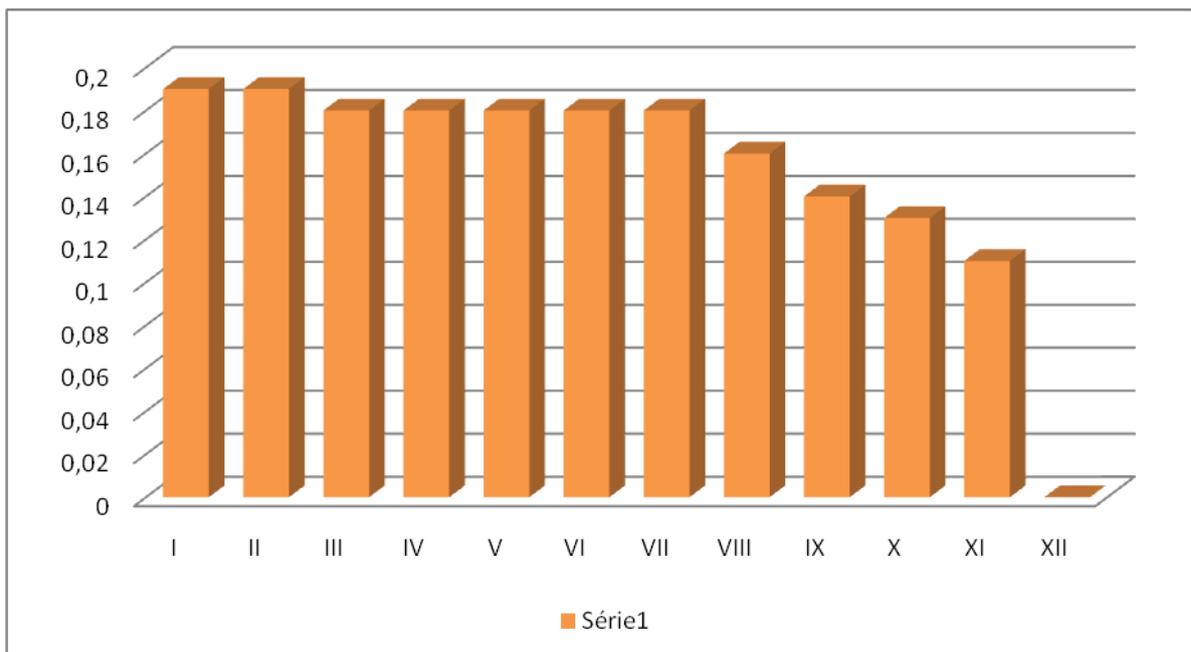
Em comparação ao tempo de resposta dado pelo grupo de TDAH o grupo de controle atinge valores mais altos de tempo, e efetivação em todos os testes , ou seja, não houve caso de falta de cumprimento da tarefa.

Tabela 7 – Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo da população com TDAH.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	0,19
II	0,19
III	0,18

