FUNDAÇÃO DOM CABRAL
PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE NEGÓCIOS

ANA LETÍCIA ELEUTÉRIO ROSA
DANILO MARTINS
EDERSON CAMPAGNOLI
EDSON CASTRO
EDUARDO GHELERE
FATTYMA BLUM GONÇALVES
PAULO OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO E TREINAMENTO DE MOTORISTAS PARA A REDUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NA TRANSPORTADORA GHELERE

CURITIBA
2017

ANA LETÍCIA ELEUTÉRIO ROSA
DANILO MARTINS
EDERSON CAMPAGNOLI
EDSON CASTRO
EDUARDO GHELERE
FATTYMA BLUM GONÇALVES
PAULO OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO E TREINAMENTO DE MOTORISTAS PARA A REDUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NA TRANSPORTADORA GHELERE

Monografia apresentada ao programa de especialização da Fundação Dom Cabral, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Gestão de Negócios.
Orientador: Profº. Drº. Carlos Alves

CURITIBA
2017

ANA LETÍCIA ELEUTÉRIO ROSA
DANILO MARTINS
EDERSON CAMPAGNOLI
EDSON CASTRO
EDUARDO GHELERE
FATTYMA BLUM GONÇALVES
PAULO OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO E TREINAMENTO DE MOTORISTAS PARA A REDUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NA TRANSPORTADORA GHELERE

Projeto Aplicativo (TCC) aprovado como requisito parcial para obtenção de grau de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gestão de Negócios, da Fundação Dom Cabral, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador: Carlos Alves de Lima Nascimento.

Curitiba, 05 de maio de 2017.

“Princípios e valores, não só desenvolvem comportamentos saudáveis, como produzem segurança e paz na vida daqueles que os praticam, independentemente da opinião de outras pessoas.”

(Joel Beuter)

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, o método utilizado foi o estudo de caso, que segundo Yin (1994), é uma das diversas maneiras de fazer pesquisa em ciências sociais e tem foco em um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real.

Para o referencial teórico foi utilizado a pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (1999), utiliza material já elaborado, como livros, revistas, artigos, notícias, além de outros.

A pesquisa bibliográfica explica um problema a partir de referenciais teóricos já publicados e pode ser realizada independente ou como parte de pesquisa descritiva ou experimental. Ambos buscam conhecer as contribuições culturais ou cientificas do passado e analisar sua relação com determinado assunto, tema ou problema.

No desenvolvimento deste trabalho foi utilizado a empresa Transportadora Ghelere como estudo de caso para analisar o quanto o comportamento humano tem influência na forma de conduzir o veículo motor (caminhão) e, assim, desenvolver uma proposta de treinamento para adequação e padronização do comportamento dos motoristas, visando obter uma condução mais econômica, segura e responsável.

RESUMO

O presente projeto aplicativo embasasse no comportamento humano como influente na atividade e no resultado das empresas. Buscou-se apresentar, com foco no ser humano e na segurança, uma proposta de treinamento que visa reduzir o consumo de combustível na operação de transporte rodoviário de cargas na Transportadora Ghelere. Este estudo faz-se relevante, dado o atual cenário econômico do País, em que a demanda por redução de preços e aumento da produtividade são exigidas pelos clientes e podem gerar consequências negativas no desempenho dos colaboradores, haja vista o aumento da pressão aplicada nos mesmos para otimização do uso dos recursos disponíveis. Em situações como estas, mesmo pessoas especializadas, com experiência e conhecimento, podem estressar as margens de segurança na busca por resultados. Por isso, a proposta presente neste trabalho, coloca o ser humano em primeiro lugar, pauta-se na segurança e no conhecimento com foco em resultados sustentáveis que gerem valor.

Palavras chave: comportamento humano, consumo de combustível, treinamento.

ABSTRACT

The present application project was based on human behavior as influential in the activity and in the results of the companies. It has tried to present, with focus on the human being and the safety, a proposal of training that aims to reduce the fuel consumption in the operation on road transport cargos, in the company Ghelere Transportes. This study is relevant, given the country's current economic scenario, in which customers demand for price reductions and increase in productivity, what can have negative consequences on the performance of employees, given the increase in pressure applied to them to optimize the use of available resources. In situations like these, even specialized people with experience and knowledge can stress the safety margins in the search for results. Therefore, the proposal presented in this paper places the human being first, points out on safety and knowledge with a focus on sustainable results that generate value.

Key words: human behavior, fuel consumption, training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: CHA..... 24
Figura 2: Detalhes da queda do avião na Colômbia..... 33
Figura 3: Foto de satélite da região de Bento Rodrigues, Mariana (MG) 37
Figura 4: Foto de satélite da região de Bento Rodrigues, Mariana (MG) 37
Figura 5: Direção do fluxo de lama..... 38
Figura 6: Ciclo financeiro da Samarco..... 39
Figura 7: Demonstrativo da capacidade técnica das empresas 41
Figura 8: demonstrativo da evolução do preço do minério de ferro entre 2012 e 2016. 42
Figura 9: Demonstrativo da queda de venda de combustível para aviação no Brasil 42
Figura 10: Classificação dos caminhões por capacidade de carga..... 43
Figura 11: Grupo alfabético para definição do tipo do veículo..... 45
Figura 12: Visão Geral de um motor de 4 tempos. 47
Figura 13: Camisa do cilindro. 48
Figura 14: Cilindros aletados de um motor horizontal 49
Figura 15: Admissão e descarga do ar no cabeçote 50
Figura 16: Posição da válvula e seus componentes 51
Figura 17: Eixos, tuchos e válvulas 52
Figura 18: Denominação das partes constituintes de um pistão 54
Figura 19: Detalhes da biela..... 55
Figura 20: Locais para coleta de informações utilizando Telemetria. 62
Figura 21: Equipamentos que compõem o equipamento pra telemetria. 63
Figura 22: Topologia típica de conexão remota ao servidor por GPRS 64
Figura 23: Topologia típica de envio de e-mail..... 65
Figura 24: Topologia de conexão direta CSD entre unidade central e remota . 66
Figura 25: Diagnóstico de operação..... 67
Figura 26: Antes do treinamento 70
Figura 27: Antes do treinamento 70
Figura 28: Depois do treinamento 71
Figura 29: Depois do treinamento 71

Figura 30: Antes do treinamento 72
Figura 31: Antes do treinamento 72
Figura 32: Depois do treinamento 73
Figura 33: Depois do treinamento 73
Figura 34: Acompanhamento e evolução dos motoristas..... 74
Figura 35:Resumo das classificações 74
Figura 36: Organograma da equipe. 78
Figura 37: Folder da campanha realizada na empresa Ghelere, para verificação do impacto do comportamento humano na operação. 80

LISTA DE SIGLAS

ADM – Árvore De Manivelas

AEROCIVIL – Unidad Administrativa Especial De Aeronáutica Civil (Colômbia)

ANAC – Agência Nacional De Aviação Civil

AVA – Ambiente Virtual De Aprendizagem

CAN - Controller Area Network

CENTRONOR - Centro De Treinamento De Motoristas

CHA – Conhecimento, Habilidade e Atitude

CNT – Confederação Nacional Do Transporte

COA – Cab Over Engine

CONESUL - Cone Sul Treinamento Gerencial Ltda.

CONTRAN - Conselho Nacional De Trânsito

CSD - Circuit Switched Data

DNP - Distributed Network Protocol

DNPM – Departamento Nacional De Produção Mineral

DVD - Disco Óptico Digital

EAD – Educação À Distância

EDM – Eixo De Manivelas

FABET - Fundação Adolpho Bósio De Educação No Transporte

FEAM – Fundação Estadual Do Meio Ambiente

FTP - File Transfer Protocol

GPRS - General Packet Radio Services

GSM - Groupe Special Mobile

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística

ICMS – Imposto Sobre Circulação De Mercadorias E Serviços

INEAVAR - Inventário Nacional De Emissões Atmosféricas Por Veículos Automotores

ISO - Organização Internacional De Normalização

KM – Quilômetro

LNT – Levantamento Das Necessidades De Treinamento

LTDA. – Limitada

MG – Minas Gerais

NF – Nota Fiscal

PBT – Peso Bruto Total

PIB – Produto Interno Bruto

PMDB-MG – Partido Do Movimento Democrático Brasileiro De Minas Gerais

PPP - Point To Point Protocol

RPM – Rotações Por Minuto

SENAT – Serviço Nacional De Aprendizagem Do Transporte

SEST – Serviço Social Do Transporte

SMS - Short Message Service

SMTP - Simple Message Transfer Protocol

SUPRAM – Superintendência Regional De Regularização Ambiental

TCP - Transfer Control Protocol

UDP - User Datagram Protocol

UDP - User Datagram Protocol

USP – Universidade De São Paulo

XML - Extensible Markup Language

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Demonstrativo de quanto um motorista da empresa Ghelere ganha por frete 76
Tabela 2: Demonstrativo de quando o motorista da empresa Ghelere poderá ganhar caso haja a redução do consumo de combustível após o treinamento 77
Tabela 3: Requisitos, itens de verificação, indicadores e metas utilizados no programa 78

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14
2. REFERENCIAL TEÓRICO 15
2.1 GERENCIAMENTO E LIDERANÇA 15
2.2 TREINAMENTO NAS ORGANIZAÇÕES 21
2.2.1 CENTROS TECNOLÓGICOS PARA TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO 26
3.1 CASES SOBRE COMPORTAMENTO HUMANO 30
3.1.1 VOO DA CHAPECOENSE: MOTIVOS QUE LEVARAM À TRAGÉDIA .. 31
3.1.2 TRAGÉDIA EM MARIANA 36
3.1.3 CONCLUSÃO DOS CASES 41
3.2 ASPECTOS TÉCNICOS DO VEÍCULO 43
3.2.1 DEFINIÇÕES GERAIS DO CAMINHÃO 44
3.2.2 MOTOR 46
3.2.2.1 Componentes Fixos de um Motor 46
3.2.2.1.1 Bloco do motor 47
3.2.2.1.2 Cabeçote 49
3.2.2.1.3 Cárter do Motor 50
3.2.2.2 Componentes Móveis de um Motor 50
3.2.2.2.1 Válvulas 50
3.2.2.2.2 Eixo do comando de válvulas 52
3.2.2.2.3 Pistão 53
3.2.2.2.4 Anéis do Segmento 54
3.2.2.2.5 Bielas 54
3.2.2.2.6 Bronzinas ou casquilhos 55
3.2.2.2.7 Virabrequim 55
3.2.2.2.8 Volante 56
3.2.2.2.9 Mancais 56
3.2.3 CAIXA DE CÂMBIO 57
3.2.3.1 Transmissão de Força 57
3.2.3.1.1 Embreagem 57
3.2.3.1.2 Caixa de Mudanças 59

3.2.3.1.3 Eixos Motrizes 60
3.2.4 CONSUMO DO MOTOR E FORMAS DE REDUÇÃO 61
3.2.4.1 Telemetria 61
3.2.4.2 Envio de dados ao servidor 63
3.2.4.3 Envio de e-mail 65
3.2.4.4 Envio e recebimento de SMS 65
3.2.4.5 Conexão ponto-a-ponto usando sistema CSD 66
3.2.5 CONDUTOR 67
3.3 BENCHMARKING - AVALIAÇÕES TÉCNICAS DE CONDUÇÃO 69
3.4 PROPOSTA DE CAMPANHA E TREINAMENTO A SER IMPLEMENTADO NA EMPRESA GHELERE 75
3.4.1 Objetivo do Projeto: 75
3.4.2 Justificativa: 75
3.4.3 Premissas: 76
3.4.4 ESCOPO DO PROJETO 77
3.4.4.1 Detalhamento do escopo: 77
3.4.4.2 Prazo do projeto: 77
3.4.4.3 Organização da Equipe: 78
3.4.4.4 Eventos do Projeto: 79
3.4.4.5 Conclusão do trabalho: 79
3.4.5 O treinamento 80
4. MODELO CONCEITUAL 82
5. CONCLUSÃO 83
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 84
ANEXOS 90

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a economia brasileira vem recuando em seu pior momento da história. O PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro caiu pelo segundo ano consecutivo e confirma este fato, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgados em 7 de março de 2017, a retração foi de 3,6% em relação ao ano anterior.

No setor de transporte, a queda nos serviços de armazenagem e correios acumulam perda de 7,1% em 2016 (dados da CNT - Confederação de Transporte). A área de transporte e logística tem sido afetada diretamente pela crise, que reduziu receitas e pressiona as empresas a serem mais competitivas para se adaptarem ao novo momento.

Para este trabalho foi selecionada a empresa de transporte rodoviário de cargas Ghelere Transportes Ltda., que está no mercado desde 1981 e é uma empresa familiar, situada no oeste do Estado do Paraná.

No segmento de transporte rodoviário de cargas, o maior insumo e, portanto, maior custo variável, é o combustível, sendo que na empresa Ghelere o diesel representa 37% de todos os custos do ano de 2016. Este percentual é muito alto dentre todas as despesas e qualquer mudança pode fazer a diferença no resultado da empresa.

Com isso, tem-se a importância de se estruturar as estratégias da empresa para reduzir o consumo de combustível e consequentemente torná-la mais rentável.

Neste trabalho tem-se como objetivo a apresentação de uma proposta de treinamento com foco no aumento da eficiência energética, tendo em vista que serão apresentados indicadores da influência do comportamento humano no consumo de combustível.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GERENCIAMENTO E LIDERANÇA

Para que o consumo de combustível seja efetivamente reduzido será necessária a real gestão de um treinamento que se destaque dos demais já realizados pelos motoristas da Transportadora Ghelere.

Assim, antes de formalizar um projeto de treinamento é imprescindível analisar como o gerenciamento deste treinamento deverá ser desenvolvido, portanto, deve-se conceituar o que é necessário para que os motoristas da empresa acreditem no potencial efetivo deste treinamento e no posterior resultado.

Desta forma, entra-se na esfera do gerenciamento e como um líder deve agir para que sua equipe entenda qual a importância global de um treinamento efetivo.

Importa ressaltar que no século passado, com o crescimento das empresas e dos setores na organização empresarial, a burocracia e a presença de sindicatos dentro das empresas aumentaram, ocasionando um afastamento entre a posição de gerente das atitudes de líder, o que ainda não foi revertido, mas que o deve ser o quanto antes para que haja harmonia entre as decisões tomadas e a efetivação destas (FREEMANTLE, 1987).

O gerenciamento tem como premissa a continuidade do sistema vigente, em suma, o gerenciamento faz com que as atividades sejam exercidas através de planejamento, controle, organização e orçamento. Possui uma natureza mais rígida, por isso se difere da liderança (LOURENÇO, SHINYASHIKI, TREVISAN; 2005).

Entretanto as mudanças organizacionais, mundiais e sociais demandam uma nova estratégia das empresas, ou seja, geram impacto direto na cultura organizacional, visto que são exigidos conhecimentos e habilidades diversas das comumente praticadas (LOURENÇO, SHINYASHIKI, TREVISAN; 2005).

Portanto, o gerenciamento está em constante mudança, pois as teorias de administração estão cada vez mais voltadas para o gerenciamento pautado na liderança (GAIDZINSKI, PERES, FERNANDES, 2004).

Para que um gerente tenha a capacidade de executar um treinamento com destreza e o devido convencimento sobre o tema, ele terá que ser também um líder, visto que este passa para seus liderados o entendimento que tem a partir de sua visão de futuro, demonstrar o cenário que deve ser construído a partir da tomada de decisão, quais os instrumentos necessários para realizar a mudança que se espera e resolver os conflitos que surgirem ao longo do caminho (LOURENÇO, SHINYASHIKI, TREVISAN; 2005).

Estas características que definem o que os subordinados necessitam enxergar em um gerente-líder são de extrema importância, visto que muitos gerentes não possuem esta visão de futuro ou não conseguem demonstrar a razão pela qual uma nova medida irá influenciar positivamente os atuais resultados. Isto ocorre porque muitos “gerentes são míopes” (OHMAE, 1989) para a realidade da empresa ou para os objetivos traçados (OHMAE, 1989).

Os gerentes-líderes não podem ser míopes também pelo fato de que as empresas são feitas de pessoas e não de máquinas, tendo em vista que quem conduz e opera as máquinas são os seres humanos. Neste diapasão é necessário que o gerente-líder se atente aos seus subordinados com humanidade, pois as empresas que não possuem esta visão estão fadadas ao insucesso. Provou-se esta teoria com base nos estudos de longevidade das empresas, demonstrando que nas empresas em que os gerentes apenas focam na produção de bens e serviços pautados pela economia e, consequentemente, esquecem que a empresa é feita de seres humanos, a empresa falecerá jovem (GEUS, 1997). E não é este o futuro que se espera da Transportadora Ghelere.

Uma estratégia para que todos os membros da organização empresarial tenham como objetivo primordial a perpetuação daquela, é fazer com que todos se sintam parte da empresa, que tenham a consciência de que fazem parte de um todo e que este todo é maior do que cada um individualmente (GEUS, 1997). Em nossa empresa objeto, será necessário que os motoristas entendam que cada viagem que realizam e que exerçam o

consumo consciente de combustível, irá influenciar no todo empresarial, tendo como exemplo o impacto financeiro projetado em cada viagem.

Assim, é necessário ponderar que um gerenciamento eficaz pode, e deve estar em sintonia com a liderança. Isto, pois, a maneira como o gerente influencia e direciona aqueles que estão subordinados às suas decisões, deve estar em harmonia com práticas de liderança, ou seja, o subordinado deve ter confiança nos dizeres do gerente-líder (BERG, 1999).

Sendo que no caso em que o gerente não desenvolva as habilidades que o qualificam como líder, existem grandes chances de que ocorra frustração por não conseguir exercer suas funções adequadamente, gerando tensão no ambiente organizacional (LOURENÇO, SHINYASHIKI, TREVISAN; 2005) e, por consequência, a empresa não alcançará seus objetivos estratégicos.

O que se extrai dos ensinamentos de Arie de Geus, no artigo 'A empresa viva', em conjunto com os ensinamentos sobre liderança, é que as empresas terão futuro e poderão perpetuar sua existência com base nas estratégias de liderança, pois as empresas são feitas de pessoas e estas necessitam que os gestores estejam aptos a liderar e não apenas gerenciar, como era feito nos moldes anteriores (GEUS, 1997).

Diante do que já foi ponderado, para que cada subordinado ao gerente se sinta parte do todo, o gerente que pretende se tornar líder deverá ter, praticar e utilizar as vinte e uma atitudes a seguir elencadas por Artur Ernesto Berg:

1. Ser objetivo nas assertivas, definir os parâmetros sem muitos devaneios.

2. Saber compreender os outros através de empatia, no sentido de compreender a situação pela qual o outro está passando, mas não necessariamente se colocar no lugar do outro e aceitar prontamente o que está havendo. O gerente-líder deve ser compreensivo e não compassivo.

3. Ser flexível. Cada subordinado possui uma personalidade e um jeito de agir, portanto o gerente-líder deverá conhecer seus subordinados e agir, equitativamente, de forma a respeitar a individualidade de cada um.

4. Saber comunicar-se. Ao ser apenas gerente, o indivíduo apenas ordena como as atividades serão realizadas. Já o gerente que também almeja

ser líder, deverá dialogar, ordenar e ouvir seus subordinados. Ou seja, a arte da comunicação demanda uma interlocução paritária entre líder e subordinado.

5. Usar a autoridade de forma correta, pois esta apenas será eficiente quando o gerente-líder obtiver, perante seus subordinados, a devida credibilidade necessária para ordenar e ser obedecido.

6. Ter maturidade de comportamento, para que haja segurança e estabilidade nas relações com seus subordinados.

7. Manter todos bem informados, caso contrário haverá divergências desnecessárias entre os próprios subordinados, causando um ambiente hostil, com mágoas e boatos.

8. Conhecer bem sua equipe, assim evitará situações constrangedoras e medidas que possam gerar conflitos na equipe.

9. Ser um exemplo para seus subordinados, eles se espelham no líder e este deve ter um comportamento correto.

10. Manter-se atualizado para que possa conduzir a equipe da melhor maneira possível.

11. Irradiar energia positiva para motivar a equipe.

12. Mostrar para sua equipe a situação macro da qual eles são peças chaves, assim eles terão a consciência de que as atribuições que realizam geram grandes impactos.

13. Treinar e promover quem está subordinado a você quando estiver sob sua autoridade estas questões.

14. Estabelecer metas palpáveis, do contrário apenas causará frustração.

15. Mergulhar fundo no trabalho ao lado de seus subordinados, crie uma relação com estes e assim poderá se aproximar como pessoa, porém sem excessos de intimidade.

16. Exigir a dedicação deles para que o trabalho seja realizado da melhor forma.

17. Desenvolver o trabalho em equipe, estabelecer metas a serem cumpridas em conjunto, gerando a produtividade.

18. Utilizar as três formas de liderança para os casos que assim demandarem: autocrática, democrática e livre.

19. Se atentar às características de cada estilo de liderança e adequá-las a casa situação em específico.

20. Ter em mente as quatro premissas básicas da liderança: que não há uma pessoa igual a outra, que o caráter do grupo será determinante para como o gerente irá agir, que o momento pelo qual a empresa está passando irá determinar se a liderança será autocrática, democrática ou livre, que a personalidade do próprio gerente influenciará no modo de agir com sua equipe.

