

---

**Artigo Científico**

---

## **Funções psicológicas e cognitivas presentes no ato de dirigir e sua importância para os motoristas no trânsito**

*Psychological and cognitive functions in the act of driving and its importance for drivers in traffic*

**Amanda B. Balbinot<sup>a,✉</sup>, Milton A. Zaro<sup>b,✉</sup> e Maria I. Timm<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Neurociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>c</sup>Centro Nacional de Supercomputação (CESUP), UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

### **Resumo**

Este artigo tem por objetivo apresentar as funções psicológicas e cognitivas que motoristas utilizam ao dirigir e suas implicações em relação a segurança no trânsito. O tema merece atenção, frente aos dados estatísticos preocupantes de acidentes no trânsito, que vitimam pessoas todos os dias e ressaltam a necessidade eminente de pesquisas e investimentos nesta área. A condução de um veículo envolve múltiplos estímulos cognitivos e atitudes do motorista, sendo uma atividade complexa, que muitas vezes não é compreendida em todas as suas dimensões. O estudo realizado é de cunho teórico e exploratório. A compreensão e identificação das principais funções psicológicas e cognitivas do ato de dirigir favorecem a avaliação de fatores preditores de comportamentos de risco, assim sua relevância em corroborar para a efetividade de intervenções preventivas no trânsito. © Cien. Cogn. 2011; Vol. 16 (2): 013-029.

**Palavras-chave:** funções psicológicas; funções cognitivas; dirigir; motoristas.

### **Abstract**

*This article aims to present the psychological and cognitive functions that drivers use to drive and its implications for traffic safety. The subject deserves attention, facing the troubling statistics of traffic accidents, killing people every day and highlight the perceived need of investment and research in this area. Driving a car involves multiple cognitive stimulation and behavior of the driver, being a complex activity that is often not understood in all its dimensions. The study is of theoretical and exploratory. The understanding and identification of predictors of risk behavior in traffic have relevance for to the effectiveness of preventive interventions. The understanding and identification of major psychological and cognitive functions of driving favor the evaluation of predictors of risk behaviors, and their relevance to corroborate the effectiveness of preventive interventions in traffic. © Cien. Cogn. 2011; Vol. 16 (2): 013-029.*

---

✉ - **A.B. Balbinot** - Endereço para correspondência: Av. Paulo Gama, 110 - prédio 12105, 3º andar, sala 332. Porto Alegre, RS 90.040-060, Brasil. E-mail para correspondência: [ambalbinot@gmail.com](mailto:ambalbinot@gmail.com). **M.A. Zaro** - E-mail para correspondência: [zaro@ufrgs.br](mailto:zaro@ufrgs.br).

**Keywords:** *psychological functions; cognitive functions; drive; drivers.*

## 1. Introdução

O ato de dirigir envolve um complexo processo de interação das funções psicológicas e cognitivas. Os motoristas estão expostos no trânsito a fatores de risco, e conduzir um veículo envolve memória, atenção, tomada de decisões em um ambiente repleto de informações, como tráfego de pedestres, de outros veículos, diversidade de sons e imagens. A multiplicidade de fatores, envolvidos no ato de dirigir influenciam o comportamento dos indivíduos e, conseqüentemente, sua forma de conduzir um veículo. Uma causa relevante, apontada na ocorrência de acidentes de trânsito, refere-se ao comportamento dos condutores. O fator humano é, muitas vezes, considerado o principal responsável por eles (Rozestraten, 1988).

No Brasil, os acidentes de trânsito, segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), apresentam custos sociais, ambientais, psicológicos e financeiros, destacando-se a demanda por leitos hospitalares, o impacto psicológico em acidentados e familiares, as faltas ao trabalho, as indenizações e os gastos materiais. Estima-se que as despesas com os acidentes nas rodovias brasileiras sejam de R\$ 22 bilhões, o que representa aproximadamente 1,2% do PIB brasileiro (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, 2006).

Percebe-se um número crescente, mas ainda tímido, no Brasil de pesquisas científicas, na área de trânsito, enfocando o comportamento de condutores (Balbinot, Zaro, Timm & Balbinot, 2010; Bottesini & Nodari, 2008; Stocoo, Leite & Labiak, 2007; Macêdo, 2004; Thielen, 2002; Rozestraten, 1988). Os estudos apontados tratam de questões sobre os comportamentos de risco no trânsito, comportamentos e o seu possível envolvimento em acidentes, excesso de velocidade, o fator humano e possíveis soluções.

A aprendizagem veicular exige do aprendiz a manifestação de capacidades e a aquisição de habilidades motoras, sensoriais, cognitivas e de informações sobre o trânsito, com suas implicações técnicas, preventivas, defensivas e punitivas. As funções cognitivas, quando relacionadas à direção veicular, incluem “memória, atenção, avaliação sistemática do ambiente e outras habilidades visuoespaciais, verbais e de processamento de informações, tomada de decisões e resolução de problemas. Estas funções devem se processar de modo dinâmico” (Pirito, 1999, p. 27). Percebe-se, assim, que o ato de dirigir um veículo pode parecer uma atividade simples, quase automática, mas exige uma complexa articulação de funções do condutor. Sem a pretensão de esgotar o tema, seguem alguns componentes que constituem esse cenário.

Pretende-se, então, levantar os aspectos envolvidos no ato de dirigir, as funções psicológicas e cognitivas presentes nesta atividade que, principalmente nas grandes cidades, pelo número crescente de condutores e pelo caos que vêm se configurando o trânsito, merece atenção. Dirigir demanda do condutor ações que envolvem vários campos funcionais. Por isso, os aspectos abordados neste trabalho tentam abranger essa demanda.

## 2. Dimensões do trânsito e dos motoristas

Para o estudo do comportamento dos condutores, deve-se compreender o ambiente em que estes se inserem ao dirigir. Conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em seu Artigo 1.º, parágrafo 1.º, por trânsito se entende “a utilização das vias por pessoas, veículos e

animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga” (Brasil, 1997).

O trânsito é considerado um movimento essencialmente social. Rozestraten (1988) descreve-o como um sistema com a função comum de deslocamento, organizado por normas que possibilitam a comunicação entre seus usuários e asseguram a integridade dos mesmos. A autora caracteriza três eixos fundamentais no trânsito: a via, que indica a pista, englobando o tipo de perímetro, a sinalização e todo o ambiente que rodeia o veículo ou o pedestre; o veículo – caminhão, automóvel, moto –, com seus dispositivos próprios para determinar direção, regular a velocidade e frear, e ainda como meio de comunicação, uma vez que o condutor manifesta suas intenções ao acionar pisca-pisca, luz de freio, buzina, etc.; e o comportamento do participante, o subsistema considerado mais complexo.