IV	0,18
V	0,18
VI	0,18
VII	0,18
VIII	0,16
IX	0,14
X	0,13
XI	0,11
XII	0,00

Gráfico 5 – Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo para com TDAH



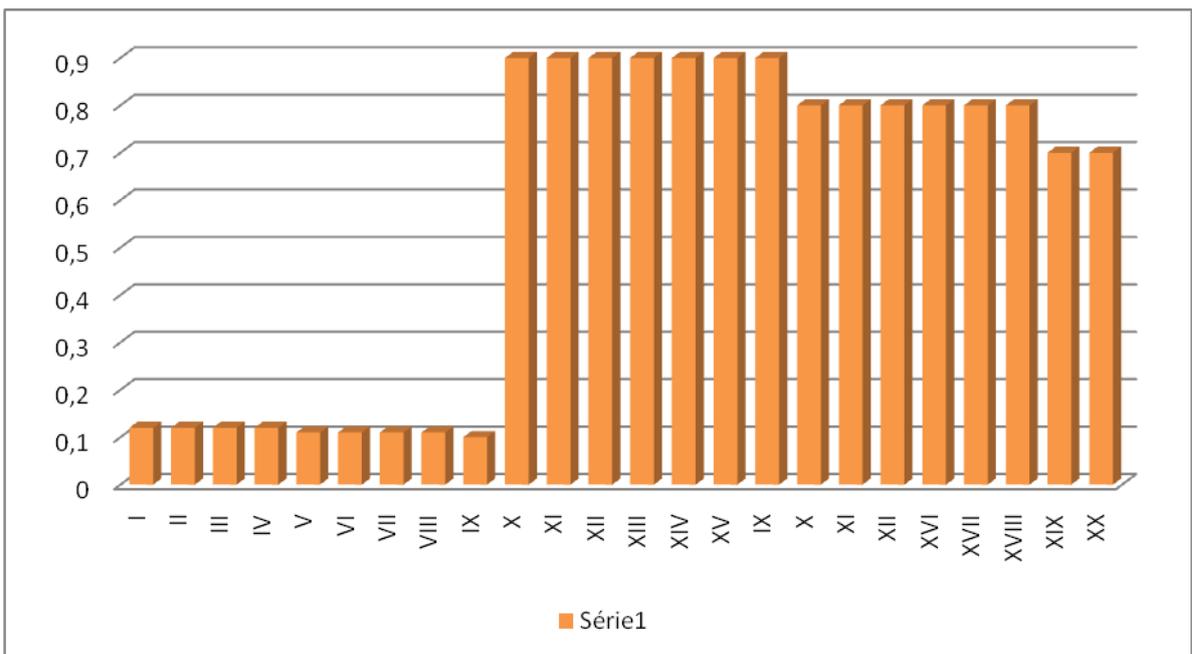
Nota-se que neste experimento realizado com a população com TDAH, houve menos casos em que não foi possível a realização da tarefa e o tempo usado para realização do experimento foi menor do que no arranjo Amarelo e Preto. A tabela 8 apresenta o mesmo experimento realizado pelo grupo de controle.

Tabela 8 – Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	0,12
II	0,12
III	0,12
IV	0,12
V	0,11
VI	0,11
VII	0,11
VIII	0,11
IX	0,10
X	0,9
XI	0,9
XII	0,9
XIII	0,9
XIV	0,9
XV	0,9

IX	0,9
X	0,8
XI	0,8
XII	0,8
XVI	0,8
XVII	0,8
XVIII	0,8
XIX	0,7
XX	0,7

Gráfico 6 – Tempo de resposta em padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle.



Por meio do gráfico é possível notar que o tempo para realização das tarefas no arranjo Azul e Amarelo pelo grupo de controle no geral levou um tempo menor do que o do grupo com TDAH e inclusive menor do que o próprio grupo de controle levou no experimento com o arranjo Azul e Amarelo.

4.3 – Número de erros em tarefas.

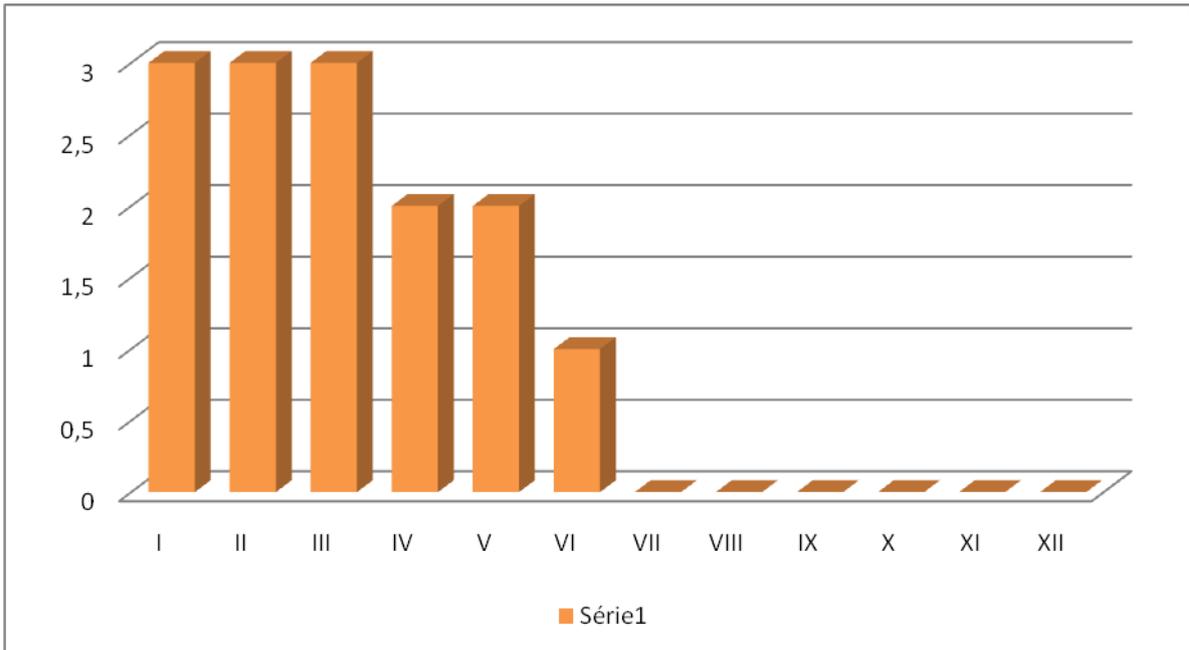
Durante a realização dos experimentos também foi aferido o número de erros realizados por parte dos sujeitos.

