

## SIMULADOR DE DIREÇÃO – Uma Ferramenta ou um obstáculo ?

A História do Simulador no Brasil, se resume assim :

- 2006 – CONTRAN sugere a contratação de um estudo sobre o uso de simuladores pelos CFCs.
- 2007 – O estudo é contratado na UFSC – CERTI
- 2011 – Conclusão do Estudo e publicação dos Requisitos Técnicos ( Portaria 808/11).
- 2012/2013 – Publicação da regras complementares (P 513/12,P167/13,R422,R423 e R444).
- 2013 – Em janeiro, homologação da Pro Simuladores. Em junho, da Real drive e em agosto da Real Simuladores.

Em relação ao Tema, alguns aspectos polêmicos.

### **1) Tecnicamente ele é adequado para a Formação de Condutores ? Há estudos e comprovações científicas neste sentido ?**

Sim. Um exemplo é a redução de 66% dos acidentes nos EUA, nos condutores recém habilitados, durante os primeiros dois anos após a obtenção da CNH. No Congresso Ibero Americano dos CFCs ocorrido em set/2013 na cidade de Fortaleza, participaram 10 países, dos quais alguns já com experiência com Simulador para a formação de condutores. O representante do Uruguay, declarou que após 10 anos de seu uso, concluíram que uma aula de simulador equivale a 4 aulas de prática de direção. O representante do Perú disse que o Governo dispensa até 50% das aulas praticas para alunos que fazem aulas com simuladores.

### **2) Por que a rejeição de alguns CFCs ?**

O excessivo credenciamento de CFCs, em quantidade superior a demanda economicamente sustentável, gerou no setor uma concorrência predatória, entre empresas pequenas, com recursos limitados, instalações precárias e, em decorrência disso, deficiências, falhas e ilícitos na formação dos condutores, sem falar do volume e conteúdo programático, igualmente insuficientes. Existem CFCs que se manifestam contrários ao Simulador, pois ele remete ao controle efetivo das aulas em tempo real. Tema que assusta os CFCs, que dificilmente conseguem se adequar a exigência das aulas noturnas, que de fato, não as cumprem, pela inexistência da biometria em alguns Estados ou através da fraude a biometria, pela faculdade da transmissão das aulas pós tempo real, sob pretextos diversos, como a ausência de sinal de Internet, problemas de coleta, etc... Mas, fato é , os CFCs são os agentes formadores e portanto responsáveis pela Formadores de Condutores no Brasil. E o Brasil segue sendo segundo país que mais mata no transito, praticamente empatado com a China (65.000 mortes aa), apenas atrás da India (125.000 mortes aa). Uma vergonha Nacional. Um descaso a vida. Para agravar ainda mais este quadro, existem as disputas políticas que por vezes conseguem, em favor do ilícito ou do conveniente, se sobrepõe a técnica e a razão.

Atualmente presenciamos uma disputa política pela Presidência da FENEAUTO. O Presidente atual, mantendo coerente com o propósito do simulador, para a melhoria da qualidade do ensino, e seu opositor buscando angariar votos, através da rejeição ao simulador, favorecendo assim aqueles que querem a manutenção do "status atual", de falta de controle das aulas teóricas que não ocorrem, das provas teóricas dos sistemas viciados, das aulas práticas compradas, das carteiras vendidas. E ainda alegam ser o simulador um Lobby ou seja lá o que for. de aulas teóricas e práticas noturnas. A conivência e o corporativismo de alguns líderes sindicais, se evidenciam nas entrelinhas dos manifestos e discursos que vemos publicados sobre este tema.

**3) O Simulador aumenta o custo da CNH ?**

Sim. Em média R\$ 250,00. Por outro lado, o que representa R\$ 250,00 para quem quer ter um carro ? 2 tanques de combustível ? 1 pneu ? 1 aparelho de som para o carro ? Será que esses R\$ 250,00 são mais importantes que a melhoria da qualidade dos novos condutores ? Estudos comprovam que não! Quantas vidas podem ser salvas com este investimento ? Quantos sequelados evitaremos com este investimento ? Quanto o Governo e a população economizará em médicos, leitos, remédios, seguros, etc...?

**4) Os CFCs perderão dinheiro com o Simulador ?**

Não. O simulador custa para em torno de CFC R\$ 2.500,00 mensais nos primeiros 48 meses de aquisição, incluída a sua manutenção, guarda de dados e atualização do software. Custará em média R\$ 1.500,00 após a sua quitação da aquisição. Permitirá ao CFC, faturar em média R\$ 250,00 por aluno. Ou seja, o equivalente a 10 alunos por mês durante o período da aquisição. E apenas 6 após isso, custeiam a sua operação. Para os CFCs de médio porte, se projeta um lucro médio de R\$6.000,00 por simulador. Já para os CFCs de pequeno porte, que podem compartilhar este custo. Sempre será possível a obtenção do lucro através de seu uso compartilhado.

