

JUNHO 2021

PROGRAMAS DE CONDUÇÃO ECONÔMICA (ECO-DRIVING) DE CAMINHÕES

ESTADO ATUAL NA AMÉRICA LATINA E MELHORES
PRÁTICAS INTERNACIONAIS

LETÍCIA PINEDA E YIHAO XIE



AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o financiamento da Trafigura Foundation. Os autores agradecem o apoio fundamental do Ministério de Recursos Naturais do Canadá (NRCan) para o desenvolvimento deste estudo, especialmente Luke Bond, Louis Brzozowski, Mathieu Larivière e Andreij Pozdniakov. Também agradecem aos parceiros no México, Costa Rica, Brasil, Peru, Uruguai, Argentina e Chile por seu tempo, contribuições e apoio prestado durante as visitas de campo. A lista de especialistas entrevistados encontra-se nas seções finais deste documento. Os autores agradecem a orientação de Cristiano Façanha na fase inicial deste documento. Por fim, agradecemos as críticas e comentários de Fernanda Cabañas, Andrea Denzinger, Juan Manuel Escudero, Javier García, Fernando Lía, Alejandra Pereyra, Buddy Polovick, Gustavo Rinaldi, Erica Vieira e Tomás Vasconcelos. Qualquer erro é de responsabilidade exclusiva dos autores.

International Council on Clean Transportation
1500 K Street NW, Suite 650,
Washington, DC 20005

americalatina@theicct.org | www.theicct.org | [@theicct_latam](https://twitter.com/theicct_latam)

© 2021 International Council on Clean Transportation

CONTEXTO E INTRODUÇÃO

O transporte em caminhões é parte fundamental do transporte de carga no mundo inteiro. Em mercados como o dos Estados Unidos, cerca de 72% do total de toneladas de carga é transportado por caminhões (Bureau of Transportation Statistics, 2018), que emitem grande parte do dióxido de carbono (CO₂) e outros poluentes atmosféricos derivados do transporte rodoviário, embora o número de caminhões seja consideravelmente menor que o de veículos de passageiros (Kodjak, 2015). Em termos mundiais, os veículos a diesel são responsáveis por mais de 40% do consumo energético rodoviário, e 90% disso é consumido por caminhões de transporte pesado (International Energy Agency, 2017a, 2017b).

Graças aos programas de condução econômica, é possível reduzir a emissão de CO₂ e outros poluentes. O termo “condução econômica” abrange uma variedade de técnicas e práticas de operação do veículo que permitem a economia de combustível. Dessa forma, reduzem-se as emissões de gases de efeito estufa (GEE), os custos de combustível e manutenção e geram-se outros benefícios como níveis mais altos de profissionalização dos motoristas e maior segurança no trânsito.

A economia de combustível é um elemento crucial, pois representa entre 30% e 40% dos custos operacionais dos caminhões nos Estados Unidos (American Transportation Research Institute, 2018; U.S. Energy Information Administration, 2019) e em grande parte do resto do mundo. Além disso, nos Estados Unidos, entre 2004 e 2020, as empresas de caminhões economizaram aproximadamente USD 41,8 bilhões em gastos com combustível ao implementar tecnologias e estratégias de eficiência energética (U.S. Environmental Protection Agency, 2021). Sem dúvida, o setor de transporte em caminhões conta com um enorme incentivo para reduzir o consumo de combustível, o que também reduz o risco de volatilidade do preço desse insumo e compensa o aumento de outros tipos de custos.

A CONDUÇÃO ECONÔMICA COMO PARTE DE CADEIAS DE FORNECIMENTO MAIS VERDES

Especialmente na América Latina, há um interesse crescente em implementar e ampliar os programas voluntários de frete verde, o que inclui a condução econômica como um componente essencial. Um desses programas é o SmartWay, implementado nos Estados Unidos e Canadá. Neste relatório, revisamos o estado dos programas de condução econômica na indústria de transporte de carga rodoviário na Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México e Peru, onde identificamos oportunidades tangíveis de implementação ou ampliação. Identificamos as principais partes interessadas em cada mercado, delineamos as políticas e programas atuais de condução econômica e apresentamos as perspectivas e percepções das partes interessadas em relação às barreiras e oportunidades para alcançar os objetivos desejados.

Na segunda parte deste documento, nos baseamos na experiência de programas de condução econômica que formam parte de iniciativas de frete verde na América do Norte e em outras partes do mundo. O curso online SmartDriver do Ministério de Recursos Naturais do Canadá (NRCan) tem sido fundamental para este trabalho, pois documenta 30 anos de evolução de um programa de condução econômica no contexto do programa SmartWay. Recorremos a ele para apresentar as melhores práticas em programas de condução econômica, ao mesmo tempo em que incorporamos os aprendizados extraídos de outros programas-piloto e estudos de diferentes lugares do mundo. A partir das melhores práticas da América do Norte e outras regiões, de práticas atuais na América Latina e de entrevistas com partes interessadas dos setores público e privado e da academia, identificamos os principais componentes para alcançar um modelo de excelência na elaboração e implementação

de um programa de condução econômica. As partes interessadas foram entrevistadas em 2019 e 2020 e encontram-se listadas no final deste relatório.

Um programa de condução econômica de sucesso depende de uma contextualização local; conteúdos sólidos; parcerias eficazes com atores públicos e privados; uma etapa-piloto prévia à versão final ampliada; flexibilidade nos métodos de entrega; mecanismos eficazes de monitoramento, avaliação e feedback; e planos de manutenção. Também deve levar em consideração políticas favoráveis e incentivos para a adoção do programa. Essas principais lições podem servir como ponto de partida para reguladores, proprietários de frotas e instituições de formação que pretendam incorporar programas permanentes de capacitação em condução econômica.

OS BENEFÍCIOS DA CONDUÇÃO ECONÔMICA

De acordo com um relatório elaborado pela empresa multinacional de engenharia AECOM para o Departamento de Transporte do Reino Unido, a condução econômica é “uma combinação de técnicas de direção seguras, defensivas e preventivas (...) que permitem aumentar a eficiência energética, melhorar a segurança no trânsito e reduzir as emissões de carbono” (Department for Transport, 2016, p.14). Na prática, estes programas variam em termos de escopo, métodos de implementação, conteúdos sobre técnicas de direção, métricas e métodos de avaliação e outros elementos de apoio. Portanto, não existe uma definição única para um programa de condução econômica. Acreditamos que devam ser o mais abrangente possível para incluir formatos e métodos diversos que permitam obter benefícios sustentados e de longo prazo. Para os fins deste relatório, o termo “programa de condução econômica” se refere às técnicas de direção e à série de políticas e mecanismos articulados necessários para elevar ao máximo os benefícios dessas técnicas.

A condução econômica não acontece apenas durante a operação do veículo, e inclui tarefas prévias e posteriores à condução, como planejamento de rotas e inspeção e manutenção do veículo. Essas técnicas permitem aos motoristas e gestores de frota entender quais fatores influenciam o consumo de combustível do caminhão e decidir, segundo as recomendações recebidas, como operá-lo com mais eficiência. Outros termos para condução econômica são “condução suave”, que geralmente se refere a práticas de economia de combustível, e “condução inteligente”, que implica não apenas manobras para a gestão eficiente de combustível, mas também técnicas seguras como a direção defensiva.

No setor de transporte de carga é também frequente o uso do termo “frete verde”, conceito ainda mais amplo pois remete às tentativas de melhorar a eficiência, reduzir emissões ou descarbonizar um segmento da cadeia de fornecimento ou sua totalidade. Esses programas são tipicamente do tipo SmartWay: incluem informações e ferramentas de eficiência energética e gestão de frotas; sistemas de monitoramento, relatórios e verificação; análise comparativa (ou *benchmark*); e programas de reconhecimento. Reúnem embarcadores, transportadores, agentes logísticos, fornecedores de tecnologia, órgãos governamentais e outras partes interessadas do setor. A condução econômica é um subconjunto importante de boas práticas do programa de frete verde de maior sucesso na atualidade, o SmartWay.

Segundo uma revisão bibliográfica sobre programas-piloto e estudos de condução econômica (Boriboonsomsin, 2015), a economia de combustível para frotas de caminhões pode variar entre 3,5% a 30% (Tabela 1). Obtivemos resultados semelhantes a partir de entrevistas com profissionais do setor de transporte em caminhões que implementaram programas-piloto ou capacitações em condução econômica em programas de frete verde. A ampla variação dos valores percentuais observados pode ser explicada por diferenças na experiência e perfis dos motoristas, na coleta de dados, nos métodos de monitoramento e notificação, na escolha de métricas e objetivos, no cronograma de estudos e nas medições de referência. Por outro lado, é difícil contextualizar e compreender as conclusões quando não há informação suficiente sobre a metodologia empregada em alguns desses estudos. Embora tudo isso signifique que não é possível comparar diretamente os benefícios da economia de combustível nesses estudos e programas-piloto, a partir de nossa própria revisão dos dados e das entrevistas, podemos estimar uma média de redução de 5% no consumo de combustível graças à condução econômica.

Tabela 1. Estudos sobre condução econômica e melhorias na economia de combustível

Ano	Localização	Método de capacitação	Contexto de avaliação	Número de motoristas	Melhoria na economia de combustível
2005	Reino Unido	Simulador de direção	Simulador de direção	>600	3,5% imediatamente após a capacitação
2007	Estados Unidos	Aulas	Circuito de direção fechado	36	33,6% a 40,5% imediatamente após a capacitação
2009	Austrália	Aulas	Rota real pré-determinada	12	27,3% imediatamente após a capacitação; 26,9% após 3 meses
2010	Países europeus	Aula seguida de feedback mensal e aulas regulares de revisão	Rotas reais	322	9,4% após um período de tempo indeterminado
2011	Estados Unidos	Aulas particulares e sistema de feedback em tempo real no veículo	Rotas reais	695	13,7% após 2 meses
2013	Japão	Aulas	Sem informação disponível	~3000	8,7% imediatamente após a capacitação
2014	Estados Unidos	Aulas particulares e sistema de feedback em tempo real no veículo	Rotas reais	46	2,6% (5,4% com incentivos financeiros) para cabines-leito e 5,2% (9,9% com incentivos financeiros) para cabines compactas após 2 meses

A condução econômica traz vários benefícios adicionais, entre eles, maior segurança, saúde e mitigação das mudanças climáticas. De acordo com um estudo que analisou as diferenças entre os motoristas que já haviam estado envolvidos em uma colisão e os que não, o primeiro grupo consumiu em média 7,5% mais combustível do que o segundo (SmartDrive, 2011, 2016). A condução econômica também melhora as habilidades dos motoristas e promove a profissionalização. Embora a capacitação gere alguns custos, desde remuneração dos instrutores e despesas operacionais do caminhão até custos de oportunidade vinculados à perda de receita dos motoristas, os benefícios acumulados com o tempo superam amplamente os gastos.

Além disso, os benefícios da condução econômica se traduzem em vantagens para as partes interessadas em toda a cadeia de valor do transporte de carga. Os benefícios indiretos obtidos estão listados na Figura 1.



Figura 1. Benefícios da condução econômica para diferentes interessados.

Nota: Adaptado do Department for Transport (2016).

ESTADO ATUAL DAS PRÁTICAS DE CONDUÇÃO ECONÔMICA

Encontramos iniciativas de condução econômica em andamento na Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México e Peru, países em que observamos também oportunidades tangíveis para implementar ou ampliar programas permanentes de condução econômica.