Tabela 9 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Azul e Amarelo da população com TDAH.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	3
II	3
III	3
IV	2
V	2
VI	1
VII	0
VIII	0
IX	0
X	0
XI	0

XII	0
------------	----------

Gráfico 7 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Azul e Amarelo da população com TDAH.



Nota-se que apesar do grupo com TDAH ter levado mais tempo na realização da tarefa com o arranjo Azul e Amarelo o número de erros foi menor do que a população sem TDAH, conforme pode ser apresentada a tabela 10.

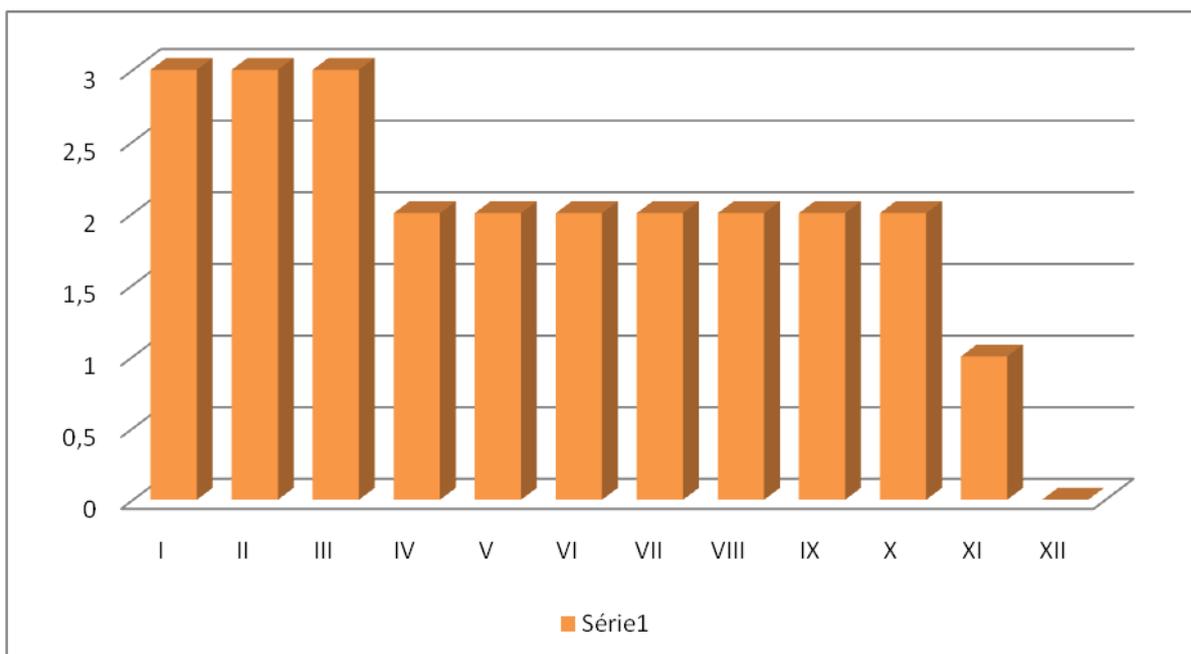
Tabela 10 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Azul e Amarelo para grupo de controle.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	4
II	4
III	4
IV	4

