



## FICHA TÉCNICA

FACTORES QUE INFLUENCIAM  
O TEMPO DE REACÇÃO

## Níveis GDE

Nível 3 - Nível Tático

## Temas Transversais

Tema 2 - Atitudes e Comportamentos; Tema 5 - Conhecimento das Regras de Trânsito; Tema 6 - Domínio das Situações de Trânsito

## Síntese informativa

- Mecanismo da reacção
- Processamento da informação à acção
- Atenção
- Tempo de Reacção
- Distância de reacção
- Espaço = Tempo
- Factores de risco e factores humanos

## SUGESTÕES DE OPERACIONALIZAÇÃO

## FORMAÇÃO TEÓRICA

Nível 3 - Nível Tático - Regras de trânsito e Sinais e Comportamento Dinâmico do Veículo

Objectivos	Métodos e Recursos
Conhecer o mecanismo da reacção do condutor e conhecer os factores que diminuem ou afectam a atenção e aumentam o tempo de reacção ou induzem o erro	Método expositivo Método interrogativo Manuais e livros técnicos E-learning

Portaria nº 536/2005, de 22 de Junho

Cap. I, Sec. I, I - 4

## FORMAÇÃO PRÁTICA

Nível 3 - Nível Tático - Domínio das Situações de Trânsito

Objectivos	Métodos e Recursos
Aplicar técnicas de aumento da concentração e da visibilidade e de redução do risco	Método demonstrativo Método interrogativo Condução comentada Veículo de instrução

Portaria nº 536/2005, de 22 de Junho

Cap. II, Sec. II. - 3.



## FACTORES QUE INFLUENCIAM O TEMPO DE REACÇÃO

### MECANISMO DA REACÇÃO

A condução de um veículo implica uma estratégia por parte do seu condutor, que inclui a determinação de uma trajectória e de uma velocidade. Ambas são controladas pelo volante e pelos pedais e são alteradas momento a momento para que o condutor consiga “conduzir” o seu veículo desde o ponto de partida até ao seu destino.

Nesta tarefa, o condutor tem de processar continuamente uma elevada quantidade de informação, que lhe serve para aferir a sua trajectória e velocidade e para executar outras tarefas complementares ou acessórias à condução, como sinalizar as suas intenções ou manter-se confortável (climatização ou regulação do sistema áudio do veículo).

Este fluxo de informação regular é descrito em diversos manuais de condução como o sistema IPDE que envolve os seguintes momentos: Identificação ou percepção do estímulo; Planeamento e análise do cenário; tomada de Decisão por parte do condutor; e Execução da acção ou manobra activa ou reactiva.

A condução defensiva assenta na Previsão dos eventos e na Antecipação das acções, pelo que o condutor deve planear com cuidado e atempadamente todas as manobras que vai executando, de forma a evitar envolver-se em situações “imprevisíveis” ou “inesperadas”, ou seja em “acidentes”. Neste caso poderíamos apenas chamar-lhes “incidentes”, pois durante o tempo de condução, o condutor convive com diversas situações e acontecimentos inesperados e imprevistos mas que não terminam em acidente, sendo apenas “situações de perigo potencial”.

Quando uma destas situações acontece, o condutor tende a reagir por forma a evitar envolver-se num “acidente”. Isto é, perante um acontecimento inesperado e perigoso, o condutor poderá agir de forma a poder alterar a velocidade ou a trajectória do veículo, ou alertar os outros utentes para o perigo iminente.



Na prática ele pode travar, desviar-se ou buzinar! Dinamicamente só as duas primeiras afectam o comportamento do veículo.

O que sucede por exemplo, quando o carro que segue à nossa frente trava de repente?

O mais natural é não nos termos apercebido de qualquer causa para uma travagem repentina, e o que nos indica que o veículo da frente se vai imobilizar, será a sua rápida redução de velocidade ou o acender das suas luzes de travagem.

**Identificação**

O condutor vê as luzes de stop do veículo da frente a acenderem-se.

**Planeamento**

Olha de relance para o retrovisor e procura uma escapatória.

Avalia a sua velocidade e o espaço disponível.

**Decisão**

Decide travar sem se desviar.

**Acção**

Pisa o pedal de travão.

**PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO À ACÇÃO**

Entende-se por tarefa de condução aquela que tem como principal objectivo o controlo de um veículo. Este controlo é feito com o intuito de o manter numa determinada trajectória, para que seja possível realizar um percurso de um local a outro. Esta viagem realiza-se num ambiente que contém outros utilizadores deste mesmo sistema e que, por este facto, se altera constantemente segundo a orientação de regras que podem ser explícitas ou implícitas, formalizadas ou de cariz informal.

Durante esta tarefa o condutor está constantemente a receber informações, quer do ambiente rodoviário quer do interior do seu veículo, processa-as, decide e age em conformidade.

A condução é muitas vezes descrita como uma tarefa complexa e dinâmica. A sua complexidade reside no facto de exigir por parte do condutor uma



adaptação sensório-motora contínua, de forma a controlar o veículo e tomar decisões com base nas acções dos diferentes elementos que compõem o sistema rodoviário. O seu cariz dinâmico justifica-se pelo facto de os diversos elementos que constituem o sistema em que esta tarefa se integra estarem em constante alteração, mudando de lugar, número, forma e até mesmo alterando o modo de comunicação entre si.

A forma como o indivíduo processa a informação que lhe chega aos sentidos, para poder agir adequadamente, inicia-se com a detecção dos estímulos que o rodeiam. A sua detecção é feita através dos vários sentidos e respectivos órgãos (visão, audição, olfacto, tacto, paladar). Qualquer estímulo que chegue aos sentidos é primeiramente percebido, para que possa depois ser-lhe identificado e ser atribuído significado. Apercebermo-nos da buzina de um carro, vermos um peão a passar a passadeira, ou até mesmo sentirmos que passámos por um buraco que não havíamos detectado visualmente, são estímulos que chegam aos nossos sentidos e que são seguidamente processados cognitivamente para que possamos agir adequadamente.

É nesta fase de detecção que se dá o processo que permite que os seres humanos detectem alguns estímulos em detrimento de outros - a atenção. É considerada como o processo cognitivo pelo qual os estímulos são focalizados e seleccionados, existindo vários factores que podem influenciar que um determinado estímulo seja, ou não, detectado. Em termos gerais, existem dois grupos de factores que podem determinar para qual dos diversos estímulos presentes no envolvimento a atenção é dirigida: factores exógenos e factores endógenos.

## **ATENÇÃO**

A atenção pode ser influenciada por factores exógenos e que podem chamar a atenção dos indivíduos para certos estímulos presentes no envolvimento. Tome-se como exemplo alguém que está concentrado a conduzir e de repente ocorre um acidente na faixa do lado. De forma automática, o condutor pode desviar a sua atenção para o acidente, retirando grande parte da sua atenção da tarefa de condução. Estes factores externos ao condutor são dependentes das características dos estímulos, características estas que os fazem ter maiores ou menores probabilidades de serem detectados.



Elas são a intensidade (a atenção é mais facilmente atraída para estímulos que se apresentam com uma intensidade mais elevada); o contraste (a atenção é despertada mais facilmente quanto mais contrastantes forem os estímulos); o movimento (a atenção é facilmente dirigida para objectos ou pessoas em movimento); e a incongruência (a atenção é mais facilmente atraída para coisas que são absurdas, pouco usuais, ou que não seguem a ordem natural do que julgamos ser correcto em determinadas situações).

No entanto, a atenção dos condutores não é unicamente condicionada pelos factores externos e pelas características que estes estímulos apresentam. A atenção também pode ser controlada por factores endógenos, ou seja, originados no ser humano. Considere-se alguém que está concentrado a conduzir. A certa altura este condutor recorda-se de um assunto que ficou por tratar, passando a partir daí a dar mais atenção aos seus pensamentos do que à própria tarefa de condução. Nestes casos, a atenção é dirigida de forma voluntária e consciente, sendo orientada pelos seguintes factores: a motivação do indivíduo; a experiência anterior; e o contexto.

Quando se fala de atenção fala-se também dos processos pelos quais é possível os seres humanos seleccionarem a informação, manterem a atenção durante determinados períodos de tempo e dividirem-na por mais do que uma tarefa. Na verdade, todos estes processos entram em acção quando estamos a conduzir.