Na maioria deles, alguns conteúdos que formam parte dos programas de capacitação em condução econômica são obrigatórios para a obtenção da carteira de habilitação. Em cada país, o programa ou programas de condução econômica se fundam na colaboração entre as partes interessadas dos âmbitos público e privado. Também é possível que o setor privado ofereça esse tipo de capacitação. Os órgãos governamentais encarregados de elaborar e implementar programas de condução econômica costumam ser os ministérios de energia, meio ambiente e transporte, bem como as instituições encarregadas de emitir carteiras de habilitação, definir os conteúdos e materiais de capacitação para a concessão de habilitações para caminhoneiros e certificar os fornecedores de capacitação. As capacitações e workshops se beneficiam do grande número de motoristas e gestores de frotas membros das associações que congregam as empresas de transporte. Os fabricantes de caminhões destes mercados também oferecem cursos de direção e sistemas telemáticos. Outros setores que prestam apoio técnico às partes interessadas dos governos nacionais e do âmbito privado são as instituições acadêmicas e organizações internacionais.

A Tabela 2 resume a informação fundamental sobre o estado atual de implementação da condução econômica em cada país: as iniciativas em andamento de condução econômica; os programas de frete verde e as capacitações obrigatórias em condução econômica como requisito para a obtenção de carteira de motorista; e as partes interessadas dos âmbitos público e privado do transporte de carga que são relevantes para a implementação de programas de condução econômica.

Tabela 2 . Resumo das práticas de condução econômica em seis países da América Latina

	Argentina	Brasil	Chile	Costa Rica	México	Peru
Iniciativas de condução econômica de caminhões	Sim, através de programas públicos e privados de frete verde e capacitação realizada por fabricantes de caminhões	Sim, através de programas privados de frete verde e capacitação de fabricantes de caminhões	Sim, através de programas públicos e privados de frete verde e capacitação de fabricantes de caminhões	Sim, através de frotas privadas	Sim, através de programas públicos e privados de frete verde e capacitação de fabricantes de caminhões	Sim, através de escolas de capacitação autorizadas e capacitação de fabricantes de caminhões
Programa de frete verde	Programa Transporte Inteligente Rango Verde	Despoluir Programa de Logística Verde Brasil (PLVB)	Giro Limpio	Não	Transporte Limpio	Não
Capacitação obrigatória em condução econômica para obter a carteira de habilitação	Programa de condução econômica para veículos pesados proposto nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) apresentado à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Ainda não foi implementado.	Não	Não	Não	Não	Sim, incluído nas NDC e implementado
Agência governamental responsável pelo programa de condução econômica obrigatório	Agência Nacional de Segurança Rodoviária (ANSV)	Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN)	Comissão Nacional de Segurança do Trânsito (CONASET)	Ministério de Obras Públicas e Transporte (MOPT)	Secretaria de Comunicações e Transportes (SCT)	Ministério dos Transportes e Comunicações (MTC)
Agências governamentais de apoio	Ministério do Transporte Secretaria de Energia Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MAyDS)	Ministério da Infraestrutura	Agência de Sustentabilidade Energética (AgenciaSE) Ministério de Transportes e Telecomunicações (MTT)	Conselho de Segurança Rodoviária (COSEVI) Instituto Nacional de Aprendizagem (INA) Ministério do Ambiente e Energia (MINAE)	Comissão Nacional para o Uso Eficiente da Energia (CONUEE) Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMARNAT) Instituto Mexicano do Transporte (IMT)	Superintendência de Transporte Terrestre de Pessoas, Cargas e Mercadorias (SUTRAN)
Atores da indústria	Federação Argentina de Entidades Empresariais do Autotransporte de Cargas (FADEEAC) Fundação Profissional para o Transporte (FPT) Confederação Argentina de Transporte Automotivo de Cargas (CATAC)	Confederação Nacional do Transporte (CNT) / Serviço Social do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SEST SENAT)	Confederação Nacional de Donos de Caminhões do Chile (CNDC) Confederação Nacional de Transporte de Carga do Chile (CNTC) Chile Transporte - Associação Chilena da Indústria do Transporte de Carga Rodoviário	Câmara Nacional do Transporte de Carga (CANATRAC)	Câmara Nacional do Transporte Automotivo de Carga (CANACAR) Confederação Nacional de Transportadoras Mexicanas (CONATRAM) Associação Nacional de Transporte Privado (ANTP)	Associação Nacional de Transporte Terrestre de Carga (ANATEC) União Nacional de Transportadoras Donas de Caminhões do Peru (UNETE PERÚ)
Think tanks e ONGs	Automóvel Clube Argentina	Não identificado	Automóvel Clube Chile	GIZ Costa Rica	Fundação Carlos Slim	GIZ Peru
Instituições acadêmicas	Não identificado	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Universidad Andrés Bello, Centro de Transporte (UNAB)	Não identificado	Não identificado	Não identificado

ARGENTINA

A Argentina incluiu um programa de condução econômica para veículos pesados no documento de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) adotado em novembro de 2016, e no Plano Nacional de Mitigação do Setor de Transporte de 2017, no qual estabeleceu-se uma redução acumulada de emissões de CO₂ de 5,5 Mt até 2030¹ (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017; República de Argentina, 2016; Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2019).

O Plano Nacional de Mitigação de 2017 reconhece que um obstáculo importante para a implementação de programas de condução econômica é a oposição das transportadoras ou motoristas, pois investir em capacitação implica uma perda de renda. O plano também declara a necessidade de:

- » “capacitar os capacitadores” para fomentar a ampliação dos programas de condução econômica e suas possibilidades de execução;
- » incorporar simuladores e pistas de treinamento para complementar o aprendizado em sala de aula; e
- » conscientizar os embarcadores sobre os benefícios da condução econômica para gerar uma demanda por serviços ecológicos.

O Projeto de Lei de Eficiência Energética de 2017 incluiu em suas propostas o requisito de condução econômica para a concessão de todo tipo de carteiras de habilitação, mas não foi aprovada pelo Congresso (Ministerio de Energía y Minería, 2018a). A partir dessa iniciativa, a condução econômica passou a formar parte da capacitação para obter carteiras de motorista na Cidade de Buenos Aires e nos cursos ministrados pelo Automóvel Clube Argentino. Até o momento, a Agência Nacional de Segurança Rodoviária (ANSV), que depende do Ministério de Transporte, não executou plenamente os programas de condução econômica. Desde janeiro de 2019, a ANSV é responsável pela definição dos requisitos para a carteira de motorista de caminhão, pela homologação dos fornecedores de capacitação e pela definição do escopo dos cursos de formação (Presidente de la Nación, 2019). A Subsecretaria de Energias Renováveis e Eficiência Energética (Secretaría de Energía, 2019) havia elaborado anteriormente uma série de materiais, incluindo diretrizes sobre a gestão eficiente do transporte rodoviário de carga (Ministerio de Energía y Minería, 2018b).

Em outubro de 2018, o governo lançou o Programa de Transporte Inteligente (PTI), que tem como base a estrutura do programa SmartWay (EUA e Canadá), e cujo objetivo é reduzir em até 30% o consumo de combustível no setor de transporte de carga. Outro programa de destaque do setor é o Rango Verde, uma iniciativa da Federação Argentina de Entidades Empresariais do Transporte Rodoviário de Cargas (FADEEAC), que abrange as empresas transportadoras de maior envergadura do país. Ambos os programas oferecem capacitação em condução econômica. O ICCT entrevistou um grupo de mulheres que participaram de uma capacitação de condução econômica exclusiva para mulheres oferecida pelo departamento de capacitação da FADEEAC. Dos países estudados, a Argentina e o Peru foram os dois casos em que se constatou um foco em mulheres caminhoneiras.

¹ Neste documento, quando usamos toneladas, nos referimos à tonelada métrica (1000 kg).



Fevereiro de 2021. Escobar, Argentina. Capacitação em condução econômica para mulheres em colaboração com a Scania. Fotografia: FPT.

Devido às grandes mudanças institucionais nos órgãos federais após as eleições de 2019, a implementação dos requisitos de condução econômica não foi levada a cabo. O PTI procura fortalecer a capacitação de motoristas por meio de colaborações com as partes interessadas, como a FADEEAC e outras associações de transporte em caminhões, e com a Agência de Sustentabilidade Energética do Chile (AgenciaSE).

Em 2020, o Ministério de Transporte reafirmou sua intenção de implementar a condução econômica ao participar, junto com empresas privadas e o Smart Freight Centre (SFC), de um programa-piloto voltado à capacitação de mais de 200 gestores de frotas em estratégias eficientes, incluindo técnicas de condução econômica. O ministério também enfatizou a importância de pôr em prática uma capacitação robusta e periódica para os caminhoneiros, pois se forem feitas uma única vez, corre-se o risco de que os motoristas reincidam em práticas anteriores. Por isso são importantes as parcerias com as câmaras e associações de transporte e outros atores-chave para destacar os benefícios ambientais, energéticos, sociais e de segurança, e para convencê-los a adotar técnicas de condução econômica de forma permanente. É preciso também levar em conta que 70% dos caminhões são de propriedade de pequenos operadores, que possuem menos recursos e acesso a capacitação e tecnologia de ponta. Além disso, seus caminhões costumam passar por menos manutenções. Portanto, é imperativo que os incentivos sejam orientados aos pequenos operadores.

Alguns fabricantes de caminhões, como Volvo, Scania, Mercedes e Hino oferecem outras capacitações em condução econômica.

Os programas de capacitação obrigatórios implementados na Argentina para caminhoneiros podem se basear em iniciativas existentes, como o PTI, o Rango Verde e programas privados de capacitação de motoristas. Outras associações de transportadoras, como a Confederação Argentina de Transporte Automotivo de Cargas (CATAC), são importantes para ampliar o escopo dos programas de capacitação de motoristas, especialmente para acolher os pequenos operadores

e operadores-proprietários, que poderiam precisar de incentivos para participar das capacitações e programas. O Automóvel Clube da Argentina é outro aliado na capacitação de caminhoneiros, pois oferece cursos para motoristas de veículos de passageiros que abordam conteúdos de condução econômica.

Processo de obtenção de carteira de habilitação

Todos os motoristas de caminhão devem obter uma carteira de habilitação profissional, e para isso precisam receber uma capacitação completa em conteúdos teóricos e práticos de acordo com o tipo de carga que transportam (perigosa ou não) e passar em diferentes provas e em um exame médico. A frequência de renovação das carteiras depende do tipo de habilitação e da idade do motorista (Tabela 3). A capacitação do motorista poderá variar conforme a carteira esteja sendo renovada ou emitida pela primeira vez, no entanto, em ambos os casos, incluirá conteúdos teóricos e testes práticos (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2019).

Tabela 3. Tipos de carteiras de habilitação para caminhões na Argentina (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2019)

Tipo de veículo	Tipo de carteira	Descrição	Validade da certificação
Caminhões rígidos	C.1	≤ 12 toneladas de peso bruto	2 anos para motoristas entre 21 e 45 anos
	C.2	≤ 24 toneladas de peso bruto	
	C.3	> 24 toneladas de peso bruto	
Caminhões articulados	E.1	Veículos com reboque	1 ano para motoristas com mais de 46 anos
	E.2	Maquinário especial não agrícola	

BRASIL

No Brasil, a capacitação em condução econômica não é obrigatória para caminhoneiros. Identificamos dois programas de frete verde que a contemplam, ambos do setor privado. Um é o Despoluir, ministrado pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) e pelo Serviço Social do Transporte e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SEST SENAT). O outro é o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), oferecido por um consórcio de grandes embarcadores, transportadoras, empresas de logística e o setor acadêmico.