V	4
VI	3
VII	3
VIII	3
IX	3
X	3
XI	2
XII	2
XIII	2
XIV	2
XV	2
IX	2
X	2
XI	2
XII	1
XVI	1
XVII	1
XVIII	0
XIX	0
XX	0

VI	2
VII	2
VIII	2
IX	2
X	2
XI	1
XII	0

Gráfico 9 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto da população com TDAH.



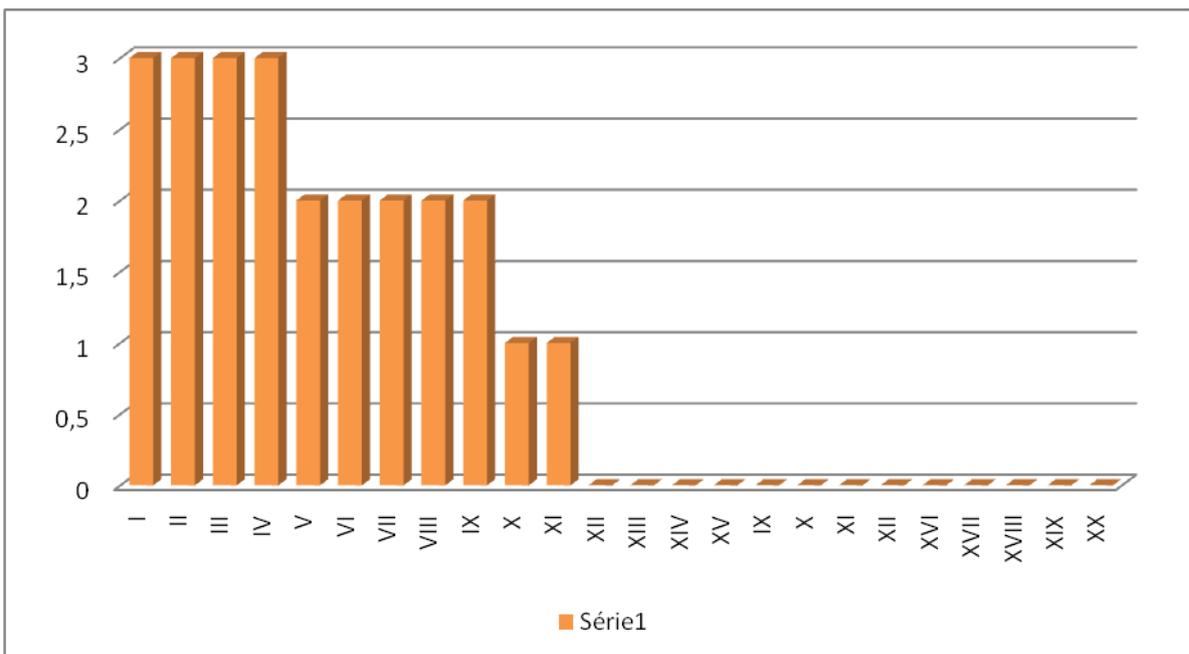
É importante notar que apesar de 2 sujeitos com TDAH não conseguirem realizar as tarefas , um deles nas 3 tentativas incidiu no mesmo erro de escolha de sinalização, em todas as tentativas e também não conseguiu terminar o experimento.

Tabela 12 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto para população de controle.

SUJEITO	TEMPO EM SEGUNDOS
I	3
II	3
III	3
IV	3
V	2
VI	2
VII	2
VIII	2
IX	2
X	1
XI	1
XII	0
XIII	0
XIV	0
XV	0
IX	0
X	0
XI	0

XII	0
XVI	0
XVII	0
XVIII	0
XIX	0
XX	0

Gráfico 10 – Número de erros em tarefas com padrões de cores Amarelo e Preto para população de controle.