21. Saber com quem deverá usar cada estilo de liderança: autocrático com os subordinados que são inseguros ou hostis; democrático com os subordinados colaborativos ou que apreciam o trabalho e equipe; livre com os subordinados retraídos, individualistas ou que tenham alta maturidade profissional (BERG, 1999).

Com todas estas atitudes o gerente se tornará líder e terá a capacidade e credibilidade para liderar sua equipe, direcionando seus subordinados para um treinamento que potencialize os resultados da organização.

A tendência das empresas é a especialização, ou seja, que todos os níveis de atuação abriguem especialistas naquele assunto e, portanto, tenham conhecimento do todo, não sejam apenas agentes operacionais que apenas concordam com o que é ordenado sem entender a razão pela qual estão realizando aquela atividade (DRUCKER, 1988).

Para que os motoristas tenham esta especialização almejada, a Transportadora Ghelere irá realizar um treinamento, visto que este tipo de desenvolvimento dentro da empresa tem por objetivo aperfeiçoar o desempenho funcional, aumentar a produtividade – que no caso é o consumo consciente de combustíveis – e aprimorar as relações interpessoais entre os motoristas e seus gestores (TACHIZAWA, FERREIRA, FORTUNA, 2006).

Desta forma, para que todos os níveis estejam cada vez mais especializados e aptos para o novo modelo de negócio que se molda através da globalização, é necessário que os funcionários estejam em constante ritmo de treinamento, com acesso às novas tecnologias que rodeiam o negócio e, assim, tenham o conhecimento necessário para utilizar as novas tecnologias em favor do melhor desempenho em suas atribuições (DRUCKER, 1988).

Tendo em vista o treinamento de motoristas para o melhor consumo de combustíveis, este deve ser elaborado com a finalidade de que aqueles

obtenham o conhecimento sobre a mecânica do veículo, sobre as tecnologias embarcadas, como a telemetria, que influenciam diretamente no desempenho do veículo e no consumo consciente do combustível.

Para que isto seja possível, as habilidades, competências e atitudes deverão ser analisadas e utilizadas para que o treinamento seja eficaz, o que será objeto de estudo do próximo capítulo.

2.2 TREINAMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

O mundo está cada vez mais competitivo, ocasionando necessidade de mudanças nas organizações e, com isso, novos métodos, processos, ferramentas e técnicas são lançadas no mercado com objetivo de melhoria nos resultados operacionais e de gestão.

Uma das ferramentas utilizadas na gestão organizacional, principalmente nas com melhores resultados, é o treinamento. Estas organizações compreendem que seu capital humano é seu maior diferencial no mundo competitivo. Sendo assim, o treinamento passou a ser visto como um investimento, tornando-se rentável e seguro.

O treinamento vem evoluindo desde o Taylorismo. Conforme Correa e Silva (2008) relatam que as práticas de treinamento passam por um processo de evolução no decorrer da história, saindo da abordagem mecânica e técnica para uma abordagem sistêmica, direcionando para a prática estratégica e transformadora, investindo em desenvolvimento para a permanência e conquista no recente mercado competitivo.

Para Gil (2001), a preocupação com o desenvolvimento de programas de treinamento vem desde o início do século XX, com a influência da Escola Clássica de Administração, tendo como objetivo atingir o mais alto grau de produtividade, como também passou a abranger aspectos psicossociais do indivíduo.

De acordo com Chiavenato (2003), inicialmente, alguns especialistas conceituavam o treinamento como uma forma de moldar as pessoas de acordo com as atividades que o cargo exigia, desenvolvendo de maneira o trabalho organizado, posteriormente, o treinamento passou a ser visto como um meio para aprimorar, melhorar, as tarefas desenvolvidas no trabalho desenvolvido. Portanto, vários autores definem o treinamento, apresentando vários significados conforme citado abaixo:

Ferreira (1979) relata que o treinamento dentro de uma empresa poderá objetivar tanto a preparação do elemento humano para o desenvolvimento de atividades de novas atividades como potencializar as que já executa.

Para Marras (2009, p.145) “o treinamento corresponde a um processo de assimilação da cultura em curto prazo, que objetiva repassar ou reciclar

conhecimentos, habilidades ou atitudes relacionadas diretamente à execução de tarefas ou a sua otimização no trabalho".

Já Carvalho e Nascimento (1997), entendem que o treinamento é um procedimento pelo qual o funcionário adquirirá a eficiência que necessita para o seu trabalho por meio de habilidades, qualificações e hábitos de pensamento que lhe serão incutidos durante o processo.

Boog et al. (2002), afirma que o treinamento é uma ferramenta que proporciona a inclusão de conhecimentos, habilidades e atitudes, sendo que este conjunto de características podem trazer grande vantagem competitiva para as empresas.

Hamblim (1978, p.15) "Treinamento abrange qualquer tipo de experiência destinada a facilitar um ensino que será útil no desempenho de um cargo atual ou futuro".

Minicucci (1995, p.182) alega que: "o treinamento pode ser considerado um esforço planejado, organizado, especialmente projetado para auxiliar os indivíduos a desenvolverem suas capacidades".

Pode-se observar que o treinamento está sendo utilizado como ferramenta de planejamento estratégico, preparando os indivíduos a desempenhar sua função, desenvolver competências e contribuindo com a visão, missão e valores da organização.

De acordo com (PEQUENO, 2012) para que um treinamento seja eficaz nos resultados operacionais e de gestão, deve-se levar em conta: A identificação das necessidades de treinamento, no qual faz o levantamento da necessidade de treinamento, utilizando como meio o mapeamento das competências, questionários, entrevistas, avaliação de desempenho, documentação do processo seletivo, entrevista de desligamento, pesquisa de clima organizacional, análise de cargos e solicitação dos supervisores e gerentes, assim como estar atentos a indicadores que sinalizam a carência já instalada (indicadores retrospectivos) ou que poderá existir no futuro (indicadores prospectivos); O conteúdo do treinamento, que são os conhecimentos, habilidades e atitudes; Perfil do público; Métodos de treinamento, que podem ser agrupados por quem ministra, o local e a técnica utilizada; e, A execução do treinamento e Avaliação dos resultados do treinamento.

Marras (2009, p.145), relata que “O Levantamento das necessidades de treinamento (LNT), é um programa contínuo e deve ser constante na organização”. O levantamento responde basicamente duas questões, quem deve ser treinado e o que deve ser aprendido.

Para Marras (2009), a etapa do processo de treinamento e desenvolvimento segue o seguinte fluxo: Diagnóstico, planejamento, execução e avaliação.

Atualmente os treinamentos estão focados em fortalecer as competências profissionais. Segundo Dutra (2001), a gestão de pessoas tem como função o estímulo e o envolvimento dos funcionários, considerando um instrumento poderoso na efetividade deste processo.

Segundo Durand (1998 e 1999) apud Pires et al (2005) a competência é baseada em três dimensões – Knowledge, Know-How and Attitudes (conhecimento, habilidade e atitude), englobando não somente as questões técnicas, mas também de cognição, necessárias à execução de um determinado trabalho.

A união entre conhecimento, habilidade e atitude (CHA) é que forma a competência organizacional, levando a uma vantagem competitiva. No entanto, estas atribuições precisam estar bem definidas e atualizadas. Rabaglio (2001), define significados para essas letras, assim como segue:

C = É o saber técnico (conhecimentos adquiridos no decorrer da vida, formação acadêmica, Idiomas, Normas, Técnicas, Informática, Ferramentas, Cursos de especialização)

H = Saber fazer (capacidade de realizar determinada tarefa, física ou mental, ex: Análise da concorrência e negociação, Estágios realizados, Experiências práticas e Experiências profissionais);

A = Querer fazer (comportamentos que temos diante de situações do nosso cotidiano e das tarefas que desenvolvemos no nosso dia-a-dia, ex: Participar da concorrência e fazer negociações, Criatividade, Comunicação, Flexibilidade, Foco em Resultado, Gestão de conflitos, Planejamento e Relacionamento interpessoal).

Figura 1: CHA

Fonte: do autor

Para Dutra (2001), as pessoas, ao desenvolver sua capacidade intelectual, transferem para a organização seu aprendizado, dando-lhe condições para enfrentar novos desafios. São elas que concretizam as competências organizacionais. E a Empresa transfere seu patrimônio para as pessoas, enriquecendo-as e preparando-as para enfrentar novas situações profissionais e pessoais, dentro ou fora da organização.

O treinamento dos motoristas da empresa Ghelere foi estruturado na gestão por competência, fortalecendo o conhecimento, habilidades e atitudes dos mesmos, com o objetivo de fortalecer as competências corporativas e colocar os saberes em prática e produzirem uma vantagem competitiva no mercado atual.

Treinar indivíduos para desempenhar atividades a partir de critérios pré-estabelecidos é uma prática usada para promover o desenvolvimento do trabalho padronizado. Para Hutt e Speh (2002), a técnica de treinamento foi criada e adaptada ao longo dos séculos, em função das mudanças na natureza, formas organizacionais, racionalização das sociedades ocidentais, percepções de significado, valoração e importância, sofrendo alterações ao longo de anos .

Uma das primeiras técnicas para treino de pessoas que se tem registro é o treinamento prático ou instrução direta, ocorre face-a-face, onde o aprendiz acompanha o desenvolvimento da atividade realizada pelo domínio do conteúdo. Kotler (2015) relata que para treinar grande número de trabalhadores foram sendo criadas salas de aula e outros mecanismos de treino e orientação remota. A capacitação de dezenas de trabalhadores simultânea em curto período de tempo é uma vantagem prática (HUTT e SPEH, 2002).

Gagné (1974) Departamento de Defesa Americano desenvolveu o treinamento de instrução no trabalho, sendo adequado para executar tarefas operacionais, aos que manipulam artefatos e operacionalizam equipamentos, se fundamenta em quatro etapas: preparar o treinando; apresentar o trabalho passo-a-passo; avaliar o desempenho do treinando na realização da tarefa e inspecionar regularmente a atividade.

De acordo com Del Prette et al. (2005) no final do século XX surge o apoio ao trabalho que tem como foco auxiliar a busca por informações para um desempenho eficaz da função do trabalhador, entre as ferramentas de apoio incluem: manuais com informações procedurais; bases de dados com documentos, registros de experiências; sistemas de informações gerenciais; sistemas inteligentes de apoio à decisão - sistemas especialistas, sistemas híbridos e outros. As regras de competitividade internacional e o desenvolvimento tecnológico solidificaram a geração do conhecimento e sua incorporação em produtos e serviços, configurando desafios às organizações. Nesse cenário o treinamento enfrenta desafios e traz uma nova configuração.

Kotler (2015) diz que, estudiosos desenvolveram pesquisas sobre o treinamento unificado, mas apesar do desenvolvimento na última década, ainda não há definição padronizada ou universalmente aceita sobre o treinamento. A análise de definições sugere convergências relacionadas ao treinamento e considera-se um conjunto de iniciativas organizacionais planejadas que visam desenvolver as habilidades dos funcionários para que desempenhem suas tarefas eficazmente e contribuam para o aumento da produtividade e que metas organizacionais sejam alcançadas (DEL PRETTE et al., 2005).

Sendo assim, com o passar do tempo essa imagem do motorista foi perdendo espaço para e ganha espaço um profissional melhor capacitado e que atenda novas exigências, devendo fazer cursos, atualizar-se, buscar por maiores informações em feiras especializadas do setor, preocupar-se com sua aparência e perceber no veículo um negócio, não um veículo de carga. O motorista se transformou em um formador de opinião nas transportadoras, ao adotarem novo comportamento, preocupando-se em treinar e preparar seus motoristas para acompanhar as tendências do setor.

Com este propósito surgem as escolas ou centro de condutores para atender uma nova realidade do mercado, com um perfil de motoristas diferenciados, com conhecimento técnico e comportamento diferenciado.

2.2.1 CENTROS TECNOLÓGICOS PARA TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A partir da Resolução CONTRAN nº 33, e mantida no art. 156 do atual Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503), de 23 de setembro de 1997 (ANEXO 01) os Centros de Formação de condutores passaram a ser obrigatórios, por conseguinte:

Entende-se por Centro de Formação de Condutores, a entidade pública ou privada, devidamente certificada pelo Organismo de Qualificação de Trânsito, com registro e licença de funcionamento expedida pelos Órgãos de Trânsito dos Estados ou do Distrito Federal, possuindo administração própria e corpo técnico de instrutores, com competência e integridade, para a capacitação teórico/prática de condutores de veículos automotores.

Centros foram criados com objetivos de qualificar os condutores ,foram também surgindo outras necessidades dentro destes centros, como a qualificação dos motoristas profissionais que exercem atividades remuneradas.

O processo de desenvolvimento profissional deve ser constante, a Resolução CONTRAM nº 33 de 21 de maio de 1998, mostra a obrigatoriedade de renovação dos conhecimentos e com isso centros de educação foram criados, principalmente para os motoristas profissionais.

CENTRONOR, CONESUL, SEST SENAT, FABET entre outros, são modelos de centros ou sistemas que atendem a necessidades para atender a legislação no que se refere a aprendizagem e capacitação dos motoristas profissionais.

De acordo com as pesquisas realizadas nos sites destas escolas e instituições segue abaixo o conteúdo programático de cada curso.

CENTRONOR
PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DE MOTORISTAS: capacitar motoristas com vistas à condução de veículo articulado em situação real de viagem.

- O treinamento consiste em um percurso prático de estrada, onde é realizada uma viagem de Bento Gonçalves/RS até Aparecida de Goiânia/GO (ida e volta de aproximadamente 4000km), em que o treinando se depara com situações reais do dia a dia, vividas pelos motoristas. Período do treinamento: aproximadamente 7 dias. Requisitos: Carteira de motorista categoria "E", experiência em viagem com veículo médio (truck), mínimo 6 meses. (28 horas aula);

CONESUL
CONDUÇÃO ECONÔMICA/ ECO CONDUÇÃO: o motorista profissional deve conhecer a fundo todas as ferramentas dispostas para que sua condução seja muito mais que prudente, que seja eficaz na redução de custos e traga o menor impacto ao meio ambiente. Neste curso propomos ao condutor o conhecimento de informações e técnicas valiosas para a economia de combustível, peças e poluentes. Se você ou seus motoristas dirigem como antigamente, está na hora de evoluir assim como os veículos. Temas: a jornada do motorista profissional. Por que trafegar com o veículo engrenado? Motor Torque; Operação da embreagem Diferencial; Sistema de freio auxiliar; Regras fundamentais para a Condução Econômica. Carga horária teórica: 10horas / aulas. Carga horária prática: 2horas / aulas (percurso previamente definido).

SEST SENAT
Condução econômica
Componentes e Peças dos Veículos Relacionados à Condução Econômica, Funcionamento dos Veículos Durante a Condução, Procedimentos para a Prática da Condução Econômica, Objetivos e Benefícios da Condução Econômica, Tecnologias de Apoio à Condução Econômica, Prática Veicular

FABET
Caminhão Escola Básico: destinado a quem deseja uma formação como motorista de veículos pesados e semipesados, mas ainda não tem experiência na estrada. Com a profissionalização, o aluno enfrentará com competência os desafios do setor do transporte rodoviário. Após concluir as aulas teóricas, práticas de laboratórios e ciclo de manobras na FABET, o aluno exercitará a rotina da sua profissão em práticas com o caminhão nas rodovias, acompanhado por um dos instrutores da Fundação, com duração mínima de 15 dias. Caminhão Escola Avançado: capacitação de motoristas experientes e com foco em mudança de comportamento, redução de custos operacionais, redução de acidentes e novas tecnologias. A grade do curso é composta por aulas teóricas e práticas.

Entre as tecnologias usadas para treinamento de motoristas a distância estão: os celulares e respectivos softwares, aparelhos televisores, videocassete e DVDs, internet, plataforma AVA, telefonia, tecnologia de rádio, whatsapp, entre outras mídias. A plataforma AVA tem sido usada como suporte à EaD, servindo de apoio às atividades presenciais em sala de aula e em diferentes ambientes, utilizando como via a internet ou intranet. Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) utilizam softwares desenvolvidos para

promoção do ensino-aprendizagem dos estudantes por intermédio de ferramentas de interação e comunicação disponibilizadas on-line, entre professores e demais atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

> Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos (Educação a distância na Internet) – (ALMEIDA, 2003, p. 29).

Os ambientes AVAs, também denominados Plataformas de Ensino, são sistemas de suporte para a EaD, construídos com princípios metodológicos e uma visão pedagógica para serem usados em cursos de EaD ou semipresenciais, cujo ambiente é constituído por espaços de interação permanente entre usuários e o objeto do conhecimento. A interação e a construção coletiva do conhecimento, de acordo com Paulo Freire (2006), caracterizam-se como um princípio complementar à escola; ocorre entre professor e aluno para rendimento de suas potencialidades.

Diante das colocações já destacadas, convém ressaltar que os AVAs são plataformas de aprendizagem que utilizam sistemas computacionais destinados a dar suporte em atividades mediadas pela Tecnologia da Informação e da Comunicação.

A tecnologia educacional profissional reflete o emprego de técnicas para resolução de problemas educativos justificados na ciência vigente, historicamente situada. O controle do sistema de ensino e aprendizado é o aspecto central para garantir a qualidade dos motoristas de veículos, mas deve ser incorporado sabiamente (LÓPEZ, 1994).

> A tecnologia educacional é definida como o estudo científico de práticas educativas, como práticas baseadas no conhecimento científico, uma vez que a tecnologia pretende diluir essa distância entre eficiência infundada e saber científico, ao servir de ponte entre técnica e ciência (CASTILLO, 1998, p. 29).

A educação à distância (EaD) permite o aprendizado contínuo, criando um ambiente de mudança na forma de ensinar e aprender (SILVA e CASTRO, 2009), compreendida como um tipo de dimensão pedagógica que contribui

para (res) significar o processo educativo e produzir mudanças paradigmáticas que superem a escola tradicional. A “aprendizagem a distância [...] se efetiva por meio da comunicação eletrônica, apoiada em dispositivos midiáticos”. Para Dib (1982, p. 83):

> A tecnologia educacional é a aplicação ordenada de conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas educacionais correspondentes à área do conhecimento que ostenta um processo de inovação, compreendendo a geração e transferência de estratégias, metodologias e materiais educativos (Dib, 1982).

A EaD cria um ambiente de mudanças, tanto na forma como o professor conduz a dinâmica da aula, quanto no acompanhamento do aluno nessa aula, mas o êxito maior da EaD está nos sujeitos participantes e na capacidade interacional entre todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

O sistema EaD preocupa-se em criar condições para que a distância física entre os aprendizes e instrutores não intervenham na apropriação do conhecimento e que o aluno não se sinta isolado nessa viagem de busca do saber, possibilitando construir seu caminho e conhecimento, tornando-se autodidata, autor e ator de suas reflexões por meio do sistema EaD.

> A EaD é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998).

Ao ponderar sobre diferentes concepções pode-se estabelecer quais devem ser usadas e os objetivos a estabelecidos na EaD, no sentido de que sejam eficientes e permitam aprendizados significativo ao treinando, sem que se se dissipe quando o curso finda.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 CASES SOBRE COMPORTAMENTO HUMANO

A proposta do presente estudo é demonstrar como o comportamento humano pode influenciar na operacionalização de determinados mecanismos que, a princípio, podem ser vistos apenas como técnicos.

Neste momento apresentamos o acidente aéreo envolvendo a delegação da Chapecoense Futebol Clube e o rompimento de uma barragem na cidade de Mariana - MG, ambos ocasionados pela influência do comportamento humano.

A razão para termos colacionados os casos a seguir consiste no fato de que o presente trabalho visa demonstrar o fator humano, comportamental, e seu impacto direto na operacionalização do transporte.

Infelizmente, como nos casos selecionados, muitas vezes o comportamento humano é o fator determinante para que tragédias aconteçam e vidas sejam desperdiçadas.

Em ambas as tragédias, o fator determinante foi o comportamento humano que visava o maior lucro ou o menor gasto com a operacionalização do transporte ou com a contenção de dejetos existentes do principal produto da empresa. Mas tem-se um ponto de intersecção nos casos: o comportamento humano, a decisão de pessoas que possuem instrução, capacidade técnica e conhecimento do que pode ocorrer se a segurança for deixada de lado.

Entretanto, as escolhas em estressar a segurança ao máximo, resultaram em mortes, danos ambientais, prejuízos milionários e demais consequências.

Pois bem, colacionamos os casos da Chapecoense e da Samarco (Mariana-MG), para demonstrar que não é apenas na condução de um veículo como o caminhão, que o comportamento e cada decisão de acelerar, frear, colocar uma marcha mais leve ou mais pesada, pode influenciar no produto final, mas que em todas as situações o fator humano é preponderante para o sucesso ou o fracasso da operação, bem como que qualquer decisão pode trazer consequências mensuráveis, mas que ao estressar os limites de segurança, trazem à tona uma realidade indesejada.

3.1.1 VOO DA CHAPECOENSE: MOTIVOS QUE LEVARAM À TRAGÉDIA

Em 29 de novembro de 2016, o fretamento da aeronave, pelo time da Chapecoense, que conduziria a agremiação à disputa da Copa Sul-americana, em Medellín, na Colômbia, provocou a morte de 71 pessoas com a queda do único avião em funcionamento da empresa boliviana LaMia, incluindo jogadores, comissão técnica, dirigentes, jornalistas e membros da tripulação, disparando sinal de alerta ao mercado de fretamento aéreo em nível mundial (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016).