**5) O Simulador é importante para os CFCs ?**

Sim. Não apenas para melhorar a formação de condutores. Mas para identificar e valorizar os CFCs sérios, que cumprem a carga horária, emitem notas fiscais, etc... em relação aos fraudulentos, que oferecem facilidades ou simplesmente vendem as CNHs. Através da fiscalização e registro em tempo real das filmagens, biometrias e telemetrias dos processos de formação dos condutores nos simuladores.

Outro aspecto é que, vários serviços hoje prestados pelos CFCs migrarão para a virtualidade. Quer seja através dos portais, dos TAA ou das aulas teóricas a distância. As aulas práticas e simuladas serão a atividade ofício dos CFCs.

**6) O Preço dos Simuladores vendidos no Brasil é abusivo?**

Não. O preço histórico de um simulador varia entre 3 e 4 vezes o valor do bem simulado. Um simulador do Air Bus A320, custa três aviões Air Bus A320. No caso do simulador Cat.B, o seu custo é de : R\$ 35.000,00 ( Cockpit/plataforma/peças/componentes, 3 telas 40"/CPU/Estabilizador/Biom/Camera /etc,Impostos). Além destes custos, há a amortização do investimento, custos fixos e variáveis de produção, aluguel, funcionários, comissão de vendas, juros de parcelamento, etc..... Na verdade, a venda pura e simples dá prejuízo. Um deste dias o presidente do sindicato de Ceara disse que um simulador de avião custa 15 mil!!! Ouvimos

absurdos como este. Eles confundem softwares Demos e Games que nada tem a ver com o que estamos tratando aqui. Igualmente uma Vereadora do mesmo Estado, também proprietária de CFC, fez um equivocado e tendencioso discurso...., em que pese, essas declarações desestruturadas em nada colaboram para mudar o nosso lamentável quadro de resultados. Quer seja dos elevados índices de acidentes e mortes, ou dos elevados índices de aproveitamento de aprovações das CNHs, ou sobre os casos de fraudes nos processos de obtenção de CNH.

**7) Justifica-se a cobrança de uma Mensalidade ?**

Sim. Parte do custo de fabricação do simulador, não é repassado no ato da venda, para não tornar ainda maior o investimento inicial do CFC. Acaba sendo diluído na mensalidade. A mensalidade também compreende: a atualização e funcionamento do software do simulador com a gestão das aulas. A manutenção preventiva de troca das peças de desgaste. A manutenção corretiva de troca das peças que se quebrarem (peças e mo). O Registro, transporte e armazenamento por 5 anos de todos os registros das cinco aulas de todos os alunos, biometria de aluno e instrutor, telemetria e filmagem em 2 câmeras, uma interna e outra externa ao simulador. Onde além disto, ainda estão inclusos (estrutura e mo) para a formação dos instrutores, Diretores de Ensino e Diretores Geral, assim como a reciclagem anual destes. A empresa conta com esta verba para manter oficinas avançadas em todos os Estados onde vender os simuladores, com funcionários aptos na administração, pós vendas, manutenção e treinamento.

**8) O que mais preocupa os CFCs, em relação aos Simuladores ?**

Os CFCs possuem contratos de aluguel vigentes e antigos. Não possuem espaço para instalar os Simuladores. As regulamentações deveriam permitir a locação de um imóvel a parte para a instalação do simulador, desde que, com o mesmo CNPJ do credenciado e com todos os controles obrigatórios. As regulamentações também deveriam permitir centros integrados para otimizar a ociosidade das máquinas e o custo para os CFCs e a população. Sempre no rigor dos controles e na vinculações entre equipamento homologado e CFC credenciado.

## O PAPEL DOS SIMULADORES NA FORMAÇÃO DOS CONDUTORES

### CENÁRIO BRASILEIRO EM ACIDENTES NO TRÂNSITO

**Aproximadamente 90% dos acidentes têm como causa os condutores de veículos.** De acordo com a PUC do Rio Grande do Sul, o trânsito em um ano ceifa a vida de **80.000 pessoas computando os mortos nas estradas municipais, estaduais e os que morrem até 90 dias após os acidentes, com um saldo de 500.000 feridos ocupando 70% dos leitos hospitalares na área de ortopedia nos hospitais da rede pública, fora os 216.000 mutilados que ficam com sequelas para o resto da vida.** O INSTITUTO NACIONAL DE SEGURANÇA NO TRÂNSITO mostra que **tais acidentes geram um prejuízo de 30 bilhões de reais que representa 2% do PIB (Produto Interno Bruto)** com despesas médicas e hospitalares, pensões para as famílias dos enlutados, pensões para os mutilados, mais os prejuízos de veículos danificados e quilométricas filas de veículos parados em gigantescos engarrafamentos. É pior que o conjunto dos 10 anos da guerra do Vietnã.