Nota-se no arranjo de cores Amarelo e Preto houve uma menor incidência de erros por sujeitos.

5 – DISCUSSÃO

5.1 - Da sinalização:

3.8.1 5.1.1 – A percepção da sinalização vertical de regulamentação e o TDAH

Por meio deste estudo foi possível notar que para posicionamento da placa de sinalização vertical nas vias são considerados para cálculo os tempos de percepção , de reação e de frenagem em conjunto, o que não é indicado uma vez que já se sabe que o tempo de percepção do sujeito com TDAH é maior.

3.8.2 5.1.2 - Distância de visibilidade para sinalização vertical de advertência.

Observou-se que o cálculo da distância mínima de visibilidade se dá em função da velocidade calculada de aproximação, considerando uma média de tempo para percepção e reação de 2,5 segundos para todas as pessoas, o que não seria considerado seguro levando-se em consideração a diferença no tempo de percepção do sujeito com TDAH.

5.1.3 – Sinalização Horizontal

O cálculo para a implantação da sinalização, principalmente relacionado a faixas contínuas e não contínuas, não leva em consideração que o sujeito com TDAH necessita de um tempo maior para que seu sistema dopaminérgico tenha a percepção da cor amarela, adotada para este tipo de sinalização.

5.1.4 – Sinalização semafórica

Não existe nenhuma consideração com relação ao tempo necessário para o sujeito com TDAH perceber a cor amarela, adotada como cor de advertência indicativa de fechamento de via.

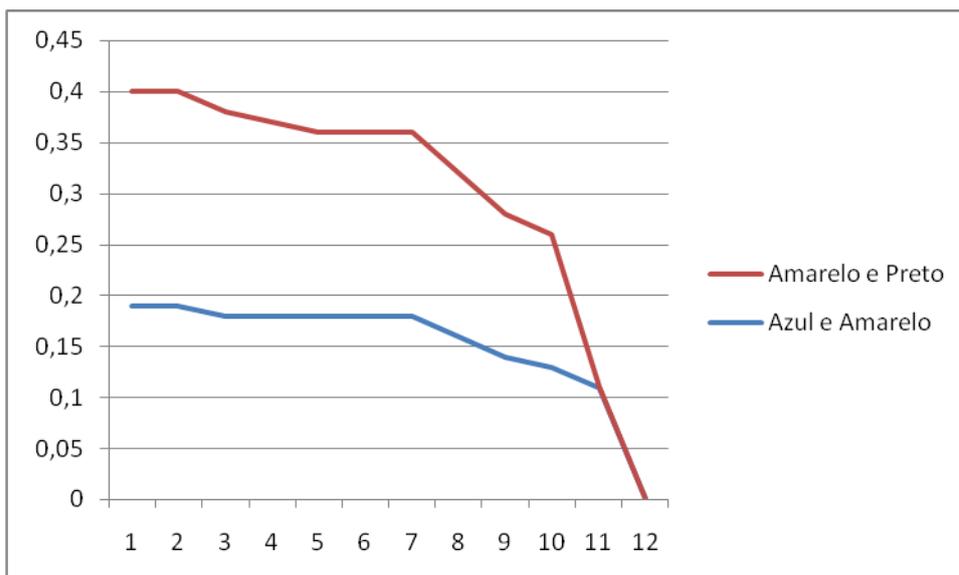
5.2 – Do Experimento:

5.2.1 Após a realização do experimento observou-se o seguinte:

5.2.1.1 - Os sujeitos com TDAH , preferiu o arranjo de cor azul e amarelo em detrimento de outros inclusive , amarelo e preta.

