

PORTARIA Nº 808, DE 11 DE OUTUBRO DE 2011

O DIRETOR DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN, no uso das atribuições legais, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 19, da Lei nº 9503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro – CTB;

Considerando a necessidade de melhoria no processo de formação de condutores;

Considerando as exigências previstas na Resolução CONTRAN nº 358/10 para o credenciamento de CFC – Centro de Formação de Condutores;

Considerando os estudos realizados pela Fundação Certi através do Termo de Cooperação Técnica firmado com a Universidade Federal de Santa Catarina Portaria DENATRAN nº 642 de 11 de dezembro de 2009;

Considerando o exposto nos processos administrativos nº e 80000.042997/2009-51 e nº 80000.050974/2010-53;

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer os requisitos mínimos para homologação de simulador de direção a ser utilizado pelos CFCs na formação de condutores da categoria de habilitação B.

Art. 2º Os requisitos mínimos quanto aos comandos e sistemas de *hardware*, bem como os recursos básicos de *software* são aqueles definidos respectivamente nos Anexos I e II desta Portaria.

Art. 3º O simulador deve ser instalado em sala exclusiva com área mínima de 15 m² por equipamento, com o devido isolamento acústico e equipada com meios de apoio ao instrutor, tais como assentos, mesa e monitor para a supervisão.

Parágrafo Único. Quando o ambiente de utilização do simulador possuir mais de um equipamento, deve-se evitar a interferência visual e sonora entre os simuladores.

Art. 4º Os equipamentos de simulação de que trata esta Portaria deverão ser certificados por empresas credenciadas pelo DENATRAN como certificadoras de simuladores de direção a serem utilizados pelos CFCs na formação de condutores.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JÚLIO FERRAZ ARCOVERDE

ANEXO I

COMANDOS E SISTEMAS DE HARDWARE

ELEMENTO DO SIMULADOR	ESPECIFICAÇÃO
Banco	Automotivo com regulagens de distância dos pedais, inclinação e altura.

Estrutura / Cabine	Cinto de Segurança	Cinto de três pontos, retrátil e com sensor de acionamento.
	Instrumentos	Disposição: à frente do volante em compartimento próprio, distinto da tela de visualização da pista. Dimensão compatível com instrumentos automotivos reais. Iluminação traseira do painel de instrumentos. Instrumentos mínimos: velocímetro, tacômetro, combustível e temperatura do motor. Luzes indicativas de setas, pressão do óleo, freio de estacionamento, alternador e luz alta.
	Retrovisores	Três retrovisores virtuais (à direita, à esquerda e acima), apresentados na tela de visualização da pista. A imagem dos retrovisores deve apresentar uma moldura para fácil identificação do limite do dispositivo. Devem possuir regulagem vertical e horizontal com comando dedicado ao tipo veicular.
Comandos	Volante	Volante original automotivo com diâmetro mínimo 360 mm. <i>Force Feedback</i> com capacidade mínima de torque de 8 Nm na coluna de direção. Curso total do volante: mínimo 900°, máximo 1080°. <i>Encoder</i> digital. Resolução total mínima: 360 pulsos por revolução.
	Câmbio	Câmbio manual com cinco velocidades à frente, neutro e ré. Disposição tradicional das velocidades à frente em 'H'. Engate da ré com dispositivo de segurança para evitar acionamento acidental, similar aos utilizados em automóveis reais, como necessidade de pressionar a alavanca do câmbio para baixo ou elevação de anel próximo à manopla do câmbio. Força de acionamento: $15\text{ N} \leq F \leq 30\text{ N}$
	Acelerador	Mecanismo de acionamento do pedal com articulação superior. Transdutor de deslocamento. Força inicial de acionamento: $5\text{ N} \leq F_0 \leq 15\text{ N}$; Força final de acionamento: $20\text{ N} \leq F_1 \leq 30\text{ N}$

	Freio	Mecanismo de acionamento do pedal com articulação superior. Transdutor de força com capacidade mínima de 500 N. Curva de força x deslocamento de dois estágios: 1º estágio do início do movimento do pedal até o início da atuação do freio; 2º estágio aplicação de carga de frenagem. Força inicial do movimento: $10\text{ N} \leq F_0 \leq 20\text{ N}$;
--	-------	--