O Brasil, em 2010, passou de 5º (quinto) para 3º país no ***ranking*** mundial de acidentes de trânsito, segundo dados da ***OMS (Organização Mundial da Saúde) fundada em 1948 e subordinada a ONU (Organização das Nações Unidas)***, atrás apenas da Índia e China. É igualmente apontado como o **2º segundo** país do mundo em vítimas fatais de acidentes envolvendo motocicletas informa o Instituto Sangari / governo brasileiro.

Pais	Ano 2009	Ano 2010
Índia	119.860	125.660
China	73.484	67.759
<b>Brasil</b>	<b>37.594</b>	<b>42.844</b>
Estados Unidos	33.808	32.788
Rússia	27.659	26.567

**Fontes: INTERNATIONAL TRANSPOR FORUM**, uma organização intergovernamental no âmbito do sistema da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) integrado por 54 países-membros se comprometem a resolver as questões de mobilidade para o século 21.



### JUSTIFICATIVAS DO USO DE SIMULADORES PROFISSIONAIS DE DIREÇÃO

Podemos entender perfeitamente por que os governos de diversos países apostam nos **Simuladores Profissionais de Direção de Automóveis como solução para baixar os altos índices de acidentes de trânsito**, ao ler o amplo estudo de caso: ***The Effect of Driving Simulator Fidelity on Training***

**Effectiveness** (O Fiel Efeito do Simulador de Condução sobre a Eficácia da Formação) realizado pela **Southern California Research Institute**, em 2007 nos EUA.

A formação de jovens condutores em práticas seguras de condução é um problema antigo e difícil que envolve questões de treinamento substancialmente mais profissional.

- 1) Porque o **processo de seleção não é muito eficiente**, possibilitando iniciar o processo de aprendizado mesmo havendo problemas como traumas psicológicos ou enfermidades motoras que são impossíveis de serem detectadas sem a ajuda de um equipamento adequado ao contexto.
- 2) Porque os conteúdos didáticos **não contam com a ajuda da interatividade** na formação dos condutores, não preparado-os para a realidade prática de condução de risco.

Os jovens condutores são motivados principalmente a obter sua licença para conseguir a almejada liberdade para conduzir, porém, não cientes dos perigos da condução ambiente. As taxas de acidentes para os novos condutores tendem a ser cerca de 8 a 10% ao ano (ou seja, de cada 100 acidentes, entre 8 a 10, são jovens motoristas que sofrem acidentes); comparados aos mais experientes motoristas com idade média, a taxa é na ordem de 4 a 5%. Quando a exposição de **condução/ kilometragem** é levado em conta, a diferença é ainda mais dramática, **as taxas de acidentes com os jovens chegam a ser 5 vezes maior do que com motoristas maduros.**

Pesquisas anteriores sugerem que a causa do grande número destes acidentes, com jovens condutores, podem ser :

Por vezes pela imaturidade, mais raramente pela intencionalidade e, **prioritariamente pela falta de experiência e incapacidade para avaliar riscos.** E prioritariamente pela falta de experiência e incapacidade para avaliar riscos. **Os jovens condutores correm riscos por causa de sua imaturidade ao entrarem em situações perigosas, e depois não conseguem evitar acidentes por causa da sua inexperiência.**

Esse severo ambiente de resultados diminui paulatinamente a medida que os jovens condutores vão obtendo e construindo experiência e confiança em sua condução.

Treinar jovens inexperientes é uma tarefa onerosa. Os conteúdos de ensino economizam etapas, prejudicando consideravelmente a qualidade da formação do aluno, que confia plenamente nas entidades de ensino. Todos os anos são formados milhares de novos motoristas incapazes de conduzir seguramente sem cometer erros básicos, como não conseguir estacionar em uma vaga em rampa, controlar corretamente a embreagem do veículo, conduzir seguramente em auto estradas, entre outras debilidades explícitas da má formação.

Verificou-se, por meio desses e outros estudos avançados, que **a utilização de tecnologias interativas para ensinar e educar os jovens condutores resulta em uma aprendizagem superior, podendo ser mais eficaz que a sala de aula convencional nos primeiros estágios de aprendizagem para conduzir.**

Em suma, os cursos de educação de condução padrões, parecem não produzir uma condução mais segura, pelo contrário tem formado condutores inaptos a conduzir em ambientes de risco.

**O treinamento simulado educa o motorista, acelera o processo de aprendizagem e aumenta o nível do discernimento dos riscos da condução, ajudando aos condutores novatos adquirirem habilidades de condução mais seguras antes de conduzir na vida real.** Tais práticas tem possibilitado formar condutores mais preparados e com mais experiência diminuindo consideravelmente os riscos e as taxas de acidentes entre os jovens motoristas durante os dois primeiros anos de licenciamento.