Em Chapecó questionou-se o fato do clube esportivo ter decidido voar em avião alugado de empresa praticamente desconhecida, mas os dirigentes da agremiação se defenderam afirmando a empresa era conhecida, já com dezenas de voos para times de futebol nos últimos meses (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016).

Com um cronograma apertado a Chapecoense classifica-se para disputar a final da Copa Sul-americana em 23 de novembro, devido ao tempo curto os clubes de futebol não conseguem dezenas de assentos disponíveis em voos comerciais, sendo a logística dificultada e exigiu que o agendamento da viagem fosse com voos fretados (CARTA CAPITAL, 2016).

A Companhia Aérea LaMia possuía autorização para oferecer voos charter. Nos últimos dois anos sua especialidade era atuar com transporte de times de futebol sul-americanos, como seleções da Argentina, Bolívia e Atlético Nacional, esse último seria o adversário da Chapecoense, em Medellín. Para os clubes menores os custos são importantes (BBC NEWS, 2016). O voo da Chapecoense custou 130 mil dólares, ida e volta, entre Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia e Medellín, na Colômbia, valor considerado normal para esse tipo de operação (CARTA CAPITAL, 2016).

Marcus Reis, piloto e coordenador do curso de Ciências Aeronáuticas da Universidade Estácio do Rio de Janeiro afirma o seguinte: "é um processo de logística importante, não podendo ser feito pensando apenas no custo [...] como se fosse o aluguel de um carro em uma locadora" (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016). Segundo o Jornal Carta Capital (2016, online):

> **Por que foi feita uma escala na Bolívia?** A Chapecoense pegou um voo comercial até Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, em seguida embarcou na aeronave da LaMia. O planejado era [...] iniciar o trajeto em São Paulo já com a companhia aérea boliviana. No entanto, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) vetou o fretamento. O pedido da Chapecoense foi negado com base no Código Brasileiro de Aeronáutica e na Convenção de Chicago, que trata dos acordos de serviços aéreos entre países. Segundo tais regulamentos, o voo fretado só poderia ser realizado por companhias brasileiras ou colombianas – os países de origem e destino da viagem.

Mário Pacheco, porta-voz da Companhia Aérea LaMia intencionou isentar a empresa fretada de culpa pela tragédia com o voo da chapecoense, colocando a responsabilidade pela decolagem da aeronave com combustível insuficiente sobre as autoridades aeronáuticas bolivianas que não fiscalizaram todo o processo em trâmite (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016). Segundo Velásquez (2016, online):

> A decisão correta é cumprir com o que está estabelecido nas normas de regulação e procedimentos da companhia. [...] se eles se desviam é uma decisão que não tem como controlar no momento do voo. Quem tem que exercer controle é a autoridade aeronáutica, como se faz em outros países que controlam o combustível remanescente com que chegam as aeronaves. A empresa não está orientada a fazer isso. Nem tinha os meios, eram poucas pessoas que estavam trabalhando com o avião. Desde as primeiras horas depois do acidente surgiram indícios que apontavam para uma pane seca. [...] a divulgação do plano de voo da viagem reforçou essa tese ao mostrar que o tempo previsto para a viagem entre Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia e Medellín, na Colômbia, era de 4 horas e 22 minutos. Esse é exatamente o mesmo tempo que o avião consegue voar com seus tanques cheios. Não havia [...] nenhuma margem para qualquer imprevisto.

De acordo com a Lei Aeronáutica Boliviana, o avião deveria dispor de combustível suficiente para chegar à cidade destino, mudar de rota para um aeroporto substituto ou conseguir voar mais 45 minutos. As autoridades colombianas afirmam que o avião da LaMia não possuía combustível suficiente para respeitar essa regra (CARTA CAPITAL, 2016). Segundo o Jornal O Globo (2017, online), como se pode constatar na FIGURA 2:

> Inicialmente, antes do drama o piloto já sabia, antes de chegar a Medellín, que ali iria executar uma espera de 20 minutos. Já devia pensar no combustível. [...] decolou acima do peso. Isso significa [que] o avião gasta mais combustível para fazer a mesma coisa que faria mais leve. [...] foi obrigado fazer uma série de desvios devido ao mau tempo na Amazônia. Todo mundo que voa na Amazônia sabe disso. Ainda mais voando baixo. Às 21h40 está fazendo aquela

espera (órbita a 21 mil pés). A velocidade dele é normal. O áudio-controle é normal. 10 minutos depois, às 21h50 continua em órbita, perdendo tempo e gastando combustível. Navegação: ele está fazendo as voltas e começa baixar a flap para reduzir a velocidade do avião e começa reduzir a velocidade porque está pedindo prioridade e a controladora diz: "você vai demorar mais 7 minutos, qual é o rumo que você está andando?" Aí vem um ponto crucial para entendimento do que aconteceu, que é esse período de tempo entre 21h52 e 21h54. O avião desce rápido. De 21 mil pés para 16 mil pés. Muito rápido ele faz isso sem esperar a autorização dela inclusive. O que aconteceu dentro do avião? Isso agora a gente sabe pela caixa preta. Naquele momento já tinha perdido dois motores por falta de combustível e o que ele faz? Baixa o flap, reduz mais a velocidade e baixa o trem de aterrisagem, que reduz ainda mais a velocidade e perde o terceiro motor. O que ele fala para a controladora nesse momento? Nada da situação que ele está passando. Ele comunica que está descendo e vai para o curso final. [...] vai se encaixar na reta final para o pouso. Os pilotos e especialistas nos quais nós conversamos assinalam que a essa pequena distância do aeroporto, essa altitude que tinha, 14 mil pés, era uma tremenda segurança. Todo avião plana? Essa é uma pergunta que muita gente faz. Um avião a jato, mesmo sem motores, plana. Ele poderia descer e "queimar" esse colchão de segurança de 14 mil pés com certa calma. Não. O que ele fez? Das 21h57 às 21h58 passam três minutos sem ele falar absolutamente nada com a controladora. Ele se perde nessas voltas que dá e acaba sendo localizado pela controladora um pouco à direita de onde deveria estar. Neste momento perdeu o último motor. Por ter perdido o último motor perdeu os geradores elétricos. Por ter perdido o gerador elétrico perdeu toda a eletricidade do avião. O que ele diz? Que está em pane total. Ainda assim ele não comunicou que perdeu os motores nem que está em emergência. [...] nunca declarou emergência, o voo inteiro reporta para a controladora que está a 9 mil pés, quando deveria estar muito mais alto, cerca de 12 mil pés e ela pede que ele curve um pouco à esquerda no rumo 350. Ele se desloca para a esquerda e voa no rumo 310 e acaba batendo. É inacreditável que alguém com tantas vidas dentro de um avião se comporte como essa tripulação se comportou. Esse é basicamente o resultado da investigação dos colombianos. O relatório final deve sair em quatro meses.

Figura 2: Detalhes da queda do avião na Colômbia

Fonte: GloboEsporte.com

Apesar do erro, o plano de voo foi vistoriado pelos órgãos de controle, mas segundo especialistas deveriam ter barrado a viagem, o que não ocorreu, gerando crise nos órgãos da aviação boliviana (CARTA CAPITAL, 2016).

E por questões de segurança o governo boliviano suspendeu as operações da Companhia Aérea Lamia, ao mesmo tempo destituiu funcionários do alto escalão do controle aeronáutico (CARTA CAPITAL, 2016). Freddy Bonilla, secretário de Segurança da Aeronáutica Civil (AEROCIVIL), da Colômbia reporta o seguinte:

Segundo o Jornal Carta Capital (2016), o voo CP2933 da companhia boliviana LaMia que transportava a delegação da **Chapecoense** decolou em 28 de novembro de 2016, da cidade de Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, para a Rionegro, na Colômbia, mas perto das 22 horas (horário local), há 30 quilômetros do aeroporto internacional José María Córdova a aeronave declarou emergência elétrica, mas outras 3 aeronaves também se aproximavam da pista e o voo FC8170 da VivaColombia estava com vazamento de combustível e pediu prioridade ao pouso. Os controladores de voo colocaram o restante dos aviões em espera, ficando o da Chapecoense como terceiro da fila, que passou voar em círculos enquanto aguardava, mas na terceira volta o voo da LaMia volta declarar emergência elétrica e pede para ser passado na frente na fila de espera, mas a aeronave inicia de forma acelerada o processo de descida, quando uma pane elétrica desliga completamente os equipamentos eletrônicos. O último sinal do voo foi recebido quando o avião encontrava-se há 2.743 metros de altitude, cuja altitude mínima mantida na região e de 3.048 metros. O piloto estava voando às cegas, sem a noção de altitude, as gravações de áudio mostraram que o piloto pediu aos controladores que ajudassem a guiá-lo até a pista.

O acidente ocorreu na Serra El Gordo, na zona rural do município de La Unión, Antioquia, pesando a aeronave no momento da queda cerca de 30 toneladas, batendo uma das asas à velocidade de aproximadamente 250 km/h de um lado do morro, que capota e desliza até o vale do outro lado do morro, sendo os destroços encontrados cerca de 20 quilômetros do aeroporto (JORNAL CARTA CAPITAL, 2016).

A Aeronáutica Colombiana confirmou que **o avião da LaMia não possuía combustível** no momento da queda, mas foram resgatadas duas caixas pretas em perfeito estado (JORNAL CARTA CAPITAL, 2016).

O modelo Avro RJ85 foi construído para voos de curta duração, com alcance de aproximadamente 3 mil quilômetros, com voo de cerca de 4 horas e meia. No entanto, a rota entre Santa Cruz de La Sierra e o aeroporto de Rionegro dá um total de 2.985 quilômetros, mas quando o voo da Chapecoense chegou próximo ao aeroporto José María Córdova, o Avro RJ85 já estava voando por 4 horas e 15 minutos. O voo da LaMia foi colocado em espera frente o pedido de emergência do voo da VivaColombia. E cada órbita feita pelo avião da companhia boliviana durou 4 minutos, queimando o restante do combustível. Nesse modelo de aeronave, quando os motores param por falta de combustível cessa a geração de energia que resulta em pane elétrica (SOFOOT, 2016).

Segundo Bonilla (2016), as normas internacionais estabelecem que uma aeronave deve estar abastecida de combustível suficiente que cubra a rota a ser percorrida, além de quantidade adicional que permita chegar ao aeroporto alternativo, se necessário. Segundo o secretário, essa reserva adicional de combustível acrescentaria autonomia de 30 minutos para a aeronave, afirmou que as condições meteorológicas em Medellín eram ideais para que a aeronave fizesse sua aproximação e aterrissagem.

Os responsáveis pela avaliação e autorização da liberação para o transporte aéreo, rodoviário, marítimo, ferroviário ou lacustre devem acautelar-se para que os requisitos exigidos estejam em pleno vigor legal, evitando assim, com a adoção dessas medidas, atrair penalidades às empresas, ao piloto, ao motorista e (ou) comandante.

3.1.2 TRAGÉDIA EM MARIANA

A Samarco é uma empresa de pelotização de minério de ferro, fundada em 1977, através da Joint-Venture entre as empresas, brasileira Vale do Rio Doce e a australiana BHP Billington, com capacidade produtiva de 30 milhões de toneladas/ano, quase 100% da produção destinada à exportação aproximadamente 3 mil empregados.

A Samarco não se destaca apenas pelo tamanho da sua operação, mas também pela quantidade de prêmios e reconhecimentos conquistados nos últimos 20 anos, foi reconhecida como uma das líderes em responsabilidade socioambiental no Brasil, foi a primeira mineradora do mundo a ter a certificação ISO 14001 de gestão ambiental para todas as etapas de sua produção e traz em sua missão palavras como “respeito ao meio ambiente”, em seus valores traz palavras como “Respeito as pessoas”, “Integridade” e “Mobilização para resultados”.

Apesar de todos estes reconhecimentos, dos mais altos padrões de governança corporativa e de ter como controladores duas das maiores mineradoras do mundo, a Samarco foi protagonista de um dos maiores desastres ambientais do país ocorrido em 5 de novembro de 2015, na unidade industrial de Germano, entre os distritos de Mariana e Ouro Preto no estado de Minas Gerais, sendo Bento Rodrigues o mais atingido, causando a morte de 19 pessoas e liberando cerca de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos sólidos de mineração, formados por óxido de ferro, água e lama.

A causa do desastre foi o rompimento de duas barragens no complexo de Alegria, da mineradora Samarco, além da destruição do vilarejo, contaminou os rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce. Moradores de cidades em Minas e no Espírito Santo tiveram a rotina afetada por interrupções no abastecimento de água. O destino final da lama foi o mar do Espírito Santo, onde o Rio Doce tem sua foz.

Figura 3: Foto de satélite da região de Bento Rodrigues, Mariana (MG)

Fonte: http://veja.abril.com.br/complemento/brasil/para-que-nao-se-repita

Figura 4: Foto de satélite da região de Bento Rodrigues, Mariana (MG)

Fonte: http://veja.abril.com.br/complemento/brasil/para-que-nao-se-repita

Segundo a revista Veja http://veja.abril.com.br/complemento/brasil/para-que-nao-se-repita/:

> Eram três as barragens de rejeito em Alegria: a de Germano, a de Fundão e a de Santarém. Todas operavam segundo o sistema de aterro hidráulico, tradicional e empregado em todo o mundo. Ele conta com a ação da gravidade para fazer com que os resíduos separados do ferro escoem até bacias. A parte frontal dessas bacias é feita de areia, para filtrar a água.
> Segundo a lei, empresas que exercem atividades com riscos conhecidos, como a mineração, assumem o ônus por eventuais acidentes. Por isso, o monitoramento das barragens é um dos pontos críticos do empreendimento. “Os rejeitos se acumulam, e os engenheiros vão ampliando as estruturas”, diz o professor de geologia de engenharia da USP Edilson Pissato. Há depósitos com 200 metros de altura. O de Fundão tinha 90 metros. Existem técnicas mais modernas para lidar com o rejeito, que usam filtros para garantir sua drenagem. Seus custos podem encarecer a exploração de uma jazida em até seis vezes. “Por isso, as mineradoras acabam assumindo o risco de usar os processos tradicionais”, diz Pissato.
> “..., a empresa de 37 anos era considerada um exemplo de sucesso no setor. Num ano marcado pela desaceleração econômica e pela queda no preço das commodities, a Samarco aparece no topo de

> basicamente todos os rankings que avaliam lucros, margem e receita líquida das empresas do país.
> Em 2014, companhia fechou o ano com um faturamento de 7,5 bilhões de reais, o que lhe rendeu um lucro líquido de 2,8 bilhões de reais. Com uma cadeia de fornecedores em dezenove países, a empresa produz cerca de 30,5 milhões de toneladas de pelotas de ferro por ano. Material, após passar por um processo químico, vira aço. Seu presidente, Ricardo Vescovi de Aragão, estava entre os representantes de vinte das maiores empresas do Brasil com negócios na Alemanha.

Apesar, dos rejeitos não terem, segundo a Samarco, nenhum elemento tóxico nocivo ao homem, o impacto destrutivo causado aos ecossistemas é imensurável até o momento, pois a lama afetou os rios próximos a Mariana, chegando ao Rio Doce, um rio cuja bacia abrange 230 municípios dos estados de Minas Gerais e Espirito Santo.

Ambientalistas estimam que os efeitos nocivos dos rejeitos no mar continuarão por mais de cem anos e que a reparação dos danos causados à infraestrutura local deverá custar mais de cem milhões de reais.

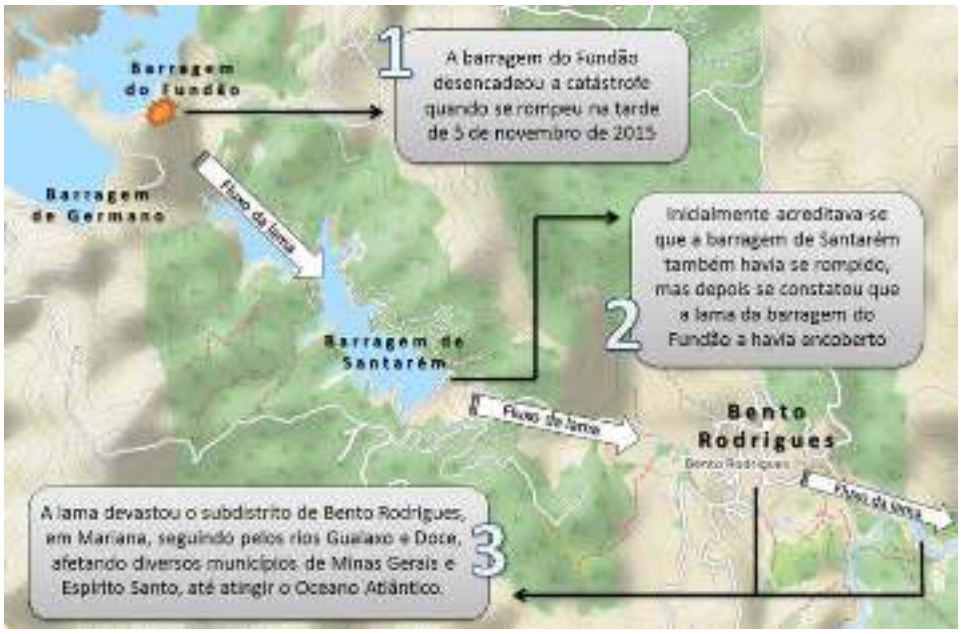


Figura 5: Direção do fluxo de lama

Fonte: ricardoorlandini.net

Após uma tragédia desta magnitude, fica uma pergunta, quem é o culpado ou quem é o responsável por tamanha tragédia?

Exclusivamente a Samarco por talvez não ter tomado todas as medidas de segurança, por não avaliar corretamente o risco, por não ter cumprido integralmente todas as normas relativas a atividade de mineração, por não ter

feito as manutenções necessárias na estrutura da barragem ou até mesmo por não ter parado de depositar rejeitos nela, ou o governo brasileiro também tem sua parcela de culpa?

Segundo investigações da Polícia Federal, a Samarco tinha os relatórios que atestavam as condições de segurança da barragem, relatórios estes emitidos pelos órgãos de fiscalização, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

Além disso, o governo através da Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), concedeu licença de operação a Samarco mesmo após receber um estudo do Ministério Público Estadual, alertando sobre os riscos de rompimento da barragem.

Não é possível afirmar qual a real motivação da negligência neste caso, seja por parte da Samarco, dos órgãos fiscalizadores ou do governo, porém ao fazer a análise de alguns indicadores dos dois últimos balanços publicados pela Samarco, podemos observar perda de receita, aumento dos custos, aumento do endividamento bancário e dos estoques, assim como piora nos índices de liquidez (QUADRO ABAIXO), e fica a dúvida, será que em detrimento de lucro ou dinheiro a empresa, órgãos fiscalizadores ou governo, lançariam mão da segurança de milhares de pessoas e de todo o ecossistema ao redor?

INDICADORES SAMARCO	**Δ**	**2015**	**2014**
Caixa e equivalentes de caixa	-14%	1.822.801	2.117.649
Contas a receber	-70%	190.657	637.264
Estoques	30%	594.716	459.071
Fornecedores	-67%	116.197	347.763
Empréstimos e financiamentos	30%	15.070.162	11.572.692
Receitas	-14%	6.481.508	7.536.864
Custo dos produtos vendidos	14%	-3.603.182	-3.168.056
Lucro (prejuízo) líquido	-308%	-5.836.517	2.805.548
PMRV	-65%	11	30
PME	14%	59	52
PMP	-71%	12	40
CICLO FINANCEIRO	**36%**	**58**	**43**

Figura 6: Ciclo financeiro da Samarco

Fonte: http://samarco.com/wp-content/uploads/2016/08/2015-Fs_portugues_final_07062016.pdf

Segundo reportagem da Folha de São Paulo, a empresa vinha desde 2012, devido à queda nos preços do minério de ferro, “otimizando” custos, com cortes de aproximadamente R$ 13 milhões/ano.

Vale ressaltar que o desastre já custou a Samarco mais de R$ 1 bilhão, além do prejuízo de imagem, e ainda custará ao país, entre R$ 10 bi e 14 bilhões, conforme relator do Código da Mineração, deputado Leonardo Quintão (PMDB – MG).

3.1.3 CONCLUSÃO DOS CASES

Com base nos relatos dos dois casos, pôde-se observar que importantes negócios (um de transporte aéreo de passageiros e outro de mineração), foram manchetes dos principais noticiários do mundo.

Dois ramos de atividades de riscos, com legislações evidentes, planejamento estratégicos, que requer muita atenção, foi possível observar alguns pontos evidentes. Que surgiram vários questionamentos sobre o motivo dos desastres.

Não é possível afirmar nada ou imputar correlação entre as tragédias, porém é possível refletir sobre o quanto o comportamento humano, ou a busca pelo lucro a todo custo, pode afetar a vida das pessoas, das comunidades e sobretudo o valor das empresas. Nos dois casos estudados, Voo da Chapecoense e Tragédia em Mariana, o prejuízo das empresas foi imensamente superior a economia ou redução de custo buscada, negligenciando normas e a segurança das pessoas e do meio ambiente.

A figura 7 evidencia que ambas as empresas detinham conhecimento técnico e operacional alto e também que o prejuízo causado pela negligência foi infinitamente maior que a economia esperada através das decisões tomadas.