		Força início da frenagem: $25\text{ N} \leq F1 \leq 40\text{ N}$; Força final de frenagem: $350\text{ N} \leq F2 \leq 500\text{ N}$.
	Embreagem	Mecanismo de acionamento do pedal com articulação superior. Transdutor de deslocamento. Curva de força x deslocamento de dois estágios. 1º estágio do início do movimento do pedal até o início da atuação da embreagem. 2º estágio acionamento da embreagem. Força inicial do movimento: $5\text{ N} \leq F0 \leq 10\text{ N}$; Força início da atuação embreagem: $20\text{ N} \leq F1 \leq 40\text{ N}$; Força final de embreagem: $80\text{ N} \leq F2 \leq 150\text{ N}$
	Freio de Mão	Original automotivo com sensor de acionamento. Força mínima de acionamento: 50 N.
	Luz Indicadora de Direção	Original automotivo na coluna de direção com sensor de acionamento e retorno automático.
	Limpador	Original automotivo na coluna de direção com sensor de acionamento com no mínimo duas velocidades de funcionamento.
	Iluminação	Acionamento em dois estágios: lanterna e faróis. Luz alta acionada pela alavanca de seta.
	Pisca Alerta	Botão de acionamento no painel.
	Buzina	Acionamento no centro do volante.
	Chave de Ignição	Original automotivo com três posições: desligado, ligado e partida. Trava mecânica do volante, liberada com o acionamento da chave.
Sistema de Imagem	Ângulos de visão em relação ao ponto de visão do motorista	Ângulo horizontal mínimo 120°; Ângulo vertical mínimo 24°. Perda de campo visão pela composição das bordas: 10% máximo.
	Distância da tela em relação ao ponto de visão do motorista	Distância mínima de 700 mm.
	Taxa de atualização	Mínimo 30 FPS (quadros por segundo).
	Resolução	Mínima 20 pixels/grau (vertical e horizontal).
	Contraste	Mínimo 3.000:1
Sistema de Áudio	Sistema de som	Surround 5.1, 16 bits, 44 KHz
	Amplificação	Sistema 5.1

	Potência	Mínimo 5W RMS por canal + 10W RMS do <i>subwoofer</i> .
	Disposição de alto falantes	Um frontal, dois laterais frontais, dois laterais traseiros e <i>subwoofer</i> no assoalho, próximo ao assento.
Sistema Computacional	CPU	PC compatível com capacidade computacional e gráfica para fornecer os parâmetros de desempenho estipulados.
	Subsistema gráfico	Compatível com DirectX, OpenGL ou equivalente. Saídas gráficas suficientes para atingir o campo de visão especificado.
	Interface do operador	Teclado e dispositivo apontador sem fio.
	Interfaces de entrada e saída	Compatíveis com sinais provenientes do painel, comandos, chaves, etc. No mínimo, uma porta USB livre (para uso do sistema de identificação de biometria).
	Conectividade	Ethernet (mínimo 1Gigabits/s).
Instalação Elétrica		<p>Aterramento de toda estrutura metálica e periféricos.</p> <p>Alimentação bi-volt 110V/220V.</p> <p>Cabo de alimentação único.</p> <p>Segurança elétrica e física conforme normas ABNT aplicáveis.</p>

