**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Risco nas passagens de nível ferroviárias:
lições do caso do acidente de Americana-SP**

Manoela Gomes Reis Lopes

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Ciências.**

**Área de Concentração: Saúde
Ambiental**

**Orientador: Prof. Associado Rodolfo
Andrade de Gouveia Vilela**

**São Paulo
2012**

Risco nas passagens de nível ferroviárias: lições do caso do acidente de Americana-SP

Manoela Gomes Reis Lopes

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Ciências.**

**Área de Concentração: Saúde
Ambiental**

**Orientador: Prof. Associado Rodolfo
Andrade de Gouveia Vilela**

**São Paulo
2012**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

DEDICO, aos meus pais JOÃO BATISTA LOPES e WILZA GOMES REIS LOPES pelos constantes ensinamentos em busca de uma boa formação ética, profissional e humanística, dando o apoio necessário nos mais diferentes momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela vida e pela obra maravilhosa da criação, como também por me encher de coragem e determinação me fortalecendo para atingir mais um dos meus objetivos.

Aos meus pais JOÃO BATISTA LOPES e WILZA LOPES, que me incentivaram e acreditaram em minha capacidade, dando-me palavras de amor e proporcionaram o melhor para minha formação profissional.

Aos meus irmãos CLARISSA LOPES e LEANDRO LOPES pelas palavras sinceras e companheiras, que muito contribuíram para minha segurança e determinação em minha trajetória, sendo de fundamental importância para prosseguir em meus ideais.

Ao meu sobrinho GUILHERME LOPES, pelas alegrias proporcionadas com a sua chegada em nosso convívio e pelo sorriso cativante e puro.

Ao meu cunhado NELSON ALENCAR pelo carinho e incentivo nessa etapa.

A toda minha família que de uma forma ou de outra me ajudaram e apoiaram ao longo dessa jornada, sempre me encorajando, instigando e me atribuindo responsabilidades fazendo com que estimulasse meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao meu orientador e professor RODOLFO VILELA, por sua disponibilidade e ter transmitido com paciência e dedicação parte do seu saber para a formação desse trabalho.

Ao grupo de pesquisa, ODILAMAR MIOTO, MARA TAKAHASHI, FERNANDA PERIN, GIL VICENTE e ILDEBERTO DE ALMEIDA (PARÁ), pela nossa luta na construção e execução desse projeto.

Aos professores que compartilharam os seus conhecimentos técnicos/científicos e suas experiências de vida.

Aos colegas do curso, SANDRA CAVALCANTE, KARINA SAMI, LUIS EDUARDO (PITE), LUNA GONÇALVES, SULEIMA VASCONCELOS,

KLEBER DOS SANTOS e SANDRA DONATELI pela amizade, dedicação e ajuda nessa caminhada.

A PATRÍCIA LIANE, ROSIANA TEÓFILO, PAULA CAMPOS, GIORDANA FONTES, JULIANNE PORTELA, ADRIANA LIMA, CINTIA PEREIRA e LUCIANA ALMEIDA, minhas amigas/irmãs pela amizade e convivência durante boa parte do tempo de minha jornada acadêmica sendo minha família e apoiando nos momentos de saudade e de dificuldades.

Aos meus amigos CECÍLIA MACEDO, SAMUEL FREIRE, ROBERTO JORGE, JANAYRA MAGALHÃES, RAULÂNGIA DINIZ, MARYANNE GOMES, ANA CAROLINA LIMA, MARINA ROCHA, LEILANE QUARESMA, FRANCILENE PORTELA, JOANA LEITE, JOSSUELY LEITE, JAMILE LEITE, MARIANA MIRANDA, RUBISVÂNIA DIAS, ROBERTA ARAGÃO, JULIANA MAGALHÃES, ANA BEATRIZ VIANA, EMERSON DE LIMA, LIVIA ALMEIDA, ANA PAULA RIBEIRO e JEFFERSON FERRARI, que mesmo distantes fisicamente me apoiaram e tornaram-se fundamentais nessa jornada.

Aos amigos FERNANDA DELSIN, CAMILA BENITTES e SIMEI FREIRE, pela hospedagem e apoio durante minhas viagens para a coleta dos dados.