A atenção selectiva é o processo pelo qual os estímulos são seleccionados de entre os diversos que podem estar presentes no envolvimento. Este processo de selecção envolve a capacidade para escolher e integrar estímulos específicos e assegura igualmente que a informação recebida e processada posteriormente é a mais relevante para a realização da tarefa de condução. Imagine-se um indivíduo a conduzir. Diversos são os estímulos que chegam aos seus órgãos sensoriais, mas ele selecciona para tratamento somente a informação que lhe será necessária para realizar a condução. Por este motivo é que, ao passar no centro de uma cidade, ele observa os carros à sua frente e as trajectórias que realizam, desprezando completamente outros pormenores presentes no envolvimento como as cores das casas ou a sua arquitectura.



Durante a condução pode acontecer que este indivíduo não dirija a sua atenção somente para esta tarefa, realizando outras em simultâneo, como por exemplo falar com o passageiro que segue com ele no carro, ou até falar ao telemóvel. Quando isto acontece pode falar-se de atenção dividida pois trata-se da capacidade de estar atento a dois ou mais eventos ou estímulos que se apresentem de forma simultânea. Durante a realização de uma única tarefa, o condutor dedica certa quantidade de recursos atencionais para capturar a informação importante do envolvimento. Quando se realiza mais do que uma tarefa em simultâneo, aumenta a quantidade de recursos atencionais que o sujeito tem de despende para as efectuar. Esses recursos devem então ser divididos pelas duas tarefas para que ambas sejam realizadas convenientemente. O que acontece frequentemente quando se realizam duas tarefas em simultâneo é que as exigências atencionais de ambas as tarefas são superiores às capacidades do condutor, e por muito que este se esforce a realiza-las em simultâneo, é humanamente impossível que as duas sejam desempenhadas na perfeição. Quando as exigências das tarefas são superiores aos recursos que o indivíduo consegue disponibilizar, é frequente verificar um declínio no seu desempenho que pode prejudicar a tarefa de condução e impedir que o condutor detecte uma informação que pode ser essencial para a realização segura da mesma.

Depois do estímulo ser detectado passa para uma segunda fase intitulada de identificação. Esta segunda fase inicia-se depois de ter sido dada atenção à informação presente no envolvimento e o processo subsequente, que se denomina igualmente por percepção, é o processo activo pelo qual os seres humanos transformam a informação sensorial (que chega aos sentidos) em informação com significado. Nesta fase existe então uma interpretação dos estímulos que chegam aos sentidos. Esta interpretação está intimamente dependente das experiências passadas uma vez que quando alguém atribui significado a determinada informação sensorial, o que faz é uma comparação com experiências anteriores criando um mapa mental de determinada situação ou evento. É através da percepção que os indivíduos interpretam e organizam as suas impressões sensoriais para atribuir significado ao meio e é através destas interpretações que fazem da realidade que fundamentam as suas acções, o seu comportamento.



Após a informação ter sido percebida pelo condutor, existe muitas vezes o caso de este ter de realizar uma acção. Antes de passar para a acção deve haver um momento em que se decide que resposta se deve dar e se programa essa mesma resposta. Tome-se por exemplo um condutor que detecta as luzes de stop do veículo da frente acenderem. Após detectar este sinal luminoso, o condutor identifica o seu significado e percebe que o carro da frente está a travar. Seguidamente, é imperativo que o condutor decida qual a resposta que deve dar para se preparar para a executar. Para que este condutor realize uma determinada resposta motora (por exemplo, mover o pé direito do pedal do acelerador para o do travão), é necessário que seja organizada uma acção motora que se desenvolve em três fases: a planificação da acção, a programação da acção e a execução em si. As duas primeiras etapas são anteriores ao desencadeamento da acção propriamente dita, ou seja, são anteriores à actividade visível.