Em 2019, a CNT, o SEST SENAT, o ICCT e o NRCan ampliaram sua colaboração para compartilhar experiências internacionais e adaptar os programas SmartDriver e FleetSmart do Canadá ao contexto brasileiro. Para isso, foi necessário analisar o contexto brasileiro de forma exaustiva para adaptar os programas e criar novos conteúdos para vídeos e manuais. Além disso, a CNT e o SEST SENAT adquiriram 123 simuladores de direção para complementar o treinamento dos motoristas, e desenvolveu um aplicativo para facilitar a coleta de dados e monitorar o consumo de combustível, as emissões de CO₂ e a atividade de transporte de carga. Criaram-se três cursos (para caminhoneiros, motoristas de ônibus e de gestão de combustível), que, entre março de 2018 e 2021, já tinham contado com a participação de mais de 11.000 pessoas. Os motoristas relataram uma economia média de combustível de 24%. Pode-se obter mais informações em nosso relatório do workshop internacional de iniciativas de frete verde realizado em Brasília em 2019 (Pineda, 2020).



Novembro de 2019. Brasil. Simulador de direção de caminhões nas instalações do SEST SENAT.

Processo de obtenção de carteira de habilitação

As carteiras nacionais de habilitação (CNH) são emitidas por cada órgão estadual de trânsito de acordo com a legislação nacional de trânsito implementada pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Os motoristas de caminhão (CNH de tipo C ou E) são considerados motoristas profissionais e devem obedecer às mesmas regras que se aplicam às outras categorias de habilitação. Todos os motoristas devem passar por testes de teóricos, práticos, físicos, mentais e psicológicos administrados por autoescolas certificadas em cada estado ou distrito. Os conteúdos avaliados incluem direção defensiva, embora não especificamente técnicas de condução econômica. Para a obtenção de algumas habilitações, os motoristas devem passar por uma capacitação em segurança no trânsito ou em transporte de materiais perigosos. Em outubro de 2020, publicaram-se algumas alterações no marco regulatório (Lei 14.701/2020), entre elas a prorrogação do prazo de validade da carteira de habilitação:

- » 10 anos para motoristas com menos de 50 anos (antes eram 5 anos para motoristas com 65 anos ou menos).
- » 5 anos para motoristas entre 50 e 70 anos (antes eram 3 anos para maiores de 65 anos).
- » 3 anos para motoristas com 70 anos ou mais.

Além disso, os motoristas profissionais com menos de 70 anos precisam apresentar resultado negativo em um exame toxicológico a cada 2 anos e meio. O Brasil também conta com um sistema em que os motoristas acumulam pontos conforme a quantidade e gravidade das infrações de trânsito cometidas. Isso afetará os requisitos, a data de validade e a capacitação obrigatória para o tipo de carteira que o motorista deseje obter, seja pela primeira vez ou em uma renovação.

CHILE

A condução econômica faz parte do conteúdo obrigatório da capacitação para obter uma carteira de motorista no Chile, porém, na prática, não vem sendo plenamente implementada, ensinada ou avaliada. É possível que uma futura iniciativa por parte da

Agência de Sustentabilidade Energética (AgenciaSE), uma parceria público-privada, contribua para o avanço da condução econômica no Chile.

Em agosto de 2018, o Ministério dos Transportes e Telecomunicações (MTT) e o Ministério da Energia, junto com a Universidade Andrés Bello, lançaram o programa de frete verde Giro Limpio, baseado no SmartWay e atualmente administrado pela AgenciaSE. Os parceiros do Giro Limpio representam 5% da frota chilena de 240.000 caminhões.

A AgenciaSE já elaborou algumas diretrizes de condução econômica e documentos de melhores práticas para diferentes tipos de veículos, contudo, planeja incorporar uma certificação para oferecer capacitação em condução econômica aos motoristas de caminhão participantes do Giro Limpio. Para isso, a AgenciaSE se uniu ao NRCan, ao SmartWay da EPA e ao ICCT para apoiar a adaptação ao espanhol da plataforma de aprendizagem online em condução econômica SmartDriver. Esta colaboração terá como resultado uma versão chilena que será proporcionada aos parceiros do Giro Limpio e que será usada para certificar que os motoristas de caminhão possuam habilidades em condução econômica.

Alguns fabricantes de caminhões do setor privado e o Automóvel Clube do Chile também oferecem capacitação em condução econômica. Este último dá cursos para motoristas de veículos de passageiros, ônibus e caminhões. O MTT e a AgenciaSE chegaram a oferecer sistemas de subsídio para absorver o custo de treinamento, mas esse auxílio depende de os recursos estarem disponíveis, o que não é o caso em 2021.

Processo de obtenção de carteira de habilitação

Os motoristas de caminhão devem obter carteiras de habilitação profissional tipo A4 (caminhões) e A5 (caminhões rígidos e veículos articulados) e completar um mínimo de 150 horas de capacitação teórica e 134 horas de capacitação prática (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2018). Ambos os tipos de licença exigem que os motoristas passem por um teste de conhecimentos e uma prova prática ministrado por uma escola de capacitação ou um fornecedor certificado por um escritório regional do MTT (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 1999).

A Comissão Nacional de Segurança do Tránsito (CONASET) é responsável pelo estabelecimento das normas de trânsito, e recentemente fez uma atualização do documento de orientação para motoristas profissionais, incluindo técnicas de condução econômica (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2018). As escolas certificadas oferecem capacitação para motoristas e muitas delas contam com simuladores de direção para os cursos práticos. Embora as técnicas de condução econômica façam parte do documento de orientação, o programa não é suficientemente abrangente e as escolas têm a liberdade de adaptar os conteúdos do curso desde que atendam aos requisitos gerais para a obtenção da carteira de habilitação, que não priorizam a condução econômica. Portanto, é preciso padronizar os materiais didáticos e os mecanismos de fiscalização para garantir que a condução econômica seja implementada.

COSTA RICA

O Plano Nacional de Energia 2015-2030 (PNE) e o Plano Nacional de Logística de Cargas 2014-2024 (PNLog) incluem a condução econômica como uma política de mitigação que poderia contribuir não só para a eficiência energética e a redução de emissões, mas também para a profissionalização do setor de transporte de carga em caminhões.

Atualmente, o órgão responsável pela emissão de carteiras de habilitação é o Conselho de Segurança Rodoviária (COSEVI), subordinado ao Ministério de Obras Públicas e Transporte (MOPT). O MOPT está conduzindo a atualização dos manuais para motoristas de veículos de passageiros e motociclistas e ampliará o conteúdo sobre

condução econômica. O MOPT e COSEVI colaboram para continuar o processo com manuais para motoristas de caminhões e ônibus e firmaram parceria com o ICCT e a Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ) para desenvolver um programa-piloto com frotas de empresas participantes do programa de segurança viária Empresa Segura. Não existe um programa de frete verde na Costa Rica, mas os resultados desse programa-piloto fornecerão informações relevantes para o desenvolvimento de um programa dessa natureza ou de condução econômica.

A Costa Rica planeja aproveitar as informações e os materiais disponíveis em outros países, como o Peru, bem como um programa de capacitação em condução econômica para caminhoneiros oferecido há alguns anos pelo Instituto Nacional de Aprendizagem (INA) e que não vem sendo oferecido atualmente.

Em 2019, o ICCT realizou um estudo de avaliação do transporte de carga na Costa Rica que envolveu workshops com os principais atores do setor para discutir algumas recomendações de políticas e programas. Com base nos resultados desse diálogo, constatou-se que as associações de transportadoras, frotas públicas e as agências governamentais veem com bons olhos a implementação de programas de condução econômica para caminhoneiros. Todos concordaram que os obstáculos para sua execução são poucos e que há de fato benefícios diretos no curto prazo para as frotas, motoristas, bem como para o meio ambiente e a sociedade. Alguns comentários destacaram o baixo nível de participação em cursos de formação anteriores, decorrente da incapacidade das empresas em disponibilizar tempo “ocioso” para que seus motoristas participassem dos cursos, deixando os caminhões inoperantes. Além disso, foi mencionado que os motoristas mais experientes viam com certo ceticismo uma capacitação formal em sala de aula pois, há décadas, a aprendizagem nesse setor ocorre de maneira informal no âmbito familiar.

Processo de obtenção de carteira de habilitação

Para obter as carteiras de habilitação para caminhões (B-2, B-3 e B-4), os motoristas devem passar por testes teóricos e práticos. No caso da primeira emissão, a validade da carteira de habilitação é de 3 anos. Nesse período, os motoristas se submetem a um sistema de pontuação (semelhante ao do Brasil) que pode alterar o prazo de validade da habilitação. Os motoristas acumulam pontos (0 a 12) em cada infração de trânsito, o que determinará o prazo de validade da renovação (3 a 6 anos). Os motoristas que acumularem cinco ou mais pontos deverão completar uma capacitação sobre um determinado tópico relacionado com a natureza e gravidade da infração (educação no trânsito, uso de drogas e controle de agressividade ou apoio psicológico). Nesse sentido, a condução econômica pode ser introduzida como um curso individual ou como conteúdo transversal a outras capacitações.

MÉXICO

A exemplo de outros países, embora a ementa oficial para a capacitação obrigatória de motoristas incorpore algumas técnicas de condução econômica, elas não são suficientemente abrangentes. No entanto, o México conta com uma longa trajetória em programas ou iniciativas de condução econômica, o que torna interessante o fato de que existem várias colaborações entre os setores público e privado, bem como diversas iniciativas coexistentes, sem que haja nenhuma iniciativa para integrá-las em um único programa mais robusto.

A Comissão Nacional para o Uso Eficiente da Energia (CONUEE) tem sido pioneira na capacitação em condução econômica desde o início dos anos 2000, graças ao programa Transportista Eficiente, implementado no passado. A CONUEE oferece cursos de condução econômica para motoristas de veículos das frotas do governo. Esta capacitação é obrigatória e as frotas são obrigadas por lei a implementar medidas de eficiência energética. Existem 250 agências governamentais e cerca de

40.000 veículos sujeitos a essa obrigação. A CONUEE também oferece capacitação a pedido para frotas privadas ou outras partes interessadas. Inclusive, já capacitaram delegações de países da América Central, o que mostra a necessidade de estabelecer mais programas de condução econômica na região. A CONUEE detectou uma economia de combustível de até 30%.

A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMARNAT) administra o programa de frete verde Transporte Limpio com o apoio da CONUEE e da Secretaria de Comunicações e Transportes (SCT). O Transporte Limpio é um programa de reconhecimento baseado no SmartWay. Empresas e operadoras parceiras que levam a cabo medidas de eficiência energética, incluindo a condução econômica, emitem relatórios anuais de economia de combustível. O programa não oferece treinamento, mas fornece informação sobre melhores práticas para frotas e operadores. A SEMARNAT oferece orientação às empresas ou frotas interessadas em se capacitar em condução econômica sobre parceiros capazes de fornecer tal formação, como a CONUEE ou consultores independentes.

