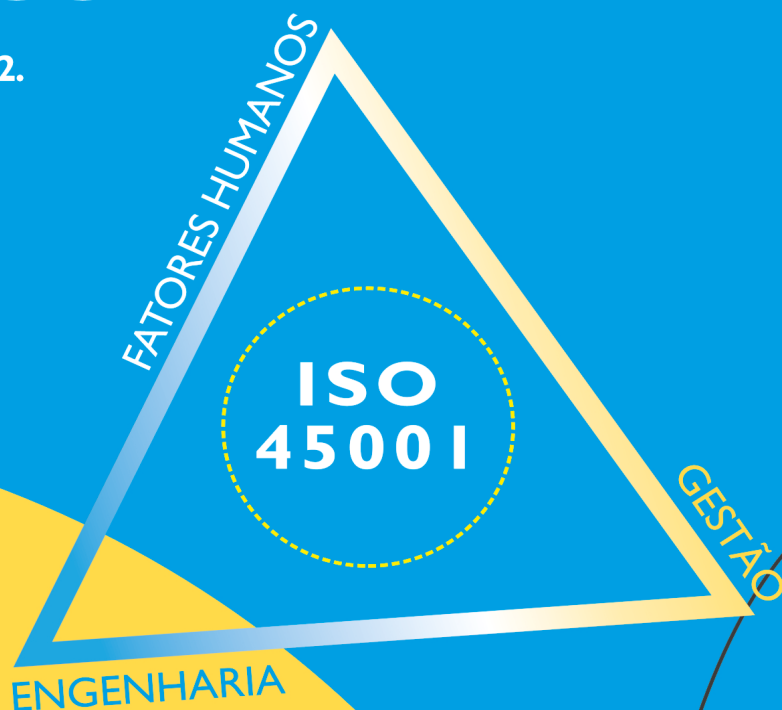


ORGANIZADOR:
FABIO ARRUDA, DSC

COMPÊNDIO DE LIÇÕES APRENDIDAS EM SST

EDIÇÃO, 2022.



EDITORA NELPA



Fabio Arruda

Doutor em Administração pela UNAMA (Universidade da Amazônia); Mestre em Administração de Empresas; MBA Executivo em Gestão de Pessoas, com pós-graduação nas áreas de Engenharia de Produção, Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos com Ênfase em Riscos, Gestão de Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente; Bacharel em Administração de Empresas. É Coordenador do curso de MBA em Engenharia, Gestão e Fatores Humanos em SST do Instituto Rui Barbosa de Pós-graduação; Professor de cursos de pós-graduação e MBA em diversas Instituições no Brasil. Experiência de mais de 20 anos como Gestor de Pessoas, Processos Operacionais e SSMA. Atualmente é Gerente de Segurança Ocupacional na empresa Vale S/A. Atua também como conselheiro regional e Diretor de Fiscalização e Registros no Conselho Regional de Administração do Maranhão (CRA-MA). Autor dos livros "Ferramentas de Gestão: da teoria à prática", livro "Estratégias de Capacitação X Acidente do Trabalho" e do livro "Manual Lições Aprendidas em Saúde Segurança no Trabalho", ambos todos publicados pela editora Nelpa. Organizador da coletânea com seis livros "Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho: engenharia, gestão e comportamento", pela editora Pascal. Coautor dos livros "Coaching: A solução" e "Capital Intelectual", pela editora SerMais; "Revolução", pela editora Literare Books; e "Fases e Interfaces da Multieducação", pela editora Dialógica. Idealizador do Arruda Consult, página eletrônica que modera temas na área de gestão, motivação e carreira.



<https://monocard.com.br/u/fabioarruda/>

Fabio A. da S. Arruda

COMPÊNDIO DE LIÇÕES APRENDIDAS EM SST

São Paulo

2022



EDITORA **NELPA**

© Fabio Antonio da Silva Arruda, 2022

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio sem a autorização prévia e por escrito do autor. A violação dos Direitos Autorais (Lei n.º 9610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal

CAPA

PAULO VIEGAS

DIAGRAMAÇÃO

NÚCLEO NELPA

REVISÃO GRAMATICAL

JULIANA CAMPOS LOBO

REVISÃO TÉCNICA

JOSÉ ILSON FELIPE DA SILVA JÚNIOR

ORGANIZADOR

FABIO ARRUDA

Arruda, Fabio Antonio da Silva

Compêndio de lições aprendidas em saúde segurança do trabalho / Fabio A. da Silva Arruda. – São Paulo: Editora Nelpa, 2022.

1626 p.

ISBN: 978-65-5915-071-7

1. Saúde e Segurança do Trabalho 2. Lições Aprendidas 3. Engenharia, Gestão e Comportamento

CDU: 658

Copyright © 2022,

Nelpa – L. Dower Edições Jurídicas Ltda.

Rua Dr. Barros Cruz, 63 – V. Mariana

04118-130 – São Paulo/SP

Telefax: (11) 2096-7389

www.nelpa.com.br – contato@nelpa.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra é um projeto colaborativo, realizado com muito carinho e com o objetivo de deixar um legado em Saúde e Segurança no Trabalho (SST). O livro *Compêndio de Lições Aprendidas em SST* apresenta a temática de saúde e segurança do trabalho pela perspectiva de lições aprendidas e focadas no compartilhamento de práticas preventivas que pretendem agregar valor para os profissionais, organizações e sociedade.

Compêndio é um termo utilizado para denominar uma compilação em que se encontra um descritivo resumido de um estudo, uma síntese de uma teoria, um condensado de uma ideia fundamentada, um estratificado de um conhecimento adquirido ou, ainda, um memorial descritivo sintetizado de uma lição aprendida, neste caso de SST.

Lições Aprendidas são a soma de todo o conhecimento adquiridos por experiência, práticas, métodos e conceitos aplicados para gerar resultados em Saúde e Segurança no Trabalho. Devem ser reais, ou de impacto assumido nas operações, ou seja, válidas de forma factual e técnica, além de aplicáveis no que diz respeito a um design, dispositivo, processo ou decisão. Essas lições aprendidas têm como foco melhorar as condições de trabalho, eliminar riscos, reduzir falhas e acidentes, fortalecer a implantação do sistema de gestão, alavancar a evolução cultural, conscientizar, capacitar e motivar os trabalhadores, ou ainda reforçar um resultado positivo em Saúde e Segurança do Trabalho.

As 194 lições aprendidas que compõem este manual de lições aprendidas em Saúde e Segurança no Trabalho são apresentadas em forma de cases, com benefícios comprovados, elaborados por 178 líderes e especialistas sêniores em EHS do Brasil, Chile, Peru, Argentina, Costa Rica, Estados Unidos, Espanha e Angola e México, todos com sólida formação, proficiência técnica e atuação no mercado de trabalho. As lições aprendidas são apresentadas em formato de case que guardam relação com os eixos de Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho e Requisitos da ISO 45001:2018 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho.

Eixo 01: Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho

A triangulação é quando três forças exercem são exercidas sobre um ponto. Se as forças estão em equilíbrio, aumenta-se a capacidade de resistência a qualquer força externa. Em saúde e segurança do trabalho, a triangulação ocorre com os três elementos relevantes: engenharia, gestão e comportamento. Esses elementos que atuam em cada

lado do triângulo, funcionando como uma escora e travando a deformação do sistema, que, neste caso, pode ser simbolizado pelos desvios, comportamentos de riscos, não-conformidades, doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

Abaixo são listados os três componentes da Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho:

- ✓ Engenharia: projetos, processos e sistemas físicos, tecnologia, estruturas técnicas, mecanismos, dispositivos e design;
- ✓ Gestão: sistemáticas e medidas de planejamento, organização, liderança e controle aplicados a obtenção de resultados em segurança e saúde do trabalhador;
- ✓ Fatores Humanos: programas, práticas e ferramentas que visam a conscientização, ao aprendizado com o erro, ao comportamento seguro, a segurança psicológica e ao desenvolvimento de competências de forma individual ou em equipe no cotidiano empresarial.