A LUCILIA OLIVEIRA, ANDREIA SILVA, FERNANDA LIMA, DOMYNNICK CARLA, ANTÔNIO LUIS, SHEILA SANTOS, RÔMULO LEAL, ANTÔNIO JÚNIOR, pelo companheirismo e cumplicidade durante a estadia em São Paulo.

Ao CNPq pelo apoio financeiro, importante nessa etapa de minha formação.

Ao pessoal da Biblioteca Municipal de Americana, pela disponibilidade e eficiência no atendimento durante a realização da pesquisa bibliográfica deste estudo.

Enfim, a todos que contribuíram direta e indiretamente para realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

LOPES, M. G. R. Risco nas passagens de nível ferroviárias: lições do caso do acidente de Americana-SP. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

RESUMO

Introdução - O cruzamento do modal ferroviário com rodoviário em um mesmo nível é chamado de passagem de nível (PN), os quais apresentam baixa frequência de acidentes, porém elevados índices de gravidade. No dia 08 de setembro de 2010, em Americana-SP, ocorreu acidente envolvendo dois trens e um ônibus em uma PN, com dez vítimas fatais e dezessete feridos, dos quais quatro foram registrados como acidentes de trabalho.

Objetivo - Analisar origens imediatas e latentes desse acidente visando

evitar ou minimizar as chances de ocorrência de eventos semelhante no futuro. **Método** - Estudo de caso que foi realizado através da pesquisa de artigos, livros, jornais e reportagens televisivas sobre o assunto. Após essa etapa, foram realizadas entrevistas com pessoas envolvidas no acidente, como cancelheiros, motoristas de ônibus e maquinistas. O Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho (MAPA), que propõe uma abordagem sistêmica do caso, foi usado na análise do evento. **Resultados** - O local é

mal iluminado e com presença de construções que dificultam a visualização dos trens. Essa PN apresenta intenso tráfego de pedestres e de carros mesmo com o sinal fechado. O motorista informou que o sinal vermelho só foi acionado quando o ônibus já estava no meio da PN, instantes antes do choque. As condições de trabalho dos motoristas de ônibus e maquinistas são inadequadas com uma prática freqüente de horas extras e às vezes não é respeitado o intervalo legal de 11 horas entre uma jornada e outra. As barreiras presentes na PN eram apenas simbólicas. O sistema de comunicação entre cancelheiros, motoristas e maquinistas é dependente da ação humana sendo considerado frágil. Os entrevistados afirmaram já ter presenciado acidentes em PN, confirmando a fragilidade do sistema. O acidente foi investigado pelo Instituto de Criminalística que considerou o motorista do ônibus culpado pela ocorrência, sendo atualmente objeto de processo criminal correndo o risco de ser condenado e preso. **Conclusão** - O acidente foi um evento complexo, com a interação entre, pelo menos os seguintes componentes: o sistema de transporte rodoviário urbano, com destaque para a ação do motorista do ônibus; o transporte ferroviário e o trabalho dos maquinistas dos trens; o sistema de controle da PN que envolve o trabalho dos cancelheiros encarregados da sinalização de aproximação dos trens; a concepção, gestão e manutenção da segurança da PN, o sistema viário urbano que inclui a iluminação pública.

Descritores: Acidente de trabalho; Passagem de nível; Abordagem sistêmica; Análise de acidente.

LOPES, M. G. R. Risk on railway grade crossings: lessons from accident case of Americana–SP. [masters dissertation]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