**O uso do Simulador de Direção de Quatro Rodas pode reduzir em mais de 50% o número de acidentes nos 24 primeiros meses após a obtenção da habilitação. São dados comprovados pela National Center Injury no CDC Centers for Disease Control** do Governo Americano, que realiza pesquisas e estudos com simuladores.



Outra grande vantagem do uso do simulador é que ele **dará maior segurança e integridade física tanto para o condutor quanto para o instrutor.** Além disso, **“o início da formação se dá em um ambiente seguro, sem stress, permite um ganho de autoconfiança ao candidato e, principalmente, a criação de diversas situações de tráfego sejam elas condições normais ou adversas”.** São afirmativas de **Maria Cristina Alcântara Andrade Hoffmann,** coordenadora-geral de qualificação do fator humano no trânsito do DENATRAN.

Para o **médico neurologista** Egas Caparelli Moniz de Aragão Dáquer, o **simulador** pode ser **usado** de duas maneiras: uma como **treinamento** e outra para verificar a competência da tarefa. À medida que a tarefa é repetida, supõe-se que o motorista esteja aprimorando determinadas **funções cognitivas importantes para o ato de dirigir.**

**O aprendizado por meio da condução simulada pode ser a solução para o velho dilema, de como formar novos motoristas sem oferecer grandes riscos de acidentes ao trânsito do país, uma vez que as condições de condução e a exposição ao risco podem ser simuladas de maneira controlada, repetitiva, mensurada e sem riscos.**

## **SIMULADORES DE DIRECAO X ACIDENTES DE TRANSITO**

Simuladores de Direção de Automóveis são a grande aposta de diversos governos de diferentes países para o intuito de minimizar os alarmantes índices de acidentes com veículos.

Os agentes do transito rodoviário são as pessoas, as estradas e os veículos. A maioria dos acidentes é causada por erros humanos. De 1970 a 1980, os acidentes de trânsito eram causados principalmente por má manutenção dos veículos, segundo dados da Traffic Route

Centre, Londres - Inglaterra, análise de 2010, porém, desde os anos 1980, os erros humanos respondem por 90% ou mais de todas as causas de acidentes (Rumer, 1985; Treat, 1977 ).

O número de acidentes de trânsito pode ser significativamente reduzido evitando-se erros humanos (por exemplo, lapso condutor e tendência de condução).

A aptidão do motorista abrange sua capacidade visual, concentração, reação, inteligência, ação de condução, e de personalidade, entre outros (Klebersberg, 1982).

Em 1912, Münsterberg propôs um teste de aptidão para condução altamente razoável, identificando fatores como o estado mental e a capacidade de influência na análise da atividade motriz para condutores, **foi o primeiro teste de aptidão de condução**, como prevenção a causa dos acidentes de trânsito.

A prova de aptidão para condução está sendo hoje realizada em todo o mundo para determinar motoristas qualificados e não qualificados.

A TSA (Transportation Safety Authority) vem estudando a mudança do trânsito, bem como o ambiente de condução, promovendo confiabilidade e validade dos testes através do desenvolvimento e introdução de simuladores de direção com dispositivos de testes sensoriais, que utiliza a tecnologia de informação avançada e o teste de classificação de tendência de condução, objetivando reduzir os acidentes de trânsito.

## CONCEITO DOS SIMULADORES DE DIRECAO

O conceito dos simuladores de direção é o de um veículo terrestre simulado tal qual um automóvel, ônibus, moto ou mesmo um trem ferroviário, ou seja, é um equipamento onde um condutor é capaz de conduzir um veículo em um ambiente virtual.

A proposta de valor dos simuladores de direção é colocar o condutor em um ambiente semelhante ao de condução de veículo real, mas onde o ambiente e o veículo estão completamente sob controle, representado por modelos de software.

**Usos:** Treinamento e aprendizado de condutores e pilotos; Formação em condições críticas de condução; Aperfeiçoamento e formação de motoristas profissionais; Análise e Treinamento para os usuários com deficiência motoras e traumáticas; Análise dos comportamentos; Análise das respostas do condutor; Análise dos desempenhos do condutor.

**Áreas de Atuação :** Aeronáutica; Naval; Automotiva; Competição; Medica; Agropecuária; Portuária.

**Os simuladores de direção são igualmente complexos a um simulador de voo, pelos seguintes motivos:**

- 1) Inteligência Artificial : maior interação simultânea entre todos os agentes do trânsito em torno do veículo, considerando o tempo de resposta desta Inteligência Artificial - IA, às ações e reações do condutor, em condições realistas durante toda execução da simulação. Em contrapartida à simulação aeronáutica, aonde a IA se restringe a reação da aeronave em apenas condições climáticas, com poucos agentes externos, em poucas operações, como decolagem, aterrissagem, nivelamento, etc.
- 2) O veículo terrestre geralmente é submetido a mudanças na aceleração e velocidade mais frequentes, com maior nível de variações do que uma aeronave;
- 3) O Condutor do veículo, conduz de acordo com a sua percepção em relação a movimentos e a sua posição relativa para com os agentes. Ao contrário, no caso de uma aeronave, onde o Piloto, apesar de programá-la, a mesma é controlada prioritariamente com base nas informações de seus instrumentos.