Eixo 02: ISO 45001:2018 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho.

A norma ISO45001 apresenta o sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho e auxilia a organização, independente do porte ou ramo de atividade, a gerenciar seus perigos e riscos do ambiente de trabalho. Tem como objetivo do sistema de gestão de SST é fornecer um método para a gestão e prevenção de acidentes fatais, acidentes do trabalho em geral e doenças ocupacionais. Os benefícios que um sistema de gestão de SST assegura é a prevenção de acidentes, melhorar e proporcionar oferta de um ambiente de trabalho seguro e saudável para toda a força de trabalho e de outras pessoas que atuam sob o controle da organização, bem como melhorar continuamente o desempenho da saúde e segurança ocupacional é o resultado que se deseja alcançar. Para tanto, a norma é uma ferramenta prática para qualquer organização independente do porte ou ramo de atividade com o objetivo de gerenciar seus perigos e riscos do ambiente de trabalho. A abordagem do sistema de gestão de SST é estruturada em 10 requisitos que se baseiam no conceito Plan, Do, Check, Act (PDCA).

- ✓ Estrutura de requisitos da ISO: 1 - Escopo, 2 - Referências Normativas, 3 - Termos e Definições, 4 - Contexto da Organização, 5 - Liderança, 6 – Planejamento, 7 – Apoio, 8 - Operação, 9 - Avaliação do Desempenho, 10 – Melhoria.

Boa leitura! Sirva-se sem moderação desta obra!

Fabio Arruda
Organizador e coautor

SUMÁRIO

ENGENHARIA

Contexto da organização

1 Case

PROGRAMA CHEGANDO CERTO - MOBILIZAÇÃO DE MEV

Lícia Fernanda Novaes 25

2 Case

ALTERAÇÃO NO PROCESSO DE COMINUIÇÃO EM INSTALAÇÃO DE BRITAGEM NO RS

Susana Sanson de Bem 35

Planejamento

3 Case

CONFIABILIDADE EM MOVIMENTAÇÕES DE CARGA COM A UTILIZAÇÃO DE CÓDIGO QR
PARA AFERIÇÃO DE CAPACIDADE DE ESLINGAS SINTÉTICAS

Julio Cezar Alves Duarte 43

Apoio

4 Case

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA COM DRONE EM PLANTA INDUSTRIAL

Harrinson Barros Palhano 51

Operação

5 Case

MAPA ERGONÔMICO GERENCIAL

Adilson José Monteiro 56

6 Case

SISTEMA DE LINHA DE VIDA TEMPORÁRIO PARA USO EM SUPERAQUECEDORES DE
CALDEIRAS EM PARADA GERAL DE MANUTENÇÃO

Adriano José Francisco e Vagner Pires 67

7 Case

DEFINIÇÃO DE PONTOS DE CONEXÃO DE UMA PLATAFORMA RETRÁTIL (GANGWAY)
ENTRE UM FLOATEL E UM FPSO

Amanda Santos 76

8 Case

GAIOLA PARA ABATIMENTO DE CHOCO MANUAL EM MINAS SUBTERRÂNEAS

Ana Paula Silva Ferreira 82

9 Case RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Anderson Urias	86
10 Case FORTALECENDO A CULTURA DE SEGURANÇA NAS FERRAMENTAS DE PREVENÇÃO COM A ATUAÇÃO DO SISTEMA LOTO NA AGROINDÚSTRIA	
André Luiz Coneglian Lazari	95
11 Case REDUÇÃO DO RISCO DE ACIDENTES EM OPERAÇÕES AGRÍCOLAS PRÓXIMAS A REDES ELÉTRICAS	
André Souza de Lima	104
12 Case SEGURANÇA: UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA BOW TIE EM OPERAÇÕES DE MERGULHO	
Antonio Delfino de Jesus Junior	109
13 Case SISTEMA LIMITADOR DE QUEDA EM ALTURA (SLQA) E REDE PISO A PISO (SISTEMA U) NA CONSTRUÇÃO CIVIL DE OBRA VERTICAL NR18 – EN 1263-1 EN 1263-2	
Cléber Carlos Barbosa	114
14 Case ESTAÇÃO DE BLOQUEIO NO PROCESSO DE LOTOTO	
Cleveland Ferreira Fernandes	125
15 Case BLOQUEIO E ETIQUETAGEM DE FONTES DE ENERGIA DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE	
Daniel João Batista Santos	133
16 Case GERENCIAMENTO DE RISCOS NA INERTIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	
Fábio Molés da Silva	141
17 Case A IMPORTÂNCIA DA VALIDAÇÃO NO CICLO DE ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS	
Fernando Fermino	149
18 Case NÍVEL DE INTEGRIDADE DE SEGURANÇA (SIL) EM PROJETO DE TRANSPORTADOR DE CORREIA	
Heliliano Carlos Sartori Guedes	156
19 Case ZONA SEGURA DURANTE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA	
Jonas Cajé	168
20 Case ABRIGO MÓVEL	
Lúcio Fábio Santos Alves	174

21 Case	
SEGURANÇA COM ANDAIMES NAS OPERAÇÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Márcio Brito de Gouveia Leite	179
22 Case	
NOVA REGRA PARA TRABALHO EM ALTURA	
Moisés Alberto Fernando Caiala	183
23 Case	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA A TROCA DO MOTOR DA REDUTORA DO TRACKER SOLAR	
Orlane Pereira	190
24 Case	
BLOQUEIO DE ENERGIA PERIGOSA	
Roberval Gomes de Sousa	196
25 Case	
PROGRAMA “MÃOS QUE FAZEM A OBRA”	
Romário Wanderson Martins de Moura	201
26 Case	
USO DE CÂMARA HIPERBÁRICA EM PÉ DIABÉTICO	
Stelmo Pontes Salgado	207
27 Case	
OCORRÊNCIAS DE FADIGA E DISTRAÇÃO AO VOLANTE: ANALISANDO OS PADRÕES DE OCORRÊNCIAS A PARTIR DA ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	
A. Wagner L Jales	213
Avaliação do desempenho	
28 Case	
A IMPORTÂNCIA DA ANDRAGOGIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM PARA AS EMPRESAS	
Jaciléia Aparecida Pinheiro	223
Melhorias	
29 Case	
ADAPTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE FLUXO DE PROCESSOS E MFV NAS AVALIAÇÕES ERGONÔMICAS PRELIMINARES	
Alexandre Luiz Albuquerque Pereira	230
30 Case	
DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SOB A ÓTICA DA GESTÃO INTEGRADA: GERENCIAMENTO DOS ASPECTOS E IMPACTOS COM BASE NO MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS/SEGURANÇA	
Cláudia Maria Duarte	236
31 Case	
VESTIMENTA ESPECIAL PARA UTILIZAÇÃO DE MOTOSSERRA	
Daniel de Jesus Costa Tavares	246

32 Case INFLUÊNCIA DO DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂) EM ESCRITÓRIOS REFRIGERADOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AMBIENTES COM CONDICIONADORES TIPO SPLIT E FAN COIL	
Edgar Alexandre Reis de Lima e Carolina Borlot Oliveira	252
33 Case IMPLEMENTAÇÃO DE SENSOR ANTIESMAGAMENTO EM PLATAFORMAS DE TRABALHO AÉREO	
Uikciel Borges e Hellen D. T. Camargo Pacheco	261
34 Case GERENCIAMENTO DE ADEQUAÇÃO DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS	
Leandro Leôncio Santos	272
35 Case DISPOSITIVO PARA IÇAMENTO DE TUBOS EM TRANSPORTADORES DE PÁTIO DE ESTOCAGEM	
Leydianne Evelyn Carvalho Rodrigues	287
36 Case VISÃO ESTRATÉGICA EM ERGONOMIA: PEQUENAS MELHORIAS QUE TRAZEM SATISFAÇÃO PARA O TRABALHADOR E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE PARA A EMPRESA	
Rogério Brito Rodrigues	291
37 Case ESCADA MÓVEL PARA ACESSO SEGURO DO OPERADOR EM ATIVIDADE DE ENCARRETAMENTO E DESCARRETAMENTO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS EM CARRETA PRANCHA	
Uikciel Borges	297
38 Case VESTIÁRIO MÓVEL PARA BANHO DE TRABALHADORES APÓS APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO	
Wagner Tavares	303