Em meio a esse ambiente com normas, procedimentos e deslocamentos, o Código de Trânsito Brasileiro diz, em seu Art. 28: “O condutor deverá, a todo o momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito”. Para Günther (2003), no contexto de trânsito, deve ser priorizado o comportamento adequado e seguro. O autor distingue três dimensões prévias para predizer o comportamento no trânsito:

- grau de conhecimento – conhecimento das regras de trânsito e de certas leis da física, devendo estes serem colocados em prática;
- prática – habilidade adquirida com o tempo;
- atitudes – prontidão, presteza ou disposição na utilização do conhecimento e na prática em benefício do comportamento no trânsito que priorize não pôr em perigo outras pessoas ou prejudicá-las (Günther, 2003, p.51).

A relação estabelecida entre o trânsito e o condutor requer deste último responsabilidade, conhecimento e atitudes. De acordo com o manual para avaliação psicológica de candidatos<sup>1</sup> à CNH, anexo da resolução CFC n.º 012/2000, o perfil psicológico do candidato à CNH e do condutor de veículos automotores deve considerar:

“Nível intelectual capaz de analisar, sintetizar e estabelecer julgamento diante de situações problemáticas; nível de atenção capaz de discriminar estímulos e situações adequados para a execução das atividades relacionadas à condução de veículos; nível psicomotor capaz de satisfazer as condições práticas de coordenação entre as funções psicológicas e as áreas áudio-vísiomotoras; personalidade, respeitando-se as características de adequação exigidas por cada categoria; nível psicofísico, considerando a possibilidade de adaptação dos veículos automotores para os deficientes físicos.” (Resolução CFC n.º 012/2000, p.1)

Segundo Hoffmann e Gonzáles (2003, p.379), as principais funções psicológicas do condutor em atividade ao dirigir são:

- a correta capacidade perceptiva e atencional, para captar o que ocorre ao redor, identificar e discriminar os estímulos relevantes de situações e problemas de trânsito a serem resolvidos;
- perceber a situação, interpretá-la corretamente e avaliá-la;
- tomar uma decisão sobre a ação ou manobra mais adequada;
- executar a decisão com a rapidez e precisão possíveis – a capacidade de resposta do condutor, a performance se referem às atividades sensório-motoras e psicomotoras que o condutor utiliza para o controle do veículo;

- devem-se considerar também os processos e variáveis mediacionais, como personalidade, inteligência, estilos cognitivos, motivação, aprendizagem, experiência, memória, que modulam o funcionamento dos processos psicológicos.

A observação do comportamento de condutores e a avaliação, frente às inúmeras características inerentes ao ato de dirigir, demandam estratégias que possibilitem averiguar a dinâmica desses fatores. Dentro dessa perspectiva, a utilização de recursos tecnológicos no processo de avaliação de condutores torna-se de grande valor, por possibilitar a utilização de sons e imagens, a caracterização de situações de trânsito que possibilitem, a partir da interação do condutor com esse meio, averiguar a sua capacidade perceptiva e atencional, suas decisões e sua performance. Hakamies-Blomqvist (1996) estrutura um esquema correlacionando as funções psicológicas e sua demanda ao dirigir (adaptado e apresentado na tabela 1).

<b>Campo Funcional</b>	<b>Tarefas Demandadas</b>
Percepção.	Detectar objetos; Perceber movimentos; Estimar velocidade.
Atenção.	Focar a atenção; Varredura do campo perceptivo; Atenção seletiva; Reagir a eventos inesperados;
Habilidades Motoras.	Desempenhar manobras com alto; nível de complexidade (por exemplo, estacionar o carro numa vaga de difícil acesso); Manuseio dos diferentes controles do veículo;
Outros processos cognitivos e comportamentais envolvidos na interação com outros usuários do ambiente viário.	Prever o comportamento dos outros usuários da via a partir da observação; Comportar-se de maneira previsível; Capacidade de negociar a entrada num fluxo ou numa interseção.

**Tabela 1** - Principais tarefas envolvidas no desempenho dos motoristas (Adaptado de Hakamies-Blomqvist, 1996).

As situações de trânsito exigem dos condutores atitudes que demandam atenção, percepção e habilidades motoras. Como, por exemplo, reagir a eventos inesperados, repentinamente, um buraco na pista. Nesse caso, a variável velocidade também deve ser considerada, pois quanto maior ela for menor será o tempo para a reação do motorista. Os fatores envolvidos no tempo de reação que favorecem a compreensão do processo de reação frente a um objeto na via serão abordados, mais detalhadamente, no item sobre Fatores de alteração da atenção.

Os novos condutores, conforme Konstantopoulos e Crundall (2008) estariam sob maior risco de acidentes, e uma das hipóteses considerada é a de que eles ainda não desenvolveram estratégias para oportunizar a procura visual como o faz motoristas mais experientes. Uma possível explicação seria de que as demandas cognitivas presentes no ato de dirigir são elevadas, e os jovens não seriam capazes de priorizar um adequado domínio

cognitivo visual devido à sobrecarga. Referem, ainda, que a propensão ao cometimento de erros também é atribuída à inexperiência de condutores.

Os acidentes de trânsito em muitos casos são consequências, de acordo com Stradling e Meadows (2000), da falta de habilidade por parte dos condutores. Portanto, uma forma eficaz para reduzir o número de acidentes é proporcionar uma melhor formação ou reciclagem em reparação às competências do condutor.

As leis, as normas são formas de regulação da vida em sociedade, das condutas individuais e das relações sociais. No entanto, a norma não se transforma imediatamente em ação pelas pessoas sujeitas a ela. Conforme Thielen (2002), a percepção da norma vai orientar as decisões acerca do comportamento no trânsito dos condutores, os aproximando ou afastando do que seria desejável para a segurança de todos. No Brasil, a autora, ao entrevistar motoristas com e sem multas de velocidade, conclui que os condutores, ao cometer infração, percebem os riscos envolvidos no excesso de velocidade.

Conforme mencionado anteriormente, os fatores humanos são os grandes responsáveis pelo envolvimento em acidentes, e para Rozestraten (1988, p. 95) isso se deve a "um comportamento falho, relacionado a alguma deficiência na ação do condutor, mais do que da agressividade deliberada ou da irresponsabilidade". Hoffmann e González (2003) ressaltam que, entre as falhas humanas que possam levar o condutor a sofrer um acidente, estariam as causas diretas e indiretas. Nas causas diretas estariam envolvidos:

- o problema ou erro de reconhecimento e identificação – sinais de trânsito, distâncias, obstáculos;
- erros de processamento – o CTB que regula a circulação;
- erros de tomada de decisão, ou erros de execução da manobra.

Quando os autores elencam as causas indiretas, referem-se às condições e aos estados do condutor que afetam suas habilidades na utilização de processamento da informação, imprescindíveis ao desempenho no dirigir. As causas humanas indiretas envolvem fatores como:

- o uso de substâncias tóxicas;
- comportamentos interferentes (falar, ligar o rádio, telefonar);
- a busca intencional de riscos e emoções intensas (exteriorizadas, geralmente, pela velocidade).