	COMPETÊNCIA TECNICA	CONHECIMENTO	TRADIÇÃO	CUSTO OPERACIONAL	RISCO OPERACIONAL	ECONOMIA	PREJUÍZO
LAMIA	Alto	Alto	Bom	Alto	Alto	US$ 10 mil	Total
SAMARCO	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	R$ 23 milhões	+ R$ 1 bi

Figura 7: Demonstrativo da capacidade técnica das empresas

Fonte: do autor

Acreditamos que treinamentos devem ser práticas de rotina nessas empresas, como também podemos observar que o treinamento técnico se faz necessário, mas os valores, culturas, comportamento humano dos que tomam decisões são de suma importância no poder de decisão.

Muitas organizações inserem treinamentos com objetivos de redução de custo, sendo elas com altos custos, num período de recessão em nosso país, como podemos observar nos gráficos abaixo os números do ser.

Mineração:

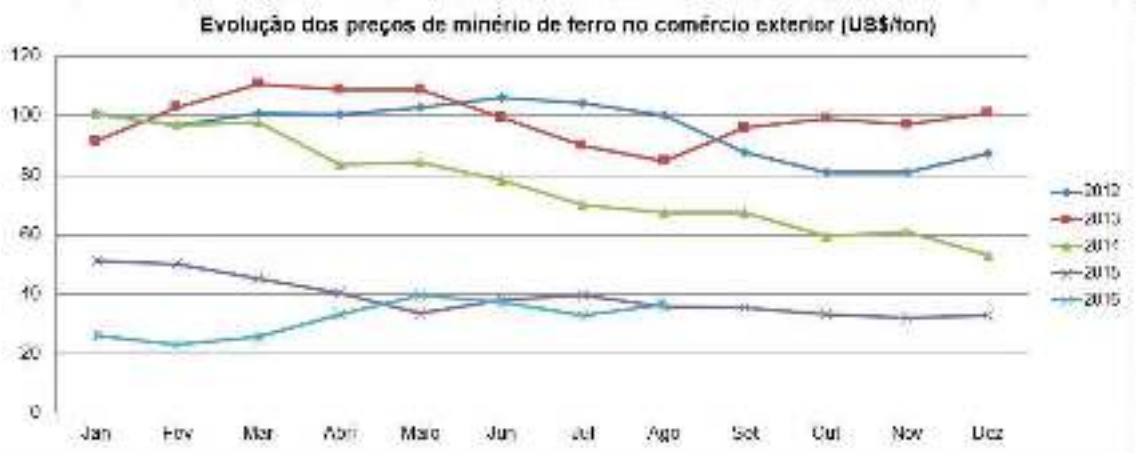


Figura 8: demonstrativo da evolução do preço do minério de ferro entre 2012 e 2016.
Fonte: Economia norte fluminense.

Aviação:

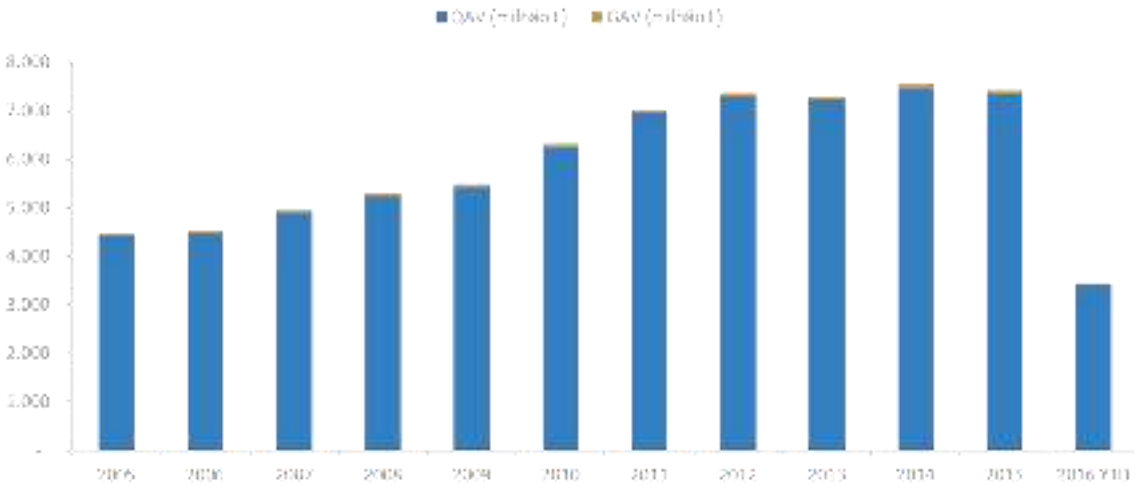


Figura 9: Demonstrativo da queda de venda de combustível para aviação no Brasil
Fonte: Instituto brasileiro de aviação.

Em resumo, podemos afirmar que o acidente ambiental de Mariana e o desastre aéreo da Chapecoense deverão trazer um novo ciclo de aprendizado para a Samarco e LaMia, como também para todo o Setor de Mineração e Aviação.

Ficou evidente que os treinamentos organizacionais devem direcionar os colaboradores para a mudança de comportamento, tornando-os mais comprometidos e engajados com a cultura organizacional.

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS DO VEÍCULO

Existem três formas para a classificação de um veículo: quanto à tração, quanto à espécie e quanto à categoria (BRASIL, 2011). A tração refere-se à maneira utilizada para se colocar o veículo em movimento: se o veículo possuir um motor de propulsão que o faça circular por seus próprios meios, dizemos que se trata de um veículo automotor; se, em vez de um motor de propulsão movido a combustíveis, o funcionamento do veículo for impulsionado por energia elétrica, como, por exemplo, decorrente de uma bateria, classifica-se como elétrico. Os veículos de propulsão humana, de tração animal, reboques e semirreboques são aqueles desprovidos de motor e que precisam de uma ação externa para serem colocados em movimento.

A segunda forma de classificação refere-se a sua utilidade, sendo previstas sete espécies diferentes: de passageiros, de carga, misto, de competição, de tração, especial e de coleção. E a terceira e ultima forma de classificação do veículo objetiva demonstrar a sua propriedade: se pertence à Administração Pública, a órgão de representação diplomática, se o veículo é particular ou de pessoa física/jurídica, cuja atividade profissional esteja direcionada ao transporte remunerado de cargas ou pessoas ou à formação de condutores, estas categorias resultam na diferenciação existente nas cores das placas (CONTRAN, 2017).

Segundo o 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores (INEAVAR), a divisão dos veículos de carga divide-se por categorias baseadas em faixas de capacidade estática medidas por Peso Bruto Total (PBT), conforme a Figura 10.

Categorias	PBT
Comerciais leves	PBT < 3,5t
Caminhões leves	3,5t < PBT< 10t
Caminhões médios	10t < PBT< 15t
Caminhões pesados	PBT > 15t

Figura 10: Classificação dos caminhões por capacidade de carga

Fonte: do autor, elaboração com base no 1º INEAVAR.

O capítulo que segue irá apresentar as definições gerais dos caminhões, as partes que o formam, suas classificações de acordo com potencia do motor, numero de eixo, distância entre os eixos.

3.2.1 DEFINIÇÕES GERAIS DO CAMINHÃO

Os caminhões são veículos fixos, monoblocos, constituindo-se de uma única parte que incorpora a cabine, com motor, e a unidade de carga (carroceria), podem apresentar variados tamanhos, ter 2 ou 3 eixos, e atingir altas capacidades de carga, desta forma se a força aplicada pelos pneus sobre o asfalto for grande, o desgaste da estrada será proporcional (FAGMAX, 2014), por isso o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) limitou o peso máximo, por eixo, a ser carregado pelos veículos (DNIT, 2017).

Os veículos comerciais geralmente são equipados com dois, três ou até quatro eixos. Alguns veículos, utilizados em aplicações especiais, ultrapassam esta quantidade possuindo quatro eixos. O número de eixos, de rodas e peso, são os fatores que determinam a capacidade de carga do caminhão.

Na descrição da combinação de eixos de um veículo comercial, tem prevalecido a chamada fórmula das rodas. Onde podemos citar: “6x4” onde o veículo possui seis rodas, das quais quatro são de tração, a “4x4” especifica um automóvel com quatro rodas, todas elas motrizes (tração total). A carga sobre os eixos indica os esforços máximos autorizados pelo fabricante para cada grupo de eixos. O peso total do veículo é o resultado da soma das cargas sobre os diferentes eixos do veículo (FAGMAX, 2014).

Com objetivo de padronizar a criação de uma linguagem comum entre os fabricantes, concessionários e clientes, foram definidos siglas para os modelos, tipos e versões de caminhões. Os modelos são definidos de acordo com o peso bruto total e estas codificações são observadas nas plaquetas de identificação dos veículos e agregados, em seus certificados de registro e nas literaturas técnicas e promocionais. Pode-se citar como exemplo o modelo 1418 onde se encontram os veículos com 14.000kg de peso bruto total. Cada modelo pode apresentar mais de um tipo de veículo de acordo com a finalidade a que se destina e a distância entre os eixos.

Outra característica observada é a posição do motor que pode distinguir o tipo de construção do caminhão e tem como possíveis tipos: os caminhões com cabina avançada, denominada de COA (Cab. Over Engine), e os caminhões de cabina semiavançada. No primeiro a cabina do motorista está localizada diretamente sobre o motor do caminhão e o segundo a construção é semiavançada onde o capô está localizado sobre o motor.

A figura 11 apresenta os tipos de veículos, utilizando letras do alfabeto derivadas do alemão.

Grupo Alfabético	Palavra de Derivação	Tipo Identificado	
L	Lastwagen		Chassi com cabina semi-avançada.
...D	Diesel		Dotado de motor diesel, quando existir o mesmo modelo com motor a gasolina.
G	Gclacndcgacngig		Execução capcial (tração total - 6x6).
K	Kipper		Dotado de tomado de força para acionamento de báscula, guincho e outros equipamentos.
S	Sattelschlepper		Cavalo-mecânico para tracionar semi-reboque.
R	Betonmischer		Dotado de tomada de força na polia anti-vibradora do motor, para acionamento de betoneira.
A	Allradantrieb		Veículo com tração total (4x4). Quando o 'A' estiver localizado depois do grupo numérico (quer de chassi, quer de motores) significa motor turbo-alimentado.
O	Omnibus		Qualifica plataforma para ônibus.
F	Front		Motor frontal.
H	Heck		Motor traseiro.
...K	Kipper		Chassis com cabina avançada. Nestes veiculos o grupo alfabético vem após o modelo. Ex.: 1718 K
...C	City		Chassis com cabina semi-avançada
EL	Eletrônico		

Figura 11: Grupo alfabético para definição do tipo do veículo
Fonte: Formação de monitores

A distância entre os eixos compõem o fim da sigla precedido por uma barra, conforme os exemplos a seguir.

- 914 C/37: Indica que a distância entre os eixos e de 3.700 mm;
- L 1218 R/51: Indica que a distância entre os eixos é de 5.100 mm

Em alguns casos, após o número referente à distância entre eixos, é indicado o tipo de tração do veículo. Exemplos:

- L 1620/51 6x2: Veículo com 6 rodas, das quais 2 são motrizes;
- L 2638/54 6x4: Veículo com 6 rodas, das quais 4 são motrizes;
- LA 1418/51 4x4: Veículo com 4 rodas, das quais 4 são motrizes;

Sabendo que peso total do veículo é o resultado da soma das cargas sobre os diferentes eixos do veículo os capítulos a seguir apresentam a relação entre potência, peso e desempenho onde o motor e o condutor estão diretamente relacionados no que se refere ao consumo de combustível do caminhão.

3.2.2 MOTOR

Segundo Barreto (2000), o motor é um dispositivo que converte outras formas de energia em energia mecânica, assim consegue impelir o movimento de uma máquina ou veículo. Desta forma, de acordo com o tipo de energia convertida podemos categorizar os motores em: a) Elétricos; b) Hidráulicos; c) Eólicos; d) Nucleares; e) Combustão Interna e f) Combustão Externa.

Os motores de combustão interna transformam a energia de uma reação química em energia mecânica através de ciclos de expansão e compressão dos gases. Existe uma variedade de tipos de motores de combustão interna, e o número de variantes tipologias é vasta, a seguir será apresentada a estrutura de um motor automotivo, e suas principais características.

3.2.2.1 Componentes Fixos de um Motor

São denominados componentes, as partes auxiliares que trabalham em conjunto para o funcionamento do motor. Os principais componentes ou partes fundamentais segundo Mialhe (1980), são responsáveis pelo fornecimento das condições favoráveis para que o processo de transformação

da energia química dos combustíveis nos motores se realize de forma eficiente e contínua.

Os principais componentes de um motor de combustão interna se dividem em dois grupos, os componentes fixos compostos pelos seguintes elementos: cabeçote, bloco do motor, e o cárter; e componentes móveis: pistão ou êmbolo, camisas, biela, árvore de manivelas ou virabrequim, válvulas de admissão, válvulas de escape e árvore de comando de válvulas, guias e sede das válvulas, porcas, molas, bucha do balancim, parafuso regulador, mancais, tuchos, casquilhos ou bronzinas, compensadores de massa, volante, juntas, dentre outros.

Os modelos atuais de motores Diesel, operam de acordo com um ciclo de quatro tempos, admissão, compressão, trabalho e escape.

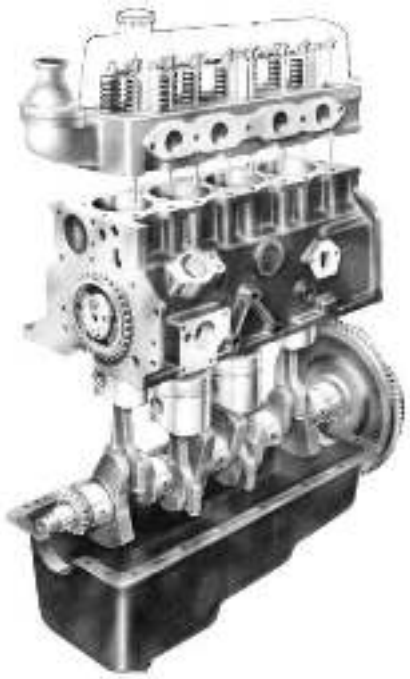


Figura 12: Visão Geral de um motor de 4 tempos.
Fonte1: Varella (2010)

3.2.2.1.1 Bloco do motor

O bloco, mostrado na Figura 12, é considerado a principal estrutura ou o corpo do motor. Nele, direta ou indiretamente, são acoplados os componentes que compõem o motor. A construção do bloco envolve requisitos tecnológicos que levam em consideração o modelo do motor, as altas

temperaturas, as pressões de trabalho e as características do material, tais como dilatação e contração. Após a fundição, o bloco passa por processo térmico de normalização e, após, é encaminhado para usinagem.

O bloco é usinado para permitir a passagem do óleo e da água que farão parte dos sistemas de lubrificação e de arrefecimento respectivamente e da montagem dos demais componentes que serão acoplados a ele: árvore do comando de válvulas, cabeçote, cárter, etc.

Os materiais utilizados no bloco do motor incluem o ferro fundido, alumínio fundido, alumínio forjado e aço forjado usualmente soldado. O tipo apropriado depende, principalmente, das considerações do tipo de motor e dos custos de fabricação.

Motores modernos utilizam o alumínio e ligas em lugar do ferro fundido, obtendo como principais resultados melhor dissipação de calor e redução do peso. Alguns blocos possuem cilindros removíveis em formato de tubos os quais formam as paredes do cilindro no bloco propriamente dito, denominados “camisas”, como mostra a Figura 13. Segundo Mahle (2007), as camisas (Figura 13) podem ser úmidas, quando o líquido de arrefecimento está em contato direto com a camisa e que entre si trocam calor; ou secas, quando o líquido de arrefecimento não está em contato direto com a camisa.

Figura 13: Camisa do cilindro.
Fonte: Mahle (2007)

Na parte inferior do bloco estão os alojamentos dos mancais centrais, onde se apoia o eixo de manivelas ou virabrequim. Nos motores com movimento do virabrequim horizontal (Fusca) de cilindros opostos, o eixo de

manivelas acha-se no centro do bloco. Este, por sua vez, é composto de duas partes justapostas, afixadas por parafusos, como pode-se observar na Figura 14. Nos motores refrigerados a ar os cilindros são separados e circundados por aletas cuja finalidade é aumentar a superfície de transferência de calor.

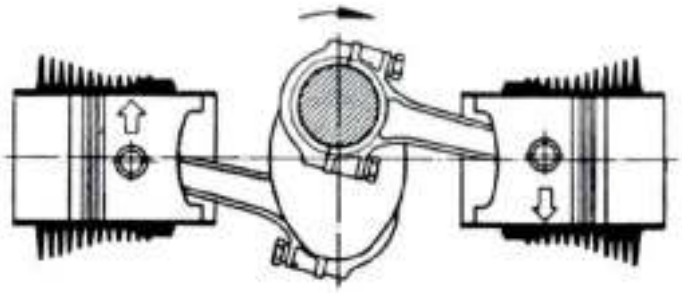


Figura 14: Cilindros aletados de um motor horizontal
Fonte2: Daimler Chrysler (2008)

Quando os cilindros são fixos no bloco, formando uma só peça, dizemos que o bloco é integral, também chamado de monobloco. O bloco integral, quando comparado aos de cilindros substituíveis (camisados), apresenta desvantagem de só poder ser submetido a um número limitado de retíficas em seus cilindros, devido à diminuição da espessura de suas paredes.

Em casos extremos, quando o bloco integral não suportar mais retíficas, pode-se efetuar o encamisamento, isto é, o bloco é retificado e um cilindro de menor diâmetro é prensado dentro dele, como se fosse um cilindro substituível.

3.2.2.1.2 Cabeçote

O cabeçote tem a função de tampar os cilindros formando a câmara de combustão na parte superior do bloco do motor. Nele, ocorrem altas pressões por conta do pistão que comprime a mistura, no caso do ciclo Otto, ou o ar, no caso dos motores de ciclo Diesel. Geralmente, possui orifícios com roscas onde são fixadas as velas de ignição ou os bicos injetores e alojadas as válvulas de admissão e escape ou descarga. A união do bloco com o cabeçote, em razão da total vedação, requer uma junta de amianto revestida de metal.

Os motores refrigerados a água usam cabeçotes de ferro fundido ou ligas de alumínio, quando há necessidade de redução de peso ou para

melhorar a condução de calor, uma vez que impedem a formação de pontos quentes nas paredes internas do cabeçote.

Em alguns motores o cabeçote abriga o eixo de cames ou comando de válvulas responsável pela abertura e fechamento das válvulas. O cabeçote é um dos elementos mais suscetíveis a problemas no projeto dos motores. Geralmente combina problemas estruturais, fluxo de calor e escoamento de fluido em uma forma complexa.

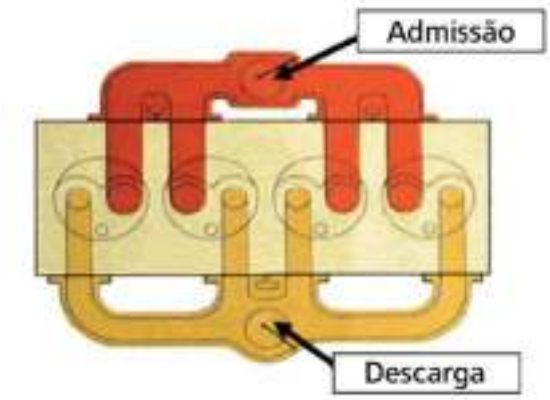


Figura 15: Admissão e descarga do ar no cabeçote
Fonte: Mercedes-Benz do Brasil (2006)

3.2.2.1.3 Cárter do Motor

O cárter é a parte inferior do motor. Nos motores de quatro tempos é basicamente o reservatório de óleo lubrificante. A bomba de óleo lubrificante está localizada no cárter. É constituído de ferro ou alumínio fundidos. As extremidades do cárter têm, frequentemente, garras destinadas à fixação do motor. As paredes extremas e as divisórias internas suportam os mancais do virabrequim.

3.2.2.2 Componentes Móveis de um Motor

3.2.2.2.1 Válvulas

São elementos metálicos responsáveis pela vedação da abertura de admissão do ar e pela vedação dos orifícios de saída dos gases da combustão. Existem dois tipos de válvulas: válvulas de admissão e válvulas de escape. A

primeira abre-se para permitir a entrada da mistura combustível/ar (ou ar puro, conforme o caso) no interior dos cilindros. A outra, de escape, abre-se para dar saída aos gases queimados na combustão.

Alguns motores possuem válvulas laterais, ou seja, válvulas dispostas ao lado dos cilindros. Essa disposição clássica assegura um funcionamento silencioso.

As válvulas suspensas mostradas na Figura 16 podem ser acionadas:

- Por hastes e balancins com eixo de cames no cárter;
- Por balancins com eixo de cames suspenso;
- Por eixo de cames suspenso com impulsos diretos sobre as válvulas.