GESTÃO

Contexto da organização

39 Case DESENVOLVIMENTO DE SIPATS DINÂMICAS	
Aelbany Karla de Melo e Souza	313
40 Case GESTÃO DE DOENÇAS INFECTOCONTAGIOSAS NAS ORGANIZAÇÕES	
Cristiano Motta Lima	321
41 Case I.A. (INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL) E SUA APLICABILIDADE EM SST	
Daniel Ferri	330
42 Case PAUSA LABORAL - BENEFÍCIO ALÉM DA NR-17	
Danilo Adriano de Oliveira	336

43 Case CORRELAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO COM O CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO Geraldo Guimarães Tanure	346
44 Case PROPOSTA DE REVISÃO DE EMENTA DOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO Maria Heloisa Neves Guimarães	358
45 Case ALINHANDO GESTÃO DE RISCOS EM UM CONTEXTO ESG Ivan de Paula Rigoletto, Dr.	368
46 Case INTEGRAÇÃO DO ESG AO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO PARA MELHORIA DE PROCESSOS EMPRESARIAIS E CONEXÃO COM O PACTO DA ONU Lúcio Paulo de Paula	384
47 Case GESTÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL NO REINÍCIO DA OBRA DE CONSTRUÇÃO CIVIL INDUSTRIAL DE GRANDE PORTE Mauro Fernando Mercadante Becker	391
Liderança	
48 Case EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NAS ORGANIZAÇÕES – ESTUDO DE CASO Ademar Cavalcanti Silva Filho	400
49 Case PROGRAMA LÍDER EM AÇÃO - O IMPORTANTE PAPEL DA LIDERANÇA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DE SEGURANÇA DO TRABALHO Alcilene Almeida da Vitória Fracalossi	414
50 Case GESTÃO DO FAP – FATOR ACIDENTÁRIO DE PREVENÇÃO: ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E SAÚDE DOS TRABALHADORES Clemilton Lima	421
51 Case DDS - DIÁLOGO DE SEGURANÇA COMO FERRAMENTA INICIAL PARA GESTÃO DE SEGURANÇA Danilo Adriano de Oliveira	434
52 Case OPÇÕES DE EDUCAÇÃO CONTINUADA PARA PROFISSIONAIS DE SEGURANÇA Fabio Giesbrecht Gregorio, Esp. e Ivan de Paula Rigoletto, Dr.	442
53 Case CUMBUCA DE SST Franklim Alves Improta	453

54 Case	
FERRAMENTA ICS – ÍNDICE DE CULTURA DE SEGURANÇA	
Luciano Rodrigues de Souza	459
55 Case	
ESTRATÉGIA PARA FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS EM SEGURANÇA OPERACIONAL	
Luiz Carlos Fonte Nova de Assumpção e Gabrielly Lima Ribeiro	465
56 Case	
INTERVENÇÕES COMPORTAMENTAIS NA GESTÃO DO ABSENTEÍSMO	
Odineia Mesquita Fatores Humanos	472
57 Case	
ENGAJAMENTO DA LIDERANÇA EM SEGURANÇA DO TRABALHO	
Paulo de Souza Montenegro	483
Planejamento	
58 Case	
PLANO DIRETOR DE SAÚDE OCUPACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO	
Alessandra Santos	493
59 Case	
GRO/PGR E SUA RELAÇÃO COM O MAPA DE RISCOS: A IMPORTÂNCIA DOS TERMOS E DEFINIÇÕES	
Anna Cristina Baptista Pereira, M.Sc.	501
60 Case	
METODOLOGIA TASC - TÉCNICA DE ANÁLISE SISTEMÁTICA DE CAUSAS	
Daniel Ferri	510
61 Case	
REDUÇÃO DE CUSTOS COM TREINAMENTOS EM SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO E AUMENTO NO NÍVEL DE QUALIDADE	
Daniela Félix Veloso	516
62 Case	
DSS ELETRÔNICO	
Deydiane Ferreira Melo	523
63 Case	
GESTÃO DE RISCOS POR MEIO DA GESTÃO DE MUDANÇAS	
Diego de Jesus Neves	527
64 Case	
GESTÃO DE REQUISITOS LEGAIS SOB RESPONSABILIDADE DO RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Elyvania Bruzaca Pires	536
65 Case	
COACH PTS – PERMISSÃO DE TRABALHO SEGURO	
Erick Santos	545

66 Case	
ACIDENTE DE TRABALHO NA FASE DE COMISSONAMENTO EM MEGA PROJETO DE EXPANSÃO DE UMA REFINARIA DE ALUMINA	
Fábio Esperança	552
67 Case	
SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE PARA EMPRESAS CONTRATADAS	
Felipe da Silva Filomeno	558
68 Case	
GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO E REDUÇÃO DO FATOR ACIDENTÁRIO PREVIDENCIÁRIO (FAP)	
Jamerson Mesquita Silva	565
69 Case	
PROGRAMAS COMPORTAMENTAIS ALIADOS ÀS TECNOLOGIAS EM SST NA AGROINDÚSTRIA	
Josmair da Silva Cintra	578
70 Case	
GERENCIAMENTO DE RISCO NA ETAPA DE PLANEJAMENTO	
Junior Cezar Pereira	587
71 Case	
IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE ERGONOMIA BASEADO NAS PREMISSAS DA ISO 45001 EM UMA MINERAÇÃO NO INTERIOR DE MINAS GERAIS	
Luana Azevedo	592
72 Case	
PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SAÚDE E SEGURANÇA	
Mariana Ventura e Edinardo Nascimento	598
73 Case	
METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA NR-10 ATRAVÉS DE UMA LINHA DO TEMPO	
Moisés Resende Marins Malaquias	610
74 Case	
DESCOBRINDO O DESCOBERTO	
Natália Marques Braga	616
75 Case	
ESTRATÉGIA PARA META ZERO ACIDENTES	
Paulo Franchi	624
76 Case	
COMO REALIZAR UMA GESTÃO EFICAZ DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM BASE NO CICLO PDCA	
Vanderson Furtado Dias	629
77 Case	
MONITORAMENTO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA LIBERAÇÃO DE ATIVIDADES EM OPERAÇÕES AGROINDUSTRIAIS	
Wagner Tavares	639

78 Case COMO FAZER ATIVIDADE DE IÇAMENTO DE CARGAS COM GUINDASTES EM SEGURANÇA UTILIZANDO UM CHECKLIST DE CONFERÊNCIA PARA O PLANO DE RIGGING	
Wildson de Jesus	650
Apoio	
79 Case ROTA E LOCALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Adriano Duarte	658
80 Case GESTÃO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE SEGURANÇA PARA CONTRATADAS	
Andrea Araujo Venditti	662
81 Case UNIVERSIDADE CORPORATIVA: TREINAMENTOS NORMATIVOS NA MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA E SEMIPRESENCIAL	
Andressa Regina Silva Alves	669
82 Case O MAPA DA EMPATIA NA GESTÃO DE SSO: UMA FERRAMENTA DE ESCUTA	
Carla Russo de Freitas Lessa	678
83 CASE CLIC SSMA TERCEIROS	
Elves Fabricio Pinheiro Mota	689
84 Case TWI JOB SAFETY – MODELO DE TREINAMENTO “LEARN BY DOING”	
Emílio Mesa Júnior	703
85 CASE GESTÃO DE SSMA- EXPERIÊNCIA DE UMA VIDA	
Fabricio de Amorim Camargo	708
86 Case PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO RISCO ERGONÔMICO (PROGRAMA DE ERGONOMIA)	
Levina Angélica Euzébio Cirilo de Souza	717
87 CASE GESTÃO DE SST COM EMPRESAS TERCEIRIZADAS	
Valdirene Magela Tavares Silva	725
88 CASE PARADOXO DA INFORMAÇÃO DOCUMENTADA E BUROCRACIA	
Vanessa Vieira	733
Operação	
89 Case PROGRAMA VISÃO SISTÊMICA - AVALIAÇÃO DE ADERÊNCIA EM PADRÕES E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	
Adriano José Francisco	739