ABSTRACT

Introduction - The railway crossing with the road on the same level is called Grade Crossing (GC), which present low incidence of accidents, however, when they happen, they usually present high rates of severity. On September 8th, 2010, in Americana-SP, there was an accident involving two trains and one bus on a GC, with ten people died and seventeen were injured, four of which were registered as work accident. **Aim** - To analyze the immediate and latent causes of the accident attempting to avoid or minimize the chances of similar events to happen in the future. **Method** – Case study that was performed by means of research from articles, books, newspapers and TV reports about the subject. After this phase, interviews were carried out with people involved in the accident, like watchmen, bus drivers and train operators. The Model of Analysis and Prevention of Work Accidents (MAPA), which proposes a systemic approach of the event, was used as a guide. **Results** - The site is poorly lit and with the presence buildings that obstruct the visualization of the trains coming to it. This GC has intense traffic of pedestrians and cars when the traffic signal is closed. The driver said that the red traffic signal was only triggered when the bus was in the middle of GC, moments before the collision. The work conditions bus drivers and driver of train are inadequate with a frequent practice of overtime and sometimes not respected the legal range of 11 hours between one day and another. At the time the accident happened, there were only symbolic barriers. The system of communication among watchmen, bus drivers and train operators depends on the human action being considered weak. The people interviewed said they had seen accidents on GC, which confirmed the fragility of the system. The accident was investigated by the Institute of Forensic Science which has considered the bus driver guilty of the occurrence, nowadays being object of criminal procedure and may be condemned and arrested. **Conclusion** - The accident was a complex event, with the interaction among, at least: the system of urban road transport, especially the action of the bus driver; the rail transport and the work of trains operators; the control system of GC, that involves the work of watchmen that are responsible by traffic signal at the approaching of trains; those in charge of design, management and maintenance of safety issues in the GCs and those in charge of the urban road system that includes lighting.

Descriptors: Work Accidents; Grade Crossing; Systemic approach; Analysis accident.

APRESENTAÇÃO

A minha jornada estudantil é marcada por processos de constantes mudanças, que muito contribuíram na minha formação. Realizei parte do ensino fundamental e médio no Colégio Diocesano de Teresina – Piauí, cidade que considero como base profissional de minha família. Acompanhando meus pais para realizarem curso de pós-graduação, estudei no Colégio Dom Bosco de Piracicaba – São Paulo.

Ao escolher o curso de Fisioterapia como minha profissão, fundamentada nas referências e condições disponíveis, optei pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, e considero que foi um período bastante proveitoso. Em sequência, visando ampliar os meus conhecimentos, fiz dois cursos de especialização, um em Saúde da Família e o outro em Saúde Coletiva nas Faculdades Integradas de Patos.

Durante o período dos cursos de especialização, paralelamente, trabalhei em Clínicas de Fisioterapia em duas prefeituras do interior da Paraíba. Pude com essa oportunidade, constatar que a maior demanda dos pacientes estava relacionada com casos de lombalgias, devido a problemas vinculados ao trabalho. Essas experiências que vivenciei nas Clínicas de Fisioterapia foram relevantes para despertar o meu interesse pela Saúde do Trabalhador.

Como tenho o sonho de ensinar no magistério superior, assim, após determinado tempo de exercício profissional, busquei dar continuidade aos estudos, e tive a oportunidade de ingressar no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, na linha de Saúde do Trabalhador.

A minha ideia inicial no curso era elaborar a dissertação com os estudos direcionados para análise ergonômica do trabalho com motoristas de ônibus, porém, não foi possível dar prosseguimento. No entanto, durante a etapa de definição do projeto de dissertação, o Programa de Saúde do

Trabalhador de Americana-SP (PST-Americana) e o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Piracicaba-SP (CEREST-Piracicaba) contactam com o meu orientador, Professor Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela da Faculdade de Saúde Pública, devido a sua grande experiência com a temática de acidentes de trabalho, para auxiliar na condução da análise do acidente ocorrido entre dois trens e um ônibus na passagem de nível da cidade de Americana-SP.

Esse acidente foi de grande magnitude e de repercussão internacional, havendo vítimas fatais e gravemente feridas. Esta constatação me chamou a atenção e contribuiu para despertar o meu interesse pelo tema. É importante ressaltar que para quatro vítimas, três fatais e uma em estado grave, o acidente foi classificado como de trabalho.