A Câmara Nacional de Transporte Rodoviário de Carga (CANACAR) deu início à capacitação em condução econômica em 2003, em colaboração com o CONUEE. Em 2015, a CANACAR criou o selo Distintivo CANACAR como um programa de reconhecimento para empresas que concluíram alguma capacitação em cadeias de suprimentos e logística, marcos regulatórios, programas de incentivos e condução econômica. A capacitação é feita online. O Distintivo CANACAR é exclusivo para empresas e não reconhece operadores individuais. Além disso, somente as frotas federais podem receber a certificação. Outras frotas podem fazer a capacitação sem obter a certificação.

A Fundação Carlos Slim possui uma plataforma de capacitação online que oferece diversos cursos gratuitos, incluindo um para a operação eficiente de frotas, desenvolvido com o apoio do CONUEE, da CANACAR e do Instituto Mexicano do Transporte (IMT).

Com o objetivo de apoiar as iniciativas de condução econômica do Transporte Limpio e da CONUEE, a GIZ também financiou a elaboração de outros recursos, como vídeos, manuais e programas-piloto. Estes relataram entre 5% a 30% de economia de combustível (Fernández, 2014; Martínez, 2015).

Processo de obtenção de carteira de habilitação

Todos os motoristas de caminhão devem cursar e obter aprovação nos programas de capacitação teórica e prática de acordo com o tipo de carteira de motorista e operação desejadas (*Licencia Federal de Conductor*). As carteiras B e C para caminhões, e a E para veículos com reboque, são necessárias para a operação de caminhões de carga. As duas primeiras devem ser renovadas a cada quatro anos e a E a cada dois anos (Dirección General de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2016). As carteiras de habilitação são expedidas pela Direção Geral de Transportes Rodoviários Federais (DGAF) da SCT. A agência determina quais conteúdos serão incluídos em cada programa de capacitação. Os centros de capacitação devem contar com salas de aula e instalações de prática de direção equipadas com caminhões ou simuladores. Alguns programas de capacitação, em particular para veículos reboques, incluem conteúdos de condução econômica.

PERU

O Peru incorporou a capacitação em condução econômica para motoristas de caminhão em sua NDC, comprometendo-se a uma redução acumulada de 4,5 Mt de CO₂ até 2030 (Gobierno del Perú, 2018; Ministerio de Comunicaciones y Transportes, 2018; Espinoza, 2020). O grupo de trabalho encarregado de avaliar essa medida de

mitigação também formulou um roteiro e descreveu as ações específicas necessárias para implementar a condução econômica de forma completa como um requisito obrigatório para a obtenção da carteira de motorista. Em meados de 2020, várias mudanças regulamentares foram feitas para incluir a condução econômica como parte da formação de motoristas; desenvolver materiais didáticos sobre condução econômica para as escolas; e estabelecer um padrão de avaliação de técnicas de condução econômica para os exames de direção (República do Peru, 2020a, 2020b). O Ministério dos Transportes e Comunicações (MTC) também desenvolveu um novo manual para instrutores de condução econômica e um manual para motoristas de caminhão. O Peru não conta com um programa de frete verde.

O MTC e o Ministério do Meio Ambiente (MINAM) organizaram workshops com as principais partes interessadas para discutir o roteiro de implementação da condução econômica no Peru, com vistas a compreender os diferentes modelos de negócios e desafios das transportadoras e identificar oportunidades de auxílio financeiro, incentivos e possíveis ferramentas regulatórias alternativas. Por fim, o MTC, em parceria com a GIZ e a Volvo, desenvolveu um programa-piloto de capacitação durante o segundo semestre de 2019. Também avaliou o impacto da capacitação de motoristas em condução econômica usando simuladores de direção e em rotas reais. Os resultados mostraram uma economia de combustível de até 17% e uma economia média de 7%. Eis as principais conclusões do programa:

- » A condução econômica deve ser adicionada aos conteúdos atuais de capacitação para motoristas de caminhão.
- » O MTC deve trabalhar com as escolas certificadas para formar instrutores e apoiar a capacitação em todo o país.
- » Os programas de incentivos são importantes como recompensa ou reconhecimento pelo bom desempenho.
- » As técnicas de condução econômica devem ser reforçadas periodicamente no momento da renovação das carteiras de motoristas.
- » O uso de simuladores de direção deve ser incentivado, pois ajuda a padronizar a formação, permite a capacitação em cenários e condições climáticas diversas, aumenta a segurança rodoviária ao preparar os motoristas antes de chegar à estrada e elimina a necessidade de usar um caminhão real, reduzindo os custos operacionais.
- » A capacitação prática na estrada também é necessária para reforçar o conteúdo teórico e as técnicas de condução econômica. Os motoristas aprendem mais com a experiência em rotas reais.
- » Deve-se planejar programas-piloto adicionais para incorporar outras condições de rota e tráfego.

Fabricantes de caminhões como a Volvo, Scania e Hino também oferecem outras capacitações. Além disso, a Volvo tem um programa de treinamento denominado Iron Women, cujo foco são as motoristas mulheres. O Peru se destacou dos demais países ao enfatizar a perspectiva de gênero na formulação de políticas, e um grande número de mulheres participaram do programa-piloto.



Leticia Pineda, do ICCT, usando um simulador na Academia de Treinamento da Volvo no Peru. Maio de 2019.

Processo de obtenção de carteira de habilitação

Os motoristas de caminhão devem se inscrever em um programa de capacitação e cumprir um determinado número de horas para receber seu certificado de motorista profissional (Comprovante de Finalização do Programa de Formação de Motoristas, COFIPRO). Esse é um requisito para obter uma carteira de motorista, ou *brevete*. O *brevete* deve ser renovado a cada três anos (Ministerio de Comunicaciones y Transportes, 2016). Os tipos de habilitação correspondentes ao transporte de carga são A-IIB (caminhões leves, picapes e caminhões rígidos), A-IIIB (caminhões abertos) e A-IIIC (todos os tipos de veículos).

O MTC é o órgão responsável por aprovar os requisitos e a elaboração dos cursos de capacitação. Os fornecedores de capacitação devem ser credenciados pelo MTC. O desempenho, os resultados e o histórico de condução de cada motorista são registrados na plataforma online do Sistema Nacional de Motoristas (Sistema Nacional de Conductores).

MELHORES PRÁTICAS DE CONDUÇÃO ECONÔMICA

DEFINIR OS ELEMENTOS DE CONDUÇÃO ECONÔMICA

Tendo repassado o estado atual da implementação da condução econômica em alguns países da América Latina, onde tais programas estão em fase incipiente, a seguinte seção detalha as melhores práticas de mercados mais maduros, como Canadá e Estados Unidos.

Note-se que estes programas variam em termos de escopo, métodos de implementação, conteúdos sobre técnicas de direção, métricas e métodos de avaliação e outros elementos de apoio. Portanto, não existe uma única definição de condução econômica. Argumentamos que a definição deve ser o mais abrangente possível para incluir formatos e métodos diversos.

Com isso em mente, consideramos os pontos fortes em termos de desenho e implementação do SmartDriver, no marco do programa SmartWay, e levamos em conta outras lições importantes obtidas ao examinar de perto alguns programas-piloto de condução econômica no Peru, Argentina e Costa Rica, além das recomendações de profissionais familiarizados com os programas mais destacados em todo o mundo. Concluimos que há sete componentes essenciais para o sucesso dos programas de condução econômica.

Contar com um modelo de excelência é particularmente relevante nos países que estão planejando programas de condução econômica ou naqueles que se encontram nos estágios iniciais de implementação. Esses elementos são:

- » **Contextualização do programa** ao contexto específico do país ou da frota para garantir que atenda às necessidades locais.
- » **Conteúdos robustos** que garantam uma compreensão plena das técnicas de condução econômica.
- » **Parcerias** com interessados dos âmbitos público e privado para que os programas de condução econômica alcancem mais pessoas e tenham um maior impacto. Recomendam-se **testes-piloto** antes de ampliar os programas.
- » **Flexibilidade na execução**, para que os motoristas possam acomodar a capacitação a seu cronograma.
- » **Sistemas de monitoramento e feedback** para poder avaliar melhor o programa e melhorar o desempenho dos motoristas.
- » **Melhores práticas de manutenção**, para garantir que os veículos estejam nas melhores condições de direção.
- » **Políticas favoráveis e incentivos** para apoiar a implementação do programa no longo prazo.



Figura 2. Componentes de um programa de condução econômica de excelência

CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROGRAMA

Levar em conta o contexto particular e o ambiente regulatório de um programa de condução econômica implica entender as características da frota, as tecnologias e operações dos caminhões, o público-alvo e os regulamentos que afetam o setor de transporte em caminhões em um determinado mercado (Sharpe, 2017). Esses elementos são importantes para ajustar os conteúdos da capacitação. Entretanto, isso não significa que se deva elaborar um programa diferente para cada ocasião. Isso não é necessário, pois existem práticas comuns a diferentes aplicações do transporte de carga rodoviário. No entanto, a contextualização do programa ajuda a atender melhor às necessidades de uma frota e será mais relevante para os caminhoneiros em um determinado contexto. Este componente é fundamental para a elaboração e implementação de um programa de condução econômica (Tabela 4).

Como os caminhões transportam uma grande variedade de cargas, percorrem vários tipos de terrenos e climas variados e estão sujeitos a perfis logísticos que diferem de país para país, é importante compreender as operações da frota para elaborar o programa de condução econômica. Outro fator relevante é a variedade de tecnologias e combustíveis utilizados. Um bom programa de condução econômica também deve contemplar os diferentes níveis de educação e experiência dos motoristas, com vistas a fornecer materiais completos tanto para os novatos como para os mais experientes.

Finalmente, cada mercado tem leis e regulamentos idiossincráticos, alguns dos quais permitem estabelecer programas e iniciativas de condução econômica específicos. No Reino Unido e em Jacarta (Indonésia), a condução econômica está incluída nos cursos de habilitação para motoristas comerciais, graças a parcerias com as autoridades pertinentes.

Tabela 4. Elementos contextuais para a elaboração do programa de condução econômica

Fatores a considerar	Exemplos
Operações da frota	<ul style="list-style-type: none"> • Distância percorrida: curta ou longa. • Tipo de carga: líquidos, granel, secos, refrigerados, perigosos, em contêineres. • Rota: urbana, suburbana, mista. • Terreno: pavimentado, não pavimentado, plano, íngreme, número de pistas. • Condições climáticas: chuva, neve, vento, temperatura. • Combustível: qualidade e disponibilidade do combustível ao longo da rota, preços. • Perfil logístico: hub-and-spoke, ponto a ponto.
Caracterização da frota	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de caminhão: rígido, articulado, com chassi para contêiner, de plataforma, de especialidade, comercial leve, de coleta de lixo, de reciclagem, caminhão-pipa. • Combustível e tração: diesel, gasolina, GNV, GNL, GLP, bateria elétrica, célula de combustível. • Tipo e tamanho das frotas: proprietários-operadores, transportadoras, empresas de logística terceirizadas. • Tecnologias e idade da frota: telemática, dispositivos de registro eletrônicos (ELDs), componentes aerodinâmicos, sistemas de diagnóstico a bordo (OBD).
Ambiente regulatório	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos para a carteira de motorista. • Normas de trânsito rodoviário: limites de velocidade e peso. • Restrições veiculares: tamanho, horário de operação, restrições de tráfego em áreas e horários específicos (p.ex., zonas de baixa emissão de carbono, normas de qualidade do ar). • Normas veiculares: programas de inspeção e manutenção, proibição de deixar o motor em marcha lenta com o veículo parado, cargas e dimensões dos caminhões.