90 Case	
GERENCIAMENTO DE RISCOS DURANTE O COMISSIONAMENTO DE PROJETOS DE MINERAÇÃO	
Alex Pereira de Paula	747
91 Case	
SIMPLIFICAÇÃO E MELHORIA NAS LIBERAÇÕES DE SERVIÇOS DE RISCOS CRÍTICOS	
Alexandre Rogério Roque	760
92 Case	
ÍNDICE DE OPERADOR SEGURO	
André Luiz Lannicelli	768
93 Case	
RISCOS E CONTROLES INTERNOS – CONCEITOS E PERSPECTIVAS	
Anna Cristina Baptista Pereira, M.Sc., Angela Alessandra Torezan Silingardi, Esp. e Ivan de Paula Rigoletto, Dr.	774
94 Case	
PROGRAMA REC – PARE: PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO ESTRATÉGICA DA CULTURA EM SSMA	
Clemilton Lima	787
95 Case	
TAKE 5: O MOMENTO PRÉ-ATIVIDADE PARA PENSAR NO RISCO	
Cleveland Ferreira Fernandes	796
96 Case	
GESTÃO DE BRIGADA DE INCÊNDIO	
Eduardo de Oliveira Sete	804
97 CASE	
GESTÃO DE NR-12 EM AMBIENTES INDUSTRIAIS	
Eulerson Alessandro Ferreira	811
98 CASE	
REGISTRO E ANÁLISE SIMPLIFICADA DE INCIDENTES	
Fabio A. da S. Arruda	817
99 Case	
BOAS PRÁTICAS DE RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA GESTÃO DE MUDANÇAS	
Fábio Molés da Silva	824
100 Case	
APLICATIVO DE SSMA	
Fernando Hideki Momose	833
101 Case	
INSPEÇÃO DE SEGURANÇA COM DRONE	
Fernando Hideki Momose	843
102 Case	
GESTÃO DE SEGURANÇA PARA OS ACESSÓRIOS DE IÇAMENTO DE CARGAS	
Franklim Alves Improta	854

103 Case DIAGRAMA DE CAUSAS DE FALHAS E EFEITOS EM ATIVIDADES DE DESMONTE DE ROCHAS NA MINERAÇÃO, E ANÁLISE DO MACROPROCESSO	
Gerson Francisco Brauner	861
104 Case BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO DE TERCEIROS	
Dieyne Kelly Maia	867
Avaliação de desempenho	
105 Case ÍNDICE DE ENGAJAMENTO EM SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE	
Bibiane Paula Lavratti	872
106 Case APLICATIVOS DESENVOLVIDOS PARA GERIR PROCESSOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.	
Douglas Oliveira Cunha	880
107 Case AÇÕES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM VISITA TÉCNICA NO CURSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO	
Douglas William Hakini Soares	886
108 Case UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA ÁGIL PARA ANÁLISE DE INCIDENTES	
Fabio A. da S. Arruda	899
109 Case CENÁRIO PARA PRÁTICA DE PERCEPÇÃO DE RISCOS NO TRANSPORTE DE MINÉRIO	
Iler Souza Camargos	908
110 Case AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE DESEMPENHO PARA OS NÍVEIS TÉCNICOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	
Laila de Oliveira Batista	914
111 Case BOA PRÁTICA EM SSMA E MUDANÇA DE OLHAR: DO INDICADOR REATIVO AO INDICADOR PROATIVO	
Simone Kroll	925
112 Case FMDS (FLOOR MANAGEMENT DEVELOPMENT SYSTEM) DA CIPA	
Thalita Carvalho Guimarães	931
113 Case PROGRAMA SHOW DE GESTÃO	
Urias Eduardo Bistene Cordeiro	939
114 Case RANKING DE SEGURANÇA DOS LÍDERES: UMA FERRAMENTA DE ENGAJAMENTO AOS PRECEITOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	
Vitor Gomes Bevilacqua Junior	946

Melhorias

115 Case CULTURA DA PREVENÇÃO E O REFLEXO NA GESTÃO DO FAP <i>Aline Pedrosa de Oliveira</i>	954
116 Case MELHORIA NA GESTÃO OCUPACIONAL DE POEIRAS MINERAIS EM UMA MINA DE OURO <i>Ana Paula Ferreira Martins Pignaton</i>	963
117 Case GESTÃO DE AFASTAMENTOS COM ÊNFASE NO LIMBO PREVIDENCIÁRIO-TRABALHISTA <i>Carlos Henrique D'Assumpção Sanjurijo Mendez</i>	972
118 Case IMPLANTAÇÃO DE QR CODE PARA CONTROLE DE FUNCIONÁRIOS AUTORIZADOS E GESTÃO DE TREINAMENTOS <i>Cezar Eduardo Chaves Norberto</i>	981
119 Case USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE SEGURANÇA DE PROCESSO <i>Claudia Vasconcellos Rodrigues de Oliveira e Corrêa e André Luiz Nascimento Vilela</i> ..	986
120 Case GESTÃO PARTICIPATIVA EM ERGONOMIA PARA A MELHORIA DA PRODUTIVIDADE <i>Daniele Ferreira Scantamburlo</i>	994
121 CASE PREVENÇÃO DE ACIDENTES PELA COMUNICAÇÃO <i>Eluane Moraes Xavier Brites</i>	1004
122 Case TECNOLOGIAS E ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ADMINISTRAÇÃO NA PERÍCIA JUDICIAL DE SST <i>Everaldo Batista Julio</i>	1012
123 Case GUIA DE APLICAÇÃO DO FRAM - MÉTODO DE ANÁLISE DE RESSONÂNCIA FUNCIONAL – A PRÁTICA <i>Henri F. von Buren</i>	1019
124 Case GUIA DE APLICAÇÃO DO FRAM - MÉTODO DE ANÁLISE DE RESSONÂNCIA FUNCIONAL - REFERENCIAL TEÓRICO <i>Henri F. von Buren</i>	1031
125 Case ELIMINAÇÃO DO RISCO DE INSALUBRIDADE POR CONTATO COM ÓLEO E GRAXAS <i>Heverton Rodrigo Cauás Albuquerque</i>	1043
126 Case SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO MINERAL POR ÓLEO VEGETAL, UMA TROCA ONDE TODOS GANHAM <i>Luciana Villela Motta Costa</i>	1051

127 CASE PARA UM AMANHÃ MAIS SEGURO QUE HOJE	
Mauricio Alvares	1059
128 CASE ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM PREVENTIVA DE PRODUTO QUÍMICO	
Pedro Victor Silva dos Santos	1065
129 Case APLICABILIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM ATIVIDADES OPERACIONAIS EM DOCAGEM DE EMBARCAÇÕES DE APOIO MARÍTIMO	
Priscilla Nascimento	1071
130 Case IMPORTÂNCIA DOS PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA PARA A CONSOLIDAÇÃO DA CULTURA DE SEGURANÇA	
Renato Castro	1079
131 Case IMPORTÂNCIA DO MINUTO DE SEGURANÇA – DIÁLOGO DIÁRIO - SSMA	
Saulo Freitas Miranda	1087
132 Case APLICAÇÃO DA GESTÃO DE MUDANÇA NA PROMOÇÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	
Shâmara Coelho dos Reis Miléo	1093
133 CASE REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE SEGURANÇA (ROS) DIGITAL	
Thiago Henrique de Farias Ribeiro	1100

FATORES HUMANOS

Contexto da organização

134 Case INDICADOR PROATIVO DE SEGURANÇA DAS CONTRATADAS	
Flavio Camperlingo	1107
135 Case CONCEITO GEMBA APLICADO À SEGURANÇA DO TRABALHO	
Izabela Alfredo dos Santos	1113
136 Case EMPRESA E FAMÍLIA: SUCESSO NA REDUÇÃO DE ACIDENTES	
Juliano Alexandre Chandretti	1121
137 Case DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	
Márcio Tadeu Xavier da Cruz	1127
138 Case CIPA SOLIDÁRIA	
Maria das Dores Medeiros, Axel Silva, Elton Russe e Fernando Birchler	1136