Nesse cenário, como faço parte do grupo de pesquisa coordenado pelo Professor Rodolfo Vilela, aceitei o desafio para fazer uma análise desse acidente complexo como tema de estudo do meu mestrado. Assim, procurei aprofundar os meus conhecimentos sobre passagens de níveis e prevenção de acidentes com trens, dentre outros aspectos. E dessa forma, espero que as reflexões embutidas neste estudo contribuam de alguma forma para a sociedade, pois para mim foi de grande magnitude, inclusive para o meu fazer profissional.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. ACIDENTES EM PASSAGENS DE NÍVEL	18
1.1.1. ACIDENTES DE TRABALHO	23
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ANÁLISE DE ACIDENTES	27
2.1. ASPECTOS CONCEITUAIS DA ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES	31
2.2. MODELO DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO - MAPA	36
3. OBJETIVOS	38
4.1. OBJETIVO GERAL	38
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
4. MATERIAIS E MÉTODOS	39
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	39
4.2. SUJEITOS	41
4.3. PROCEDIMENTOS	42
4.4. QUESTÕES ÉTICAS	45
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ACIDENTE	46
5.2. IDENTIFICAÇÃO DE VÍTIMAS E EMPRESAS	55
5.3. DESCRIÇÃO DO TRABALHO HABITUAL	56
5.3.1. Descrição do Trabalho Habitual dos Motoristas de Ônibus (Rotineiro - Sem Acidente)	56
5.3.2. Descrição do Trabalho Habitual do Maquinista (Rotineiro - Sem Acidente)	65
5.3.3. Descrição do Trabalho Habitual do Canceleiro (Rotineiro - Sem Acidente)	73
5.4. DESCRIÇÃO DO ACIDENTE	84
5.5. DESCRIÇÃO SUCINTA DA SEQUÊNCIA DE EVENTOS	

DO ACIDENTE	89
5.6. ANÁLISE DE BARREIRAS	91
5.7. ANÁLISE DA GESTÃO	98
5.7.1. Gestão da Segurança	98
5.7.2. Gestão dos Aspectos Organizacionais do Trabalho	101
5.7.3. Análise Crítica do Laudo do Instituto de Criminalística (IC)	104
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
REFERÊNCIAS	117
ANEXOS	126
ANEXO A – Artigo publicado no suplemento online do Journal Work	127
ANEXO B – Protocolo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	134
APÊNDICES	135
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	136
APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista com Trabalhadores das Empresas Envolvidas no Acidente	139
APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista com Pessoas Envolvidas Direta ou Indiretamente com o Acidente	140
CURRÍCULO LATTES – Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela	141
CURRÍCULO LATTES – Manoela Gomes Reis Lopes	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Sistema Ferroviário Brasileiro	16
Figura 2: Passagem de nível de Americana-SP	18
Figura 3: Fórmula para calcular o índice de criticidade	22
Figura 4: Teoria dos Dominós	27
Figura 5: Modelo do Queijo Suíço	31
Figura 6: Modelo da Gravata Borboleta.	35
Figura 7: Componentes do MAPA	44
Figura 8: Vista aérea do local do acidente	47
Figura 9: PN de intenso fluxo de carros, motos, ônibus e pedestres	47
Figura 10: Terreno com irregularidades	48
Figura 11: Presença de curva nos trens que vêm do sentido interior para capital	50
Figura 12: Presença de obstáculos que dificultam a visualização do trem	50
Figura 13: Fórmula para calcular a distância da visão medida ao longo da estrada a partir do trilho mais próximo ao motorista do veículo, que permite o veículo parar seguramente sem invasão da área de passagem	52
Figura 14: Fórmula para calcular a distância da visão ao longo da ferrovia para permitir o veículo cruzar e estar livre do cruzamento de chegada do trem.....	53
Figura 15: Visibilidade das distâncias para o cruzamento em uma passagem de nível	54
Figura 16: Triângulo de visão da PN de Americana supondo que o trem esteja a uma velocidade de 20 km/h e o ônibus a 30km/h	55
Figura 17: Placa sinalizando para o momento que o maquinista deve começar a buzinar	71