ANEXO II

RECURSOS BÁSICOS DE SOFTWARE

Síntese Gráfica	<p>Geração coerente das imagens 3D dos objetos móveis (veículos, pedestres, animais, etc.) e estáticos (terrenos, vias, sinais, edificações, etc.) presentes na simulação.</p> <p>Compatível com DirectX, OpenGL ou equivalente.</p> <p>Capacidade de 30 FPS na resolução mínima exigida pelo Sistema de Geração de Imagens com 16 objetos móveis na tela e todas as funcionalidades ligadas.</p> <p>Resolução de cor mínima: 16 bits.</p> <p>Modos de Visão/Câmera: vista do motorista dentro do veículo, vista externa do veículo 3D, câmera fixa em ponto externo, visão dos motoristas dos outros veículos.</p> <p>Variação Ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diurno (variação de horário e posição solar) e Noturno - Possibilidade de aceleração da variação do tempo - Clima: chuva e neblina com variação de intensidade. <p>Fontes de Luz:</p>
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Luz Ambiente - Objetos Estáticos (ex: poste, semáforo) - Veículo Simulado (lanternas/farol alto/ farol baixo) - Outros Veículos (lanternas, farol, seta) <p>3 Retrovisores Virtuais (direito, central, esquerdo) com regulagem de posição.</p> <p>Ajuste angular do campo de visão integrado com <i>head tracking</i>.</p> <p>Possibilitar replay e gravação do vídeo da simulação em arquivo em formato padrão de mercado.</p>
<p align="center">Síntese Som</p>	<p>Surround 5.1</p> <p>Qualidade 16 bits/44khz</p> <p>Efeitos sonoros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Veículo simulado <ul style="list-style-type: none"> Motor (partida,lenta,variação com rotação) Câmbio (erro de passagem de marcha) Buzina Limpador de para-brisas Seta/Pisca Alerta Atrito entre pneu e chão (normal,frenagem,derrapagem) Colisões Outros veículos <ul style="list-style-type: none"> Sons carro/ônibus/caminhão/moto Sirene (polícia, ambulância e bombeiros) Ambiente Vento Chuva Ruído fundo Urbano <p>Tocar sons programados (.wav) via script</p>
<p align="center">Simulação Física e Dinâmica Veicular</p>	<p>Simulação de física nos objetos (modelos 3D), usando as variáveis (massa, velocidade, fricção, resistência à ar, etc.) e observando todos os fenômenos envolvidos. Detecção e tratamento de colisão.</p> <p>Modelo dinâmico veicular</p> <p>Modelagem coerente do veículo levando em conta fatores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suspensão (geometria e componentes) - Comportamento dos pneus/pista - Sistema de direção - Trem de Força (motor e transmissão) - Freios - Efeitos aerodinâmicos <p>Tratamento de singularidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parada do motor devido a mau uso de pedais /câmbio - Erros no uso do câmbio/embreagem - Danos por acidentes <p>Ajuste de variáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pressão de pneus

	<p>- Carga do veículo</p> <p>Cálculo do <i>Force Feedback</i> no volante.</p> <p>Deve possuir no mínimo modelos validados de 3 veículos existentes no mercado.</p> <p>Tempo de cálculo e atualização < 20ms.</p>
<p>Geração de Tráfego</p>	<p>Capacidade mínima de 15 agentes simultâneos</p> <p>Agentes Autônomos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carros -Motos -Ônibus -Caminhões -Pedestres -Bicicletas <p>Modelo de Inteligência Artificial coerente com sinalização e regras de tráfego, modelo de programação:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trajeto Fixo -Randômico -Programável (por script) <p>Controle da agressividade do motorista e velocidade dos veículos.</p> <p>Semáforos: programação fixa ou por eventos (scripts)</p> <p>Tempo de cálculo e atualização < 20ms.</p>
<p>Tratamento de Entradas/Saídas</p>	<p>Prever o tratamento dos seguintes sinais de entrada e saída:</p> <p>Sinais de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> Volante Pedais (3) Freio de estacionamento Caixa de câmbio (5, Neutro, Ré) Chaves Painel: <ul style="list-style-type: none"> -Lanterna/Farol -Seta -Pisca Alerta -Farol alto/baixo -Limpador 3 posições Chave: Desligado/Ligado/Contato Ajuste do Retrovisor Virtual Cinto de Segurança Engatado (exibir mensagem e bloquear simulação) Ajuste do Campo de Visão (FOV) <p>Sinais de Saída:</p> <ul style="list-style-type: none"> Volante (geração de <i>Force Feedback</i>) Painel: <ul style="list-style-type: none"> -Velocímetro