### **OS SIMULADORES DE DIREÇÃO VEICULAR COMO DISCIPLINA REAL - *internacional***

Hoje em dia, os simuladores de direção de alta qualidade, são amplamente considerados como válidos dispositivos de formação de condutores, para situações, não somente de treinamento de profissionais sob condições adversas, mas também para pesquisas e investigações sobre a ótica de confiabilidade dos condutores, para se equacionar as grandes possibilidades interação entre homem-máquina (HMI), além de otimização de sistemas de assistência.

Sua teoria, metodologia de uso, design, construção e operação exigem uma gama muito ampla de conhecimento, da neurologia, psicologia, engenharia eletrônica de controle, informática, matemática e engenharia mecânica e de movimentação e transporte.

Os simuladores de direção e sua tecnologia de simulação são hoje considerados uma "Disciplina Real" no âmbito dos dispositivos de simulação.

Existem na atualidade dezenas de tipos de simuladores de direção profissionais que são usados no mercado internacional como simuladores de ônibus, carros, moto, trem, F1, para educação nas auto escolas, para a preparação do aluno sobre a percepção do risco de dirigir, antes do exame prático de condução.

### **Simuladores de Direção para Pesquisas**

Os simuladores também são usados para pesquisas nas áreas de fatores humanos, clínicos e psíquicos (medicina), para monitorar o comportamento do condutor, desempenho, atenção, relação com uso de drogas e medicamentos e por fim relação com doenças.



Graças aos simuladores de condução, se possibilita fazer a pesquisa, em um ambiente controlado experimental, sobre os efeitos das limitações físicas, mentais ou visuais no comportamento de condução. Além disso, podem ser investigados os efeitos do comportamento de condução anteriormente a concepção do ambiente das estradas.



Simuladores para avaliação médica e científica.

Na indústria automotiva são usados para projetar e avaliar veículos novos ou mesmo sistemas avançados para assistência ao condutor.

Os Simuladores de condução são utilizados em instalações de pesquisa e universidades para muitos propósitos. Além de estudar as questões de formação dos condutores, os simuladores de condução permitem aos pesquisadores estudar o comportamento do condutor nas condições em que seria ilegal e / ou não recomendado. Um exemplo disso são os estudos para detectar a distração do motorista na estrada, com o aumento do uso de vários sistemas de informação de bordo (**IVIS**), tais como sistemas de navegação por satélite, telefones celulares, aparelhos de DVD e sistemas de correio eletrônico, os simuladores estão tendo um papel importante para avaliar a segurança e utilidade de tais dispositivos.



Celular promove falha de visualização e desatenção  
Fonte : National Safety Council

### **Simuladores de direção para portadores de deficiência física**

Eles auxiliam na avaliação da capacidade psicomotora do condutor por meio de testes específicos.

O simulador de direção de Mobilidade é capaz de medir a força residual da pessoa em seus membros superiores e inferiores, sua capacidade de reação física e mental a estímulos visuais e sonoros, seu campo visual e seu senso de direção, entre outras funções. Os resultados dos testes são apresentados na forma de atestados objetivos, descritivos e pontuais, dados que auxiliam a análise da comissão médica, simplificando o caminho burocrático para a emissão da carteira de habilitação especial ao candidato portador de deficiência.

Após o teste no simulador, são realizadas as provas práticas de condução em um veículo de autoescola.

O primeiro Centro de Mobilidade foi implantado na Itália em 1998 e hoje já são 35 espalhados por toda a Europa, sendo 14 na Itália e os demais na França, Alemanha, Inglaterra, Espanha e Polônia. Nesses países, os Centros de Mobilidade já são uma iniciativa de sucesso e se tornaram um local de referência para os portadores de deficiência física. A tendência é que o mesmo venha a acontecer no Brasil.

Os testes podem ser realizados sem que a pessoa precise sair da cadeira de rodas. As provas de aceleração e frenagem são feitas com os pedais ou pelo sistema push & pull, alavanca que permite acelerar e frear com movimentos manuais de rotação e pressão.

Neste modelo de simulador, o grau de controle motor que a pessoa portadora de deficiência possui sobre seus membros superiores e inferiores é medido por meio de um teste que combina o movimento do acelerador com o ronco simulado do motor. O campo visual é avaliado com a ajuda de um semicírculo com luzes posicionadas ao redor da cabeça. A pessoa fixa o olhar para frente, indicando quando e de que lado percebe o sinal luminoso. A capacidade de análise e reação é medida por meio de luzes verdes e vermelhas que acendem em frente ao simulador.