139 Case	
BRIEFING DIÁRIO DE SEGURANÇA	
<i>Micaelisson Assis de Sousa Melo</i>	1144
140 Case	
FATORES HUMANOS NAS ORGANIZAÇÕES - OBRIGAÇÃO OU SOBREVIVÊNCIA?	
<i>Paulo Sergio Souza Santos</i>	1153
141 Case	
PROJETO CUIDAR DE QUEM CUIDA	
<i>Thomaz de Castro Doro</i>	1159
142 Case	
AMIGO DO PEITO	
<i>Waldir Porto</i>	1168
Liderança	
143 Case	
COMPROMISSO COM A SST	
<i>Afonso Sérgio de Sant'Anna Gomes</i>	1175
144 Case	
AUMENTO DO DESEMPENHO EM SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO ATRAVÉS DA INFLUÊNCIA DO COMPORTAMENTO HUMANO	
<i>Bianca Sallibi</i>	1187
145 Case	
COMO REINVENTAR SUA CARREIRA E LIDERAR A SI MESMO	
<i>Carmen Lessa</i>	1196
146 Case	
CENTRO DE TREINAMENTO “NOSSA GENTE” – O NOVO DOJO DE SEGURANÇA	
<i>Daniele Gusmão Carletti</i>	1200
147 Case	
AÇÕES PREVENCIONISTAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
<i>Douglas William Hakini Soares</i>	1209
148 Case	
AValiação DE CULTURA DE SEGURANÇA EM UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE CELULOSE	
<i>Fernando Lagassi</i>	1221
149 Case	
PROGRAMAS DE MENTORIA COMO FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO, PREVENÇÃO E INCLUSÃO	
<i>Julio Cesar Garcia</i>	1232
150 Case	
MENTORIA EM SEGURANÇA COMPORTAMENTAL APLICADA À LIDERANÇA	
<i>Maria Cristina Vieira de Cristo e Silva</i>	1243

151 Case	
O IMPACTO DA LIDERANÇA AO ALCANÇAR EXCELÊNCIA EM SEGURANÇA	
Rodrigo Madrid Duboy	1251

Planejamento

152 Case	
TRANSFORMAÇÃO DA “CULTURA DE SEGURANÇA”, CONSTATAÇÕES, DIFICULDADES, REFLEXÕES E POSSÍVEIS CAMINHOS	
Enio Viterbo Junior	1257

153 Case	
CÍRCULO VIRTUOSO DA MELHORIA DO DESEMPENHO HUMANO E ORGANIZACIONAL	
José Carlos Sakai Junior	1269

Apoio

154 Case	
METODOLOGIA ATIVA PARA APRENDIZAGEM INOVADORA: CAPACITAÇÃO DE OPERADORES DE MINA - OPERADOR D+	
Denise Aparecida de Souza	1279

155 Case	
PROGRAMA ORDEM UNIDA	
Geraldo Guimarães Tanure	1293

156 Case	
PROGRAMA DE SAÚDE MENTAL PARA LÍDERES E EMPREGADOS PÓS-ACIDENTE DA BARRAGEM DA MINA DE CÓRREGO DO FEIJÃO EM BRUMADINHO	
Marco Túlio Camilo dos Reis Silva	1306

157 Case	
PROGRAMA ORDEM UNIDA	
Liana de Abreu Macedo da Rocha	1314

158 Case	
RECONHECIMENTO JUNTO AOS FUNCIONÁRIOS DAS BOAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA	
Sérgio Atushi Ui	1319

159 Case	
COMPORTAMENTOS PELA VIDA – COMO HUMANIZAR A GESTÃO DE SEGURANÇA?	
Victor David Genta Flores	1324

Operação

160 Case	
INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO PREVENTIVO: MÚSICA PARA INSPIRAR!	
Carlos César Maciel e Eduardo Tunuchi	1337

161 Case	
SHISA KANKO: APLICAÇÃO NA SEGURANÇA DO TRABALHO EM AMBIENTE INDUSTRIAL	
Fabio Silveira Vieira	1343

162 Case	
DIÁLOGO DE SEGURANÇA – MÉTODO V.I.V.O	
Leandro Gomes da Silva	1348
163 Case	
PROGRAMA DE PRONTIDÃO OPERACIONAL: CONTROLES ADMINISTRATIVOS	
Lucianne Fernandes Pereira	1353
164 Case	
UTILIZAÇÃO DE DINÂMICAS DE GRUPO COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO DE SST	
Raquel Lopes de Araújo Ribeiro	1360
165 Case	
CORRIDA PELO TRABALHO SEGURO	
Rosimary Alves Arcanjo	1367
166 Case	
MÉTODO RESSO: RESSIGNIFICANDO A SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL PARA OS COLABORADORES DAS ORGANIZAÇÕES	
Sabrinna Oliveira	1374
167 Case	
COMO FOMENTAR A CULTURA DE SEGURANÇA: PROGRAMA FÓRMULA 1 DA SEGURANÇA	
Vinícius Luiz da Costa	1385
Avaliação de Desempenho	
168 Case	
PROGRAMA “DONO DE ÁREA” PARA OFICINAS	
Charles Alvaro Gerhardt	1394
169 Case	
FATORES HUMANOS NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DE SEGURANÇA	
Daniele Gusmão Carletti	1398
170 Case	
IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ACIDENTE ZERO (PAZ) EM UM CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SEGURANÇA PATRIMONIAL	
Douglas Oliveira Cunha	1407
171 Case	
NOVA ESTRATÉGIA PARA REALIZAÇÃO DO TREINAMENTO EM NR-10	
Eduardo Antônio de Castro e Willian Felipe Silva Maia	1415
172 Case	
BENEFÍCIOS DA GAMIFICAÇÃO PARA UM MAIOR ENGAJAMENTO EM SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	
Gabriel De Vico	1431
173 Case	
ATITUDE 5 ESTRELAS	
Lindomar Martins de Mesquita	1438

174 Case	
METODOLOGIA DE GAMIFICAÇÃO PARA UM DESAFIO DE ESTÍMULO À MUDANÇA DE HÁBITO POR MEIO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA	
Ludmila Peres Silva	1446
175 Case	
PROGRAMA ATITUDE SEGURA SEMPRE	
Rafael de Castro Mendes	1455
Melhorias	
176 Case	
DIÁLOGO DE SEGURANÇA DIÁRIO INTERATIVO	
Anderson Dondoni da Silva	1467
177 Case	
IMPLANTAÇÃO DE UM ESPAÇO MINDFULNESS	
Carine Dall Agnol Gianezini Pinto e Bibiane Paula Lavratti	1471
178 Case	
INSPEÇÃO RELÂMPAGO PARA USO DE EPIS	
Claudia Gelenski Pelaio	1478
179 Case	
PROGRAMA DDS: DESPERTAR DIÁRIO PARA SOLUÇÕES	
Cristiane Lage	1483
180 Case	
MATRIZ DE POLIVALÊNCIA - FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA O DESENVOLVIMENTO COMPORTAMENTAL COM ÊNFASE EM SEGURANÇA DO TRABALHO, QUALIDADE E PRODUTIVIDADE	
Daniel Decurcio	1491
181 Case	
ERGONOMIA NA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA MANUAL - EMPURRAR BOBINAS DE PAPEL	
Denise Napolitano Alegrette	1502
182 Case	
A SEGURANÇA DO TRABALHO É UM VALOR, E NÃO UMA OBRIGAÇÃO	
Diego Filipe Rodrigues Ferreira Prata	1509
183 Case	
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SAFETY SKILLS	
Emerson Franco	1516
184 Case	
FORTEALECIMENTO DA CULTURA DE SEGURANÇA ATRAVÉS DO COMPARTILHAMENTO DE LIÇÕES APRENDIDAS EM INVESTIGAÇÕES DE INCIDENTES DE PROCESSO	
Fábio Molés da Silva	1526
185 Case	
USABILIDADE E ERGO DESIGN: O USO DAS JOELHEIRAS ERGONÔMICAS	
Francine da Silva Lima	1532