	<ul style="list-style-type: none"> -Tacômetro -Indicador de gasolina -Indicador de temperatura -Luzes de Indicação: <ul style="list-style-type: none"> Óleo Bateria Farol alto Freio de estacionamento Seta/Pisca <p>Tempo de <i>loop</i> de aquisição e atualização < 20ms</p>
Telemetria	<p>Possibilitar o acesso externo via interface programável ou protocolo (DLL, Sockets, DCOM, etc.) dos seguintes dados do veículo simulado, atualizados numa frequência mínima de 50Hz:</p> <p>Veículo :</p> <ul style="list-style-type: none"> Posição/velocidade/ aceleração linear e angular da carroceria nos três eixos (x,y,z). Rodas/pneus: rotação ,temperatura, pressão, força vertical e lateral (para cada roda). <p>Suspensão: deflexão e altura ao solo (para cada roda)</p> <p>Freios: temperatura (para cada roda)</p> <p>Cabine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Posição, velocidade, aceleração angular do volante; Posição dos três pedais; Marcha selecionada; Freio de estacionamento; Estado: chaves ignição /lanterna/farol/seta/pisca alerta/limpador; <p>Motor: estado, rotação, temperatura água/óleo</p> <p>Opção de gravação das variáveis de telemetria em arquivo em formato padronizado (txt, csv, XML, etc).</p>
Base de Dados 3D	<p>Deve fornecer:</p> <p>Base de mapas de terrenos</p> <p>Base de dados da rede viária como rodovias, ruas, pontes, túneis, acessos, rotatórias.</p> <p>Banco de dados 3D com objetos pra composição dos cenários: vegetações, casas, prédios, postes, etc.</p> <p>Sinalização vertical e horizontal de trânsito conforme legislação brasileira.</p> <p>Objetos para representação de dispositivos auxiliares segundo legislação brasileira: dispositivos delimitadores, de canalização, sinalização de alerta de proteção contínua, luminosos de proteção a pedestres e ciclistas e de uso temporário e alteração nas características do pavimento.</p> <p>Sinalização Semafórica de Regulamentação.</p> <p>Terrenos mínimos pré-configurados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traçado com cones, baixa velocidade, apenas curva suave. - Traçado com aclives e declives, rampas, saídas em subida. - Cenário urbano genérico com ruas de mão simples e duplas, avenidas de 2 e 4 pistas , cruzamentos com e sem sinais de trânsito, rotatórias

	<p>totalmente sinalizadas segundo legislação.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rodovias pavimentadas genéricas com estradas que contenham pista única e dupla, curvas abertas, curvas fechadas, trechos sinuosos, pontes, rotatórias, túneis, acessos totalmente sinalizada segundo legislação. - Rodovias não pavimentadas.
Editor Cenários de Simulação	<p>Possuir ferramentas que permitam a edição de novos cenários de simulação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escolha do terreno/malha viária utilizado - Definição do veículo e seus parâmetros - Definição do clima e horário da simulação - Definição da posição inicial do veículo - Definição do tráfego existente incluindo comportamento dos agentes autônomos (veículos, pedestres, etc) por meio de configuração de parâmetros ou de programação de scripts. <p>Os cenários virtuais utilizados nos simuladores não podem ser cópias diretas de cenários reais.</p>
Administrativo	<p>Cadastro dos dados da Instituição;</p> <p>Possuir diferentes níveis de acessos: supervisor, instrutor e aluno;</p> <p>Cadastro de instrutores/alunos;</p> <p>Agenda/Histórico de Aulas;</p> <p>Resultados das avaliações dos alunos.</p>
Módulo de Monitoramento	<p>Registro das sessões no simulador:</p> <p>Velocidade média</p> <p>Tempo de trajeto</p> <p>Horário de início e fim</p> <p>Acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colisões -Saída de pista <p>Infrações da legislação de trânsito, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Limite de velocidade - Desobediência à sinalização semafórica -Ultrapassagem em local não permitido -Invasão de faixa de segurança -Transitar na contramão -Não obedecer à placa PARE -Parar em lugar não permitido <p>Erros de condução tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Troca de marcha errada -Apagar motor -Curva em ponto morto ou com pedal de embreagem acionado -Bloquear rodas -Não obedecer a distância mínima entre o carro e o meio fio -Não obedecer a distância mínima entre o carro e outros veículos -Não utilização da seta -Descer ladeira em posição de câmbio neutro

	<p>Gravação em base de dados.</p> <p>Exportação em formatos padrões (CSV, xls, etc.).</p> <p>Impressão de relatórios em tela e papel.</p>
Autenticação/Controle de Presença	<p>Compatibilidade/ integração com os sistemas existentes regulamentados segundo legislação específica.</p>