Os sensores do simulador registram também a capacidade de direção, a progressão de aceleração e freada e a reação a qualquer tipo de sinal. Todos os impulsos são enviados para um computador que analisa os dados e imprime um atestado. Este documento oferece informações objetivas específicas com respeito à capacidade motora do portador de deficiência física, simplificando o caminho para a obtenção da habilitação especial.

### **Simulador de direção para avaliar desempenho em pacientes com possível e provável doença de Alzheimer**

Motoristas com estágios mais avançados da doença de Alzheimer (AD) foram previamente associados a um aumento da taxa de acidentes de trânsito. Os motoristas que sofrem de DA precoce também estão envolvidos, e pode até mesmo causar acidentes com veículos com maior frequência do que os demais *motoristas*. Consequentemente, há preocupação pública em relação às questões de segurança no trânsito para aqueles com AD e, posteriormente, para

a sociedade, mas há pouca pesquisa em saber se a capacidade de condução associada a deterioração é progressiva, ou tem um início súbito uma vez que a doença tenha atingido certa gravidade.

O objetivo destes simuladores é realizar a análise para identificar a eventual degradação no desempenho de condução simulada que pode ocorrer nas fases iniciais da doença de Alzheimer, e comparar estes decréscimos a um grupo controle de motoristas normais.

A **Association for the Advancement of Automotive Medicine**, realizou um amplo estudo, em outubro de 2011, *nos Estados Unidos, que foi* financiada internamente pelo Departamento de Neurologia da Universidade de Kansas Medical Centro de Alzheimer e pelo Instituto Nacional do Envelhecimento sob concessão P30AG10182, onde foi possível detectar, por meio dos simuladores, os efeitos da enfermidade sobre o desempenho dos motoristas que sofrem de DA.

Para saber mais na íntegra, há resultados dos estudos realizados ou pelo link abaixo:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256816/>

### **Simuladores para avaliação e reabilitação de pessoas com lesões traumáticas cerebrais, pós-acidentes.**

Para a maioria dos indivíduos, a capacidade de conduzir é um elemento essencial para a vida independente. Enquanto os pacientes com traumatismo cranio encefálico (TCE) tem vários graus de prejuízos cognitivos que interferem com o seu desempenho de condução, entre 40-80% desses pacientes eventualmente retomam a condução, muitas vezes de forma errônea e independente das recomendações profissionais.

Ao longo dos últimos 35 anos, estudos sobre a utilidade de simuladores de condução, para esse fim, progrediram em vários níveis de validação. No nível mais simples, numerosos estudos examinaram se o desempenho do simulador é sensível a diferenças entre os vários grupos de motoristas (validade discriminante). Tais estudos demonstraram que os simuladores facilmente detectam as diferentes características importantes entre motoristas saudáveis e aqueles que adquiriram doenças no sistema central nervoso ou déficits visuais específicos.

O uso de simuladores para avaliação de pacientes com lesões cerebrais podem fornecer medidas válidas que, em alguns casos, podem ser mais sensíveis do que um teste de estrada tradicional como preditor de desempenho de condução. Isso é o que apontam os estudos acadêmicos realizados e publicados pela Taylor & Francis Group:

1 Physical Medicine & Rehabilitation Service, VA Palo Alto Health Care System, Palo Alto, CA 94304 USA,

2 Defense and Veterans Brain Injury Center, Palo Alto, CA, USA,

3 Division of Physical Medicine & Rehabilitation, Stanford University School of Medicine, Stanford, CA, USA,

4 Rehabilitation Research and Development Center, VA Palo Alto Health Care System, Palo Alto, CA, USA

### **Simuladores para reabilitação de idosos - Condução sênior**

A qualidade de vida vem aumentando consideravelmente a longevidade e com isso o número de idosos. Em 2030, o aumento proporcional do envelhecimento da população será o mais elevado. Estes idosos justamente desejam participar da sociedade e prosseguir com padrão de vida elevado e autonomia, a mobilidade desempenhará um papel importante.

As estatísticas de acidentes mostram que idosos, a partir da idade de 65 anos, correm um risco cada vez maior de se envolverem em acidentes de trânsito. Existe na atualidade a grande preocupação por parte dos membros das famílias ou seus médicos, sobre a possibilidade ou não da pessoa idosa ainda estar habilitada a conduzir no trânsito com segurança.

Na Europa e nos EUA existem alguns centros de diagnóstico e treinamento de capacidade de condução sênior a fim de dar informações para as famílias e seus médicos.

O Hospital Jessa na Bélgica, como exemplo, usa um simulador de condução seguido por testes de avaliação da atenção e retenção (parâmetros cognitivos). Além disso, o hospital usa testes para avaliar a rapidez da reação e visão. Consiste em um simulador de condução simples que utiliza um computador normal.