186 Case PROGRAMA INFLUENCIADOR DE HSE Francisco Diego Santos de Sousa	1538
187 Case APLICAÇÃO DE MINDFULNESS PARA REDUÇÃO DE CARGA COGNITIVA Janice Guiraldelo Zanardo	1546
188 Case ESCUTAR É DIFERENTE DE OUVIR: CONSTRUINDO A SEGURANÇA A PARTIR DO TRABALHADOR Josué Eduardo Maia França	1553
189 Case AAR – “AFTER ACTION REVIEW” REVISÃO APÓS AÇÃO Keith Ranniere Câmara	1563
190 Case AVALIAÇÃO PSICOSSOCIAL Luciana Simões Sebben	1585
191 Case METODOLOGIA ÁGIL APLICADA NA GESTÃO DA SEGURANÇA Vera Lucia Bertolino Gonçalves e Luiz Alberto Bardal	1597
192Case SALA DE TREINAMENTO INTERATIVO DE SEGURANÇA Marcelo Gravana	1610
193 Case ANDRAGOGIA E A TRANSFORMAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM Marcos César dos Santos	1618

OCORRÊNCIAS DE FADIGA E DISTRAÇÃO AO VOLANTE:

ANALISANDO OS PADRÕES DE OCORRÊNCIAS A PARTIR DA ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

A. Wagner L Jales

São Luís - MA

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta lição aprendida em Saúde e Segurança no Trabalho guarda relação com os seguintes eixos de enquadramento:

Eixo 01: Triangulação em SST

Engenharia	Gestão	Fatores Humanos
X		

Eixo 02: ABNT ISO 45001:2018 Sistema de Gestão de SST

4. Contexto da Organização	5. Liderança	6. Planejamento	7. Apoio

8. Operação	9. Avaliação do Desempenho	10. Melhoria
X		

2. OBJETIVO

Estudos apontam que grande parte das causas dos acidentes de trânsito ocorre devido a fatores humanos. Por causa disso, encontra-se no mercado diversas soluções que podem antecipar a falha humana, como os sistemas de detecção de fadiga. Essas soluções geram uma quantidade imensa de dados que precisam ser tratados para que se identifiquem “padrões de risco” na atuação dos motoristas.

Uma das principais causas da falha humana se dá pela fadiga/distração, mas é possível prever quando um motorista manifesta sintomas de fadiga ao dirigir? A fadiga tem causas diversas e seus sintomas se manifestam através de um bocejo ou, até mesmo, por curtos espaços de tempo de olhos fechados ao volante. Uma

das tecnologias desenvolvidas para identificar tais sintomas é através do seu reconhecimento na expressão facial dos motoristas.

A partir dos dados históricos de uma operação de transporte de passageiros sob regime de fretamento, realizou-se uma análise exploratória dos dados e das relações entre as ocorrências (variável explicada), tempo e espaço referentes a tais ocorrências. Com essas informações, buscou-se identificar alguns *insights* que possibilitam modificar a operação para reduzir a exposição dos motoristas e, por consequência, dos passageiros transportados.

O presente artigo tem como objetivo identificar esses padrões a partir da análise de 23 mil ocorrências de fadiga e distração captadas por um sistema que monitora o comportamento em tempo real dos motoristas através das expressões faciais.

3. APLICAÇÃO

Aplicável em todas as organizações que utilizam sistemas de detecção de fadiga a partir da captação de imagens em tempo real dos motoristas. Essa captação pode ocorrer em frotas de veículos leves, transporte público ou transporte sob regime de fretamento.

4. RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos utilizados são dados captados pelo sistema de detecção de fadiga e ferramentas de análise estatística através da linguagem de programação Python, executada pela plataforma “colab” do Google.

5. METODOLOGIA

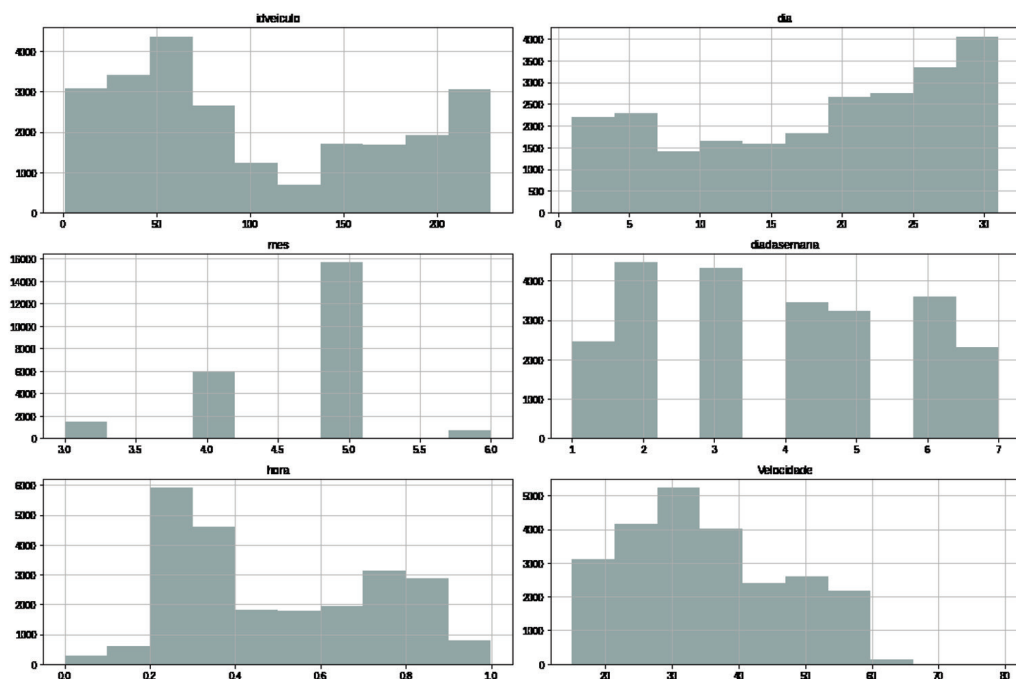
As ocorrências estão divididas em seis categorias: a) Bocejo (251 ocorrências); b) Oclusão (19); c) Olhando para baixo N1 (23.326); d) Olhando para baixo N2 (19); e) “Sonolência N1” (185) e; f) “Sonolência N2” (1).

Olhando para baixo significa desviar o olhar por até 1,5 segundo (N1) e N2, 2,5 segundos. *Sonolência* significa fechar o olho, N1 significa 1,5 segundo e N2 para 2,5 segundos. A ocorrência de *Sonolência 2* é o caso mais grave, pois passar 2,5 segundos com os olhos fechados, mesmo em baixa velocidade, como 40km/h, por exemplo, representa uma grande possibilidade de ocorrência de um acidente catastrófico.

Notou-se que a quantidade do evento “c” é extremamente superior aos demais e esse fato exigiu um aprofundamento no entendimento do dado. Analisando a origem do dado da forma como foi captado pelo sistema de detecção de fadiga e sonolência até o critério lógico do sistema para considerá-lo uma ocorrência válida, identificou-se como sendo considerada uma falha no sistema

de detecção - equipamento muito “sensível” à captação do “olhar para baixo” em até 1,5 segundos. Excluiu-se tal dado da análise.

Para cada ocorrência, o sistema identifica o código do veículo, data, hora, local (longitude e latitude) e velocidade do veículo. As variáveis explicativas como “idveiculo”, “dia”, “diadasemana”, “mes” são discretas e as variáveis “hora”, “velocidade”, “Latitude” e “Longitude” são contínuas, e todas com comportamentos distintos. Procedeu-se à análise descritiva de tais variáveis através de histograma e tabela de correlação.