CONTEÚDOS SÓLIDOS SOBRE TÉCNICAS DE DIREÇÃO

Geralmente, as grandes empresas têm gestores de frota que executam estratégias de gestão de combustível e avaliam o impacto ambiental das operações dos caminhões. Este não é o caso dos proprietários-operadores, por isso, esse grupo requer mais capacitação e informação sobre esses assuntos. Portanto, os conteúdos devem atender às necessidades de diversos públicos—com diferentes níveis de conhecimento, requisitos e capacidades—e, ao mesmo tempo, fornecer os elementos básicos das técnicas de condução econômica. Por outro lado, essa estrutura também permite maior flexibilidade para que os motoristas e proprietários de frotas possam completar os módulos de capacitação um por um.

Outro aspecto importante é a capacitação periódica, pois garante que os motoristas reforcem e atualizem suas habilidades constantemente. Recomenda-se que os gestores de frota e demais funcionários entendam os conceitos de condução econômica e como o motorista do caminhão e a tecnologia do veículo afetam o desempenho da operação. É fundamental manter os conteúdos atualizados para refletir as últimas tecnologias e as melhores práticas para caminhões.

O SmartDriver é uma plataforma de aprendizagem em condução econômica desenvolvida e administrada pelo NRCan em colaboração com a indústria de transporte de carga em caminhões. Os cursos disponíveis estão pensados para diversos tipos de operações de caminhões e ônibus: transporte de carga rodoviário, caminhões florestais, transporte público, ônibus escolares e direção na cidade. O curso de transporte rodoviário de cargas é o único totalmente online. É gratuito e aberto a todo tipo de público, e oferece três versões: uma sobre noções básicas de direção de

caminhões, outra para motoristas de frota e outra para proprietários-operadores. O curso está disponível em inglês e francês, e atualmente há iniciativas para desenvolver uma versão em espanhol e em espanhol do Chile, orientado ao programa Giro Limpio.

O Smart Freight Centre (SFC), organização mundial sem fins lucrativos com sede nos Países Baixos, também é um ator importante do setor e oferece o programa Smart Transport Manager Training (capacitação em gestão inteligente do transporte), composto por cinco módulos principais: gestão de combustível, habilidades para motoristas e pessoal, veículos e manutenção, monitoramento de desempenho e tecnologia da informação. Além da capacitação de gestores, esses programas também ajudam a criar um contexto favorável para a adoção de programas de condução econômica. O centro já formou mais de 200 gestores e oferece capacitação presencial e online em inglês e espanhol. A capacitação mais recente foi realizada no final de 2020 na Argentina em colaboração com o Ministério do Transporte e foi completamente online. Nos últimos anos, o SFC ministrou cursos semelhantes no Brasil e no Uruguai.

Os conteúdos cruciais para uma capacitação sólida em condução econômica podem ser divididos em três grupos principais: fundamentos da eficiência energética, técnicas de direção e inspeção e manutenção de veículos.

Os fundamentos da eficiência energética

O ensino dos fundamentos da eficiência energética implica proporcionar um panorama geral sobre a importância de reduzir o consumo de combustível e as principais medidas para fazê-lo. Isso inclui informações como: transformação, uso e perda de energia durante a operação do caminhão; emissões de gases de escapamento e seus impactos no meio ambiente e na saúde; combustíveis e tecnologias veiculares; características da carga; operações típicas do caminhão e estruturas de custos; os benefícios da condução econômica e a influência do motorista no consumo de combustível. Nesse sentido, alguns conceitos apresentados são a resistência ao rolamento, o arrasto aerodinâmico e como as características do terreno, a inclinação da via, o clima e a velocidade do veículo afetam o consumo de combustível. O motorista também deveria adquirir conhecimentos gerais sobre as emissões locais e mundiais do setor de transporte.

Técnicas de direção

Os bons programas de condução econômica compartilham uma série de técnicas de direção que contribuem para reduzir o consumo de combustível em veículos comerciais. Essas técnicas abordam aspectos como a partida do motor, a marcha lenta, aceleração, velocidade de cruzeiro, frenagem e reabastecimento de combustível. A Tabela 5 descreve algumas técnicas fundamentais de condução econômica.

Tabela 5. Técnicas frequentes de condução econômica

	Partida do veículo: não é necessário aquecer o motor por muito tempo, nem usar o acelerador. Ambas as ações aumentam o consumo porque injetam mais combustível no motor sem que o veículo trabalhe.
	Redução da operação em marcha lenta: em algumas regiões reduzir a operação em marcha lenta é regulado por lei, pois a marcha lenta não só desperdiça combustível como também afeta a qualidade do ar. Alguns componentes do caminhão requerem uma fonte de energia auxiliar para o funcionamento de alguns sistemas que proporcionam conforto à cabine, como ar-condicionado, ou para manter um ambiente adequado para a carga, como mercadorias refrigeradas.
	Os motoristas devem operar o veículo dentro da faixa ideal de rotação motor . Cada motor tem um “ponto ideal” de eficiência ótima decorrente da relação entre o torque e a velocidade do motor.
	Manter uma velocidade constante ou de cruzeiro sempre que possível, especialmente para longas distâncias, economiza combustível eliminando acelerações abruptas que aumentam o consumo ou desacelerações desnecessárias que usam energia extra. A direção agressiva deve ser evitada não apenas como medida de economia de combustível, mas também para melhorar a segurança no trânsito.
	Recomenda-se planejar a viagem para selecionar a rota mais eficiente em termos de consumo de combustível e antecipar as condições da estrada, como o trânsito, o desenho das ruas, estacionamento, paradas etc.
	Condições climáticas e perigos: as temperaturas extremas podem afetar a combustão; os ventos influenciam a velocidade e a estabilidade do caminhão; a chuva e a neve repercutem na segurança rodoviária; e tudo isso pode alterar o desempenho do veículo. Esses fatores podem ser controlados por meio do uso de pneus adequados, amarração e altura da carga, manutenção preventiva e muito mais.
	Frenagem: não exceder os limites de velocidade, guardar uma distância segura do veículo à frente, manter velocidade de cruzeiro e acionar o freio motor são formas de aproveitar a inércia do caminhão e reduzir o desgaste dos pneus.
	Amarração de carga: a distribuição correta da carga e o peso na área de carga do caminhão oferece maior estabilidade, reduz a resistência aerodinâmica e melhora a segurança geral.

Inspeção e manutenção do veículo

Para economizar combustível, a inspeção e manutenção adequadas dos veículos vão de mãos dadas com as boas práticas de direção. Isso é válido tanto para os motoristas como para os gestores de frota. Para os motoristas, significa que devem respeitar o manual de instruções, ler os indicadores de manutenção dos veículos, manter um enchimento adequados dos pneus e monitorar seu desgaste e notificar o pessoal de manutenção sobre qualquer problema, entre outras medidas. Os motoristas também deveriam inspecionar os veículos antes, durante e depois de suas viagens, documentar qualquer irregularidade e avaliar os possíveis riscos de continuar uma viagem após um incidente.

PARCERIAS COM AS PRINCIPAIS PARTES INTERESSADAS E TESTES-PILOTO

O sucesso dos programas de condução econômica depende de parcerias eficazes com instituições públicas e privadas. Além de motoristas, gestores de frotas, associações de transportadoras e outros atores da indústria de caminhões que participam diretamente da capacitação em condução econômica, outras partes interessadas incluem fabricantes

de veículos, fornecedores de manutenção e serviços, fornecedores de capacitação, fornecedores de sistemas telemáticos e acessórios e agências governamentais.

Uma das atividades mais importantes quando se gera uma parceria com as partes interessadas é a realização de um programa-piloto. Os especialistas que entrevistamos enfatizaram esse aspecto, que faz parte da maioria dos programas e iniciativas de condução econômica analisados. Depois de compreender o contexto local do setor transporte de cargas, é sempre uma boa ideia testar o programa em uma escala menor para ter certeza de que seja representativo. Discutir a elaboração do programa-piloto com as partes interessadas e executá-lo para validar, ajustar e ampliar o desenho do programa de condução econômica. Estabelecer parcerias com outras partes interessadas para compartilhar recursos, reduzir custos, aprender com os especialistas, consolidar o apoio conquistado e, por fim, chegar a um projeto acabado. Uma vez implementado, avaliar o programa regularmente e fazer os ajustes necessários.

O papel das parcerias é especialmente pertinente nos mercados em desenvolvimento, onde os reguladores talvez não contem com os recursos humanos ou técnicos necessários para elaborar, implementar e avaliar programas de condução econômica. O Clean Air Asia concluiu o teste-piloto de uma campanha de condução econômica em Jacarta (Indonésia) que havia começado em 2016. A campanha recebeu o apoio de importantes instituições públicas e grupos do setor privado: a Universidade da Indonésia; o Comitê para a Eliminação da Gasolina com Chumbo (KPBB), um grupo ambientalista sem fins lucrativos da Indonésia; e a fabricante de veículos Toyota. Igualmente importante foi a adesão e o endosso de agências governamentais e reguladores em diversos níveis, entre eles: o Corpo de Polícia Rodoviária da Indonésia, o Ministério do Meio Ambiente e Florestas, o Ministério do Transporte, o Ministério da Educação, o Conselho de Planejamento do Desenvolvimento Nacional e a Agência de Transporte da Região Especial da Capital Jacarta.

As parcerias públicas e privadas também estabeleceram a base para os programas de condução econômica no Peru. Desde 2018, o MTC tem trabalhado com a GIZ e a Volvo para elaborar a ementa e os materiais das capacitações. O MTC também trabalhou em workshops com o Ministério do Meio Ambiente para entender os modelos de negócios do setor de transporte rodoviário e identificar oportunidades de apoio. No México, também foram desenvolvidas várias iniciativas e programas-piloto de condução econômica que coexistem graças aos esforços conjuntos dos setores público e privado.

Essas parcerias surgem do primeiro elemento que compõe um programa de excelência em condução econômica: a avaliação contextual do setor e a identificação das partes interessadas relevantes. Isso deve ser acompanhado por uma estratégia de divulgação e comunicação para garantir a participação das partes interessadas na fase de elaboração do programa.

MÉTODOS FLEXÍVEIS DE EXECUÇÃO

Um dos obstáculos mais comuns para os motoristas é a dificuldade de participar das capacitações devido a conflitos de horários. O Conselho Canadense de Recursos Humanos do Setor do Transporte em Caminhões sinalizou que os obstáculos mais comuns para os caminhoneiros profissionais são a falta de tempo fora do horário de trabalho, falta de financiamento e de apoio financeiro por parte dos empregadores, escassez de programas de capacitação em sua região e dúvidas sobre a qualidade dos cursos. Em resposta a essa problemática, o NRCan criou o curso SmartDriver para o transporte de carga em caminhões, que está totalmente online e disponível em inglês, francês e, em breve, espanhol. O curso tem todas as funcionalidades de uma plataforma online, o que oferece mais flexibilidade aos motoristas para que possam concluir o curso em seu próprio ritmo e lhes permite navegar pelas aulas para revisar o conteúdo. Também permite o acesso a uma biblioteca virtual com materiais de apoio,

apresentações e outros recursos. O curso está estruturado em três versões de acordo com o nível de detalhe exigido pelo público: (1) fundamentos, que requerem entre 30 minutos e uma hora e está recomendado para todo tipo de público; (2) motoristas de frota (1 a 2 horas); e (3) proprietários-operadores (1 a 2 horas). A versão mais completa é aquela destinada aos proprietários-operadores. Todas as versões incluem avaliações para monitorar a evolução do aluno. Ao completar cada versão, há uma avaliação final; se o motorista acertar pelo menos 80% das perguntas, receberá um certificado de conclusão satisfatória da capacitação.