Centro de diagnóstico e treinamento de capacidade de condução sênior  
Fonte Jessa Hospital and institute IMOB Hasselt University

O Hospital Jessa pretende utilizar a experiência e sua infraestrutura de pesquisa junto ao Instituto (IMOB) da Hasselt University para tornar as pessoas idosas conscientes das limitações durante a condução e, promover um aconselhamento / treinamento personalizado para desenvolver e manter as habilidades e mobilidades na condução, tanto tempo quanto possível.

**Macro Simuladores de direção para otimização e pré-teste de redirecionamento de rotas e sinais de trânsito:**



Simulador de Rotas e Fluxo de transito do Institute Belga IMOB da Hasselt University

O objetivo principal deste tipo de simulador é planejar, desenvolver, simplificar e testar a sinalização de trânsito local, seja para redirecionamento de rotas ou mesmo novas rotas e a simulação preventiva antecipada auxiliou nas tomadas de decisões para minimizar os impactos negativos que o grande fluxo de tráfego ocasionaria .

Este desvio era complexo e continha um alto risco em termos de fluxo de tráfego e segurança rodoviária. Uma otimização e pré-teste da situação de desvio era portanto, adequado.

<http://www.youtube.com/watch?v=Ft8MPxpLHJM&feature=youtu.be>

A empresa de Consultoria Tectran é a pioneira no Brasil a produzir simuladores capacitados a reproduzir a aleatoriedade do sistema real através de distribuições probabilísticas, com o auxílio do software de micro-simulação *SimTraffic*, desenvolvendo modelos para diferentes ambientes para empresas como: FIAT, Mannesmann, Vale do Rio Doce, e para Rodovias: Nova Dutra, Fernão Dias.



Imagens de simulações do SimTraffic.

Macro-simulação é o estudo do comportamento agregado do tráfego e a micro-simulação estuda o comportamento individual dos motoristas.

<http://website.tectran.com.br/historia.aspx>

### **Simuladores de condução de máquinas:**

Simuladores são normalmente utilizados em **treinamentos onde existe um alto risco ou custo associado** ao treinamento usual, além disso, eles permitem o treinamento de falhas de equipamento e diversos cenários de risco, como o de emergências;

Uma **experiência interativa é até 70% mais eficiente** do que um treinamento tradicional;

A simulação **não substitui a experiência real, porém**, pode capacitar um aluno e deixá-lo até 90% pronto;

Usos recomendados para treinamento de operadores em:

- Habilidades básicas de perícia no equipamento;
- Características específicas de cada equipamento (por modelo);
- Procedimentos;
- Operações complexas com múltiplas entidades;
- Design modular, como táxis, trator/reboque caminhões, caminhões e veículos de construção, outros aeroportos operados veículos, resposta de emergência e veículos perseguição policial, ônibus, trens de metrô, veículos de passageiros e equipamentos pesados, tais como guindastes. Para técnicos (manutenção simulada):
- Para treinamento nos procedimentos de manutenção;
- Briefing antes de uma sessão real de manutenção;



Simulador de Guindastes Offshore da Petrobras



Simulador da New Holland Agriculture Colheitadeira de Soja (modelo CR9060)



Simulador IH Agriculture Colhedora de cana (Série A8000)

### **Mercado Brasileiro de Simuladores Profissionais de Direção de Veículos:**

No Brasil os Simuladores Profissionais eram usados apenas para treinar pilotos, mas a partir de janeiro de 2014, o DENATRAN passa a cobrar a obrigatoriedade do uso dos Simuladores nos CFCs – Auto Escolas em todo o país para a formação de condutores CAT B ( carros ) e provavelmente a partir do ano de 2015, para a formação de condutores CAT A ( motos ).

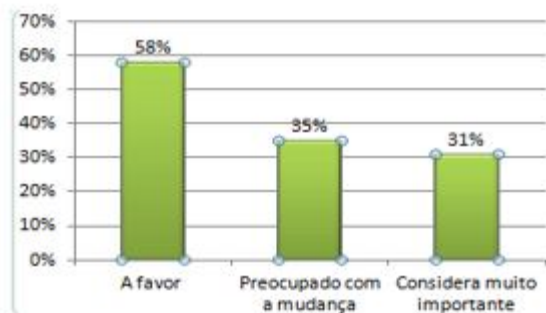


### **PESQUISA DE ACEITACAO DO SIMULADOR DE DIRECAO VEICULAR**

#### **Pesquisa diz que simulador de direção será muito importante para 1° habilitação.**

**58% são a favor da inclusão** de aulas obrigatórias com o uso de simuladores de direção;

**35% se preocupam com a mudança** no aumento do custo do processo de primeira habilitação e consequente queda na procura para retirar a CNH;