São considerados, ainda, os agentes inibidores da prudência (veículos que incitam comportamentos temerários, o superestimar a habilidade como condutor, a subestimação da própria velocidade), a inexperiência e os problemas de aprendizagem, os condutores com pouca experiência, por serem mais suscetíveis a sofrer acidentes (Hoffmann & González, 2003). Os aspectos levantados pelos autores apontam fatores que influenciam a forma de condução de motoristas e aumentam a possibilidade de envolvimento em acidentes. Sendo assim, merecem ser considerados na abordagem sobre os comportamentos de risco no trânsito. A busca intencional de riscos e emoções que está diretamente ligada às questões de violação, conforme abordado no limite aceitável de risco por Wilde (2005). A utilização de telefone celular ao dirigir e os erros por possíveis problemas de reconhecimento e identificação também compõem ações de risco no trânsito. Esses dados corroboram com a abordagem que vem sendo delineada sobre os comportamentos de risco no trânsito e os fatores humanos presentes, muitas vezes, nos acidentes.

Frente à vasta gama de funções psicológicas envolvidas no ato de dirigir, os aspectos atencionais podem ser considerados um dos mais importantes. Na análise realizada por Rozestraten (1988) sobre acidentes de trânsito, são apresentadas como principais deficiências na ação do condutor: falta de atenção, 23%; demasiadamente rápido, 12,7%; olhou, mas falhou na observação, 12%; distração, 8,5%; inexperiência, 7,4%; falta de observação, 5,3 %; dentre outros.

A atenção pode ser entendida como a atitude psicológica em que há a concentração da atividade psíquica em um estímulo específico, seja este uma sensação, uma percepção, uma representação, um afeto ou desejo, a fim de elaborar conceitos e o raciocínio. Uma definição de atenção proposta por Sternberg (2000, p. 78): "Fenômeno pelo qual o ser humano processa ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através dos órgãos dos sentidos, de memórias armazenadas e de outros processos cognitivos". Pode ser considerada ainda a capacidade de o indivíduo selecionar e focalizar seus processos mentais em algum aspecto do ambiente interno ou externo, respondendo predominantemente aos estímulos que lhe são significativos e inibindo respostas aos demais estímulos (Lima, 2005).

A percepção é um processo relacionado à atenção, e muitas vezes estas são confundidas. O processo de interpretar, selecionar e organizar as informações obtidas sensorialmente refere-se à percepção. Esse é o construto que propicia sentido, a partir de conhecimentos passados, aos objetos captados pela atenção (Rozestraten, 1988).

Conforme Gerhard (2005), a atenção e a consciência são ativadas quando o cérebro se defronta com acontecimentos ou problemas que julga importantes e novos. Com a ajuda de vários tipos de memória, o cérebro classifica as percepções conforme a sua importância, se mais ou menos conhecidas. Uma informação importante, mas conhecida, ativa processos já lidados no passado. Dessa forma, o cérebro pode executar atos rotineiros com um nível mínimo de consciência. No entanto, ao deparar-se com um acontecimento importante e novo, ao solucionar um problema complicado ou ao aprender uma nova habilidade motora, os sistemas da consciência e da atenção são totalmente ativados.

Percebe-se, assim, que possibilitar aos indivíduos se depararem com situações novas e desafiadoras possibilita a criação de novos recursos e informações, processos que poderão ser ativados quando necessário. Em relação ao trânsito, vivenciar diversas situações, uma aprendizagem que demande mais do condutor como simulações que exijam tomadas de decisão, podem vir a favorecer o desenvolvimento de estruturas que auxiliem nas decisões e escolhas realizadas por condutores frente a ocorrências reais de trânsito.

### 3. Tipos de atenção

A atenção é um processo psíquico fundamental no trânsito, principalmente para o condutor, ao dirigir, por este se encontrar em um ambiente com muitos estímulos, como pedestres, ciclistas, sinalizações, sons diversos. A discriminação de estímulos é um fator de alerta na verificação de indícios de perigo ao se conduzir um veículo. Conforme Sternberg (2000), a atenção possui quatro funções principais:

- atenção seletiva – a capacidade de selecionar um estímulo dentre vários, permitindo checar previsões, geradas a partir da memória, de regularidade passadas no ambiente (ex: estudar ouvindo música). Capacidade de concentrar a atenção em alguns estímulos em detrimento de outros (Jou, 2006);
- vigilância – a expectativa de detectar o aparecimento de um estímulo específico. Touglet (2002) também a denominada como atenção concentrada ou sustentada;

- sondagem – procurar ativamente estímulos particulares (ex: procurar chaves perdidas);
- atenção dividida – é a possibilidade de o indivíduo manter sua atenção em estímulos diferentes para executar mais de uma tarefa simultaneamente (ex: conversar facilmente enquanto dirige). Esse tipo de atenção indica que, para a divisão da atenção, uma das informações deve estar sendo mediada pelo processamento automático; a outra, por meio de esforço cognitivo, pelo processamento controlado.

Dalgalarrondo (2000) acrescenta que a atenção sustentada é a capacidade de o indivíduo manter o foco atencional em determinado estímulo ou sequência de estímulos durante um período de tempo para o desempenho de uma tarefa. O autor aborda, também, a atenção alternada, não descrita anteriormente, a capacidade de o indivíduo alternar o foco atencional, ou seja, a capacidade de manter o foco de atenção ora em um estímulo, ora em outro. Um exemplo seria ouvir música e estudar; diferentemente da dividida, em que um dos processos deva ser mediado pelo processamento automático da tarefa.

A atenção concentrada é abordada em testes de atenção para avaliação psicológica de motoristas como TACOM A e B (Tonglet, 2002). Neves e Pasquali (2007) a definiram como sendo a capacidade de selecionar apenas uma fonte de informação dentre outras que se encontram ao redor num determinado momento e manter o foco nesse estímulo alvo ou tarefa. A atenção concentrada consiste na capacidade de selecionar o estímulo relevante do meio e dirigir sua atenção. No caso do motorista uma informação recebida de forma contínua são as placas de sinalização, em que deve concentrar sua atenção, sem ocasionar prejuízo aos outros tipos de atenção.

Conforme Strayer, Drews e Johnston (2003), a atenção é o processo cognitivo no qual seletivamente concentra-se o foco sobre um aspecto do ambiente, ignorando outros. Exemplos incluem ouvir atentamente o que alguém está dizendo, ignorando outras conversas em uma mesma sala ou ouvir uma conversa telefone celular enquanto estiver dirigindo um carro. Este último exemplo, conforme os fatores de alteração da atenção, prejudica a performance do condutor.

A varredura do campo perceptivo é importante no ato de dirigir. A atenção seletiva, com sua capacidade de seleção de estímulos e objetos específicos, determina uma orientação atencional focal, estabelecendo prioridades diante do conjunto amplo de estímulos ambientais, presentes no trânsito.

Vários fatores podem alterar a atenção e a performance do condutor no trânsito. Um estudo realizado por Campagne, Pebayle e Muzet (2004) para verificar os efeitos da fadiga, refere que, ao dirigir por muito tempo monotonamente e à noite, a maioria dos motoristas testados em simulador mostra progressivamente sinais de fadiga visual e perda da atenção sustentada.