A flexibilidade na execução dos cursos é fundamental para melhorar o escopo e o sucesso dos programas de condução econômica. Métodos de execução múltiplos e personalizados também permitem acomodar diferentes estilos de aprendizagem e públicos diversos. Um plano de capacitação eficaz deve ser flexível onde quer que ocorra: na sala de aula, na estrada, online (ao vivo, gravado ou em modalidade interativa) ou em simuladores de direção. Também devem ser flexíveis em termos de organização dos módulos, duração do curso, métricas de avaliação e tipos de materiais usados.

A Tabela 6 resume os métodos mais comuns de execução, junto com seus benefícios e desafios. Em algumas ocasiões, os programas de condução econômica adotam uma combinação de métodos e formatos de execução para chegar ao maior número de pessoas possível. Não encontramos análises comparativas específicas que avaliassem as diferenças entre os métodos de execução e sua eficácia, mas podemos concluir a partir dos programas-piloto e das melhores práticas e experiências na América Latina, que há uma necessidade de métodos de execução variados para satisfazer as diferentes possibilidades dos motoristas e seu nível de conhecimentos. O programa-piloto do Peru avaliou os resultados de dois grupos de motoristas, um que recebeu a capacitação em simuladores e outro na estrada. Os resultados não são perfeitamente comparáveis devido às diferenças no formato dos dois cursos e à disponibilidade dos participantes para concluir a capacitação. Contudo, o relatório conclui que uma combinação de métodos é altamente recomendada. Os simuladores são um grande recurso de formação, especialmente para os motoristas novatos, e a capacitação prática é necessária para validar e corrigir as habilidades dos motoristas em condições reais de direção.

Tabela 6. Métodos de execução da capacitação em condução econômica

Ambiente	Benefícios	Obstáculos
Sala de aula	A capacitação presencial permite uma melhor interação entre o instrutor e o motorista. Os motoristas se beneficiam da experiência e das perguntas de seus colegas.	Requer que os motoristas dediquem tempo livre ou de trabalho para participar da capacitação, o que acarreta custos financeiros.
Capacitação na estrada	Os motoristas se beneficiam da capacitação em condições reais; que melhora e aprimora as técnicas de direção aprendidas. É sempre preferível, pois melhora os resultados do programa de condução econômica. Na maioria dos países, é um requisito para obter a carteira de motorista de caminhão, e as técnicas de condução econômica podem aproveitar essa obrigatoriedade. As novas tecnologias OBD mostram informações em tempo real sobre o combustível e outros dados de desempenho do caminhão, o que melhora a capacitação.	É possível que os motoristas tenham que destinar seu tempo livre ou de trabalho. Nem todos os motoristas são proprietários de um caminhão, embora a empresa ou a escola de capacitação possam fornecê-los. Se o motorista usar seu próprio caminhão, os custos operacionais, de combustível e de desgaste deverão correr por sua conta.
Online	Os formatos incluem sessões pré-gravadas, transmissões ao vivo e aulas interativas. Permitem aos motoristas adaptar a capacitação a seus horários e progredir em seu próprio ritmo. Os motoristas podem revisar o conteúdo quantas vezes quiserem.	Os motoristas devem estar em um ambiente propício para evitar distrações. Também devem contar com um computador ou dispositivo com conexão à internet.
Simulador de direção	Reduz o risco potencial da capacitação na estrada. O software e o hardware de simulação podem ser adaptados a diferentes ambientes de direção e fornecer ao motorista indicadores de desempenho em tempo real.	Nem todas as empresas ou escolas possuem ou podem custear um simulador. Os simuladores devem reproduzir as condições de direção com o maior grau de realidade possível, desde o software até o painel e as notificações. Mesmo assim, recomenda-se a capacitação e a avaliação na estrada.

A flexibilidade não implica necessariamente uma queda na qualidade da capacitação.

Contar com um plano de capacitação e estilo de execução flexíveis reduz a carga de recursos e capacidades necessárias para desenvolver novos programas de condução econômica, pois estabelece um ponto de partida para melhorias futuras. Por exemplo, quando não houver simuladores de direção disponíveis, os vídeos pré-gravados e os manuais de instruções são alternativas viáveis. Para os motoristas, a possibilidade de escolher os horários de capacitação e as métricas de avaliação que melhor atendam às suas necessidades gera um reforço positivo e incentiva a adoção de técnicas de condução econômica. Por exemplo, a FADEEAC na Argentina coleta informações do programa Rango Verde através da telemática para avaliar o desempenho dos motoristas e corrigir técnicas de direção com capacitação personalizada em simuladores.

SISTEMAS DE MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E FEEDBACK

Independentemente do formato e estilo de capacitação, deve-se implementar sistemas de monitoramento, avaliação e feedback antes e depois da capacitação para validar os resultados positivos da condução econômica e melhorar o desempenho. Os marcos de avaliação são cruciais para obter programas de condução econômica de excelência. Isso implica várias etapas, desde a coleta de dados e métodos, o estabelecimento de uma base de referência e objetivos, a seleção dos indicadores-chave de desempenho, a realização de análises comparativas (*benchmark*) e estruturação de sistemas de feedback para informar os motoristas e a aplicação de medidas corretivas para melhorar o desempenho.

Métodos de coleta de dados

A coleta de dados de desempenho e consumo de combustível do veículo dependerá das tecnologias disponíveis. Na América do Norte e na Europa, as tecnologias da informação—como sistemas telemáticos e dispositivos de registro eletrônico (ELDs) integrados nos caminhões modernos—permitem a coleta remota e em tempo real de dados operacionais. Os sistemas telemáticos e ELDs se conectam aos sistemas OBD dos veículos e obtêm dados sobre o desempenho do veículo a todo momento, entre eles, dados do motor, do sistema de tratamento posterior de emissões, transmissão e tração e outros sistemas do chassi e da carroceria (Sharpe, 2019). Os dados armazenados nos ELDs podem ser transferidos via USB, enquanto os sistemas telemáticos comunicam os dados de forma sem fio e por meio da rede celular.

O uso de sistemas telemáticos, que formam parte das melhores práticas de coleta de dados para operações de caminhões, vem crescendo rapidamente em diferentes mercados, incluindo a América Latina. Para os gerentes de frotas e os administradores de programas de condução econômica, esses sistemas permitem monitorar o desempenho dos motoristas em tempo real. Além disso, aumentam drasticamente a qualidade dos dados, eliminam os erros humanos de registro e aliviam o trabalho de coleta de dados. Os motoristas e operadores continuam responsáveis por registrar as cargas úteis, os pesos e a capacidade utilizada por volume e peso. Outro benefício dos sistemas telemáticos é que permitem realizar uma avaliação mais completa do impacto da capacitação em condução econômica ao longo do tempo.

A obrigatoriedade dessas tecnologias em mercados como o europeu e o norte-americano tem fomentado a implementação de métodos de avaliação e marcos mais avançados para os programas de condução econômica. Com a introdução de normas que tornam obrigatório o uso de ELDs nos Estados Unidos a partir de 2020 e no Canadá a partir de 2022, o uso de tecnologias da informação será cada vez mais prevalente. Para obter mais informações sobre o funcionamento dos métodos avançados de coleta e notificação de dados e como estão sendo integrados aos programas de frete verde como SmartWay, consulte Sharpe (2019).

Indicadores-chave de desempenho (KPIs)

Após a implementação de mecanismos de monitoramento e notificação, é necessário estabelecer uma base de referência para medir os efeitos dos programas de condução econômica. Algumas variáveis devem ser mantidas constantes ou devidamente registradas: o motorista, o tipo de caminhão, o tipo de carga útil e a rota. Alguns KPIs comuns são o tempo de marcha lenta do motor, o excesso de velocidade, as ocorrências de frenagem e aceleração abruptas e o consumo de combustível. Sempre que possível, focar nas ações do motorista—como a aplicação do acelerador em relação com a velocidade do veículo—ao invés do que está acontecendo com o veículo, tornará mais fácil detectar as mudanças que os motoristas precisam fazer em suas práticas e comportamentos ao volante (Kurani, Sanguinetti, & Park, 2015). Muitas empresas de sistemas telemáticos se encarregam do monitoramento desses e de outros KPIs.

A análise comparativa ou *benchmark* é outra prática frequente usada para comparar resultados entre diferentes motoristas, o que permite levar em consideração as diferenças relativas aos anos de experiência, às condições da rota e às características do caminhão. Isso ajudará a identificar os melhores motoristas, analisar suas práticas de direção e detectar qualquer outro elemento ou melhoria que possa ser compartilhada com outros operadores. Dessa forma, o desempenho dos operadores de frotas também melhorará, especialmente se houver incentivos ou programas de reconhecimento para as pessoas com o melhor desempenho.

Sistemas de feedback

Os sistemas de feedback fornecem informação ao motorista sobre os indicadores-chave de desempenho e ajudam a reforçar o comportamento desejado. Kurani, Sanguinetti, and Park (2015) oferecem uma análise abrangente das melhores práticas para sistemas de feedback. Neste documento, usamos algumas de suas recomendações. Os indicadores que combinam uma variedade de comportamentos podem oferecer informações sobre o desempenho médio, mas não transmitirão detalhes sobre quais ações devem ser modificadas. Por outro lado, quando o feedback sobre um determinado comportamento for específico e comunicado de forma imediata, o impacto será maior. A economia de combustível é um indicador frequente, mas sem um ponto de referência ou faixa de comparação, a informação recebida pelo motorista será limitada. Os indicadores visuais funcionam melhor se forem luzes coloridas ou imagens em vez de números ou elementos que possam distrair o motorista e reduzir a segurança geral. Outros mecanismos eficazes incluem formas de comunicação sensorial ou háptica, como alarmes ou vibrações.

O uso da telemática permite implementar sistemas de feedback calibrados para se ajustarem às normas de direção específicas ou a patamares operacionais. Por exemplo, uma empresa pode estabelecer um limite de velocidade máxima para os caminhões. Se o veículo ultrapassar esse limite, um som alertará o motorista. No entanto, é necessário um planejamento cuidadoso desses alertas, para que o motorista se familiarize com eles e não se distraia.

MELHORES PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

O veículo terá um melhor desempenho e os riscos de segurança serão menores se houver uma manutenção geral preventiva e periódica, junto com uma inspeção veicular antes, durante e depois de cada viagem. A seguir, incluímos algumas dicas do programa SmartDriver que ajudam a reduzir o consumo de combustível:

- » Inspecionar regularmente os componentes do caminhão para determinar se precisam ser substituídos e quanto tempo de vida útil lhes resta nas condições de direção atuais. Certificar-se de que esses componentes estejam operando corretamente e monitorar as luzes de alerta de manutenção do painel.
- » Consultar o manual do veículo para garantir que se esteja operando nas condições recomendadas pelo fabricante e que os fluidos estejam nos níveis recomendados.
- » A inspeção prévia à viagem, na estrada e posterior à viagem devem ser rotineiras. No entanto, são mais importantes quando houver previsão de condições atípicas na estrada. Os motoristas devem planejar de acordo com essas condições. É importante verificar, entre outros elementos, os freios, o asseguramento da carga, os níveis de fluidos e o sistema de arrefecimento do motor.
- » A manutenção dos pneus dos caminhões e reboques é importante para economia de combustível e a segurança. Uma pressão adequada dos pneus evitará o aumento da fricção do pneu com a superfície. Essa fricção eleva o consumo de combustível, independentemente de o pneu ser velho, novo ou ter baixa resistência ao rolamento. Também é importante monitorar o desgaste dos pneus. Ao substituir os pneus, usar o tipo recomendado pelo fabricante e aqueles que correspondam às condições de direção e ao terreno.