## TEMPO DE REACÇÃO

O condutor pode ter vários tipos de reacções:

- **Reflexas;** quando não existe análise ou decisão, apenas uma reacção muscular a um estímulo nervoso. Podem demorar cerca de 0,2 segundos;
- **Simple;** quando o indivíduo responde a um estímulo externo, sem reflectir acerca da acção a tomar. Esta reacção pode demorar entre 0,3 e 0,5 segundos;
- **Complexa;** quando, respondendo a um estímulo exterior, o indivíduo analisa diversas opções e toma uma decisão. Pode demorar entre 0,4 a mais de 1,5 segundos;
- **Múltipla;** quando se juntam várias acções/reacções a um ou vários estímulos simultâneos. Pode demorar entre 0,5 a mais de 1,5 segundos.

Quando falamos de condução, tomamos como exemplo uma reacção normal, vulgar e recorrente num condutor médio: a travagem motivada pela observação de um índice crítico, ou seja, a reacção de pisar o pedal de travão após um estímulo visual ou luminoso (a luz de “stop” do veículo da frente).



O tempo médio de reacção numa situação destas, ou seja, o tempo que decorre entre o momento em que o condutor vê a luz de travão a acender até ao momento em que pisa o pedal de travão, é de cerca de 0,7 segundos.

A reacção do condutor depende portanto de factores relacionados com a atenção e a identificação dos perigos (visibilidade, acuidade visual, iluminação, reconhecimento do estímulo, ...), com a capacidade de analisar os acontecimentos (experiência, raciocínio, destreza mental, uso de estimulantes, inibidores, calmantes ou outras substancias, ...), com a capacidade de tomada de decisão (complexidade, resultado das fases anteriores, ...) e da acção (eficácia da aplicação do comando ou controlo do veículo, etc.). O tempo de reacção pode ser aumentado por influência de factores relacionados especialmente com o condutor:

<b>Fadiga</b>	Rotina, doença, idade, excesso de tempo de condução, falta de descanso, alimentação, ...
<b>Distracção</b>	Conversa, telemóvel, rádio, cansaço, rotina, stress, ...
<b>Substâncias</b>	Álcool, drogas, medicamentos, café, etc. ...
<b>Situação</b>	Complexidade, novidade, inexperiência, ...

### DISTÂNCIA DE REACÇÃO

A distância de reacção corresponde ao espaço percorrido pelo veículo durante o tempo de reacção do condutor.

Como já vimos, este espaço não é constante e dependerá por um lado, do tempo da reacção e por outro da velocidade do veículo.

A distância de reacção será sempre proporcional ao tempo multiplicado pela velocidade.





**REDUZIR A VELOCIDADE DE QUILOMETROS POR HORA PARA METROS POR SEGUNDO:**

**Fórmula Aritmética**

$$v \text{ (m/s)} = (V \text{ (kms/h)} \times 1000) / 3600$$

**Cálculo Simplificado (por excesso)**

$$v \text{ (m/s)} = (V \text{ (kms/h)} / 10) \times 3$$

Velocidade em Kms/h	Fórmula Aritmética	Cálculo Simplificado (p/ aproximação)
	Velocidade em m/s	Velocidade aproximada m/s
50	<b>13,8</b>	<b>15</b>
70	<b>19,4</b>	<b>21</b>
90	<b>25</b>	<b>27</b>
110	<b>30,5</b>	<b>33</b>
130	<b>36,1</b>	<b>39</b>

**Nota:** Utiliza-se a letra v minúscula para indicar a velocidade em metros/segundo e o V maiúsculo para indicar a velocidade em quilómetros/hora.

A fórmula simplificada é utilizada para efectuar cálculos rápidos, sem recurso a calculadora e de forma a obter valores aproximados, mas sempre por excesso, pois afinal estes cálculos servem para definir “margens de segurança”.

Neste contexto, usa-se o valor correspondente ao Tempo Médio de Reacção de 1 segundo, podendo-se efectuar cálculos rápidos para aferir distâncias. Por exemplo, se o condutor demorar 1 segundo a reagir, e circular no momento do aparecimento do perigo a 80 kms/h, ele percorrerá cerca de 24 metros até pisar o pedal de travão.