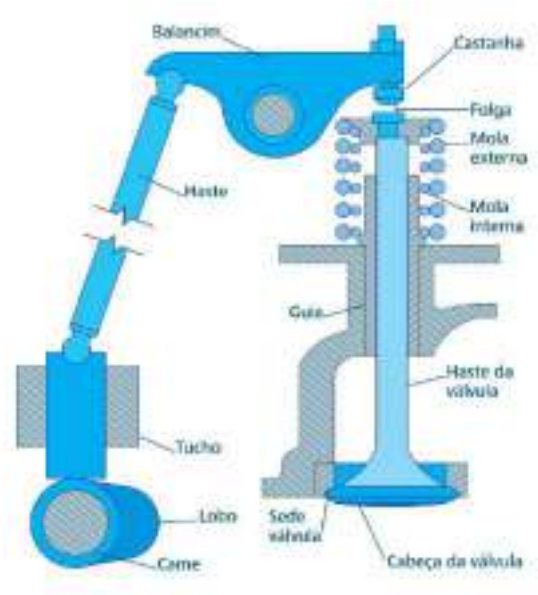


Figura 16: Posição da válvula e seus componentes
Fonte: Mercedes-Benz do Brasil (2006)

A ligação do virabrequim e do eixo de cames é feita por meio de engrenagens, por corrente (corrente silenciosa), ou através de uma correia de borracha com arames de aço ou alma de aço denominada correia dentada. A fixação direta das válvulas permite obter uma abertura rápida, particularmente, em regimes muito altos, sendo reduzida ao mínimo a inércia das peças de movimento alternado.

O conjunto responsável pelo acionamento das válvulas, compreende o tucho e uma haste que o interliga ao balancim, apoiando-se diretamente sobre a válvula. No momento em que o eixo comando de válvulas gira, o ressalto

deste ou came aciona o tucho que, por sua vez, move a haste, fazendo com que o balancim transmita o movimento à válvula, abrindo-a. Há um conjunto destes (tucho, haste, balancim) para cada ressalto, um para cada válvula, tanto de admissão quanto de escape.

3.2.2.2.2 Eixo do comando de válvulas

O eixo de cames, ou comando de válvulas, é um eixo que tem solidário a ele ressaltos ou excêntricos destinados a agir sobre os elementos impulsionadores das válvulas, balancins, haste e tuchos em tempos precisos. A forma e a posição dos cames determinam, diretamente, as características de potência e de regime do motor.

A função desse eixo é abrir as válvulas de admissão e escape, respectivamente, nos tempos de admissão e escapamento. É acionado pelo eixo de manivelas, através de engrenagens, corrente ou por correia dentada. É dotado de ressaltos que elevam o conjunto: tucho, haste e balancim; abrindo as válvulas no momento oportuno, de acordo com a Figura 17.

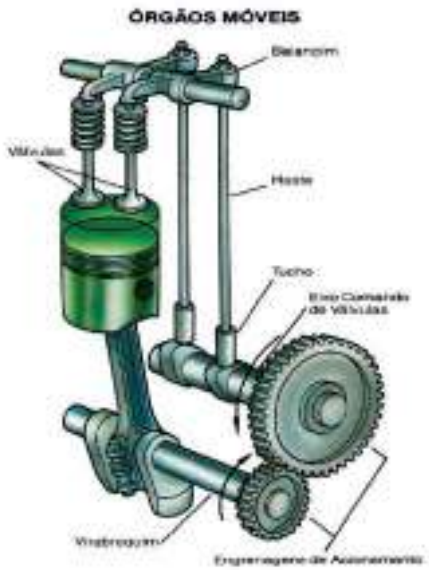


Figura 17: Eixos, tuchos e válvulas
Fonte: Mahle (2007)

A fim de que a válvula vede bem e, para permitir ajustagens, desgaste, expansão e contração devido a mudanças de temperatura, é necessária sempre alguma folga. Essa folga deve ser a mínima necessária para assegurar

que a válvula fique ajustada na sede. Uma folga razoável deve ser aceita para erros de ajustagem, prevendo nessas condições, a dilatação dos materiais e a manutenção da lubrificação Os tuchos presentes no comando de válvulas, têm a função de transmitir o movimento do came à vareta ou haste impulsora.

Os balancins têm a função de inverter o sentido do movimento gerado pelo came. A mola da válvula tem como função fechar a válvula, mantendo-a pressionada contra a sua sede. Quanto às cargas as quais as molas estão sujeitas, a mínima carga (com a válvula fechada) deve ser alta o bastante para manter a válvula firmemente em sua sede durante o período em que permanece fechada.

Atualmente, as válvulas de haste são universalmente usadas nos motores de quatro tempos. São elas que regulam a entrada e saída de gases no cilindro. As válvulas de admissão são de aço, de aço ao níquel ou cromo-níquel para suportar temperaturas de trabalho entre 250 e 300°C. As válvulas de descarga são de uma liga de aço, de forte teor de níquel, de cromo e de tungstênio. Elas suportam passagem de gases a temperaturas elevadas de 700 a 750°C. À plena potência, elas se apresentam em vermelho escuro, incandescentes. As válvulas são resfriadas por contato com o assento e com a guia.

A cabeça da válvula comporta uma superfície de apoio retificada cujo ângulo pode ser de 30º ou 45°. Um ângulo de 45° permite uma melhor centragem da válvula sobre o seu assento cada vez que se dá o encaixe. Essas particularidades fazem com que se dê preferência a projetos com o ângulo de 45° para as válvulas de escape, mais facilmente deformáveis a altas temperaturas, e o ângulo de 30° às válvulas de admissão que devem, sobretudo, favorecer a entrada dos gases novos no cilindro.

3.2.2.2.3 Pistão

É o componente responsável por transmitir e ampliar a energia resultante da expansão dos gases após a combustão. Nele, se apresenta a parte móvel da câmara de combustão. Ele recebe a força de expansão dos gases queimados, transmitindo-a a biela, por intermédio de um pino de aço (pino do pistão), conforme mostra a Figura 18.

Os pistões são de fundição maleável, de liga de alumínio ou de aço, o que lhes confere mais leveza. Geralmente apresentam três canaletas para alojamento dos anéis que são usinadas na parte do pistão onde há mais material e menor diâmetro. Os efeitos de inércia no final do curso são menores; há, portanto, menos vibração e uma menor frenagem em altos regimes de rotação.

Figura 18: Denominação das partes constituintes de um pistão
Fonte: MWM International (2009)

3.2.2.2.4 Anéis do Segmento

Os anéis de segmento, são componentes montados nos pistões que trabalham em contato com as camisas. Apresentam três funções básicas como a vedação da compressão e combustão, o controle do óleo lubrificante e a transferência do calor para o sistema de arrefecimento.

Os anéis de segmento evitam ainda o vazamento dos gases e mantêm o fluxo de óleo na câmara de combustão com vazão mínima necessária para a adequada lubrificação dos anéis e do pistão.

3.2.2.2.5 Bielas

São consideradas o braço de ligação entre os pistões e o eixo de manivelas; recebem o impulso dos pistões, transmitindo-o ao eixo de manivelas ou virabrequim. É importante salientar que o conjunto biela-virabrequim

transforma o movimento retilíneo dos pistões em movimento rotativo do virabrequim (Mahle, 2007).

As bielas são constituídas por aço-liga estampado e, por vezes, de alumínio. A tampa da biela, junto à cabeça, é fixa por parafusos de aço ou cromo-níquel tratado, o que lhe confere grande resistência. Seu formato apresenta detalhes denominados pelo pé, corpo e cabeça da biela. O pé de biela articula-se no pino de pistão por intermédio de uma bucha de bronze fosforoso chavetada (BOSCH, 2010).

O corpo da biela é tubular ou de seção em duplo T. As bielas inteiramente usinadas asseguram um melhor equilíbrio do motor e menores vibrações. A cabeça de biela gira no pino por intermédio de mancais de duas partes. Os metais utilizados dependem do gênero de motores, das cargas da biela e da velocidade de rotação (Mahle, 2007).

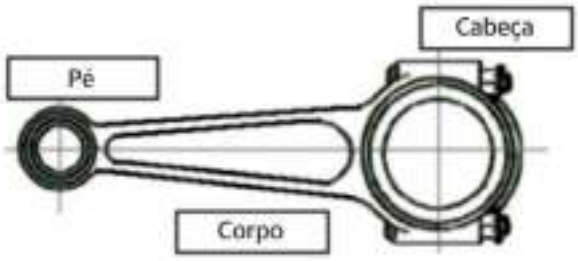


Figura 19: Detalhes da biela
Fonte: Mahle (2007)

3.2.2.2.6 Bronzinas ou casquilhos

Os casquilhos ou bronzinas são buchas bipartidas, geralmente trimetálicas, de aço-cobre-estanho, que diminuem o atrito entre o eixo e seu apoio, suportando cargas elevadas. As bronzinas possuem ressaltos para assegurar um posicionamento correto na montagem e impedir seu deslocamento lateral, bem como orifícios que permitem facilitar a lubrificação (MAHLE, 2007).

3.2.2.2.7 Virabrequim

O virabrequim é um elemento componente do sistema de força do motor, também conhecido por Eixo de Manivelas (EDM) ou Árvore de Manivelas (ADM). É considerado o eixo motor propriamente dito, o qual, na maioria das vezes, é instalado na parte inferior do bloco, recebendo ainda as bielas que lhe imprimem movimento (VARELLA, 2017).

3.2.2.2.8 Volante

De acordo com Mercedes-Benz do Brasil (2006), o volante é constituído por fundição ou de aço moldado, o volante destina-se a regularizar e equilibrar a rotação do virabrequim. No momento da explosão, o volante absorve a energia desenvolvida e a restitui nos tempos não motores. Os motores de um cilindro exigem um volante grande, enquanto os de vários cilindros são equipados com volantes tanto mais leves quanto mais elevado for o número de cilindros.

3.2.2.2.9 Mancais

Os mancais são utilizados para reduzir o atrito e servir de apoio às partes móveis giratórias do motor, aos moentes e aos munhões. Dividem-se em dois tipos principais: os fixos, alojados nos munhões e no bloco do motor; e os móveis, montados nos moentes e bielas. Podem ser ainda de deslizamento ou de rolamento com roletes, esferas, agulhas (MWM INTERNATIONAL, 2009).

As características ou dados técnicos são valores predeterminados no projeto dos motores, fundamentalmente os correspondentes que diferenciam o tipo de motor produzido por determinado fabricante ou caracterizam um tipo de motor produzido pelo mesmo fabricante.

O desempenho dos motores está relacionado ao processo de transformação de energia dos combustíveis em energia mecânica e às especificações técnicas de projetos inerentes a cada modelo de motor, os quais possuem parâmetros específicos como: potência, torque, consumo de combustível e rendimento. Porém estas características podem não ser

suficientes para fazer com que um caminhão pesado supere a carga que lhe é imposta, seja em uma ladeira ou uma ultrapassagem.

O subcapítulo a seguir irá apresentar a caixa de cambio, seu funcionamento, sua função e sua influência no desempenho do veículo.

3.2.3 CAIXA DE CÂMBIO

A caixa de marchas é um componente do sistema de transmissão para permitir que o veículo supere o regime de carga que for demandado. As marchas são relações entre a rotação e o torque transmitido, são chamadas de acordo com sua ordem de acionamento (primeira, segunda, terceira, etc.).

O projeto de um veículo deve levar em consideração a capacidade do motor, pois sabendo-se que o veículo sempre enfrente uma carga que opõem-se ao seu movimento, este deve ser capaz de superar esta carga (MERCEDES-BENZ, 2010).

De acordo também com a Mercedes-Benz (2010), a capacidade do motor é determinada pela energia produzida na combustão, e no torque produzido pela multiplicação daquela com a manivela do virabrequim. Este torque é proporcional a rotação do motor, mas a partir de uma determinada rotação o torque cai, e ocorre o aumento da potência, o veículo ganha velocidade. Entretanto, se a carga imposta ao veículo é grande o bastante para fazer este perder velocidade até o ponto que, se não houvessem marchas, o veículo morreria.

A esta carga chamamos de torque resistente, este se opõem ao torque produzido pelo motor, então, as marchas da caixa de marchas são engrenagens que fazem variar a rotação e o torque fornecido pelo motor, para que estes se adequem ao torque resistente do momento, e possibilite ao veículo superar aquele torque para se deslocar.

3.2.3.1 Transmissão de Força

3.2.3.1.1 Embreagem

A embreagem corresponde ao mecanismo localizado entre o motor e a caixa de mudanças na transmissão. As suas funções são:

- Transmitir o torque do motor à caixa de mudanças, "parada" na partida, permitindo a realização de uma partida do veículo sem solavancos.
- Acoplar e desacoplar o motor nas mudanças de marcha;
- Depois do engrenamento, e durante o movimento do veículo, transmitir o torque do motor à caixa de mudanças sem deslizar.

A função principal da embreagem consiste em separar o motor da caixa de mudanças sempre que seja necessário, permitir uma partida normal do veículo sem solavancos e transmitir a força do motor à caixa de mudanças ao longo do percurso.

Nos caminhões e furgões é comum a utilização de embreagens a seco, monodisco ou multidisco a seco, que funcionam com base no princípio de fricção. Uma embreagem a seco é constituída dos seguintes componentes:

- Disco da embreagem, no qual são fixadas com rebites as lonas de fricção;
- Forquilha de desembreagem com mancal de desembreagem;
- Placa do platô, que pressiona o disco da embreagem contra o volante do motor através de um sistema de molas.

O disco da embreagem está localizado sobre a árvore primária da caixa de mudanças, de forma que pode ser deslocado. Com o dispositivo engrenado, as molas pressionam o disco da embreagem e as lonas de freio contra o volante de inércia acoplado ao motor.

Dessa forma é estabelecida a força de arrasto. Quando o motorista pisar no pedal da embreagem, a união mecânica fica interrompida entre o motor e a caixa de mudanças: o disco da embreagem separa-se do volante de inércia, desfazendo-se a força de arrasto. A transmissão da força do pedal para a embreagem normalmente se efetua por via hidráulica, em alguns casos, auxiliada pneumaticamente.

É dado o nome de embreagem mecânica com conversor de torque à combinação de um conversor de torque e uma embreagem a seco, instalada entre o volante de inércia do motor e uma caixa de mudanças manual. Este dispositivo facilita muito a partida inicial e as manobras com caminhões pesados. Durante a partida inicial do veículo, o conversor amplia o torque que

recebe do motor, numa relação que pode chegar a 2,5. Depois que foi atingido um determinado regime de giro do motor, o conversor de torque volta ao normal.

3.2.3.1.2 Caixa de Mudanças

Segundo Mercedes-Benz (2007), as caixas de mudanças automáticas transmitem a força do motor aos eixos sem interrupções durante as mudanças de marcha. Costuma-se empregar caixas de mudanças automáticas, em veículos destinados a serviços urbanos, como também em veículos especiais (caminhões de bombeiros, caminhões coletores de lixo, etc.). A mudança automática facilita a tarefa do motorista e reduz o desgaste na transmissão.

A caixa de mudanças deve tornar possível a conversão do torque e a variação do número de rotações, a fim de que o veículo possa circular sob diferentes regimes de carga e diversas velocidades; deve também permitir uma interrupção, sempre que necessário, da transmissão da força do motor em movimento; e oferecer a possibilidade de manobrar o veículo em marcha-à-ré.

As caixas de mudanças manuais são constituídas basicamente por engrenagens de rodas dentadas. Para variar o fator de multiplicação, transmite-se a força motriz através de diferentes pares de engrenagens. Existem diferentes tipos de caixas de mudanças manuais, cuja diferença consiste no mecanismo de engrenamento das marchas, sendo elas:

- caixas de mudanças de garras constantes, “caixas secas”;
- caixas de mudanças sincronizadas.

Os veículos comerciais leves, em geral necessitam apenas de cinco ou seis marchas, as quais podem ser acomodadas sem problemas numa caixa de mudanças normal. Obedecendo a este princípio de construção, no caso de aumentar o número de velocidades como ocorre em caminhões, o comprimento da árvore secundária deveria ser aumentado demais, ficando assim submetida a enormes esforços de torsão.

Por este motivo, são utilizadas engrenagens redutoras adicionais antes e depois da caixa de mudanças. O grupo anterior, permite a duplicação do número de marchas do veículo, dividindo em duas marchas cada uma das posições da caixa de mudanças (splitting).

As caixas de mudança com grupos anteriores, são utilizadas para se obter um grande número de reduções com pequenos intervalos de diferença. Para a mudança de marchas, utiliza-se um interruptor localizado na alavanca de mudanças. O grupo posterior, amplia o número de reduções da caixa de mudanças duplicando o número de marchas principais.

A caixa de transferência é utilizada em veículos de tração total. Sua função é distribuir o torque do motor entre os eixos dianteiro e traseiro. A caixa de transferência possui um bloqueio do diferencial (bloqueio longitudinal) que compensa a diferença de rotação entre os eixos.

3.2.3.1.3 Eixos Motrizes

Geralmente, os eixos motrizes traseiros são constituídos por um conjunto rígido, formado por peças ocas fundidas, ou forjadas, e soldadas entre si. Conforme a aplicação específica e conforme a carga admissível do caminhão, podem ser utilizados um ou mais eixos motrizes.

Nos veículos com dois eixos traseiros motrizes, o acionamento do segundo eixo é realizado por intermédio de uma árvore passante montada no primeiro eixo. A árvore passante está equipada com um diferencial que pode ser bloqueado (bloqueio longitudinal).

Nos eixos dianteiros motrizes, as semi-árvores devem estar equipadas com articulações cuja finalidade é permitir o funcionamento da direção. Os eixos motrizes dianteiros possuem formato retilíneo.

O diferencial consiste numa engrenagem que efetua a seguinte função: permitir que as rodas externas, ao descreverem uma curva, possam percorrer um trecho mais longo que as rodas internas. Este sistema de compensação pode apresentar alguns problemas: estando o piso parcialmente escorregadio, uma das rodas pode patinar e girar em vazio, enquanto a outra permanece bloqueada sobre um pavimento aderente. O diferencial pode estar equipado com um dispositivo de bloqueio (bloqueio transversal) que inibe a função da compensação.

O bloqueio do diferencial evita que as rodas motrizes possam girar em diferentes rotações. Este dispositivo acopla rigidamente os semieixos. A conexão do bloqueio do diferencial pode ser mecânica ou pneumática. Dessa

maneira, evita-se que, caso haja diferenças na aderência à pista em ambos os lados do veículo, uma das rodas possa patinar sobre uma superfície lisa ou suja, enquanto a outra permanece fixa. Sob condições normais de funcionamento, o diferencial deve ser desbloqueado imediatamente; caso contrário, pode haver avarias na engrenagem, bem como um aumento do desgaste dos pneus.

3.2.4 CONSUMO DO MOTOR E FORMAS DE REDUÇÃO

O transporte de cargas brasileiras ocorre em sua maioria pelo transporte rodoviário. Apesar de grande participação as empresas de transporte nacionais vêm perdendo competitividade e lucratividade, o que motiva a busca por novos métodos de trabalho e de gestão destas organizações para enfrentar os custos crescentes.

Os combustíveis têm grande participação nos custos do transporte e este insumo precisa ser controlado com uma ação integrada de capacitação dos motoristas em técnicas de condução avançadas, conforme será apresentado pelo capítulo que segue, otimização do uso dos motores dos caminhões pesados, em função das rotas e dos tipos de cargas transportadas, além da utilização de novas tecnologias como a Telemetria, abordado com mais detalhes na sequência, para aferição do desempenho de homem e máquina, com a finalidade de gerar economia considerável de combustível.

3.2.4.1 Telemetria

A origem da palavra telemetria vem de termos gregos como tele, que significa longe ou remoto, e metron, que relaciona-se a medida, e de forma sucinta pode ser definida como uma técnica de obtenção de dados a distância, com a transferência de dados coletados para o monitoramento, medição e controle (VISSOTTO JUNIOR, 2004).

A telemetria torna possível a transmissão de dados proveniente de equipamentos que contenham uma estrutura física de coleta destas informações, as quais poderão ser medidas e avaliadas por uma equipe de monitoramento.

Segundo Kardec e Nascif (2009), com desenvolvimento da eletrônica e de sistemas digitais, houve ampliação de suas funções e o preço tem se reduzido, permitindo a utilização de sistemas como a telemetria onde é possível monitorar variáveis do processo.

Os sistemas de monitoramento contínuo podem enviar dados em tempo real para computadores com programas de controle, onde especialistas fazem verificações no sistema e são capazes de detectar falhas ocultas (KARDEC E NASCIF, 2009).

Esses dados podem ser coletados de maneira analógica ou digital, sendo o analógico realizado via cabo entre os sensores instalados no veículo; já a captura das informações de telemetria é realizada meio digital.

A Figura 20 ilustra os pontos de coleta das informações no veículo, enquanto a figura 21 ilustra o aparelho de telemetria, que é composto por um teclado alfa numérico, módulo de comunicação, chicote, sirene, botão de pânico e sensores para portas, painel e engate. Após a instalação, o aparelho é configurado de acordo com as regras de segurança da empresa e as informações são coletadas através de digitação de macros que ocorre entre motorista e a base operacional. A leitura dos dados de velocidade, distância percorrida, infrações, rotação e demais informações são realizadas pela leitura do barramento CAN do veículo, ou seja, não é utilizada nenhuma apuração sensorial.

Figura 20: Locais para coleta de informações utilizando Telemetria.
Fonte: Salles, et all (2016).

Figura 21: Equipamentos que compõem o equipamento pra telemetria.
Fonte: Salles, et all (2016).

Diferentes modalidades de telemetria, que podem ser adotadas isoladamente ou em conjunto, são descritas nos itens a seguir.

Toda aplicação de telemetria deve prever a não disponibilidade do canal de comunicação e a consequente falha do sistema em notificar situações de alarme eventualmente detectadas. A unidade remota deve ter um sistema de notificação local de condições potencialmente perigosas e o sistema como um todo deve ser projetado considerando esta possibilidade.