POLÍTICAS FAVORÁVEIS E INCENTIVOS

A partir de entrevistas com motoristas, gestores de frotas, fornecedores de capacitação, gestores e reguladores de programas, e de nossa revisão bibliográfica, identificamos obstáculos e desafios frequentes que comprometem a eficácia dos programas de condução econômica e impedem uma adoção mais ampla. Alguns obstáculos vão além dos programas de condução econômica e afetam a indústria do transporte em caminhões em geral:

- » **Falta de conhecimento sobre técnicas de condução econômica.** Especialmente em países que estão propondo medidas de condução econômica pela primeira vez, é comum que as frotas, os proprietários-operadores e as empresas não estejam familiarizados com o conceito ou que não compreendam totalmente seus benefícios. Se isso não for solucionado, é provável que os programas de capacitação não cheguem a todos os destinatários e que o efeito da economia de combustível como um todo seja diminuído.
- » **Falta de capacidade de monitoramento e notificação.** A incapacidade de analisar ou inclusive registrar dados prejudica uma etapa inicial importante para qualquer programa de condução econômica: a compreensão das operações atuais e o estabelecimento de referências de desempenho. É necessário contar com métodos eficazes para monitorar o consumo de combustível e o desempenho do caminhão. Muitas vezes, os motoristas usam métodos rudimentares de registro manual que são entediantes e propensos a erros, especialmente em frotas ou empresas menores. Se os dados forem insuficientes ou pouco confiáveis, é difícil identificar oportunidades para melhorar e economizar combustível. Os sistemas telemáticos podem ser úteis nesses casos, mas nem sempre estão disponíveis nem são de amplo uso em economias emergentes.
- » **Custos.** Embora os benefícios gerais da condução econômica superem com folga os custos, para as frotas particulares, proprietários-operadores e agências regulatórias pequenas, os custos financeiros, de recursos humanos e de oportunidade são consideráveis. Mesmo quando há flexibilidade nos métodos de execução, os motoristas precisam investir tempo e, às vezes, dinheiro para participar das capacitações em condução econômica. Isso implica uma perda de receita em um setor altamente competitivo com margens muito estreitas. Os programas de incentivo podem dar apoio a essas frotas e motoristas em condições desfavoráveis.
- » **Continuidade e monitoramento dos benefícios da condução econômica ao longo do tempo.** Muitos programas e testes-piloto fazem uma única avaliação imediatamente após a capacitação em condução econômica, no entanto, a informação sobre os resultados de longo prazo das intervenções é escassa. Há algumas exceções, como programas-piloto executados de forma experimental para artigos em periódicos especializados, e aqueles que fazem parte de um programa de frete verde mais amplo. Em outros casos, os cursos são oferecidos como versão piloto uma única vez, com poucas oportunidades para reforçar as lições e mensagens transmitidas. O reforço dos conteúdos é fundamental no momento de elaborar os programas de condução econômica.

A adoção de políticas favoráveis e incentivos facilitadores permitirá superar esses obstáculos. A seguir mencionamos algumas políticas adotadas em programas eficazes de condução econômica em todo o mundo.

Institucionalização da condução econômica

Para ampliar o escopo e garantir a implementação dessas práticas, é necessário incluir a capacitação e avaliação em condução econômica entre os requisitos para se obter uma carteira de motorista. Isso já ocorre na Argentina, Peru e Jacarta. O objetivo da campanha de condução econômica da Clean Air Asia em Jacarta é incorporar a

condução econômica como etapa necessária para obter a carteira de motorista para todos os veículos.

A Argentina e o Peru incluíram a condução econômica em suas NDC apresentadas perante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima após o Acordo de Paris de 2015. Que um país ou região se comprometa publicamente a adotar práticas sustentáveis no setor de transporte é um importante primeiro passo. Com o tempo, um compromisso sério com a condução econômica deveria se traduzir em ações concretas, como a implementação de requisitos de condução econômica para obter a carteira de motorista. Além disso, deve-se incluir uma capacitação regular obrigatória para a renovação da licença e, dessa forma, reforçar o conhecimento e as técnicas de condução econômica.

Certificação de programas, escolas e instrutores

Para garantir que os conteúdos básicos de condução econômica sejam ensinados, recomenda-se que as ementas dos programas de capacitação, as escolas qualificadas e os instrutores sejam primeiro reconhecidos e certificados pelas autoridades governamentais relevantes. Em muitos países, já existe uma rede de escolas que atendem aos requisitos governamentais e que estão autorizadas a oferecer cursos regulares de direção. A capacitação em condução econômica pode aproveitar essas redes e complementar as avaliações e os conteúdos existentes para incluir técnicas de condução econômica.

Melhoria de coleta de dados

A telemática e outras aplicações móveis auxiliam no monitoramento e no feedback do desempenho dos motoristas e representam as melhores práticas de coleta de dados. As frotas do SmartWay integram métodos e tecnologias avançadas de coleta de dados para notificar seus KPIs. No futuro, esse tipo de coleta de dados de última geração será o padrão internacional. Mesmo em locais sem um sistema nacional e centralizado de notificação de dados, os mecanismos voluntários de coleta são um bom primeiro passo. Podem ajudar a construir um banco de dados de consumo de combustível para frotas que tenham incorporado técnicas de condução econômica.

É importante reconhecer que o equipamento extra e o cumprimento dessas técnicas acarretam um custo para os operadores. Mesmo em mercados maduros como a América do Norte, os participantes do programa de frete verde SmartWay carecem de motivação suficiente para incorrer em custos adicionais (Sharpe, 2019). Nos mercados em desenvolvimento, produtos e serviços de monitoramento e notificação de dados podem ser muito caros ou simplesmente indisponíveis, mas os serviços de telemetria devem se expandir globalmente.

Incentivos financeiros e não monetários

Os incentivos financeiros, como os subsídios para reduzir o custo de capacitação em condução econômica ou os cursos financiados por entidades públicas, podem beneficiar aqueles que, de outra forma, não teriam tempo ou dinheiro para participar dos cursos. No caso das frotas, as empresas poderiam recompensar os motoristas fornecendo incentivos monetários ou não monetários àqueles com melhor desempenho segundo os KPIs adotados. Outros incentivos para a condução econômica formam parte dos programas de frete verde, em que embarcadores, frotas e transportadoras se beneficiam ao melhorar a sustentabilidade de suas operações e, assim, aumentam a demanda por motoristas com treinamento profissional.

Em alguns mercados, as seguradoras oferecem melhores taxas aos motoristas com menos incidentes ou acidentes de trânsito. Isso destaca que os benefícios da condução econômica para a segurança no trânsito aumentarão as oportunidades para mais incentivos.

Os governos também podem reconhecer os certificados de conclusão dos cursos em condução econômica como parte das competências profissionais exigidas, e assim melhorar as perspectivas de emprego para motoristas que participarem dessas capacitações. No México, o programa Distintivo CANACAR, dirigido pela principal associação de transportadoras, é reconhecido pela Secretaria do Trabalho (CANACAR, 2019). No Chile, a AgenciaSE está propondo incluir um selo na carteira de motorista de quem receber treinamento de condução econômica através do programa Giro Limpio.

Maior inclusão de gênero

Embora a maioria dos motoristas de caminhão sejam homens—há menos de 5% de caminhoneiras nos Estados Unidos— há oportunidades de recrutar e capacitar mais mulheres na indústria de transporte em caminhões (Bureau of Labor Statistics, 2019). O programa Iron Women, criado pela Volvo no Peru, foi concebido especificamente para as mulheres—que representam 0,3% das motoristas de caminhão—que desejam se tornar motoristas de veículos com mais de 12 toneladas (Volvo, 2017). Mirar em um público mais amplo aumenta o número de motoristas capacitados e disponíveis e pode contribuir para aliviar a escassez de oferta em alguns mercados.

Conscientização

Quando as técnicas de condução econômica não são obrigatórias, nem requisitos para obter a carteira de habilitação, ou quando não se implementam programas de frete verde, há uma menor consciência sobre essas práticas e seus benefícios. Por isso é importante desenvolver uma estratégia de divulgação das vantagens dos programas e compartilhar histórias de sucesso para que as frotas estejam mais dispostas a investir tempo e dinheiro em capacitação. Isso deve ser visto como uma ferramenta que traz benefícios em termos de eficiência energética, redução de emissões e maior segurança.

Programa de frete verde

Em mercados como os Estados Unidos, Canadá e México, os programas de frete verde permitiram implementar programas de condução econômica como uma prática voluntária. Um deles é o SmartWay e seus componentes incluem eficiência energética e gestão de frotas; sistemas de monitoramento, relatórios e verificação; análise comparativa ou *benchmark*; e programas de reconhecimento (NRCan, 2020).

CONCLUSÕES

A partir da experiência de programas de condução econômica já estabelecidos e outros incipientes, este documento propõe um modelo de excelência que permite implementá-los e fortalecê-los. Dedicamos atenção especial à América Latina, visto que ali há um interesse crescente por medidas de eficiência energética no setor do transporte de carga. No entanto, os programas de condução econômica oferecem muito mais do que isso. Eles apoiam as iniciativas de profissionalização do setor de transporte em caminhões e de seus motoristas e permitem economizar combustível, reduzir as emissões e aumentar a segurança no trânsito. Diante disso, esses programas deveriam se tornar uma prática comum, especialmente em um setor tão competitivo. As tendências atuais e futuras, como o comércio eletrônico e os desafios de descarbonização do transporte de carga, destacam a importância de adotar programas de condução econômica.

É fundamental colaborar com as partes interessadas e estabelecer parcerias duradouras para conseguir implementar as melhores práticas no setor de transporte de carga. Os programas de frete verde contribuem para a geração de um ambiente propício, pois as empresas podem compartilhar as melhores práticas sem comprometer seus dados confidenciais e criar uma demanda por serviços verdes e práticas sustentáveis. Os embarcadores desempenham um papel fundamental na adoção e implementação de tais práticas porque podem definir algumas regras e requisitos para outras partes interessadas em sua cadeia de fornecimento. Pesquisas futuras podem examinar o efeito de longo prazo da capacitação em condução econômica e a eficácia dos diferentes métodos de execução e incentivos.

À medida que novas tecnologias veiculares, como caminhões elétricos, se tornam disponíveis, o treinamento em condução econômica deve ser atualizado.