A atenção, ainda com relação à sua natureza ou origem, pode ser considerada voluntária e involuntária. Seria identificar o que chama a atenção e por quê. A atenção voluntária envolve a seleção ativa e deliberada do indivíduo em uma determinada atividade, ou seja, está diretamente ligada às motivações, interesses e expectativas. A atenção voluntária é mediada pelo processamento controlado das informações, no qual os efeitos facilitadores da tarefa desempenhada são acompanhados pelos efeitos inibidores sobre as atividades concorrentes (Dalgalarrondo, 2000; Macar, 2001).

A atenção involuntária é suscitada pelas características dos estímulos, ou seja, ocorre pela vigência de um estímulo que atrai a atenção para si sem esforço consciente e voluntário no direcionamento, o que normalmente ocorre diante de eventos inesperados no ambiente, em que o indivíduo não é autor da escolha de sua atenção. Algumas características dos estímulos são: intensidade, tamanho, cor, novidade, movimento, incongruência e a repetição. É um tipo

de atenção mediada por processamento automático das informações e não requer controle consciente do indivíduo (Macar, 2001).

A atenção pode ter como foco diferentes eventos, além dos estímulos sensoriais que chegam pelos sentidos. Ela pode dirigir-se a processos mentais, tais como as memórias, os pensamentos e a execução de cálculos mentais. Quando o foco é voltado para o ambiente externo, também pode ser chamada de percepção seletiva; e quando é voltada ao ambiente interno, pode ser chamada de cognição seletiva (Gazzaniga, Ivry & Mangum, 1998).

Um condutor, ao dirigir, em seu percurso rotineiro pode reduzir sua atenção seletiva e distrair-se com seus pensamentos ou preocupações em sua cognição seletiva. Percebe-se, ao dirigir, que algumas vezes determinado trecho do caminho não foi percebido ao ser percorrido, pois sua atenção não estava focada no trajeto.

O cérebro capta e processa muitas informações, que não chegam todas à consciência – podem vir a se tornar conscientes, através da atenção, da focalização consciente de algumas informações ou de partes da realidade. Inicialmente, a execução de muitas tarefas é realizada por processos controlados, conscientes e posteriormente automáticos. Muitas tarefas, principalmente aquelas que requerem prática, precisam ser inicialmente percebidas conscientemente.

Aprender a dirigir requer concentração, assim como para andar de bicicleta ou tocar piano. Com a prática, se reduz o nível de concentração e alerta. Depois disso, prestar atenção aos detalhes pode até mesmo atrapalhar o progresso da ação. Sternberg (2000) avalia a execução de muitas tarefas e observa que, inicialmente, são executadas por processos controlados, conscientes, que posteriormente tornam-se automáticos. Por exemplo, a ação de dirigir um carro, com o passar do tempo e a prática, deixa de ser controlada e passa a ser automática, sem a consciência de todos os movimentos, que mesmo assim são executados, permitindo, assim, que a atenção possa ser direcionada para o trânsito.

Dessa forma, os processos atencionais estão inter-relacionados com a memória de trabalho e a memória de longo-prazo. A memória de curto prazo é acionada pelo tempo necessário para a informação ser utilizada. Por exemplo, qualquer conteúdo que é decorado para uma prova permanece no cérebro até o término dessa tarefa. Essa informação poderá se tornar uma memória de longo prazo se encontrar vínculo com outra informação já armazenada ou pela repetição. A memória de longo prazo é aquela que permanece por mais tempo no cérebro. Quando conservada por anos, torna-se memória remota, a consolidação como conhecimento apreendido (Bear, 2002).

Existem distinções entre os tipos de memória. A distinção considerada importante no processo de aprendizagem veicular é entre as memórias declarativa e não declarativa. Segundo Bear (2002), a memória declarativa, episódica ou autobiográfica guarda os fatos vividos pelo indivíduo, no geral algo inesperado que tenha acontecido, uma situação que despertou algum tipo de emoção, resultando de esforços conscientes, de um modo geral disponíveis para evocação consciente. A memória não declarativa divide-se em diversas categorias, destacando-se, para os propósitos deste estudo, a memória de procedimentos para habilidades motoras ou sensoriais e comportamentais, como andar de bicicleta e dirigir. Muitas vezes, pela observação e pelo treinamento, esses conhecimentos são arquivados de maneira implícita, sem que haja consciência do aprendizado. Requerem repetição e prática, com menor probabilidade de serem esquecidas, mas de modo geral não estão disponíveis para evocação.

Conforme Wickens, Toplak e Wiesenthal (2008), a experiência de condução é baseada em associações e longa aprendizagem de comportamentos automáticos, desencadeados por situações que exigem tempos rápidos e julgamentos rápidos. Assim, muitos comportamentos têm de se tornar automáticos, a fim de que o aprendiz se torne um condutor habilidoso. A

regulação da atenção, ou seja, a consideração de opções de ações e resultados também é importante durante a condução. Por exemplo, processos analíticos podem ser acionados para o condutor perceber a necessidade de desacelerar, após sair de uma rodovia para uma zona de velocidade reduzida.

Huang, Treisman e Pashler (2007) caracterizaram os limites da consciência visual humana, considerando que a consciência momentânea de uma cena visual é muito limitada. Estudaram a hipótese de que a percepção visual humana funciona com base num sistema, rotulado de booleano, definido enquanto um enlace de apenas um valor da característica por uma dimensão, que seria a visão funciona percebendo apenas uma característica por vez em cada ponto do espaço. Para cada local, se perceberia conscientemente uma cor (por exemplo, verde) e um movimento (por exemplo, para a direita) por vez. (por exemplo, a cor é verde e o movimento é para a direita). Ao processar a informação de uma cena complexa, o cérebro faria uma opção: poderia captar, ao mesmo tempo, dois objetos em movimento e suas posições, mas não conseguiria captar com a mesma clareza as cores deles, ou a direção e velocidade de seu deslocamento. Segundo os autores, a visão humana apresenta dificuldades em captar o movimento de dois ou mais objetos ao mesmo tempo, assim como mais de uma cor ou orientação espacial simultaneamente. Desta forma, apenas se tem a impressão de estar visualizar uma cena complexa por inteiro.

Outros estudos já se referiam que a capacidade de perceber uma imagem, depende em grande parte das porções de imagem nas quais as pessoas estão depositando sua atenção consciente. Em um experimento psicológico realizado por Chabris e Simons (1999), foi solicitado aos participantes assistirem a um vídeo e acompanhar os jogadores – metade de camisas brancas e a outra metade de camisas pretas – através da contagem do número de passes feitos. Após 45 segundos, uma pessoa vestida de gorila passa no meio dos jogadores, e muitos observadores não conseguiram ver a mudança. O que caracteriza, segundo os pesquisadores, a cegueira por inatenção – apesar de estarem concentrados no vídeo, os participantes não conseguiram ver algo tão estranho como um gorila. Isso sugere que a atenção é instável, inconstante e seletiva, mesmo quando estamos focalizados em algo.