3.2.4.2 Envio de dados ao servidor

A unidade remota pode enviar dados diretamente a um ou mais computadores na Internet utilizando os protocolos de transporte UDP (User Datagram Protocol) ou TCP (Transfer Control Protocol). Uma aplicação rodando no servidor aguarda a requisição de conexão originada pela unidade remota, recebe e envia dados através desta conexão e armazena os dados

recebidos. A Figura 22 apresenta uma topologia típica para esta modalidade.

Figura 22: Topologia típica de conexão remota ao servidor por GPRS
Fonte: Dillemburg (2003)

A entrega de dados pode ser periódica, baseada em exceção (somente quando uma situação anormal é detectada na unidade remota) ou uma composição das duas, o que permite ao sistema central detectar o correto funcionamento da unidade remota mesmo quando não há ocorrências de exceção.

Os dados entregues pela unidade remota devem estar formatados de acordo com a aplicação que os recebe no servidor, podendo estar em formatos proprietários ou abertos, como XML, DNP (Distributed Network Protocol), Modbus TCP e outros. Ao invés de entregar dados por TCP ou UDP, a unidade remota pode também entregar arquivos de dados por FTP.

Este tipo de aplicação é adequado para registro periódico de informações de campo diretamente no banco de dados do servidor corporativo, eliminando as atividades de coleta e digitação de informações. Pode ser aplicado em sistemas de tarifação (energia, água, gases, combustíveis) ou qualquer outro sistema em que o registro histórico de variáveis de campo seja necessário. A unidade remota deve ter capacidade de armazenar localmente os dados para envio até que o recebimento dos mesmos seja confirmado pelo servidor. A capacidade de armazenamento local é também importante para o caso de falha do sistema GPRS ou do acesso à Internet do servidor.

A notificação centralizada de condições de exceção é também adequada nesta topologia, sempre levando em conta a possibilidade de não disponibilidade do serviço.

3.2.4.3 Envio de e-mail

A unidade remota pode enviar e-mail para um ou mais destinatários na ocorrência de condições de exceção programadas na unidade remota. Para envio de e-mail, a unidade remota precisa ter acesso via Internet a um servidor SMTP (Simple Message Transfer Protocol). Este servidor pode estar em um provedor Internet ou em qualquer computador acessível pela Internet executando, por exemplo, um programa gratuito de servidor SMTP. A Figura 23 ilustra a topologia desta aplicação.

Figura 23: Topologia típica de envio de e-mail
Fonte: Dillemburg (2003)

Nesta aplicação ainda é possível utilizar o serviço de direcionamento de e-mail para telefones celulares na forma de mensagens curtas (SMS), se este serviço estiver disponível na operadora de telefonia celular do destinatário.

O serviço de envio de e-mail pela unidade remota é útil na notificação de condições anormais e envio periódico das condições operacionais do sistema monitorado.

3.2.4.4 Envio e recebimento de SMS

A utilização de um modem GPRS torna disponíveis também outros serviços da rede de telefonia celular, como o envio e recebimento de mensagens curtas. A unidade remota pode ser programada para enviar mensagens pré-definidas para diferentes números de celular associados a ocorrências detectadas no sistema sob supervisão, bem como receber

mensagens pré-definidas que resultam em ação sobre o sistema através das saídas da unidade.

3.2.4.5 Conexão ponto-a-ponto usando sistema CSD

A rede GSM ainda oferece a modalidade de transmissão de dados CSD (Circuit Switched Data), de baixa velocidade, tipicamente 9600 bps, e tarifada por tempo de duração da ligação de dados. A utilização deste serviço em telemetria baseada em Internet não traz vantagens, pois requer um provedor Internet e o tempo no estabelecimento desta conexão é longo. O uso do CSD pode ser benéfico em sistemas com baixo tráfego, ou quando a unidade remota liga diretamente para outro modem, sem a utilização da Internet como meio de transmissão. A Figura 24 apresenta a topologia de um sistema CSD com ligação direta entre a unidade central e remota.

Figura 24: Topologia de conexão direta CSD entre unidade central e remota
Fonte: Dillemburg (2003)

A solução CSD permite que a unidade remota origine ou receba a ligação de dados (o que não é usualmente possível em GPRS). Estabelecida uma conexão PPP (Point to Point Protocol) entre a unidade central e remota, a troca de informações se dá utilizando os protocolos e serviços de Internet, sem, no entanto, haver tráfego pela rede pública. Através da conexão CSD a unidade central pode inspecionar dados do sistema remoto utilizando o browser Internet e receber ou enviar dados por TCP ou UDP.

A utilização de CSD só é vantajosa em sistemas que requerem a transferência de pequeno volume de dados a intervalos grandes. A utilização

de conexão direta entre as unidades central e remota só é viável se o número de unidades remotas a serem supervisionadas é pequeno.

3.2.5 CONDUTOR

O fator humano vem sendo cada vez mais exigido para contribuir com os objetivos econômicos e ecológicos da operação de transporte, uma vez que a forma de condução influencia diretamente nos resultados operacionais do caminhão, e em especial o consumo de combustível (ARRUDA JÚNIOR, 2014).

O processo de aprendizagem é de grande importância para o condutor, por através deste que o mesmo irá adquirir conhecimento para subsidiar a tomada de decisão ao volante. Cabe às organizações, estimular esse processo, com o objetivo de gerar conhecimento que, se bem administrado, atenderá as suas necessidades estratégicas e contribuirá para a busca de resultados.

De acordo com a Mercedes-Benz (2010), ao diagnosticar as operações ao volante tem-se os valores de acordo com a Figura 25.

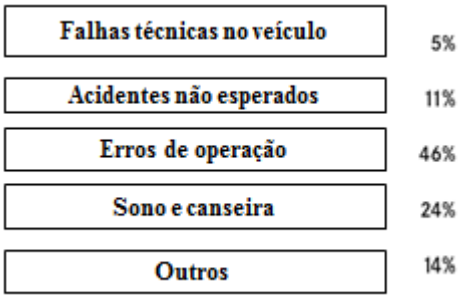


Figura 25: Diagnóstico de operação
Fonte: Mercedes-Benz (2010)

De acordo com estas informações, se o motorista aplicar os conceitos da condução econômica, pode-se:

- Reduzir o desgaste físico provocado por horas de trabalho;
- Reduzir o consumo de combustível;
- Reduzir o desgaste de componentes mecânicos;
- Evitar falhas de operação;
- Aumentar a segurança no trânsito;

- Aumentar a velocidade média com segurança;
- Reduzir os custos com manutenção;
- Contribuir para manter o valor do veículo;
- Reduzir a contaminação do meio ambiente.

Para isso, é necessário que os motoristas apliquem em seu cotidiano as ações apresentadas em treinamento, como: a) não andar “na banguela”; b) Manter a tração nas rodas; c) Não manter o pé no acelerador após o veículo estar “engrenado”; d) usar o freio na proporção ideal; e) Não frear e acelerar desnecessariamente; f) Controlar a pressão dos pneus; g) Utilizar corretamente o defletor de ar; h) aproveitar a inércia do veículo (embalo); i) utilizar a marcha mais alta possível.

Com estas ações é possível aperfeiçoar o rendimento do transporte, reduzir custos de desgaste e combustível, reduzir os prejuízos ao meio ambiente, bem como aumentar a segurança e a qualidade de vida do motorista.

3.3 BENCHMARKING - AVALIAÇÕES TÉCNICAS DE CONDUÇÃO

Para estudo de Benchmarking utilizamos uma empresa de transporte do mesmo ramo de atividade da Transportadora Ghelere, tendo em vista que aquela empresa possui programa de consumo consciente de combustível, baseado em treinamento e resultados operacionais.

O programa analisado como Benchmarking avaliou as diferentes conduções de veículos de carga, utilizando o método de estudo de cargas de motores, a comparação entre conduções antes e depois do treinamento e como é possível classificá-las.

O treinamento começou com o estudo aprofundado nos dados operacionais retirados dos carros modelo Scania P e G, respectivamente, 340 e 380 cavalos, após o estudo teórico mecânico de cada veículo.

Foi verificado na prática as diferentes formas de condução com o mesmo veículo, mesma carga transportada e mesmo trajeto. Após o estudo prático utilizou-se como base a melhor condução econômica possível para o trajeto.

Assim, primeiramente foram treinados os instrutores e comprovou-se na prática, que os estudos realizados possuíam aplicabilidade efetiva. Através deste treinamento e demonstração, os instrutores foram convencidos que a melhor condução econômica tinha que ser praticada da forma exposta em treinamento.

Diante disso, a mudança observada nas Figuras 26, 27, 28 e 29 ocorreu através do treinamento eficaz, com foco na conduta do motorista na condução do veículo Scania serie G 380, onde tinha-se um consumo de 1,67 km/L e após o treinamento passou para 2,02 km/L, demonstrando a eficácia do treinamento.

Temos como modelo matemático a correlação entre carga e consumo para comprovar também o estudo teórico e a aplicabilidade prática de -0,798, ou seja, quanto maior a carga, o consumo será 63,74% maior.

Número de série do chassi : 3829965 Número VIN : 9BSP8X40CD3829965

Desde a data - Distância percorrida
2013-08-06 15:15:31 - 263 (km)

Até a data - Distância percorrida
2013-08-23 17:43:15 - 929 (km)

Selecione a distância conduzida : 666 km milhas

Os dados operacionais para o período selecionado são apresentados aqui.

Imprimir gráfico Descrição

Matriz de carga - porcentagem (%)

%	<650	<850	<1000	<1120	<1240	<1320	<1400	<1480	<1600	<1900	<2200	>2200
>90					1	1	1	1	1			
<98								1	1			
<85					1				1			
<75					1				1			
<65				1	1	1	1					
<55				1	1							
<45		1		1	1							
<35	1	1	1	1	1	1						
<25	8	1	1	1	1	1						
<15	26	1	1	2	2	1	1	1				
<2		1	2	2	3	2	2	1	1	2	1	

rpm

Figura 26: Antes do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Número de série do chassi : 3829965 Número VIN : 9BSP8X40CD3829965

Desde a data - Distância percorrida
2013-08-06 15:15:31 - 263 (km)

Até a data - Distância percorrida
2013-08-23 17:43:15 - 929 (km)

Selecione a distância conduzida : 666 km milhas

Os dados operacionais para o período selecionado são apresentados aqui.

Imprimir gráfico Descrição

Consumo de combustível

Total	60,0	l/100km
Modo de condução	56,1	l/100km
Modo de marcha lenta com tomada de força ativa	3,5	l/h
Modo de marcha lenta sem tomada de força ativa	2,1	l/h

Figura 27: Antes do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade

Média de consumo de combustível: 1,67 km/l

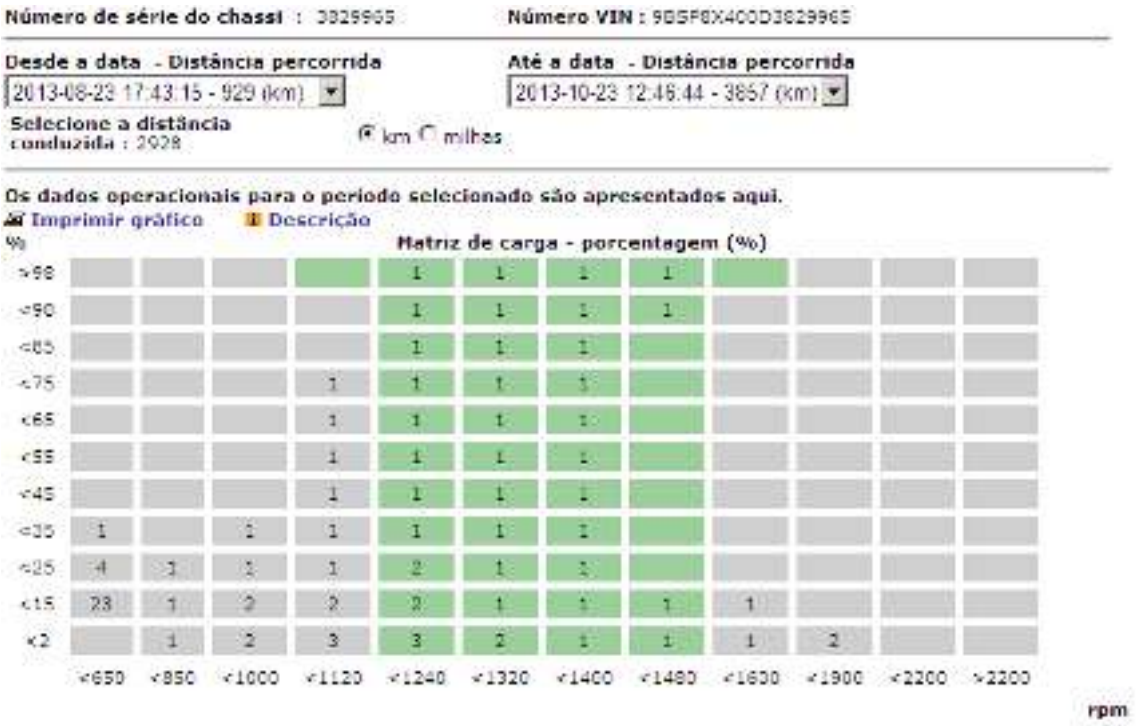


Figura 28: Depois do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Figura 29: Depois do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Média de consumo de combustível: 2,02 km/l

Dados extraídos de um veículo em operação dentro de uma mineradora onde tinha-se o mesmo trajeto e com a mesma carga, após o treinamento observamos uma concentração de períodos maiores dentro da faixa ideal de condução e a diminuição do uso desnecessário de marcha lenta, neste caso passamos o consumo que era de 1,67km/L para 2,02 km/L

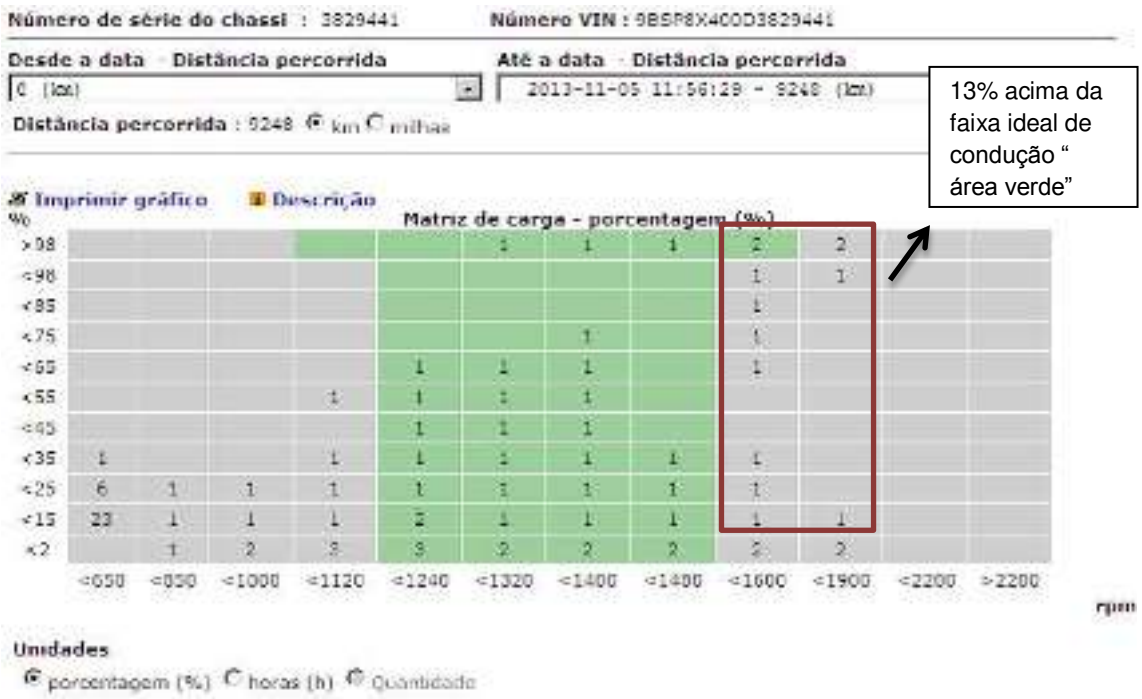


Figura 30: Antes do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Obs.: podemos ver o uso desnecessário de 13% acima da faixa ideal de condução

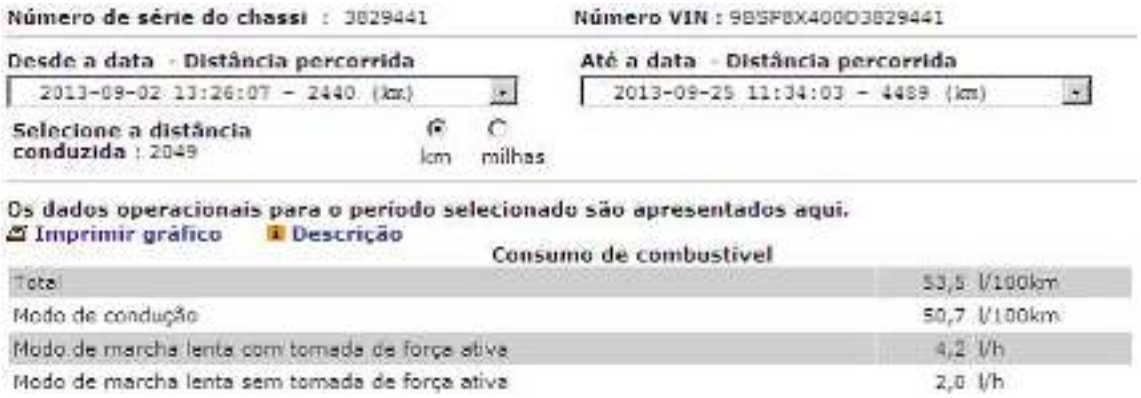


Figura 31: Antes do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

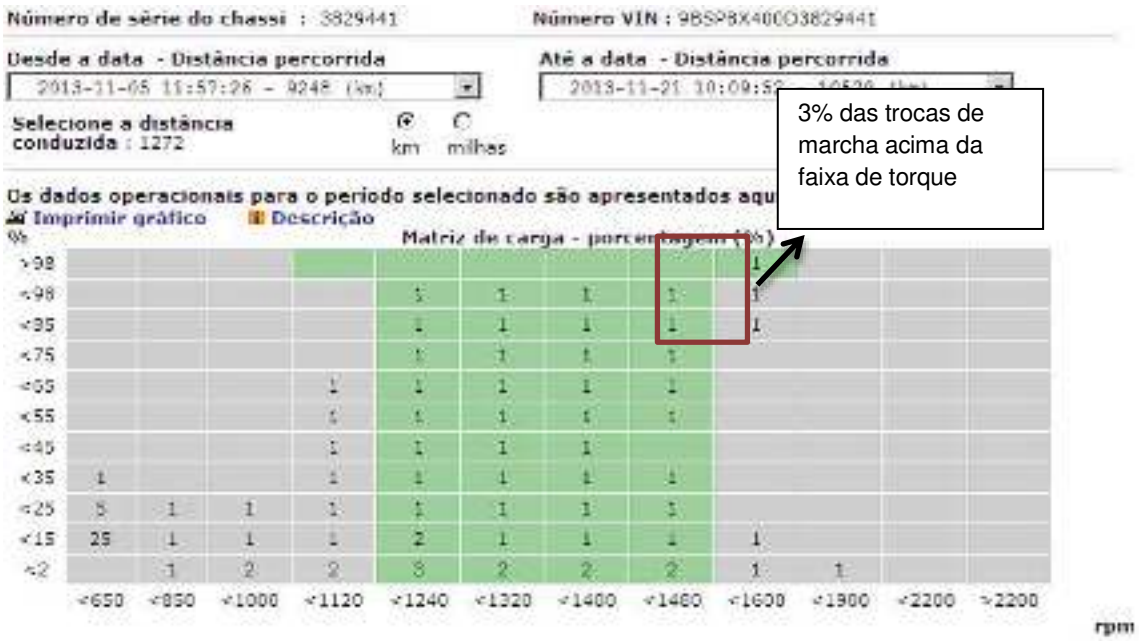


Figura 32: Depois do treinamento

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

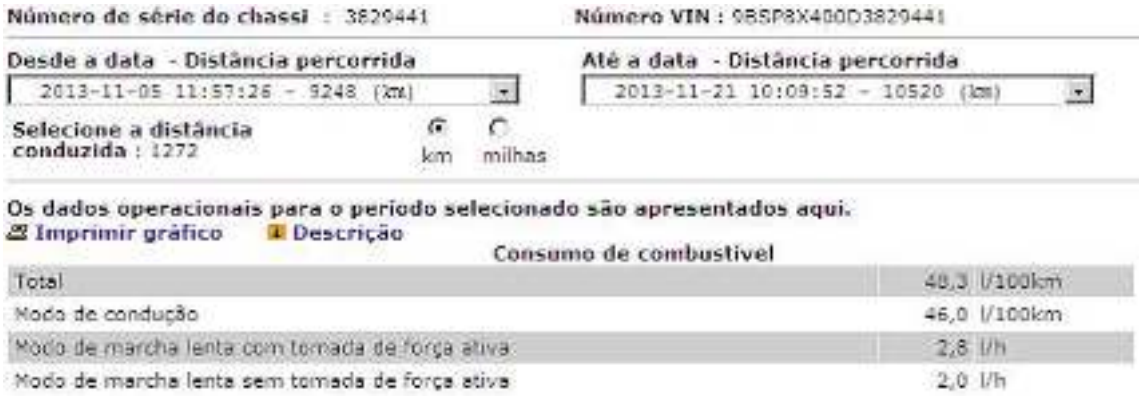


Figura 33: Depois do treinamento

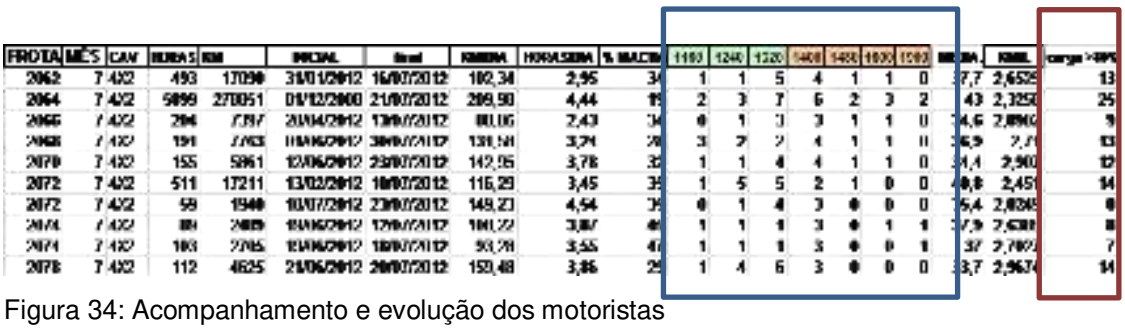
Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Dados extraídos de um veículo de carga com capacidade de 34 toneladas. A leitura dos gráficos foi feita na operação de minério de ferro entre São Paulo e Marabá. Neste caso tivemos uma melhora de 10% no consumo saindo de 1,84 km/L para 2,07 km/L.