Descrição: Histograma das variáveis explicativas. Figura 1

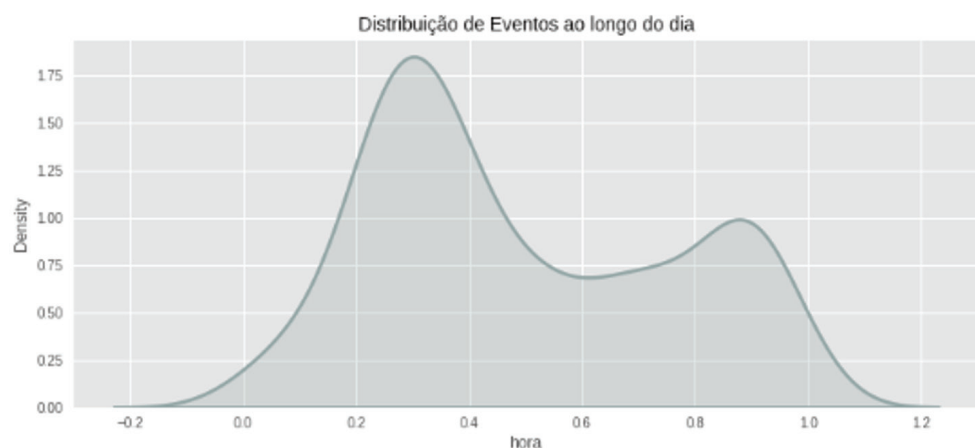
Observando as correlações entre os “eventos” e as demais variáveis, todas as correlações são consideradas baixas numa escala de “zero” a “1”. Os valores não passaram de 10%.



Descrição: Correlação entre variáveis. Figura 2

É importante lembrar que os eventos são variáveis discretas e categóricas que lhes foram atribuídas referências numéricas para proceder tal análise. Esse recurso não necessariamente refletirá em boa correlação, por isso deu-se prosseguimento à análise dos eventos individualmente, com cada variável explicativa.

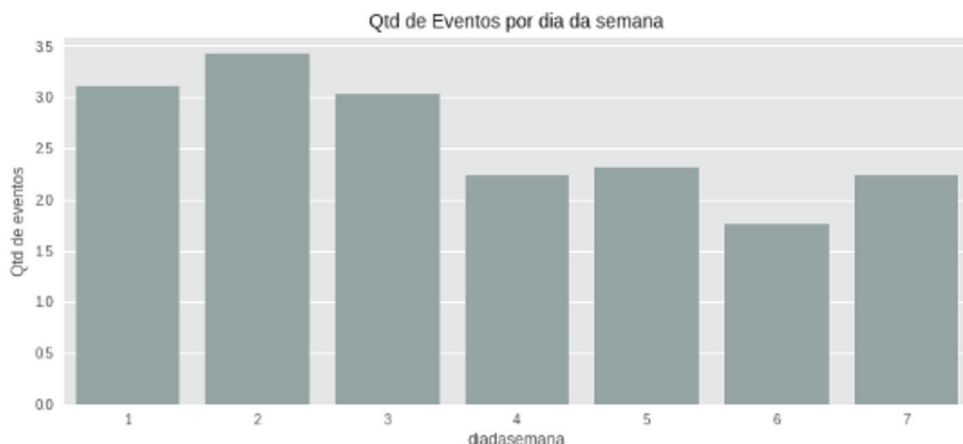
Analisando as variações temporais dos eventos de fadiga/distração ao longo dia, a Figura 3 sugere 2 “picos” de ocorrências de eventos, um que corresponderia ao horário de entrada dos empregados e o outro à saída do turno da noite. Obviamente, os picos coincidem com os momentos de maior movimentação dos empregados, pois, nos horários intermediários, a maioria dos veículos está na garagem. Alguns poucos fazem viagens de distribuição interna na empresa.



Descrição: Distribuição das ocorrências ao longo do dia. Figura 3

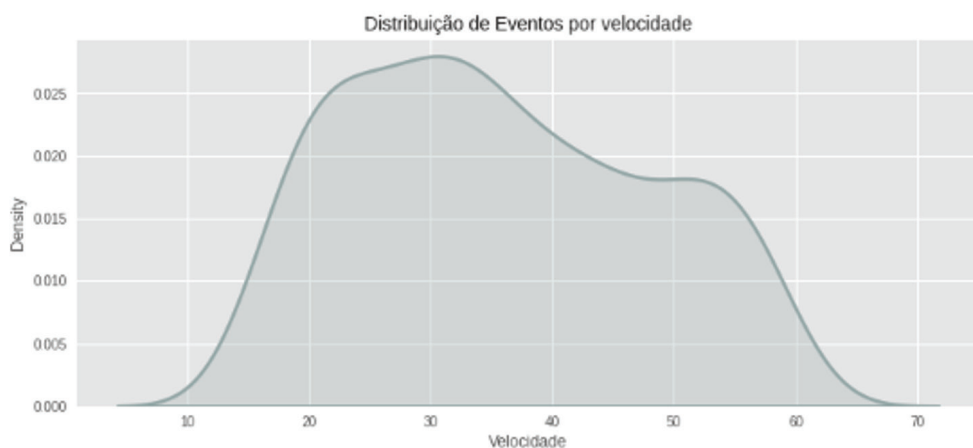
Ao analisar as ocorrências ao longo da semana, os dados sugerem um volume superior de ocorrências às segundas-feiras (domingo = 1, segunda = 2 etc.).

O fato da realidade que pode explicar essa tendência é a possibilidade dos motoristas que, às segundas-feiras, não cumprem o repouso necessário no final de semana. Eles começam a semana sem a disposição necessária ao exercício da função.



Descrição: Distribuição das ocorrências ao longo da semana. Figura 4

Quando se comparam as ocorrências em relação à velocidade, observam-se dois picos: um de baixa velocidade (30km/h) e outro próximo aos 60km/h. O pico de baixa velocidade pode ocorrer nos dados, pois grande parte dos deslocamentos ocorrem dentro da área da empresa, onde a velocidade é controlada. O pico de 60km/h ocorre no trânsito da própria cidade.

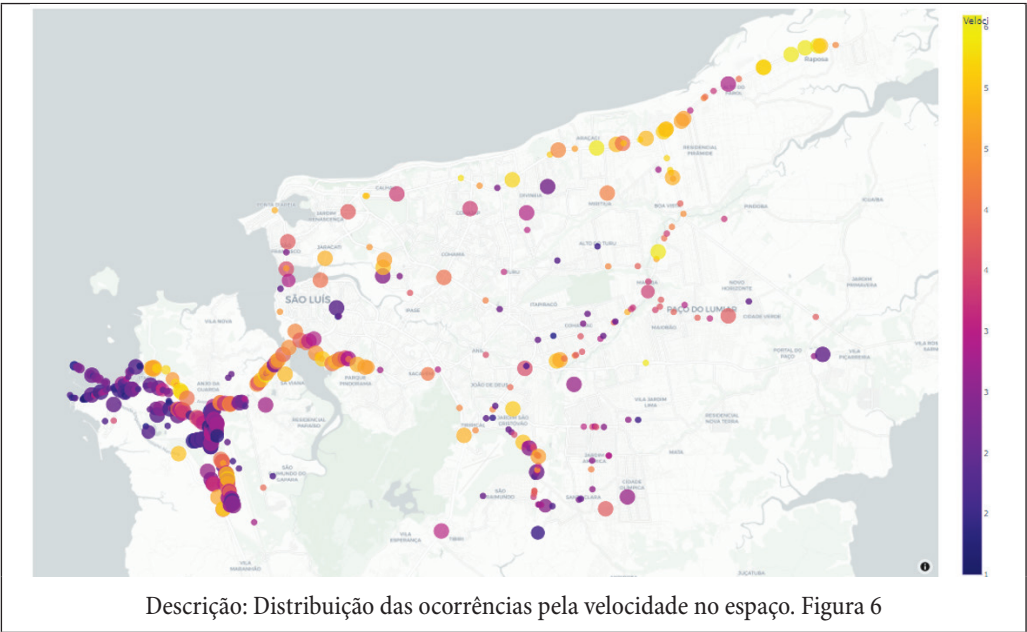


Descrição: Distribuição das ocorrências pela velocidade. Figura 5

Na Figura 6, têm-se as ocorrências no espaço, no qual a cor representa a velocidade e o tamanho da figura. A categorização da ocorrência A, que significa concentração das ocorrências em “baixa velocidade” na área industrial, sugere que, de fato, os motoristas obedecem às restrições de velocidade impostas devido ao próprio risco operacional do lugar.