MATERIAL ADICIONAL

Eis alguns recursos relevantes sobre condução econômica que foram usados neste artigo:

- » [SmartDriver para caminhões de transporte de carga](#) do NRCan (plataforma de ensino à distância)
- » [Cursos e aplicativo](#) do SEST SENAT no Brasil
- » Materiais sobre condução econômica do Peru
 - » [Manual para instrutores](#)
 - » [Manual para motoristas de caminhão e ônibus](#)
- » Argentina
 - » [Diretrizes para gestão de eficiência energética no setor de transporte rodoviário de cargas](#)
- » Chile
 - » [Diretriz para a condução eficiente: veículos de carga](#)
- » Smart Freight Centre
 - » [Smart Transport Manager Training](#)

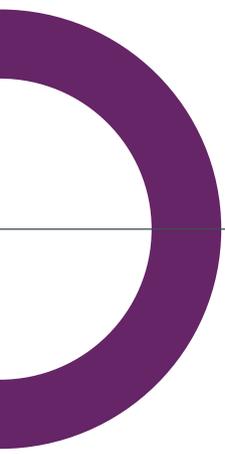
LISTA DE ESPECIALISTAS ENTREVISTADOS

Nome	Instituição	País
Buddy Polovick	SmartWay da EPA	Estados Unidos
Bonne Goedhart	Smart Freight Centre	Países Baixos
Louis Brzozowski Andreij Pozdniakov Mathieu Larivière Luke Bond	Ministério de Recursos Naturais do Canadá (NRCan)	Canadá
Fernando Lía María Inés Hidalgo	Secretaria de Energia	Argentina
Julio Velázquez Alejandro Robson Guido Heras	FADEEAC / FPT	Argentina
Miguel Martín	DriveUp	Argentina
Gustavo Rinaldi Alejandra Pereyra Juan Manuel Escudero	Ministério do Transporte	Argentina
Javier García Pascual Romo	CONUEE	México
Judith Trujillo	SEMARNAT	México
Óscar Sánchez	CANACAR	México
Luis Adrián Fernández	Consultor	México
Helliot Levano	GIZ	Peru
Pablo Chirinos Omar Rodríguez Yamira Pena Cristian Meza	Volvo	Peru
Orlando Dávila Jorge Espinoza	Ministério de Transportes e Comunicações (MTC)	Peru
Julio Villalobos	Universidad Nacional Andrés Bello	Chile
Damiana Serafini	Consultora	Argentina
Érica Vieira	CNT	Brasil
Fernanda Cabañas Matias Vera Cristina Victoriano	Agência de Sustentabilidade Energética	Chile
Kathleen Dematera	Clean Air Asia	Indonésia
Claudio Gavilán Alberto Escobar	Automóvel Clube	Chile
Martín Tanco	CINOI, Universidade de Montevidéu	Uruguai

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Seguridad Vial. (n.d.). Clases y subclases de licencias. Consultado em abril de 2019 em: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial/licencianacional/clasesysubclases>
- American Transportation Research Institute. (2018). *An analysis of the operational costs of trucking: 2018 update*. Disponível em: <https://atri-online.org/wp-content/uploads/2018/10/ATRI-Operational-Costs-of-Trucking-2018.pdf>
- Bureau of Labor Statistics. (Março de 2019). *Is the U.S. labor market for truck drivers broken?* Disponível em: <https://www.bls.gov/opub/mlr/2019/article/is-the-us-labor-market-for-truck-drivers-broken.htm>
- Boriboonsomsin, K. (2015). *Reducing the carbon footprint of freight movement through eco-driving programs for heavy-duty trucks: A white paper from the National Center for Sustainable Transportation*. Disponível em: https://ncst.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2014/08/06-25-2015-NCST_WP_Truck-eco-drivingFINAL-2.pdf
- Cámara Nacional del Autotransporte de Carga. (2019). *Distintivo Canacar*. Disponível em: <https://canacar.com.mx/distintivo-canacar/>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. (2018). *Libro del nuevo conductor profesional*. Disponível em: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2019/02/LIBRO-DEL-NUEVO-CONDUCTOR-PROFESIONAL-F09-11-2018opt.pdf>
- Department for Transport. (2016). *Eco-driving for HGVs final report*. Disponível em: <https://www.fors-online.org.uk/cms/wp-content/uploads/2017/02/Eco-driving-for-HGVs.pdf>
- Dirección General de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (25 de fevereiro de 2016). *ACUERDO por el que se establecen las categorías de la licencia federal de conductor atendiendo al tipo de vehículo y clase de servicio que se presta, así como los requisitos para su obtención*. Retrieved from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5427046&fecha=25/02/2016
- Espinoza, Jorge. (Julho de 2020). Webinar: National training program in efficient driving: justification, objectives and sustainability. (*Programa Nacional de Capacitación en Conducción Eficiente Justificación, objetivos y sostenibilidad*). Disponível em: <https://theicct.org/sites/default/files/Jorge%20Espinoza%20PPT%20Programa%20Nacional%20de%20Capacitacio%CC%81n%20en%20Conduccio%CC%81n%20Eficiente.pdf>
- Fernández, Adrián. (2014). Capacitación en conducción técnico-económica a empresas hombre-camión y pequeños transportistas en México. Disponível em: <http://transferproject.org/wp-content/uploads/2014/04/Informe-Final-Capacitacio--n-CTE-HCyPT-29.08.2014.pdf>
- Gobierno del Perú. (17 de dezembro de 2018). *Grupo de trabajo multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC): Informe Final*. Disponível em: http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/127/2019/01/190107_Informe-final-GTM-NDC_v17dic18.pdfPANOL.pdf
- International Energy Agency. (2017a). *Energy technology perspectives 2017: Catalysing energy technology transformations*. Disponível em: https://doi.org/10.1787/energy_tech-2017-en
- International Energy Agency. (2017b). *World energy balances 2017*. Disponível em: https://doi.org/10.1787/world_energy_bal-2017-en
- Kodjak, D. (2015). *Policies to reduce fuel consumption, air pollution, and carbon emissions from vehicles in G20 nations*. Consultado a partir do International Council on Clean Transportation, https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_G20-briefing-paper_Jun2015_updated.pdf
- Kurani, K., Sanguinetti, A., & Park, H. (2015). "Actual results may vary": A behavioral review of eco-driving for policy makers. Disponível em: <https://ncst.ucdavis.edu/research-product/actual-results-may-vary-behavioral-review-eco-driving-policy-makers>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (Outubro de 2017). *Plan nacional de mitigación del sector transporte (PNMT)*. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_9.06_plan_de_mitigacion_del_sector_transporte_2017.pdf
- Martínez, Karina. (5 de junho de 2015). La conducción técnico-económica: video de capacitación. Disponível em: <http://iki-alliance.mx/la-conduccion-tecnico-economica-video-de-capacitacion/>
- Ministerio de Energía y Minería. (2018a). *Memoria anual 2017: Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética*. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/memoria_correcciones_final_-_baja_definicion.pdf
- Ministerio de Energía y Minería. (2018b). *Guía de gestión eficiente para el transporte automotor de cargas de la República de Argentina*. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_transporte_07-2018_0.pdf
- Ministerio de Comunicaciones y Transportes. (7 de dezembro de 2018). *Programación tentativa sectorial - Mitigación*. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1nzos0031ZizoW5TaAkZcLxzaBGSGsYjG>

- Ministerio de Comunicaciones y Transportes. (23 de junho de 2016). *Decreto Supremo N° 007-2016-MTC: Aprueba el reglamento nacional del sistema de emisión de licencias de conducir y modifica el texto único ordenado del reglamento nacional de tránsito - Código de tránsito, aprobado por Decreto Supremo N° 016-2009-MTC y el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC*. Disponível em: [https://www.mtc.gob.pe/cnsy/documentos/normas-legales/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%BA%20007-2016-MTC%20\(actualizado%2001.04.2017\).pdf](https://www.mtc.gob.pe/cnsy/documentos/normas-legales/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%BA%20007-2016-MTC%20(actualizado%2001.04.2017).pdf)
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (9 de fevereiro de 1999). *Decreto 251: Establece normas para las escuelas de conductores profesionales o Clase A*. Disponível em: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/04/DTO-251-09-FEB-1999-Escuelas-Conductores-Profesionales.pdf>
- Natural Resources Canada. (2020). About SmartWay. Consultado no site do Natural Resources Canada: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energy-efficiency-transportation/greening-freight-programs/smartway-fuel-efficient-freight/about-smartway/21052>
- Presidencia de la Nación. (7 de janeiro de 2019). *Decreto 26/2019 tránsito y seguridad vial*. Retrieved from <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/315000-319999/318584/norma.htm>
- Pineda, L. (2020). *Sharing, learning, and co-creating toward a sustainable freight ecosystem: Proceedings of the International Workshop on Green Freight Initiatives*. Disponível em: the International Council on Clean Transportation, <https://theicct.org/sites/default/files/Brazil%20workshop%20final%20report%20April%202020.pdf.pdf>
- República de Argentina. (2016). *Republic of Argentina: First revision of its nationally determined contribution*. Disponível em: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Argentina%20First/Traducción%20NDC_Argentina.pdf
- República del Perú. (2020a, Setembro) Secondary law of the national driver's licenses system (*Reglamento Nacional del Sistema de Emisión de Licencias de Conducir*). Disponível em: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1320355/RD%20N%C2%B0%2028-2020-MTC18.pdf>
- República del Perú. (2020b, Setembro) Evaluation protocol for driving practical test. (*Protocolo de Evaluación de Habilidades en la Coducción en la infraestructura cerrada a la circulación vial y en la vía pública, para el otorgamiento de las licencias de conducir*). Disponível em: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1320324/DIRECTIVA%20N%C2%B0%20001-2020-MTC18.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2019). Informe país: La situación del cambio climático en Argentina. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/comunicacionnacional>
- Secretaría de Energía. (2019). Material de referência. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica/sectores-productivos/material-de-referencia>
- SEST SENAT. (23 de maio de 2017). SEST SENAT e CNT assinam acordo internacional de eficiência energética. Disponível em: <https://www.sestsenat.org.br/imprensa/noticia/sest-senat-cnt-assinam-acordo-internacional-eficiencia-energetica>
- Sharpe, B. (2017). *Freight assessment blueprint: Practical guide for evaluating freight transportation in support of national green freight programs*. Disponível em: the International Council on Clean Transportation, https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Freight-Assessment-Blueprint_ICCT_white-paper_14032017_vF.pdf
- Sharpe, B. (2019). *Modernizing data collection and reporting methods for the SmartWay Program*. Disponível em: the International Council on Clean Transportation, https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Smartway-data-collection_20190409.pdf
- SmartDrive. (2011). *Fuel efficiency study: Commercial transportation*. Retrieved from <http://online.fliphtml5.com/toyb/zbjn/#p=2>
- SmartDrive. (1º de novembro de 2016). *Snapshot for trucking: What can you learn from your collision drivers vs. non-collision drivers?* Disponível em: https://qjfq2fanlmgxz8x3qlzih10-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/11/SmartIQ_Beat_Trucking_Collision_Vol_1_Oct2016_updated.pdf
- Bureau of Transportation Statistics. (Dezembro de 2018). *2017 CFS Preliminary Data*. U.S. Department of Transportation. Consultado em 26 de março de 2021 em: <https://www.bts.gov/surveys/commodity-flow-survey/2017-cfs-preliminary-data>.
- U.S. Energy Information Administration. (Janeiro de 2019). *Retail motor gasoline and on-highway diesel fuel prices. Monthly Energy Review January 2019*. Disponível em: https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec9_6.pdf
- U.S. Environmental Protection Agency. (2021). *SmartWay Program Highlights for 2020*. Retrieved from <https://www.epa.gov/sites/production/files/2021-01/documents/420f21004.pdf>
- Volvo. (27 de novembro de 2017). *Iron Women drives prosperity*. Disponível em: <https://www.volvogroup.com/en-en/news/2017/nov/iron-women-drives-prosperity.html>



www.theicct.org

ameralatina@theicct.org

[twitter @theicct_latam](https://twitter.com/theicct_latam)