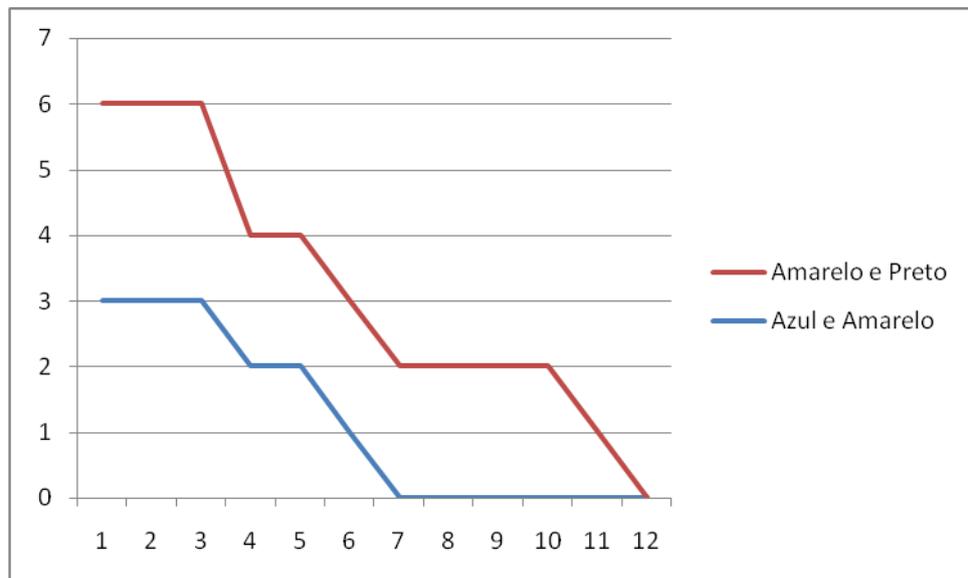
5.2.1.2 – Para realização das tarefas os sujeito com TDAH, levaram menos tempo com o arranjo de cores azul e amarelo do que amarelo e preto. Conforme demonstra o gráfico 11.

Gráfico 11 – Comparação dos tempos levados pelos portadores de TDAH nas tarefas de cor azul e amarelo e amarelo e preto.



5.2.1.3 – O número de erros na realização de tarefas foi menor no arranjo azul e amarelo do que no arranjo preto e amarelo para os sujeitos com TDAH, conforme demonstra Gráfico 12.

Gráfico 12 – Comparação de incidência de erros nos arranjos Azul e Amarelo e Amarelo e Preto.



5.2.1.4 – Observou-se que quando as cores azul e amarelo foram apresentadas em conjunto , o sujeito com TDAH teve um desempenho melhor do que quando as cores foram apresentadas separadas.

6 - Conclusão

Por meio desta pesquisa foi possível concluir que realmente existe diferença na percepção de placas de trânsito por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade em comparação àquelas que não possuem o transtorno.

Apesar de alguns estudos ter demonstrado que em tarefas com as cores azul e amarelo em conjunto a pessoa com TDAH tem um desempenho menor do que com outras cores, notou-se com este estudo que o desempenho em tarefas com as cores azul e amarelo em conjunto ainda é melhor do que em tarefas onde estas cores se apresentam separadas com outras cores.

Baseado nos principais resultados desta pesquisa, pode-se afirmar que existem indícios:

a) de que as placas de sinalização horizontal de cor amarela no asfalto prejudicam o desempenho do motorista com TDAH, sugere-se que estas sejam substituídas por faixas de cor branca.

b) de que as placas de faixa de pedestre nas cores azul e amarelo são melhores percebidas por motoristas com TDAH, sugere-se a substituição das placas de cor amarela e preto usada para este fim.

c) de que as placas de sinalização vertical de alertas de velocidade não estão posicionadas em locais que permita que o motorista com TDAH perceba e mude a velocidade dentro do tempo considerado seguro, sugere-se que cálculos de posicionamento leve em consideração a média de percepção dos motoristas com TDAH.

d) de que as sinalizações semaforicas de “atenção”, ou seja, o sinal luminoso amarelo que precede o sinal vermelho de parada obrigatória não atende aos padrões de percepção do motorista com TDAH, por não levar em consideração sua deficiência para percepção da cor amarela, sugere-se que cálculo de intermitência destes sinais leve em consideração a média de percepção dos motoristas com TDAH.

É importante notar que este estudo apresenta indícios com relação a necessidade de melhorias nas sinalizações e que para a confirmação destes seria necessário realizar experimentos de campo em situações reais de direção.