O fato de haver uma quantidade significativa de ocorrência nessa região citada não significa necessariamente que os motoristas são mais fadigados ou distraídos em tais locais. O que de fato ocorre é que se tem mais quilômetro rodado por m² nessa região do que no restante da cidade. Logo, a possibilidade de ocorrência dos eventos dentro da área industrial é significativamente superior.

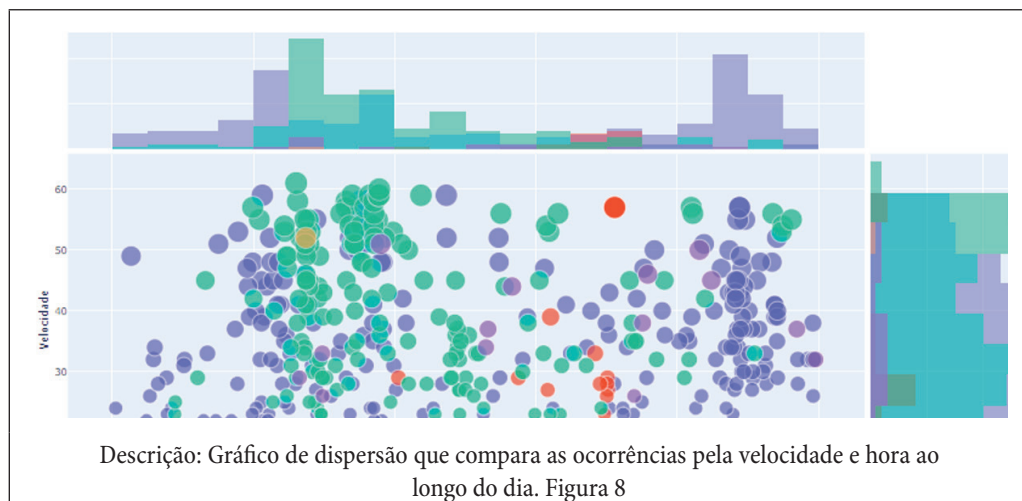
Em relação às ocorrências no Araçagy, seria preciso observar o início da jornada de trabalho dos motoristas, pois, operacionalmente, esses trabalhadores precisam ir até a garagem pegar os veículos para depois se dirigirem ao ponto inicial da rota. Se considerar as rotas mais longas e de ponto inicial distante da garagem, como no caso destas, o motorista precisa acordar até 3h antes da chegada do primeiro empregado na área industrial.



Ao compararmos velocidade e horário das ocorrências (Figura 7), considerando o eixo “x” como as horas ao longo do dia “normalizada” (ou seja, variando de 0 a 1), observa-se o pico da manhã e o pico da tarde. Entre os tipos de ocorrência, apenas o “bocejo” possui eventos no pico da tarde, sendo este superior ao primeiro. Sua maior frequência ocorre em baixas velocidades, com tendência de redução à medida que se aumenta essa variável.

“Sonolência N1” contrabalança as ocorrências de “bocejo”, concentrando-as no pico da manhã, quase não existindo no pico da tarde, mas, em contrapartida, em termos de velocidade, concentra dois “picos”: em 32km/h e em 52km/h. A “oclusão” possui eventos no “entre picos”, não obedecendo ao padrão dos demais.

“Olhando para baixo N2” tem características similares à “Sonolência N1”, tendo em vista a distribuição de eventos ao longo do dia. Em relação à velocidade, suas ocorrências estão concentradas em baixas velocidades e vão decaindo à medida que a velocidade aumenta. O caso de “Sonolência N2”, único registro do período, ocorre no pico da manhã e com velocidade acima da média.



6. RESULTADOS

Em relação à forma de captação da informação de fadiga:

O corpo manifesta de diversas formas a condição da fadiga/distração, mas, apesar da experiência humana ser algo complexo, a tecnologia se esforça na busca pela captação de manifestações faciais que possam ser correlacionadas com a incapacidade do motorista de exercer a sua função. A tecnologia não capta necessariamente o que acontece “por dentro”, pois nem toda expressão facial pode ser considerada uma expressão de incapacidade do motorista em exercer a sua atividade. Contudo, esse fato não invalida o uso da tecnologia.

O sistema de detecção de fadiga/distração pode ser considerado a “última barreira” para prevenção de acidentes, mas uma barreira eficaz é aquela que não permitirá que o motorista incapaz inicie a sua jornada de trabalho.

Sobre o dado ‘Olhar para baixo N1’:

Esse evento é captado quando o motorista desvia o olhar da frente em 1,5 segundo. Esse tipo de comportamento não caracteriza necessariamente o com-

portamento de fadiga/distração, pois esse desvio é necessário para que o motorista olhe para o retrovisor em cruzamentos, conversões e paradas em semáforos.

Sobre a ‘Oclusão’:

A oclusão também não é necessariamente um comportamento de fadiga/distração, pois é uma ação voluntária do motorista que inibe o funcionamento da câmera, sugerindo ações administrativas com a identificação dos motoristas. A oclusão também pode ser falha no equipamento.

Em relação aos dias da semana:

A chamada “Lei do Motorista” (13.103/2015) prevê um tempo de descanso na intrajornada para os motoristas, mas é necessário expandir o conceito, pois qualquer esforço prolongado que o motorista execute no final de semana, e que não seja necessariamente dirigir, está sujeito a ter o mesmo efeito no que diz respeito a colocá-lo numa condição de fadiga.

É necessário observar se, de fato, os motoristas do regime administrativo (que operam de segunda a sexta) estão cumprindo o repouso necessário no final de semana, de modo que não comecem a jornada na segunda-feira já fadigados. Para isso, pode-se associar testes de atenção antes do início da jornada, especialmente para esses casos.

Recomendações para trabalhos futuros:

Recomenda-se a realização de testes estatísticos que permitam verificar a hipótese de haver uma relação “hierárquica” entre os tipos de ocorrências, como se fosse uma espécie de “pirâmide de Bird”, através da qual se pode prever um caso mais grave (no caso, sonolência N2) a partir do acúmulo de ocorrências menos graves. Por exemplo, quantas ocorrências de “Sonolência N1” acontecem antes de uma “N2”?

Para isso, é necessário que os dados sejam estruturados de forma a vincular as ocorrências ao motorista que realiza uma mesma viagem. Esse tipo de estruturação de dados facilitará a identificação da fadiga/distração como causas durante a investigação de acidentes.

Para mais detalhes sobre a análise, acessar link do notebook: https://colab.research.google.com/drive/1Ye_ku9ISa0O3Smjix2XRn0sidTgAopVT?usp=sharing



ANTONIO WAGNER LOPES JALES

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo e mestrado em Engenharia de Transportes. Atuou por 18 anos na Gestão de Transporte e Facilities, atendendo à indústria da mineração. Desenvolve atividades de Gestão de Contratos, Gestão de Custos, Padronização e Melhoria de Processos, Implantação de Operações, Otimização Operacional, Gestão de Indicadores (KPIs e Dashboards) e Saúde e Segurança, tanto em nível operacional quanto em nível corporativo. Desenvolve pesquisas em Microsimulação de Tráfego Urbano (PTV VISSIM), Geoprocessamento aplicado ao Planejamento Urbano (SIG / GIS), Big Data e Ciência dos Dados com uso de Python e Power BI aplicadas ao Transporte e Logística.

Caro colega leitor, para obter informações complementares sobre esta lição aprendida ou para contatos profissionais, interaja com o autor pelo link a seguir ou acesse o QR Code na imagem ao lado.