No mundo, existe uma quantidade ilimitada de informações, mas a capacidade de processá-las é bastante limitada. O trânsito é um ambiente propício para, de certa forma, a ocorrência da cegueira por inatenção ou desatenção, devido às diversas informações as quais o condutor está sujeito. Uma frase típica pode caracterizá-la: “Olhou, mas não viu”, quando o condutor presta a atenção ao fluxo da via, ao entrar em um cruzamento ou realizar uma conversão, e não nota a presença de outras pessoas ou veículos, quase colidindo.

A partir do levantamento realizado das funções psicológicas presentes no ato de dirigir, os conceitos dos tipos de atenção, as questões do meio, revelam como o ato de dirigir está sujeito ao incorrimento de riscos, principalmente com relação ao comportamento do condutor, suas escolhas e prioridades. Perceber movimentos e objetos é fundamental para evitar acidentes, bem como a varredura do campo perceptivo.

Uma situação comum nas vias públicas são os acidentes por atropelamento, muitas vezes caracterizada pelo “aparecimento” do pedestre de forma repentina, saindo por entre árvores, placas, postes ou outros obstáculos à visão do condutor, dando a este pouco tempo e espaço para reação. Um exemplo seria o de crianças que surgem correndo por entre carros estacionados ao longo do meio-fio. São em vias urbanas que ocorrem 78,5% dos atropelamentos (Rede Sarah, 2008). No entanto, se o condutor estiver em alta velocidade, as consequências serão piores.

O *Department of Transport Traffic* britânico comprova a relação entre a velocidade do veículo no impacto e a gravidade das lesões em 11 estudos que demonstram: a 32km/h, 5% dos pedestres atingidos morrem, 65% sofrem lesões e 30% sobrevivem ilesos; a 48km/h, 45%

morrem, 50% sofrem lesões e 5% sobrevivem ileso; a 64km/h, 85% morrem e os 15% restantes sofrem algum tipo de lesão (Traffic Advisory Unit, 1993). Esses fatores ratificam a relação velocidade e a gravidade dos riscos, neste caso em relação aos pedestres.

#### 4. Fatores de alteração da atenção

A pouca concentração ou a falta de concentração ao conduzir um veículo altera o tempo normal de reação – comportamento que ocasiona riscos no trânsito. A alteração da concentração e o retardo nos reflexos podem estar relacionados a alguns fatores, como:

- Consumir bebida alcoólica;
- Usar drogas;
- Usar medicamento que modifica o comportamento;
- Ter participado, recentemente, de discussões fortes com familiares, no trabalho, ou por qualquer outro motivo;
- Ficar muito tempo sem dormir, dormir pouco ou dormir muito mal;
- Ingerir alimentos muito pesados, que acarretam sonolência (Departamento Nacional de Trânsito, 2005, p. 9).

Para uma performance mais segura no trânsito, o condutor deve observar os fatores relacionados, os quais devem ser evitados ao dirigir, principalmente no que diz respeito à bebida alcoólica ou a drogas, pois além de reduzir a concentração, afetam a coordenação motora, mudam o comportamento e diminuem o desempenho, o que limita a percepção de situações de perigo, reduzindo a capacidade de ação e reação. Para Marín e Queiroz (2000), o consumo de álcool é o fator mais associado a acidentes, pois dificulta a tomada de decisões e entorpece as habilidades psicomotoras.

O desvio de atenção, seja por qualquer atividade, como a mais simples de acender um cigarro ao dirigir, representa momentos decisivos, pois segundos fazem a diferença entre colidir ou não. A tabela 2 expõe alguns desvios de atenção relacionados ao tempo e à distância percorrida.

<b>Ação do motorista</b>	<b>Tempo gasto (estimado)</b>	<b>Distância percorrida à 100 km/h</b>
Acender um cigarro	3 segundos	80 metros
Beber um copo de água	4 segundos	110 metros
Sintonizar o rádio	4 segundos	110 metros
Procurar objeto na carteira	Mais de 3 segundos	Mais de 80 metros
Consultar um mapa	Mais de 4 segundos	Mais de 110 metros
Discar número de telefone	5 segundos	140 metros

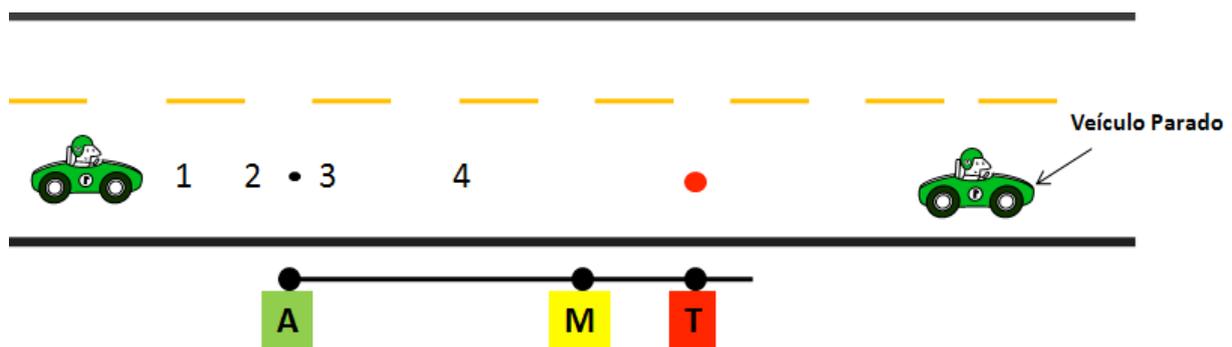
**Tabela 2** – Desvio de Atenção. (Volkswagen *apud* site DETRAN/MT - Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso).

Compreende-se, assim, que o desvio de atenção, mesmo que breve a distância percorrida, pode ocasionar um acidente. A utilização do telefone celular, segundo a Tabela 1, consumiria provavelmente 5 segundos, o que, conforme a Figura 1, a seguir, sobre o processo de reação, significa o dobro do tempo entre a percepção e a reação, que é de 2,5 segundos.

Vanderbilt (2009) descreve um estudo realizado em Washington por *Virginia Tech Transportation Institute*, que equipou 100 carros com câmeras, unidades de GPS e outros dispositivos de monitoramento. O estudo revelou, após 43 mil horas de dados, que quase 80% das colisões e 65% das quase-colisões envolveram motoristas que não estavam prestando atenção ao trânsito por até três segundos antes do evento.

O condutor, ao dirigir, está sujeito a imprevistos constantemente e deve decidir sobre os procedimentos a serem tomados, da forma mais rápida possível, ou seja, o processo de reação, como ao depara-se com um obstáculo na pista. Segundo Khisty e Lall (2003), o processo de reação envolveria a percepção – processo pelo qual um indivíduo extrai uma informação necessária do ambiente como insumo à sua tomada de decisão. Assim, é útil avaliar-se o tempo requerido desde a percepção até a reação. A percepção envolveria, então, o atraso na percepção (tempo entre visibilidade e ponto de percepção) e o intervalo de identificação de risco (tempo para conhecer que há possibilidade de acidente).