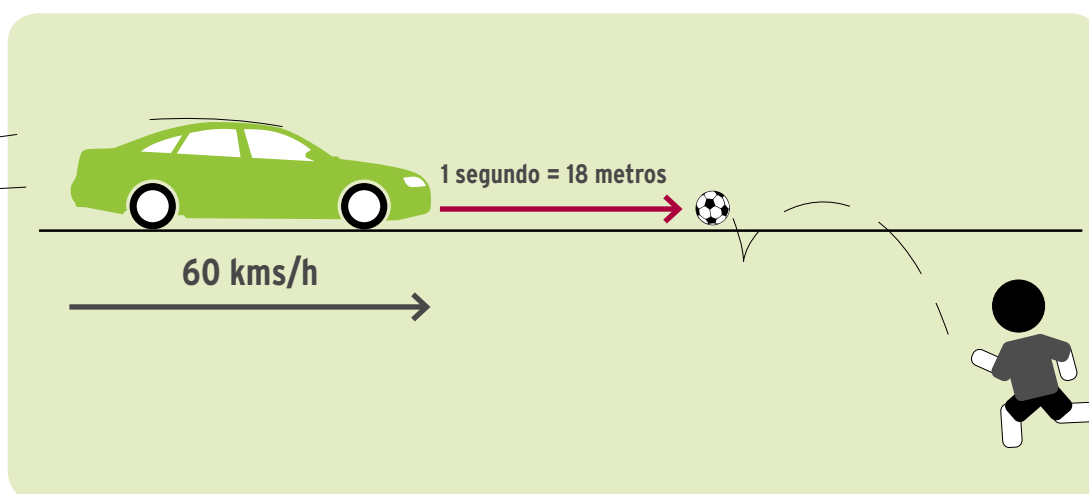
**ESPAÇO = TEMPO**

Em condução o espaço disponível conta. Sendo a velocidade a distância percorrida em determinada unidade de tempo, se a uma dada velocidade um condutor tiver um determinado espaço disponível para reagir, podemos calcular quanto tempo ele tem para o fazer.



Evidentemente que quanto maior for o espaço disponível, para determinada velocidade, mais tempo terá para pensar e agir.

Um dos factores mais importantes, para uma condução segura, é a manutenção de uma distância que permita ver, pensar, agir e controlar o veículo sem recurso a manobras especiais ou evasivas.



## FACTORES DE RISCO E FACTORES HUMANOS

O tempo de reacção pode ser influenciado por factores internos e externos ao condutor.

Estes factores, estão relacionados directamente com a atenção, a visibilidade, a concentração, a percepção, a capacidade de análise, a capacidade de reacção e com o comportamento em cada momento, podem aumentar ou diminuir o risco de acidente, ou seja, a probabilidade de acontecer algo não planeado (acidente) do qual possam resultar danos pessoais, materiais ou morais (consequências do acidente).

Serão factores de risco, todos os factores que aumentem o risco de acidente. Alguns deles são factores humanos, porque provêm do condutor, ou factores de risco inerentes ao condutor, os quais estão muitas vezes dependentes do seu comportamento antes e durante a condução, como por exemplo:



- **a ingestão de bebidas alcoólicas;**
- **o cansaço por excesso de tempo de condução;**
- **a distração provocada pelo uso continuado do telemóvel;**
- **o facto de sair atrasado para um compromisso;**
- **a existência de publicidade ou informação excessiva na berma da estrada;**
- **a sinalização que induz em erro ou dificulta a sua compreensão;**
- **e muitos outros ...**

Estes factores, alguns externos ao condutor (como a publicidade na via pública) ou internos ao condutor (como o álcool ou o cansaço) contribuem para a distração, a falha, o erro ou a omissão.

Por exemplo, o cansaço, ao diminuir a acuidade visual nocturna, reduz a visibilidade e pode aumentar o tempo de percepção, que se reflecte no aumento do tempo de reacção.

Um vidro sujo, à noite e com chuva, pode diminuir a capacidade de ver as alternativas de acção e aumentar o tempo de análise necessário à tomada de decisão e, conseqüentemente aumentará o tempo de reacção.

A ingestão de álcool ou de algumas substâncias psicotrópicas, podem levar o condutor a demorar mais tempo para tomar uma decisão, o que aumentará o tempo de reacção.

O uso de calçado desadequado para a condução, pode levar o condutor a pisar o pedal errado momentaneamente e a atrasar a reacção a qualquer acontecimento inesperado.