Fonte: Portal do Transito 12/2012

### Tipos de participantes



Fonte: Portal do Transito 12/2012

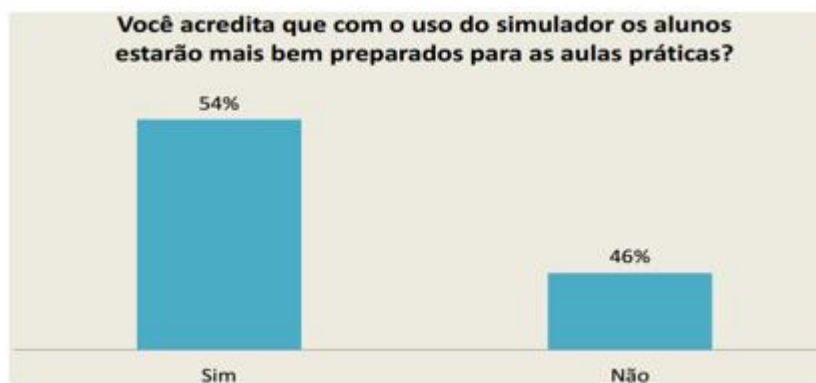
### Grau de preocupação dos pesquisados



Portal do Transito 12/2012



## Pergunta sobre a credibilidade quanto à eficiência dos simuladores



Portal do Transito 12/2012

## Pergunta referente à importância do simuladores



Portal do Transito 12/2012



<http://portaldotransito.com.br/editor/wp-content/uploads/2013/01/Resultados-enquete-simuladores.pdf>

## Teste caminhoneiros x simulador

Embora seja outro seguimento do simulador CAT-B, vale conferir os dados de 2011, analisados pela Câmara Brasil Canadá, em teste para o seguimento de motoristas profissionais.

### Resultados:

**80% se envolveram em acidentes durante a simulação;**  
**40% atropelaram pedestres;**  
**5% bateram ao entrar na pista;**  
**7% colidiram no pátio de Manobras.**

**Erros mais comuns:**

- **Velocidade incompatível** - muito acima ou abaixo do limite;
- **Postura incorreta:** dirigir com apenas uma das mãos ou não usar o de sinto de segurança;

**Metodologia aplicada:**

- O teste foi aplicado em simulador para cerca de **500 caminhoneiros** na Camará Brasil Canadá

**Perfil dos Atuais e Futuros Condutores**

Conforme evoluem as gerações de condutores, mais maduras são as suas expectativas quanto da aquisição de um novo veículo. Isso significa que será cada vez maior a demanda por componentes e sistemas ligados à segurança, entretenimento e desempenho, o que reflete a mudança de percepção quanto ao papel do veículo, que vai além de ser apenas mais um meio de transporte. Assim, verifica-se um aumento no número de condutores que buscam em seus veículos características como as de um escritório móvel, um local de entretenimento e também de facilidade de comunicação, havendo a necessidade de estudos futuros com tais ferramentas incrementadas nos simuladores para avaliar as possíveis distrações ao volante.

**SIMULADOR DE DIREÇÃO PARA CFC**

- Simulador projetado para atender *as reais necessidades de aprendizagem dos alunos, com todas as situações de risco, com elevado grau de realismo inusitado;*
- Simulação das situações normais de condução e as adversas, como em ambientes de neblina, noturno, chuva, acquaplanagem, pneus usados, pistas escorregadias, transito intenso, etc...
- Com estrutura similar a um veículo. Fator que estimula maior grau de aprendizagem e conforto;
- Elevada qualidade dos componentes, geralmente automotivos (volante, pedais, painel, etc.);
- Telas de até 40" para maior visualização, inserção e aproveitamento das aulas;
- Simulador com possibilidade de ensino para certos portadores de deficiências físicas;
- Cenário compatível reduzido para a escala do simulador. Visão mais realista 3D, inclusive dos pontos cegos ( colunas físicas)
- Horários do dia e noite em constante movimento e sincronismo com os aspectos do tempo e o transcorrer da simulação ( nuvens, por do sol, etc..)
- Software avançado, com plataforma própria que permite flexibilidade e personalização solicitada por clientes ou regiões (pode-se desenhar cenários típicos para cada região );
- Desenvolvido a partir das necessidades de atendimento dos CFCs e Regulamentação Vigente, com todas a legislação vertical e horizontal de sinalização de transito, em conformidade com a legislação do CTB (código de Trânsito Brasileiro);
- Comandos a distancia para o Instrutor de Transito inserir variáveis sem a percepção do aluno, via Tablet;
- Modulo de Gestão de CFC, para controle do cadastro dos alunos, instrutores,

agendamento das aulas, cumprimento, aproveitamento dos alunos;

- Controle automático da duração das aulas com intercalamento por aluno;
- Câmera interna e externa, biometria e Head Track;
- Registro da Biometria, Filmagem e Telemetria das aulas, com resgate automático dos arquivos em tempo real presente e passado;
- Modulo de Treinamento e Capacitação do Instrutor de Ensino;
- Modulo de Manutenção Preventiva para substituição dos componentes de desgaste;
- Modulo de direção defensiva, com todos os princípios dos ensinamentos para direção preventiva e em condições de risco;