Enfim conclui-se com esta pesquisa que se faz necessário que a Ciência da Informação amplie seus estudos no campo da acessibilidade para além das fronteiras das deficiências muito conhecidas como auditiva e de visão e que alcance cada vez mais a pesquisa da percepção da informação pelo cérebro humano.

6.1 – Trabalhos Futuros:

Por meio desta pesquisa foi possível observar algumas situações relacionadas a percepção como a relação entre o tempo levado para realização das tarefas e o número de erros, assim como as preferências pelos arranjos de cores entre outras citadas. Pretende-se realizar futuramente uma pesquisa sobre a percepção da informação levando-se em consideração pessoas que não possuem transtornos ampliando a pesquisa para a percepção de ambiente web, realizando experimentos de percepção de informações e realizações de tarefas em sites, afim de que seja possível propor um modelo de potencialização da percepção humana de informações no ambiente web.

Entende-se que esta pesquisa também possa contribuir para área de Engenharia de Trânsito, caso seja realizada uma pesquisa mais detalhada da percepção e as sinalizações de trânsito assim como para área de Educação, levando-se em consideração os resultados sobre a percepção de pessoas com TDAH entre outras aplicações que envolvam a percepção.

REFERÊNCIAS

- ABDA. Associação Brasileira de Déficit de Atenção. **O que é TDAH?** Disponível em: <<http://www.tdah.org.br/>> Acesso em: 10 jun. 2010.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf/> Acesso em: 10 jun. 2010
- ALBUQUERQUE, R. **Segurança no desenvolvimento de software.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- ALMEIDA, F. (Org.). **Educação à distância: formação em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem - Projeto Nave.** São Paulo: [s.n.], 2001.
- ALVARENGA NETO, R. C. D.; BARBOSA, R. R.; PEREIRA, H. J. Gestão do conhecimento ou gestão de organizações da era do conhecimento? Um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. **Perspectivas em Ciência da Informação.** v. 12, p. 5-24. Belo Horizonte, 2007.
- ANDRADE, R. S. et al. Aspectos teóricos e históricos da descrição arquivística e uma geração de instrumentos arquivísticos de referência. **Ponto de Acesso.** v. 2, n. 3. Salvador, 2008.
- ANTONIOU, G.; VAN HARMELEN, F. A. **Semantic web primer.** Massachusetts: Institute of Technology - MIT Press, 2008.
- ARAÚJO JR, R. H. Precisão no processo de busca e recuperação da informação. Brasília: Thesaurus, 2007.
- BARCKLEY, R. A. **Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH):** guia completo e autorizado para os pais, professores e profissionais da saúde. Trad. Luís Sérgio Roizman. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BAGGIO, Rodrigo. A sociedade da informação e a infoexclusão. **Ciência da Informação,** Brasília, v. 29, n. 2, p. 16-21, maio/ago. 2000.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. A questão da informação. Disponível em: <<http://aldoibct.bighost.com.br/quest/quest2.pdf> >. Acesso em: 14 jan. 2002.
- BARROS, D. S.; AMÉLIA, Dulce. **Arquivo e memória:** uma relação indissociável. **Transinformação.** Campinas, v. 21, n. 1, p. 56-61, jan./abr. 2009.
- BARTIÉ, A. **Garantia da qualidade de software.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- BEIVIDAS, W. Sentido e forma na estrutura do signo. **Alfa – Revista de Linguística,** v.27, p. 9-22. Araraquara: Universidade Estadual Paulista – UNESP, 1983.

BRANDÃO, O. C.; DUQUE, C. G. Comunicação científica contemporânea e de vanguarda. **Ciência da informação, estudos e práticas**. p. 9-33. Brasília: Thesaurus, 2011.

BRÄSCHER, M. A **ambiguidade na recuperação da informação**. DataGramaZero, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, fev. 2002. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev02/Art_05.htm>. Acesso em: 13 jun. 2010.

BUCKLAND, M.K. Information as thing. **Journal of the American Society for Information Science**. (JASIS), v. 45, n. 5, p. 351-360, 1991.