Classificação das conduções:

No intuito de ter o controle permanente, elaborou-se uma planilha para o acompanhamento e evolução dos motoristas.

Dados inseridos Rotações / RPM



FROTA	MÊS	CAV	HORAS	KM	INICIAL	final	KMMÉDIA	HORA/SEMA	% MÁCIN	1100	1240	1320	1400	1480	1600	1500	MÉDIA	KMIL	carga >80%
2062	7	402	493	17090	31/01/2012	16/07/2012	102,34	2,95	34	1	1	5	4	1	1	0	27,7	2,6525	13
2064	7	402	5899	270051	01/12/2000	21/07/2012	209,90	4,44	19	2	3	7	6	2	3	2	43	2,3252	25
2066	7	402	294	7397	20/04/2012	13/07/2012	80,06	2,43	34	0	1	3	3	1	1	0	34,6	2,8900	9
2068	7	402	191	7763	11/06/2012	30/07/2012	131,58	3,24	28	3	2	2	4	1	1	0	36,9	2,7[illegible]	13
2070	7	402	155	5861	12/06/2012	23/07/2012	142,95	3,78	32	1	1	4	4	1	1	0	31,4	2,900	12
2072	7	402	511	17211	13/02/2012	18/07/2012	116,29	3,45	35	1	5	5	2	1	0	0	40,8	2,451	14
2072	7	402	59	1940	10/07/2012	23/07/2012	149,23	4,54	35	0	1	4	3	0	0	0	36,4	2,8245	0
2074	7	402	88	2889	11/06/2012	17/07/2012	101,22	3,87	46	1	1	1	3	0	1	1	37,9	2,6381	8
2074	7	402	103	2705	12/06/2012	18/07/2012	93,28	3,55	47	1	1	1	3	0	0	1	37	2,7092	7
2078	7	402	112	4625	21/06/2012	20/07/2012	153,48	3,86	29	1	4	6	3	0	0	0	33,7	2,9674	14

Figura 34: Acompanhamento e evolução dos motoristas

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

Destacado em azul tem-se a porcentagem das horas de condução acima de 80% da carga de motor e suas rotações.

Destacado em vermelho, a soma das porcentagens de carga de motor acima de 80%.

Assim, formulou-se uma classificação de conduções pela porcentagem fora da faixa ideal da seguinte forma :

- Perfeito 0% fora da faixa ideal
- Muito Bom <=1% acima da faixa ideal
- Bom <=3% acima da faixa ideal
- Regular <=4% acima da faixa ideal
- Ruim <=5% acima da faixa ideal
- Muito Ruim >5% acima da faixa ideal
- Péssimo >7% acima da faixa ideal

Resumo das Classificações

CAV	MÊS	Ano	Média de KMM	carga >80%	Média de HORA/M	% PERFEITO	MUITO BOM	BOM	REGUL	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMO	Soma
402	2	2014	2,16	27,6	[illegible]	8	11	11	5	1	5	1	
	3	2014	2,34	27,2	[illegible]	9	20	6	4	5	1	1	
	4	2014	2,31	26,7	[illegible]	17	14	3	0	4	3	3	
	5	2014	2,31	25,0	[illegible]	11	25	10	2	6	1	1	
	6	2014	2,35	26,6	[illegible]	16	18	7	0	3	3	2	
403	7	2014	2,07	28,0	[illegible]	17	26	11	5	3	3	7	
	3	2014	2,03	25,8	[illegible]	24	19	10	10	8	2	5	
	4	2014	2,16	30,2	[illegible]	30	21	10	7	5	3	3	
	5	2014	2,27	26,4	[illegible]	14	9	7	1	1	0	1	
	6	2014	2,14	28,3	[illegible]	24	23	6	6	0	0	2	
Total Geral			2,21	28,4	[illegible]	172	196	80	50	40	21	32	

Figura 35:Resumo das classificações

Fonte: benchmarking, ocultamos a fonte pela confidencialidade.

3.4 PROPOSTA DE CAMPANHA E TREINAMENTO A SER IMPLEMENTADO NA EMPRESA GHELERE

3.4.1 Objetivo do Projeto:

Proposta de treinamento para aumentar a eficiência energética dos veículos, reduzindo o consumo de combustível, por meio da implementação do programa 'Cada Gota Conta', baseado na teoria apresentada por Pigozzo (2008), na Ghelere Transportes.

Uma vez aprovado e implementado, será apresentado o resultado na gestão à vista para que gere uma cultura de economia e sustentabilidade, para que os motoristas iniciam uma competição saudável, gerando retorno financeiro pra eles e para a empresa.

Para iniciar o trabalho, antes mesmo de qualquer treinamento formal, foi realizado um programa para estimular a concorrência entre os motoristas, chamado: "Campanha Consumo Premiado".

A campanha foi categorizada por tipo de veículo, trajeto e rota, totalizando seis categorias. Foi realizado o acompanhamento individual de cada motorista para verificar a atual condução exercida e sua média de consumo de combustível no período de 01/03/2017 a 30/04/2017.

Após esta campanha, com os números de consumo por tipo de veículo, será realizado o treinamento individual para melhorar o desempenho na performance do veículo.

3.4.2 Justificativa:

Por conta da sustentabilidade e da necessidade atual da economia, percebe-se a tendência das empresas de adotar programas baseados no incentivo à redução de combustível e emissão de CO2. O objetivo é trazer economia de combustível para a empresa e gerar aumento de renda para o motorista e, consequentemente, satisfação para todos os envolvidos.

A implementação deste programa de treinamento garante a longevidade da empresa, fazendo-a ser mais competitiva no mercado e reduzindo outros custos de manutenção e acidentes.

3.4.3 Premissas:

O projeto na fase inicial será implementar a campanha e identificar os motoristas com menor desempenho no período. Destes serão selecionados 20 condutores, que representam 16% do quadro, que por sua vez trabalham em regime de comissão sobre o valor líquido.

Atualmente, no acordo coletivo de trabalho da empresa, firmado com o Sindicato, a remuneração dos motoristas é de 12% do resultado do veículo (Faturamento do veículo menos despesas de ICMS, Pedágio e Combustível);

Como por exemplo:

Faturamento Mensal	R$ 36.000,00 (livre de ICMS)
Gastos com pedágio no período	R$ -2.000,00
Combustível	R$ -12.000,00
Resultado Bruto	R$ 22.000,00
Comissão do Motorista (12%)	R$ 2.640,00

Tabela 1: Demonstrativo de quanto um motorista da empresa Ghelere ganha por frete
Fonte: Do autor

Então, neste caso, o motorista que gera economia também recebe mais, pois sua base da comissão aumenta conforme ele melhora seu desempenho em relação ao custo e ao gasto do diesel. Fazendo economia nestes dois pontos, além de aumentar a eficiência (gastando menos em litro), também ganha quando abastece melhor o valor do diesel. Segue o mesmo exemplo, com um custo menor de combustível:

Faturamento Mensal	R$ 36.000,00 (livre de ICMS)
Gastos com pedágio no período	-R$ 2.000,00
Combustível	R$ -10.500,00
Resultado Bruto	R$ 23.500,00
Comissão do Motorista (12%)	R$ 2.820,00

Tabela 2: Demonstrativo de quando o motorista da empresa Ghelere poderá ganhar caso haja a redução do consumo de combustível após o treinamento
Fonte: Do autor

Esta já é a realidade atual, mas não existe um grande comprometimento dos motoristas em função da economia, com o projeto vamos resgatar e apresentar esta diferença por doze meses, fazendo com que eles entendam que é muito importante e benéfico para todos.

O projeto será implementado pelo setor de manutenção, responsável também pela divulgação das médias no painel de gestão.

3.4.4 ESCOPO DO PROJETO

3.4.4.1 Detalhamento do escopo:

O projeto consiste na implementação de um controle efetivo de média e criar um programa de valorização dos melhores e mais econômicos condutores. O público alvo serão os motoristas da empresa, com duração estimada de 1 ano.

O projeto contempla a contratação de um colaborador próprio e utilização de terceiros (Sest Senat), definição de procedimentos, treinamentos e metodologia de medição do consumo.

Ao final, deverá gerar resultado e mostrar ao público alvo a relação de economia, sustentabilidade e eficiência, gerando uma espécie de competitividade neste sentido.

3.4.4.2 Prazo do projeto:

Aprovação do Projeto (15/02/2017)

Disponibilização da estrutura (05/03/2017)

Treinamento do Master Driver (15/03/2017)

Controle efetivo e divulgação no quadro de gestão (a partir de 01/04/17)

Feedback aos condutores (01/04/17 a 01/04/18)

Recursos aplicados e de caixa:

Infraestrutura básica (computador, mesa, cadeira) R$ 7.000,00 (inicial)

Novo quadro de gestão R$ 2.300,00 (inicial)

Master Driver R$ 60.000,00 (valor anual)

Requisitos	Itens de Verificação	Indicadores	Metas
Aferição das bombas internas	Antecipar renovação do selo Inmetro	Aprovado ou Não Aprovado	100% Aprovado
Lançamentos das NFs com o KM	KM Lançado na observação da NF	Desvio fora do número 1,5 a 3,0	0% Desvios ou liberação manual
Lançamento dos abastecimentos internos e ordens de serviço com o KM/Data/Hora correto	Sistema só aceita KM se estiver na sequência crescente	Lançamentos pelo sistema de KM errado, só liberar pelo gerente.	100% Correto Lançamento de KM e Litros
Abastecer até o gargalo no tanque interno.	Frentista com orientação para sempre completar	Fechamento da média mensal dentro de um desvio padrão aceitável	100% dos Abastecimentos Internos completar o tanque até o gargalo

Tabela 3: Requisitos, itens de verificação, indicadores e metas utilizados no programa

Fonte: Do autor

3.4.4.3 Organização da Equipe:

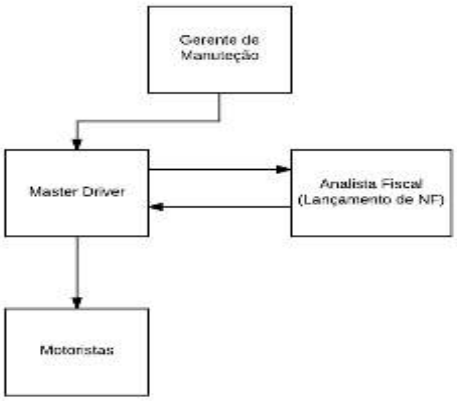


Figura 36: Organograma da equipe.

Fonte: Do autor

3.4.4.4 Eventos do Projeto:

- 01/03 a 30/04/2017: Campanha Consumo Premiado, esta campanha, na verdade, servirá para identificar a ordem dos motoristas a serem treinados na empresa, vamos utilizar os 20 piores para começar o projeto.
- 01/05 a 30/06/2017: Treinamento dos motoristas e acompanhamento efetivo, além do painel de gestão onde todos veem suas médias, haverá contato muito próximo com os 20 selecionados para o treinamento, fazendo fechamentos semanais ou cada vez que eles vêm na empresa para realizar o abastecimento e mostrar que a empresa tem muito interesse na melhoria dele como profissional.

Nestes quatro meses, será feito apresentação da possibilidade de ganho financeiro com a redução do valor gasto em combustível, apresentando a empresa o antes e depois e a projeção dos próximos oito meses.

Na segunda etapa do treinamento, serão selecionados 20 motoristas, desta vez, aleatórios, para verificação do antes e depois, assim demonstrando que a empresa tem como objetivo ter a totalidade dos motoristas treinados, bem como a continuidade do melhor resultado para todos, independente da posição que ele ficou no ranking.

3.4.4.5 Conclusão do trabalho:

Após o primeiro ano, acreditamos que todos os motoristas estarão engajados com o seu próprio resultado. Também será importante um esforço da área de recursos humanos para alcançar o objetivo proposto.

É importante que os motoristas percebam o aumento de salário, fazendo comparativos de quanto eles estão ganhando com essa iniciativa.

No final do primeiro ano, é importante fazer o comparativo da projeção do esperado com o realizado, para apresentar à diretoria a importância do controle, pleiteando novas ações e campanhas, visando estimular sempre a eficiência energética, gerando benefícios para todos.

Folder da campanha consumo premiado, enviada pelo whatsapp, apresentada no Facebook da empresa e colada no mural:

Figura 37: Folder da campanha realizada na empresa Ghelere, para verificação do impacto do comportamento humano na operação.
Fonte: Do autor.

3.4.5 O treinamento

O treinamento tem como público alvo o chão de fábrica de uma transportadora rodoviária de cargas lotação, o perfil da equipe é masculino, com idade superior a 35 anos e o perfil e ensino fundamental. Então buscamos um treinamento, baseado no CHA, para entender os pontos fracos buscar e suprir de forma eficiente as noções de segurança, regularidade, buscando exemplos práticos e envolvendo sempre questões relacionadas a família.

Para aumentar a noção de segurança e também a melhor eficiência em consumo de combustível é necessário adotar uma postura baseada nos três pilares:

Conhecimento: adquirimos conhecimento de várias maneiras, neste caso, por se tratar de um grupo de motoristas, já com experiência na área e na maioria das vezes nunca teve outra profissão, temos que reforçar as características essenciais para o serviço de transporte. Começamos compartilhando a experiência de conhecimento na área de transporte rodoviário de cargas, como é um ramo com muitas diversidades (transporte químico, granel, liquido, etc.) todos se apresentam com a ideia de ampliar sua visão de mundo, entender que existem vários tipos de transporte e vamos aprofundando e apresentando o mercado. Mostrando as exigências de cada negócio, de cada cliente, as principais cidades, os principais embarcadores e da importância do conhecimento.

Habilidades: aqui vamos direcionar as questões de segurança na via, compromisso e cuidado com a família, com a direção defensiva e condução econômica. Aqui falamos da necessidade de planejamento de viagem (onde parar, tempo para descanso, onde abastecer).

Atitudes: tendo em vista que as atitudes aqui vislumbradas objetivam uma mudança de cultura, esta parte do treinamento será voltada para o ensinamento de ética na vida pessoal e profissional; honestidade na manutenção, abastecimento e demais pontos de atenção dos custos de uma empresa; sustentabilidade, tendo em vista como a condução consciente pode influenciar positiva ou negativamente no meio ambiente; e produtividade consciente e os benefícios advindos desta atitude.

4. MODELO CONCEITUAL

Para que seja possível aplicação de um treinamento efetivo na empresa Ghelere Transportes, será necessário que o gestor da empresa veja nos motoristas o capital mais importante que possui, visto que estes além de realizarem a maior parte da operacionalização da empresa, também conduzem os bens materiais da empresa.

Assim, os motoristas merecem receber um tratamento mais humano, com mais opções para se capacitarem e estarem mais aptos à realizar a melhor condução possível.

A equipe entende que o melhor caminho para que uma empresa de transporte de cargas ou de passageiros, que possuem o maior custo operacional no combustível – diesel – deve investir em treinamentos que façam com que os motoristas sintam-se parte essencial do modelo de negócio.

Pois bem, entende-se que os condutores devem ser periodicamente treinados para que conheçam o impacto que o combustível tem na operação e, por consequência, tem no ganho deles.

Também no treinamento, é imprescindível que as habilidades, qualidades, conhecimentos e atitudes que influenciam positivamente ou negativamente na execução da atividade sejam avaliados, estudados e, respectivamente, aprimorados ou excluídos do repertório de condutas dos colaboradores.

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho de conclusão de curso abordamos o envolvimento da liderança e gerenciamento, a importância do treinamento nas organizações, os centros ou escolas de treinamentos técnicos e capacitação voltados para o motorista profissional, aspectos técnicos do veículo, Benchmarking – Avaliações Técnicas de Condução.

Através dos estudos e benchmarking realizados, conclui-se que a forma como o motorista conduz o veículo motor tem influência direta no consumo de combustível e na manutenção do veículo, assim como os treinamentos e programas de recompensas também trazem melhora na forma de condução.

Embora tenha ficado evidente que os programas de treinamento e recompensas trazem melhora na forma de condução e, consequentemente, economia para a empresa, procurou-se trazer neste trabalho, uma proposta de treinamento de motoristas que vá além dos aspectos técnicos, onde o motorista tem que conhecer os componentes mecânicos e tecnológicos dos veículos, mas também os aspectos comportamentais, promovendo uma mudança de cultura, onde os gestores da empresa entendam que a melhora na condução traz benefícios financeiros, mas também de imagem, responsabilidade social, ambiental e respeito à vida, e assim promovam o engajamento dos seus liderados, envolvendo toda a empresa em tal objetivo.

Importante ressaltar que trouxemos neste trabalho, casos em que o comportamento humano influenciou de maneira negativa a operação das empresas. Pode-se perceber que muitas vezes a cultura organizacional ou pessoal voltada apenas para benefícios próprios ou organizacionais de cunho financeiro, ocasionam tragédias de grande impacto.

Desta forma, entendemos que a cultura deve ser o principal meio de transformação para as empresas possam se tornar vitoriosas em vários aspectos, mas principalmente no aspecto ético e sustentável.

Assim, a economia de combustível não será apenas o resultado de um programa de recompensa, mas sim a consequência de uma mudança de atitude dos motoristas em relação ao meio onde ele está inserido.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES,S. A. M.; NUNES, C. C. **Metodologia para elaboração de escalas diagramáticas para avaliação de doenças em plantas.** ISSN 1808-6802 Julho, 2012. Bento Gonçalves, RS. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot120.pdf> Acesso em 03 de março de 2017.

ARRUDA JÚNIOR, J; Fortes, J. A. S. **Redução do consumo de combustível no transporte rodoviário de cargas através de técnicas de ecoeficiência**. Programa de Pós-Graduação em Transportes – PPGT. Universidade de Brasília 2014.

BERG, Artur Ernesto. **Manual do chefe em apuros**: como lidar e resolver seus problemas no dia-a-dia. São Paulo: Makron Books, 1999.

BOOG, Gustavo & Magdalena. **Manual de gestão de pessoas e equipes**. 1ª edição –Editora: Gente, São Paulo, 2002.

BOSCH, R. **Manual de tecnologia automotiva.** 25. ed. Tradução de Helga Madjiderey.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro.** Lei 9.503, Congresso Nacional, 1977. Brasília, DF.

CARVALHO, A. V.;NASCIMENTO, L. P. **Administração de Recursos Humanos.** Editora Pioneira. São Paulo,1998.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas.** 5ª ed. São Paulo: Campus, 2000.

_____. **Recursos Humanos:** o capital humano das organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Ciência e Saúde. **Rompimento de barragem em Mariana:** perguntas e respostas. Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/11/rompimento-de-barragens-em-mariana-perguntas-e-respostas.html> Acesso em 12 de abril de 2017.

Conesul – Cursos e Transporte e Trânsito (2016). Disponível em <http://conesultreinamentos.com/cursos/>. Acesso em 17 fev. 2017.

DAIMLER CHYSLER DO BRASIL Ltda. **Global training.** Campinas: 2008.

DEL PRETTE, Z. A. P.; PAIVA, M. L. M.; DEL PRETTE, A. **Contribuições do referencial das habilidades sociais para uma abordagem sistêmica na compreensão do processo de ensino-aprendizagem.** Interações. 2005;X (20):57-72.

DIB, C. Z. **Tecnologia da educação:** instrumento para a inovação no ensino da física. 1982. Disponível em:. Acesso em: 2 abr. 2009

Dillemburg, M. R. **Alternativas de aplicação do serviço GPRS da rede celular GSM em telemetria pela Internet.** Disponível em <www.novus.com.br>. Acesso em 10 de março de 2017.

DNIT (2006). **Categoria de Veículos.** Ministério dos transportes. Departamento nacional de infra-estrutura de transportes,

DRUCKER, Peter F. O surgimento da nova organização, 1988. *In*: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **Gestão de empresas sustentáveis.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 11- 25. Harvard Business Review.

DUTRA, Joel de Souza. **Gestão de Competências.** São Paulo: Ed. Gente, 2001.