Sendo assim, a reação compreenderia o componente de tempo para análise e a tomada de decisão, mais o tempo efetivo de resposta, por exemplo, colocar o pé no freio. Os autores destacam que o tempo comumente utilizado entre percepção e reação é de 2,5 segundos. Um modelo simples para compreender a relação entre o comportamento do motorista e a possibilidade de antecipar um acidente está apresentado na figura 1.



**Figura 1** - Processo de reação (Adaptado de Vanstrum & Caples (1971)<sup>2</sup> *apud* Khisty & Lall, 2003, p.104).

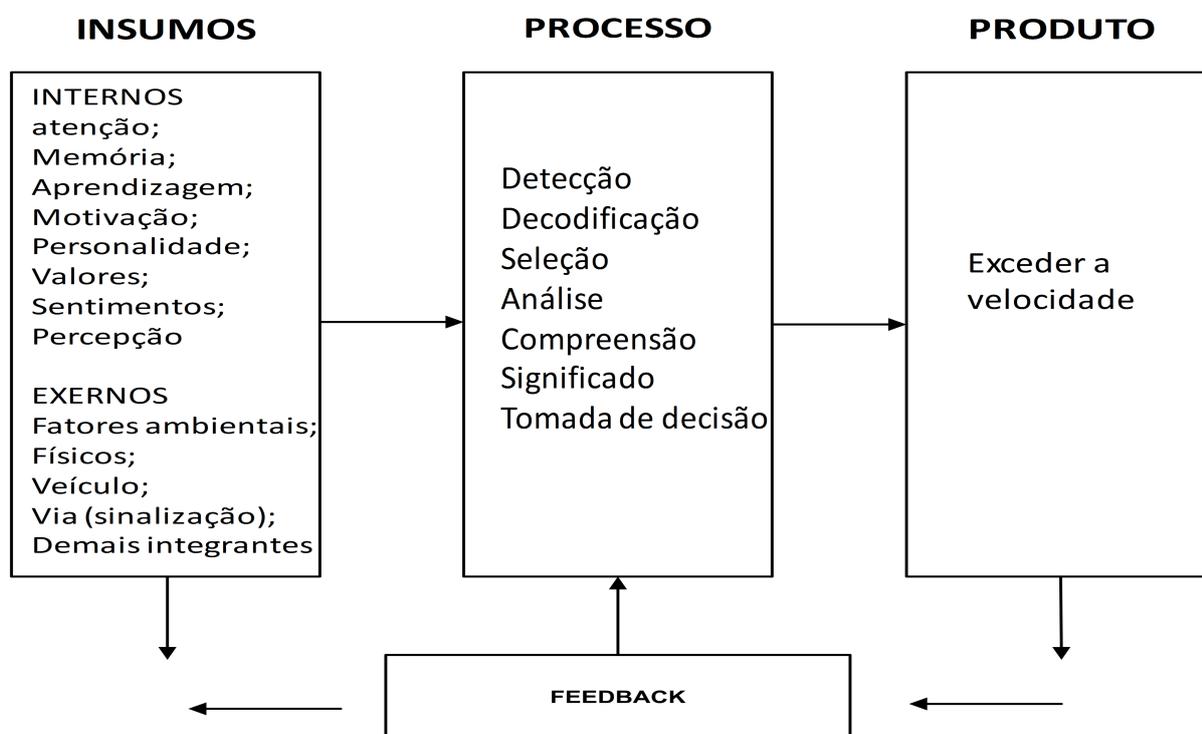
Conforme esses processos descritos por Khisty e Lall (2003), o desempenho do motorista depende da decisão sobre qual ação tomar e sobre o momento em que ela será tomada, envolvendo a posição do obstáculo, a velocidade relativa do motorista e as características físicas da via entre o motorista e o obstáculo. As representações na Figura 1 são descritas da seguinte forma:

- Distância 1 - tempo de percepção;
- Distância 2 - tempo necessário à tomada de decisão;
- Distância 3 - tempo de reação;
- Distância 4 - distância mínima de parada;
- M - ponto crítico considerado pelo motorista (último ponto no qual ele acha que deve tomar uma ação);
- T - ponto de irreversibilidade do acidente (último ponto no qual se pode tomar uma ação para evitar o acidente). Se o obstáculo se move - T também se move;
- A - ponto onde começa a ação do motorista;
- AM - margem de segurança do motorista;

- MT - erro de percepção do motorista;
- AT - efetiva margem de segurança.

Conforme Azeredo (2007), engenheiro e especialista em direção defensiva em Campinas/SP, uma das colisões mais frequentes no trânsito é a traseira, devido justamente ao erro no processo de reação. Se o motorista da frente reduz a velocidade de seu veículo, o motorista de trás deve fazer o mesmo, evitando assim o choque. O autor refere-se a três fatores principais, isolados ou simultâneos, que contribuem para estas ocorrências: a falta de atenção, a velocidade incompatível e o não manter a distância de segurança.

Thielen, Hartmann e Soares (2008, p.133) elaboraram um esquema sobre o comportamento que resulta em violação de trânsito, especificamente para o excesso de velocidade, indicando que os riscos precisam ser detectados, decodificados, além de serem significativos, para que o indivíduo tome decisões no trânsito compatíveis com a situação de risco em questão ver figura 2. O condutor, ao não perceber o risco, incorre em decisões e comportamentos que não são compatíveis com a segurança que a situação demanda.



**Figura 2** - Ilustração de um sistema de comportamento que resulta em excesso de velocidade (Baseado em Thielen *et al.*, 2008, p.133).

Percebe-se, assim, que a tomada de decisão sobre o excesso de velocidade ocorre em segundos, bastando acelerar, mas envolve vários fatores. Thielen *et al.* (2008, p.137), ao avaliarem a percepção dos riscos e o excesso de velocidade, referem que, no processo de tomada de decisão sobre ser multado ou não, a fiscalização eletrônica apresenta resultados melhores que os da placa de limite de velocidade como forma de orientação ao comportamento do motorista em seu processo decisório. Constata-se, assim, que a utilização da fiscalização eletrônica torna-se um instrumento útil para coibir o excesso de velocidade.

Na percepção dos motoristas infratores, seria por imposição; na percepção dos motoristas não multados, por aceitação de um mecanismo regulador que orienta o trânsito.

Muitos fatores podem vir a reduzir a capacidade de concentração do motorista ao dirigir, tais como: o uso do celular, mesmo que acionada a viva voz; assistir a televisão no interior do veículo em deslocamento; e escutar som em volume que não permita ouvirem-se os sons do próprio veículo e externos (Departamento Nacional de Trânsito, 2005).

Wickens *et al.* (2008) referem, quanto à segurança dos condutores, que esta pode ser comprometida pelo potencial de distração causado pelo uso de telefones celulares, MP3 players, mensagens de texto e outros dispositivos eletrônicos por condutores. A utilização desses dispositivos pode colocar em risco aqueles que os utilizam, ao dirigir, por distração e aumento na carga cognitiva. Vários estudos vêm sendo desenvolvidos nessa área, e parte da dificuldade em entender o risco relativo a esses aparelhos, segundo os autores, deve-se talvez ao fato de não existirem dados conclusivos. Mas o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) proíbe o uso do aparelho celular ou de fones de ouvido conectados à aparelhagem sonora.