CARD, S.K.; MACKINLAY, J.D. e SHENEIDERMAN, B. Information Visualization. In: Card, S. K.; Mackinlay, J. D e Sheneiderman, B. (eds.) Reading in Information Visualization – Using Visualization to Think. San Francisco, Morgan Kaufmann Publi., 1999. pp. 1-34.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2006.

COSTA, S. M. S.; DUQUE, C. G. Towards an ontology of EIPub/SciX: a proposal. In: **ELPUB**, 2007, p. 249-56.

FERREIRA, L. F. **Ambiente de aprendizagem construtivista**. Disponível em: <<http://www.penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

Forgus, R. H. (1971). Percepção: o processo básico do desenvolvimento cognitivo. São Paulo: Edusp

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 4ed. São Paulo: LTC., 2003

[Haber & McNabb, 1990] Haber, R. & McNabb, D. A. (1990). Visualization idioms : **A conceptual model for scienti_c visualization systems. In Visualization in Scienti_c Computing.**

KADLUBOWSKI, M. G. Is a paradigm shift required to effectively teach web-based instruction? **Romanian Internet Learning Workshop**: internet as a vehicle for teaching. Miercurea-Ciuc, Romania. Aug. 11-12, 2001. Disponível em: <<http://rilw.emp.paed.uni-muenchen.de/2001/papers.html>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

KESSLER, R.C. . The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the national comorbidity survey replication. **Am J Psychiatry**, v. 163, n. 4. p. 716-23, 2006.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of the design visual**. Londres: Routledge, 1996.

LIMA-MARQUES, M.; MACEDO, F. L. O. Arquitetura da informação: base para a gestão do conhecimento. In: TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência, informação e conhecimento**. Brasília: IBICT/UNESCO, 2006. p. 241-255.

MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO - - **Sinalização vertical de regulamentação - Contran 2007**.

Disponível em: http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/manual_vol_i.pdf

MARTINS, O. B. **A educação superior à distância e a democratização do saber**. Petrópolis: Vozes, 1991.

MATZA, L., PARAMORE, C.; PRASAD, M. A review of the economic burden of AD/HD. **Cost Effectiveness and Resource Allocation**, 3(5), p. 1-9. 2005.

MERRIL, M. D. et al. **Second generation instructional design (ID2)**. Disponível em: <<http://www.coe.usu.edu/it/id2/id1&id2.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2010.

MOLINARI, L. **Testes de software**. Rio de Janeiro: Érica, 2003.

NORMAN, D. **Emotional design: why we love (or hate) everyday things**. São Paulo: Basic Books, 2004.

OLIVEIRA, Marlene (coord.) . Ciência da Informação e Biblioteconomia: **Novos conteúdos e espaços de atuação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

PFLIEGER, S. L. **Engenharia de software teoria e prática**. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2004.

PINHEIRO, LVR, LOREIRO, José Mauro Matheus. Traçados e limites da Ciência da Informação. Ciência da Informação, Brasília 1995.

PINHEIRO, L. V. R. Campo interdisciplinar da ciência da informação: fronteiras remotas e recentes. In: _____. **Ciência da informação, ciências sociais e interdisciplinaridade**. Brasília: IBICT, 1999. p. 155-82.

ROBREDO , Jaime. **Da Ciência da Informação revisitadas aos sistemas humanos de informação**. Brasília: Thesaurus; SSRR Informações, 2003.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

ROSENFELD, L; MORVILLE, P. **Information architecture for the world wide web**. Sebastopol, CA: O'Reilly; 1998.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**: 7. ed. São Paulo: Vozes, 2001.

SARACEVIC, T. **Ciência da informação**: origem, evolução e relações. Perspec. Ci. Inf., Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996.

SILVA, A. B. B. **Mentes inquietas**: entendendo melhor o mundo das pessoas distraídas, impulsivas e hiperativas. São Paulo: Gente, 2003.

Healy, 2003 - Healy, Alice F. and Robert W. Proctor
Experimental Psychology Handbook of Psychology. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2003

TONSIG, S. L. **Engenharia de software, análise e projeto de sistemas**. São Paulo: Futura, 2003.

YOURDON, E. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.