ESCOLA de Treinamento para Motoristas (CENTRONOR). (2016). Disponível em <http://www.centronor.com.br/>. Acesso em 19 fev. 2017.

EXCLUSIVO: treinamento valoriza o motorista. **O Carreteiro** (2016). Disponível em <http://www.ocarreteiro.com.br/treinamento-valoriza-o-motorista/>. Acesso em 18 fevereiro 2017.

FERREIRA, V. C. P.; FORTUNA, A. A. M.; TACHIZAWA, T. **Gestão com Pessoas:** Uma Abordagem Aplicada às Estratégias de Negócios. 2. ed. FGV. São Paulo, 2001.

FREEMANTLE, David. **Superboos:** o gerente bem-sucedido. São Paulo: Harbra. 1987.

GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem.** Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico, 1974.

GAIDZINSKI Raquel Rapone; PERES, Heloísa Helena Ciqueto; FERNANDES, Maria de Fátima Prado. **Liderança:** aprendizado contínuo no gerenciamento em enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, 2004, jul-ago. 57(4); p. 464-466. Disponível em: <file:///C:/Users/Fattyma/Desktop/Pós-graduaçao%20em%20GESTÃO%20DE%20NEGÓCIOS/artigos/scielo/liderança%20-%20aprendizado%20contínuo%20no%20gerenciamento%20em%20enfermagem.pdf> Acesso em 11 de março de 2017.

GEUS, Arie de. A empresa viva. 1997. *In*: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **Gestão de empresas sustentáveis.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 27-63. Harvard Businesse Review.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Gestão de Pessoas** – Enfoque nos Papéis Profissionais. São Paulo, Editora Atlas S.A. 2001.

HAMBLIN, A. C. **Avaliação e controle do treinamento.** São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

HUTT, Michael D.; SPEH, Thomas W. **Gestão de marketing em mercados industriais e organizacionais.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KARDEC, A.; NASCIF, J. A. **Manutenção:** função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark , 2009.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing.** 10. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

_____. **Do produto e do consumidor até ao espírito humano.** São Paulo: Actual, 2015.

MAHLE. Driven by performance. **Apostila Treinamento.** 2007. 221 p.

MARRAS, Jean Pierre. **Administração de Recursos Humanos:** do operacional ao estratégico. 1ª edição – Editora: Futura, São Paulo, 2000.

MERCEDES BENZ DO BRASIL. **Apostila de treinamento técnico:** matemática e metrologia. Impresso. 2006. 38 p.

MINICUCCI, A. **Psicologia Aplicada à Administração.** 5. ed. Atlas. São Paulo, 1995.

MWM International Motores. **Apostila motores Diesel** – Treinamento. 2009.

MWM INTERNATIONAL. **Motores Diesel.** Disponível em <www.mwm.com.br/Portal/%25%25PORTAL%25%25/.../MaxxForce%203.9_65.pdf> Acesso em 7 de março de 2017.

PIGOZZO, Luiz Antonio. **Consumo de combustível:** uma questão de atitude. 1. ed. Sorocaba: Edição do Autor. 2015.

PIRES, Alexandre Kalil... [et al.]. **Gestão por competências em organizações de governo.** Brasília: ENAP, 2005.

RABAGLIO, Maria Odete. **Seleção por Competências.** 2ª edição – Editora: Educator, São Paulo, 2001.

SALLES, et all. **A influência da informação (telemetria) na gestão de frota: um estudo de caso em uma empresa de transportes de médio porte do interior do estado de São Paulo.** XXXVI encontro nacional de engenharia de produção. 2016. João Pessoa/PB.

TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Victor Cláudio Paradela; FORTUNA, Antônio Alfredo Mello. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

TILLMANN, C. A. C. **Motores de Combustão Interna e seus Sistemas.** Apostila. Rede e-techBrasil.2013. Pelotas - RS.

VARELLA, C. A. A. **Constituição dos Motores.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2010

_____. **Funcionamento dos motores de múltiplos cilindros.** Apostila motores e tratores. Departamento de Engenharia. UFRRJ. 2010. 10 p.

_____. **Histórico e desenvolvimento dos motores de combustão interna.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2010

_____. **Noções Básicas de Motores Diesel.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2010

Veja.com. **Tragédia em Mariana: para que não se repita.** Disponível em: <http://veja.abril.com.br/complemento/brasil/para-que-nao-se-repita> Acesso em 12 de abril de 2017.

VISSOTTO JUNIOR, D. **Transmissão de dados via telemetria:** uma opção de comunicação remota. Disponível em: <https://www.vivaolinux.com.br/artigo/Transmissao-de-dados-via-telemetria-uma-opcao-de-comunicacao-remota?pagina=1> Acesso em: 10 março de 2017.

YIN, R.K. **Pesquisa Estudo de Caso.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 1994.

ANEXOS

1. RESOLUÇÃO CONTRAM Nº 33, DE 21 DE MAIO DE 1998

Regulamenta os serviços dos organismos de qualificação de trânsito e critérios de credenciamento e funcionamento dos Centros de Formação de Condutores.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN, usando da competência que lhe confere o art. 12, inciso I, da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro – CTB e conforme Decreto n.º 2.327, de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre a coordenação do Sistema Nacional de Trânsito, e

CONSIDERANDO as disposições contidas nos artigos 74, § 2°, 145, IV; 146; 148, §1°, 150 e 156, resolve:

Art. 1º A habilitação para conduzir veículo automotor, a formação, a aprendizagem e os exames dos condutores, em todo o Território Nacional, obedecerão às exigências contidas nesta Resolução.

Art. 2º Autorizar os órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal a registrar e licenciar os Organismos de Qualificação de Trânsito – OQT e os Centros de Formação de Condutores - CFC.

Parágrafo único. A estrutura organizacional mínima a ser observada pelos OQT5 e CFC serão dispostos através de Portaria do órgão máximo executivo de trânsito da União.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor no prazo de 180 (cento e oitenta) dias contados da data de sua publicação, quando ficará revogada a Resolução 734/89 do CONTRAN.

RENAN CALHEIROS

Ministério da Justiça

ELISEU PADILHA
Ministério dos Transportes

LINDOLPHO DE CARVALHO DIAS - Suplente
Ministério da Ciência e Tecnologia

ZENILDO GONZAGA ZOROASTRO DE LUCENA
Ministério do Exército

LUCIANO OLIVA PATRÍCIO - Suplente
Ministério da Educação e do Desporto

GUSTAVO KRAUSE
Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

BARJAS NEGRI - Suplente
Ministério da Saúde

ANEXO

Capítulo I

DO ORGANISMO DE QUALIFICAÇÃO DE TRÂNSITO

1 - Entende-se por Organismos de Qualificação de Trânsito - OQT, as Organizações de atividade exclusiva, credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia - INMETRO e que realizam a certificação dos Centros de Formação de Condutores, bem como os exames teóricos para habilitação necessários á obtenção da Permissão Para Dirigir ou da Carteira Nacional de Habilitação a serem emitidas pelos órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal.

1.1 - O funcionamento dos Organismos de Qualificação de Trânsito, dependerá de prévio credenciamento pelo INMETRO, para seu registro no órgão de trânsito competente, e posterior homologação pelo órgão máximo executivo de trânsito da União.

1.2 - Por avaliação de condutores, entende-se a realização dos exames teóricos previstos no artigo 147 do Código de Trânsito Brasileiro, identificados em prontuário próprio do Registro Nacional de Carteira de Habilitação - RENACH do candidato.

2 - São exigências mínimas para a homologação pelo órgão máximo executivo de trânsito da União e registro como Organismo de Qualificação de Trânsito nos órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal:

2.1 - Estar legalmente estabelecido e composto por uma diretoria geral e uma diretoria de avaliação com o respectivo corpo de auditores e examinadores com capacitação técnica-pedagógica na área de trânsito;

2.2 - Apresentar condições financeira e organizacional, compatível com as funções a serem desenvolvidas, além de infra-estrutura física adequada de acordo com a demanda operacional, habilitação profissional técnica-pedagógica de capacitação do corpo docente e da direção de avaliação;

2.3 - Dispor de um sistema da garantia da qualidade;

2.4 - Possuir meios que atendam aos requisitos de segurança, conforto e higiene, assim como às exigências didático-pedagógicas e às posturas municipais referentes a prédios para a realização de exames;

2.5 - Estar devidamente aparelhada para a avaliação teórico-técnica;

2.6 - Deter um nível de informatização, com software próprio, que permita o acompanhamento do sistema da qualidade, o registro e confidencialidade dos dados armazenados.

Capítulo II

DO CENTRO DE FORMAÇÃO DE CONDUTORES

3 - Entende-se por Centro de Formação de Condutores, a entidade pública ou privada, devidamente certificada pelo Organismo de Qualificação de Trânsito, com registro e licença de funcionamento expedida pelos Órgãos de Trânsito dos Estados ou do Distrito Federal, possuindo administração própria e corpo técnico de instrutores, com competência e integridade, para a capacitação teórico/prática de condutores de veículos automotores.

3.1 - O registro e a licença para funcionamento do Centro de Formação de Condutores é específico, para cada Centro ou filial e será expedido pelos órgãos executivos de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que jurisdicionar a área de sua localização, após certificação por Organismo de Qualificação de Trânsito.

3.2 - São exigências mínimas para o registro, licenciamento e funcionamento do Centro de Formação de Condutores:
3.2.1 - Possuir uma diretoria de ensino com o respectivo corpo de instrutores, capacitados pelos órgãos executivos de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal, e também estar ainda subordinada a uma razão social, quando entidade privada;
3.2.2 - Apresentar condições financeira / organizacional e infra estrutura física adequada de acordo com a demanda operacional; e habilitação profissional técnico-pedagógica de capacitação do corpo docente e da direção de ensino;
3.2.3 - Dispor de um sistema da qualidade certificado por um Organismo de Qualificação de Trânsito;
3.2.4 - Possuir meios que atendam aos requisitos de segurança, conforto e higiene, assim como às exigências didático-pedagógicas e às posturas municipais referentes a prédios escolares;
3.2.5 - Estar devidamente aparelhada para a instrução teórico-técnica e possuir meios complementares de ensino, para ilustração das aulas;

3.2.6 - Ter veículos automotores, identificados conforme artigo 154, do Código de Trânsito Brasileiro, e instrutores em número suficiente para atendimento da demanda de alunos, para as categorias pretendidas e, no mínimo, um simulador de direção ou veículo estático.

4 - Cada Centro de Formação de Condutores poderá dedicar-se ao ensino teórico-técnico, ou ao ensino prático de direção veicular, ou ainda a ambos, desde que certificado para ambas atividades.

4.1 - Entende-se por ensino a formação teórico/prática que habilita o candidato a prestar exames no Organismo de Qualificação de Trânsito ou nos órgãos de Trânsito dos Estado ou do Distrito Federal.

5 - O funcionamento do Centro de Formação de Condutores deverá ser acompanhado de forma permanente pelo Organismo de Qualificação de Trânsito que o certificou. O Organismo de Qualificação de Trânsito expedirá certificado de habilitação ao Centro de Formação de Condutores a ser apresentado ao órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal, quando da concessão ou renovação da licença para funcionamento como Centro de Formação de Condutores.

6 - O Centro de Formação de Condutor ou filial só poderá preparar aluno para o exame de direção veicular, se dispuser de veículo automotor da categoria pretendida pelo candidato.

Capitulo III

DOS INSTRUTORES NÃO VINCULADOS AO CENTRO DE FORMAÇÃO DE CONDUTORES

7 - A preparação dos candidatos à obtenção da Permissão Para Dirigir poderá ser feita por Instrutor não vinculado de direção veicular.

7.1 - O Instrutor não vinculado de direção veicular, só poderá instruir 2(dois) candidatos em cada período de 12 (doze) meses.

7.2 - Denomina-se Instrutor não vinculado de direção veicular aquele que, habilitado por exame de avaliação do Organismo de Qualificação de Trânsito e que, não mantendo vínculo com qualquer curso, bem como, não fazendo da instrução para aprendizagem atividade ou profissão, exercendo-a em caráter gratuito, voluntário e excepcional, for autorizado a instruir candidato à habilitação.

8 - Quando não existir Centro de Formação de Condutores no Município, o instrutor não vinculado de direção veicular poderá exercer as funções teóricas e práticas, em caráter não voluntário e com o limite do número de alunos por ano a ser definido pelo órgão executivo estadual de trânsito com jurisdição sobre a área e que o autorizar, desde que esteja devidamente qualificado tecnicamente.

9 - O Instrutor não vinculado deverá comprovar:

9.1 - participação em curso de direção defensiva e primeiros socorros;

9.2 - capacidade material necessária a instrução teórico-técnica;

9.3 - que não cometeu nenhuma infração de trânsito de natureza grave ou gravíssima nos últimos 12 (doze) meses;

9.3 - ter, no mínimo, 21 (vinte e um) anos de idade;

9.4 - ter, no mínimo, 2 (dois) anos de efetiva habilitação legal para condução de veículo na categoria que pretender ministrar aula prática;

9.5 - não ter sofrido penalidade de cassação da Carteira Nacional de Habilitação.

10 - A autorização concedida deverá ser renovada a cada período de 180 (cento e oitenta) dias.

11 - Constituem infrações de responsabilidade do Instrutor não vinculado de direção veicular, puníveis com o cancelamento da autorização:

11.1 – Deixar de acatar as determinações de ordem legal ou regulamentar aplicáveis à instrução de candidatos à habilitação de direção veicular;

11.2 – Não portar o documento que o identifica como Instrutor não vinculado de direção veicular.

12 - Os órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal deverão manter atualizados os cadastros de instrutores não vinculados de direção veicular, credenciados em suas respectivas jurisdições.

13 - As penalidades aplicadas em decorrência das infrações previstas nesta Resolução terão, para os órgãos do Sistema Nacional de Trânsito, eficácia em todo o território nacional.

Capítulo IV

DO SISTEMA DA GARANTIA DA QUALIDADE

14 - O Organismo de Qualificação de Trânsito deverá estar em conformidade com o disposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ISO IEC GUIA 65 e atender aos demais requisitos emitidos pelo órgão máximo executivo de trânsito da União.

15 - O sistema da qualidade do Organismo de Qualificação de Trânsito, deve ser periodicamente auditado pelo INMETRO. O resultado destes atos serão comunicados ao órgão máximo executivo de trânsito da União e ao órgão executivo de trânsito com jurisdição na área de atuação do Organismo de Qualificação de Trânsito - OQT.

16 - O Centro de Formação de Condutores deve estar em conformidade com o disposto na NBR, ISO 9.002 e atender aos demais requisitos emitidos pelo órgão executivo de trânsito do Estado ou do Distrito Federal.
17 - Na aprendizagem teórico-técnica deverão ser desenvolvidos os seguintes cursos, a serem ministrados no CFC, de acordo com a categoria pretendida:

17.1 - teórico sobre Legislação de Trânsito e Normas baixadas pelo CONTRAN;

17.2 – de direção defensiva;

17.3 - de primeiros socorros;

17.4 - de proteção ao meio ambiente;

17.5 - de prática veicular;

17.6 - de noções de cidadania e segurança no trânsito;

17.7 - de relações públicas e humanas;

17.8 - de noções de mecânica e manutenção veicular;

17.9 – de especialização em transporte coletivo de passageiros;

17.10 - de especialização em transporte escolar;

17.11 - de especialização em transporte de cargas perigosas;

17.12 - de especialização em veículos de emergência;

17.13 - de especialização em transporte de passageiros.

18. A prática de direção veicular deverá desenvolver as seguintes habilidades:

18.1 - o funcionamento do veículo e o uso dos seus equipamentos e acessórios;

18.2 - a direção defensiva – os cuidados em situações imprevistas ou de emergência;

18.3 - a prática de direção veicular na via pública em veículo de 04(quatro) rodas (dois eixos), prática de veicular em situação de risco em campo de treinamento específico em veículo de 02(duas) rodas;

18.4 - a observância da sinalização de trânsito;

18.5 - as regras gerais de circulação, o fluxo dos veículos nas vias e os cuidados a serem observados.

Capítulo V

DA LICENÇA PARA APRENDIZAGEM DE DIREÇÃO VEICULAR

19 - Para a prática de Direção Veicular em via pública ou locais pré-determinados ou específicos para esse fim, o candidato à obtenção a Permissão para dirigir, deverá portar a Licença para Aprendizagem de direção Veicular – LADV – expedida pelo Departamento de Trânsito, segundo modelo próprio pelo mesmo adotado.

19.1 – A Licença para Aprendizagem de Direção Veicular somente terá validade no território da Unidade da Federação em que for expedida e com a apresentação do documento de identidade expressamente reconhecido pela Legislação Federal.

19.2 - A Licença para Aprendizagem de Direção Veicular será expedida somente ao candidato que tenha sido aprovado nos exames constantes do

artigo 147, incisos I, III e IV do Código de Trânsito Brasileiro e cumprido disposto no § 1º do artigo 148 do mesmo.

Capítulo VI

DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

20 - Constituem infrações de responsabilidade dos Organismos de Qualificação de Trânsito, e dos Centros de Formação de Condutores puníveis pelo dirigente do órgão executivo de trânsito dos Estados, ou do Distrito Federal:

20.1 – deficiência técnico-didática da instrução teórica ou prática ou de qualquer ordem, nos veículos destinados à aprendizagem ou ao exame teórico-técnico;

20.2 – aliciamento de alunos e Centro de Formação de Condutores através de representantes , corretores, propostos e similares, publicidade em jornais e outros meios de comunicação, mediante oferecimento de facilidades indevidas;

20.3 – prática de atos de improbidade contra a fé pública, contra o patrimônio ou contra a administração pública ou privada.

21 - Constituem infrações de responsabilidade específica do Diretor de Ensino do Centro de Formação de Condutor, puníveis pelo órgão executivo de trânsito dos Estados, ou do Distrito Federal:
21.1 – negligência na fiscalização das atividades dos instrutores, bem como, nos serviços administrativos de sua responsabilidade direta;

21.2 - deficiência no cumprimento da programação estabelecida para formação do condutor.

22 - Constituem infrações de responsabilidade específica do Instrutor do Centro de Formação de Condutor e do Examinador do Organismo de Qualificação de

Trânsito - OQT, puníveis pelo dirigente do órgão executivo de trânsito dos Estados, ou do Distrito Federal:

22.1 – negligenciar na transmissão das normas constantes da Legislação de Trânsito aos alunos, conforme estabelecido no Quadro de Trabalho;

22.2 – faltar com o devido respeito aos alunos;

22.3 – não orientar corretamente os alunos, na aprendizagem da direção veicular;

22.4 – não portar o documento que o identifica como Instrutor habilitado.

23 - As infrações constantes dos itens anteriores, uma vez comprovadas em procedimentos administrativo sumário, ou por auditoria, determinarão, em função da sua gravidade e independentemente da ordem seqüencial, as seguintes penalidades:

23.1 - advertência por escrito;

23.2 - suspensão das atividades por até trinta dias;

23.3 - cancelamento da habilitação e credenciamento do Organismo de Qualificação de Trânsito - OQT e do Centro de Formação de Condutor - CFC, bem como sua licença para funcionamento;

23.4 - cancelamento do registro e da licença funcional dos integrantes da OQT e do CFC.

24 - No curso do processo para comprovação das infrações, será assegurado aos integrantes do Organismo de Qualificação de Trânsito e Centro de Formação de Condutor, o pleno direito de defesa escrita.

25 - Cancelado o registro do Organismo de Qualificação de Trânsito ou do Centro de Formação de Condutores, bem como a licença de qualquer de seus integrantes, os órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal deverão comunicar ao órgão máximo executivo de trânsito da União para fins de registro nacional.

26 - Quando ocorrer o cancelamento do credenciamento, do registro, da habilitação ou da licença, o interessado somente poderá obter nova concessão após 24 (vinte e quatro) meses, mediante processo de reabilitação requerida ao órgão máximo executivo de trânsito da União.

Capítulo VII

DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

27 - Para melhor formação do Condutor, o Centro de Formação de Condutores deverá auxiliar a aprendizagem de prática de direção veicular com simulador de direção ou com um veículo estático .

28 - O Organismo de Qualificação de Trânsito deve operacionalizar um software que garanta a escolha aleatória de questões de um banco de dados próprio, quando da realização dos exames.

28.1 - Cada prova deverá ser impressa de forma individual, única e sigilosa, contendo o nome do candidato, data e hora da impressão.

29 - Os órgãos executivos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal, quando realizarem os exames teóricos para habilitação de condutores, deverão atender, no que couber, o disposto nesta Resolução.

30 - A prova de Direção Veicular só poderá ser realizada em veículo da categoria pretendida pelo candidato à obtenção da Carteira Nacional de Habilitação, de acordo art. 143 do Código de Trânsito Brasileiro.

31 - Os Centros de Formação de Condutores deverão de forma isolada ou em conjunto, desenvolver atividades de capacitação e educação especial para os portadores de necessidades especiais, disponibilizando veículos especialmente adaptados.

32 - A reciclagem do diretor de ensino e da equipe técnica dos Organismos de Qualificação de Trânsito, deverá ser realizada pelas Universidades brasileiras.

33 - O Centro de Formação de Condutores deve ministrar os cursos para os quais está certificado. Quando subcontratar qualquer curso, ele deve garantir que suas responsabilidades e obrigações sejam inteiramente cumpridas, atendendo aos critérios estabelecidos nesta Resolução e informando ao Organismo de Qualificação de Trânsito.