Primeiramente, acreditava-se que o uso de celulares por motoristas tornava-se perigoso, por limitar movimentos e pelo fato de uma das mãos não estar ao volante. No entanto, estudos apontam ser mais complexa a situação, considerando a utilização de viva-voz também perigosa. Na Universidade de *Utah*, no Laboratório de Cognição Aplicada, Drews, Pasupathi e Strayer (2008), por meio de um simulador de direção, estudaram os efeitos de conversas em telefones celulares por motoristas. Os participantes deveriam dirigir sob uma variedade de condições, falando com um celular na mão e pelo viva-voz. Dentro do simulador, os motoristas tinham de completar tarefas simples, como dirigir diversos quilômetros ao longo de uma estrada e encontrar uma saída em particular, ou dirigir por ruas locais em que precisariam frear em semáforos, mudar de faixa e prestar atenção aos pedestres. A velocidade, a capacidade de se manter na faixa e o movimento dos olhos foram cuidadosamente monitorados.

Os autores concluíram que o ato de dirigir faz a pessoa olhar instintiva e continuamente para os lados. Conforme os autores, com a utilização do telefone, a tendência do motorista foi de fixar o olhar em um ponto à frente. A tendência de fixar o olhar afeta a dirigibilidade e a atenção do condutor no trânsito, pois limita a varredura do campo perceptivo, importante ao dirigir. Os apontamentos levantados reforçam que a utilização do celular ao dirigir transforma-se em um problema que pode gerar um acidente e multa; no entanto, encontra-se entre as infrações mais cometidas em Porto Alegre.

Uma medida direcionada à violação considerada uma das principais causas de acidentes – dirigir após a ingestão de bebidas alcoólicas – foi a aplicação, no Brasil, da chamada Lei Seca, de julho de 2008. A apresentação de uma fiscalização ostensiva motivou mudanças de comportamento de condutores, como a maior utilização de táxis à noite, à saída dos bares, o rodízio do motorista – um integrante do grupo não consome bebida alcoólica para dirigir. Em Porto Alegre, um estudo realizado pela Escola de Administração da (UFRGS) com 857 motoristas sobre o impacto da Lei Seca constatou que os motoristas estão preferindo beber mais em casa ou em estabelecimentos próximos a ela, e que 53,8% dos entrevistados se consideram mais conscientes que, depois de ingerir bebidas alcoólicas, não devem dirigir (Jornal Zero Hora, 15/04/2009). No entanto, após meio ano, houve uma redução das fiscalizações, diminuindo assim o impacto sobre os motoristas (Jornal Zero Hora, 12/02/2009).

## 5. Conclusões

A volição corresponde à atividade psíquica de direcionamento para atos voluntários. A vivência da escolha e decisão define a vontade ou as ações do arbítrio. Naturalmente que

nesta atividade psíquica intervém uma série de outras funções psíquicas, como a percepção, o pensamento, o humor e os sentimentos. Um ato somente é considerado voluntário quando é praticado com previsão e consciência da finalidade. A capacidade de entendimento alicerça-se na capacidade que possui o indivíduo para conhecer as condições e consequências dos seus atos, das penalidades, as consequências sociais e legais, experiência, atenção, memória e consciência.

É notório que todo o condutor deva conhecer as leis de trânsito, as normas de condução e saber conduzir seu veículo. Mas conhecer as especificidades de sua conduta, suas deficiências, pode favorecer a elaboração de medidas educativas e permitir que o condutor, ao identificar suas falhas, possa modificá-las. Segundo Rocha (2005), o conhecimento da etiologia e a distinção entre as modalidades de infrações poderão possivelmente proporcionar um melhor direcionamento das ações das autoridades e dos educadores nas questões de trânsito.

Os estudos que procuram avaliar o comportamento no trânsito, conhecer quais condutores são mais propensos ao cometimento de erros e infrações, possibilitam também, a construção de estratégias direcionadas para os riscos de condução. Como por exemplo, os erros, que constituem falhas de ações, incluindo falhas de observação e de julgamento de ações. Os erros demonstram muito do despreparo do condutor, os quais em alguns casos são pela falta de experiência.

No Brasil, entrou em vigor a resolução 285 do Conselho Nacional de Trânsito (Contran), que previu um aumento na carga horária dos cursos de formação de condutores, em vigor a partir do início do ano de 2009. Foram ampliadas as aulas teóricas de 30 para 45 horas e o curso de direção veicular de 15 para 20 horas (DENATRAN). Estas são algumas medidas tomadas na tentativa de ampliar o período de formação de condutores e propiciar, um pouco mais, de experiência aos futuros condutores com habilitação. Frente à complexidade dos riscos e as ocorrências crescente de acidentes, entretanto, existe muito ainda a ser feito pela segurança no trânsito.

Os estudos na área de Trânsito sobre os comportamentos de condutores, as funções psicológicas e cognitivas presentes no ato de dirigir, os aspectos de segurança no trânsito e os investimentos, nesta área, tornam-se essenciais na tentativa de um controle maior deste cenário caótico no qual se encontra o trânsito de cidades e rodovias brasileiras. A procura de respostas para os problemas de trânsito vêm ao encontro da busca por possíveis soluções. Não se pode atribuir apenas ao condutor a responsabilidade dos acidentes e sim considerar um complexo sistema envolvendo conservação e construção de vias, aspectos meteorológicos, fiscalização dentre outros. No entanto, o fator humano possui um papel de fundamental importância frente aos riscos no trânsito.

## **Agradecimentos**

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## **6. Referências bibliográficas**

Azeredo, L.E. (2007). Riscos, perigos e acidentes. *Por vias seguras: Associação brasileira de prevenção de acidentes de trânsito*. Retirado em 20/04/2008, no *World Wide Web*: [www.vias-seguras.com/comportamentos/direcao\\_defensiva\\_manual\\_denatran/riscos\\_perigos\\_e\\_acidente](http://www.vias-seguras.com/comportamentos/direcao_defensiva_manual_denatran/riscos_perigos_e_acidente) S.

- Balbinot, A.B.; Zaro, M.; Timm, I. & Balbinot, A. (2010). Desenvolvimento e aplicação de um Jogo digital de trânsito. Em: Universidade do Vale do Itajaí (org.), *Anais, IX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames*. Florianópolis.
- Bear, M.F. (2002). *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Porto Alegre: Artmed.
- Bottesini, G.N. & Christine, T. (2008). O fator humano nos acidentes rodoviários: motivos e possíveis soluções levantados em um grupo focado. *Revista estradas*, 13 (7), 14-15.
- Brasil. (1997). *Código de Trânsito Brasileiro*. Retirado em 20/11/2007, no *World Wide Web*: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm)
- Jornal Zero Hora (2009, 15/04). Porto-alegrense mudou hábitos após a Lei Seca. *Jornal Zero-Hora*, 28. <http://zerohora.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&newsID=a2402328.htm>.
- Jornal Zero Hora (2009, 12/02). Brigada freia prisões e abordagens na Lei Seca. *Jornal Zero Hora*, Retirado em: 03 Nov 2009. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&newsID=a2402328.hm>.
- Campagne, A.; Pebayle, T.; & Muzet, A. (2004). Correlation between driving errors and vigilance level: influence of the driver's age. *Physiological Behaviors*. 80 (4), 515- 524.
- Chabris, C.F. & Simons, D.J. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events. *Perception*, 28, 1059-1074.
- Dalgalarrondo, P. (2000). A atenção e suas alterações. Em: *Psicopatologia e Semiologia dos Transtornos Mentais*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Departamento Nacional de Transito (2005). *Direção defensiva Trânsito seguro é um direito de todos*. Retirado em 05/03/2008, no *World Wide Web*: [www.detran.ce.gov.br/site/arquivos/cartilhas/DIRECAO\\_DEFENSIVA.pdf](http://www.detran.ce.gov.br/site/arquivos/cartilhas/DIRECAO_DEFENSIVA.pdf).
- Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso (2007). *Desvio de atenção por Volkswagen*. Retirado em 03/09/2007, no *World Wide Web*: <http://www.detran.mt.gov.br/educacao/142/transito-e-celular>.
- Drews, F.A.; Pasupathi, M. & Strayer, D.L. (2008). Passenger and Cell Phone Conversations During Simulated Driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14, 392–400.
- Gazzaniga, M.S.; Ivry, R.B. & Mangun, G.R. (1998). Attention and selective perception. Em: Gazzaniga M.S.; Ivry, R.B. & Mangun, G.R. *Cognitive Neuroscience*. (pp. 207-245). New York: W.W. Norton & Company.
- Gerhard, R. (2005). Em busca da consciência. *Revista viver mente&cérebro*. Retirado em 20/09/2007, no *World Wide Web*: [http://www2.uol.com.br/vivermente/reportagens/em\\_busca\\_da\\_consciencia.html](http://www2.uol.com.br/vivermente/reportagens/em_busca_da_consciencia.html)
- Günther, H. (2003). Ambiente, psicologia e trânsito: reflexões sobre uma integração necessária. Em: Hoffmann, M.H. (org.), *Comportamento humano no trânsito* (pp. 377-391). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Hakamies-Blomqvist, L. (1996). Research on older drivers: a review. *IATSS Research*, 20, 91-100.
- Hoffmann, M.H. & González, L. (2003). Acidentes de trânsito e fator humano. Em: Hoffmann, M.H (org), *Comportamento humano no trânsito* (pp. 377-391). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Huang, L.; Treisman, A. & Pashler, H. (2007). Characterizing the Limits of Human Visual Awareness. *Science*, 10, 5839 (317), 823-825.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2006). *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras – Relatório Final*. Brasília: IPEA/DENATRAN/ANTP. Retirado em 20/09/2007, no *World Wide Web*: [http://www.ipea.gov.br/005/00502001.jsp?ttCD\\_CHAVE=276](http://www.ipea.gov.br/005/00502001.jsp?ttCD_CHAVE=276).

- Jou, G.I. (2006). *Atenção seletiva: Um estudo sobre cegueira por desatenção*. Retirado em 02/11/2008, no World Wide Web: <http://www.psicologia.com.pt/artigos/textos/A0305.pdf>.
- Khisty, C.J. & Lall, K. (2003). *Transportation Engineering: An Introduction*. (3<sup>a</sup> Ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Konstantopoulos, P. & Crundall, D. (2008). The Driver Prioritisation Questionnaire: Exploring drivers' self-report visual priorities in a range of driving scenarios. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1925–1936.
- Lima, R.F. (2005). Compreendendo os Mecanismos Atencionais. *Ciências & Cognição*, 6. Retirado em 05/04/2008, no World Wide Web: Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/>
- Macêdo, G.M. (2004). *Estudo das relações entre o nível de habilidade e direção segura, a irritabilidade e o cometimento de violações e erros do motorista e o seu possível envolvimento em acidentes de trânsito*. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Marín, L. & Queiroz, M. S. (2000). A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. *Caderno de Saúde Pública*, 16 (1), 7-21.
- Macar, R. (2001). Atenção. Em: Doron, R. & Parot, F. (org.), *Dicionário de Psicologia* (pp. 88-89). São Paulo: Editora Ática.
- Neves, B. & Pasquali, L. (2007). Base teórica para a construção de um teste de atenção concentrada – AC. Em: Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, *Anais do III Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica e XII Conferência Internacional de Avaliação Psicológica*. João Pessoa: Paraíba.
- Pirito, M. (1999). *Considerações sobre o Motorista Idoso*. São Paulo: ABRAMET.
- Rede Sarah. (2009). *Prevenção e pesquisa: Acidentes de trânsito - Pedestres*. Retirado em 10/09/2008, no World Wide Web: [www.sarah.br](http://www.sarah.br)
- Rocha, J.B.A. (2005). Infrações no trânsito: uma necessária distinção entre erros e violações. *Interação em Psicologia*, 9 (1), 177-184.
- Rozestraten, R.J. (1998). *Psicologia do Trânsito, conceitos e processos básicos*. São Paulo: EPU/EDUSP.
- Sternberg, R.J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artes médicas.
- Stocco, C.; Leite, M. & Labiak, F.V. (2007). Comportamentos de risco no trânsito entre estudantes universitários em Ponta Grossa-PR, 2005. *Cogitare enfermagem*, 12 (1), 20-29.
- Strayer, D.; Drews, F. & Johnston, W. (2003). Cell phone induced failures of visual attention during simulated driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 9, 23-32.
- Stradling, S.G. & Meadows, M.L. (2000). Highway Code and aggressive violations in UK drivers. *Global Web Conference on Aggressive Driving Issues at*. Retirado em 20/05/2007, no World Wide Web: <http://aggressive.drivers.com>.
- Thielen, I.P.; Hartmann, R.C. & Soares, D.P. (2008). Percepção de risco e excesso de velocidade. *Caderno de Saúde Pública*, 1 (24), 131-139.
- Thielen, I.P. (2002). *Percepções de motoristas sobre excesso de velocidade no trânsito de Curitiba*. Tese de Doutorado em Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.
- Tonglet, E.C. (2002). *BFM – 4: Bateria de funções mentais para motoristas – testes de atenção concentrada*. São Paulo: Vetor.
- Traffic Advisory Unit (TAU) (1993). Traffic calming regulations. *Department of Transport, Traffic Advisory Leaflet*, 7 (93).
- Vanderbilt, T. (2009). *Porque dirigimos assim? E o que isso diz sobre nós*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Wickens, C.M.; Toplak, M.E. & Wiesenhal, D.L. (2008). Cognitive failures as predictors of driving errors, lapses, and violations. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1223–1233.

Wilde, G. (2005). *O limite aceitável de risco: uma proposta sobre segurança e saúde*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

## Notas

- (1) Disponível: <http://www.crppr.org.br/download/165.pdf>
- (2) Vanstrum, R. & Caples, B. (1971). *Perception Model for Describing and Dealing with Driver Involvement in Highway Accidents*. Washington: Highway Research Record.