Figura 18: Posto de trabalho de cancelleiro	76
Figura 19: Banheiro utilizado pelos cancelleiros	76
Figura 20: Rádio utilizado pelos cancelleiros para se comunicar com os maquinistas	78
Figura 21: Foto da guarita e “segura bêbado”	81
Figura 22: Trens responsáveis pela manutenção da via férrea	84
Figura 23: Foto do Acidente em Americana-SP	85
Figura 24: Portão manual instalado após acidente	94
Figura 25: Trajeto realizado pelo cancelleiro para fechamento do portão instalado após o acidente	96
Figura 26: Dispositivo instalado no banheiro para acionar o sinal luminoso e sonoro	97
Figura 27: Foto do acidente, em 2006, entre um trem e ônibus na PN de Americana	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação de resultados das investigações do acidente segundo as diferentes autorias	109
---	-----

1. INTRODUÇÃO

A distribuição da população no Brasil é predominantemente urbana, sendo cada vez maior o número de pessoas que procuram as cidades, aumentando, dessa forma, a demanda por serviços e equipamentos urbanos, destacando-se a importância do transporte urbano e também dos transportes ferroviários de cargas.

Existem cinco tipos de modais de transporte de cargas: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada um deles apresenta custos e características operacionais diferentes, os quais devem ser levados em consideração de acordo com os tipos de produtos e operações desejadas (WANKE e FLEURY, 2006).

Campos Neto et al. (2010, p. 8) definem ferrovia:

“como um ‘caminho de ferro’. Especificamente, é um caminho formado por trilhos paralelos de aço, assentados sobre dormentes de madeira, concreto ou outros materiais. Sobre esses trilhos correm máquinas de propulsão elétrica, hidráulica ou combustível que tracionam comboios de passageiros acomodados em vagões-cabines e cargas acondicionadas em caçambas, contêineres ou tanques.”

Em nações com certo grau de industrialização, os gastos com transporte variam em torno de 6% do Produto Interno Bruto - PIB (LIMA, 2005 apud WANKE e FLEURY, 2006).

Na França o transporte terrestre é bastante presente, onde se verifica que automóveis e caminhões representam 80% dos meios de deslocamento, e os transportes ferroviários, aéreos e por água representam os 20% restantes. Dessa maneira, se verifica um incentivo social e econômico para a redução dos custos do tempo dos transportes (VALOT, 2007). No Brasil ocorre também um predomínio do transporte de cargas rodoviário, o qual corresponde a 63,7%, o ferroviário a 20,7%, o hidroviário a 11,4% e o aéreo a 0,3% do total (SANTOS, 2010).

Atualmente, o transporte está relacionado com os empregados,

clientes e administradores, exigindo-se pontualidade, rapidez, segurança, flexibilidade e conforto (VALOT, 2007).

Na cidade de Recife, “o ônibus é a principal forma de transporte coletivo, sendo que, aproximadamente 65% da população dependem dele para seus deslocamentos diários” (ALMEIDA, 2002, p. 2).

O Brasil apresenta número elevado de caminhões e de ônibus, os quais são responsáveis pelo transporte rodoviário de cargas e passageiros (SANTOS e CUSATIS NETO, 2006). Esse número tem aumentado nos últimos anos, como revelam dados oficiais do estado de São Paulo, em que ocorreu um aumento da frota de ônibus de 85.701 existentes, em 2002, para 102.820 ônibus, em 2006, equivalendo a um aumento de 19,97% (BRASIL, 2009).

O transporte de passageiros pelo modal ferroviário é muito comum na Europa, Estados Unidos e Japão, diferentemente do Brasil em que há um predomínio do transporte de cargas (CAMPOS NETO et al., 2010).

Devido à necessidade para exportação do café, na década de 30 do século XIX houve um incentivo para a criação da malha ferroviária no Brasil, como também do programa para melhoria dos portos. No dia 30 de abril de 1854, foi concluído o trajeto ferroviário que liga Porto de Mauá até Frágoso. Neste mesmo século, foram construídas outras ferrovias as quais não pretendiam apenas o transporte de cargas, sendo feito também o transporte de passageiros. Com o declínio da produção de café, as ferrovias foram estatizadas na década de 1950. Nessa mesma época, houve um grande incentivo para a indústria automobilística, sendo incrementada a construção de estradas. Dessa forma, reduziram-se os investimentos no setor ferroviário (PAULA, 2008).

Diante desse cenário, como medida para reorganizar a administração do setor ferroviário, em 1957 foi construída a Rede Ferroviária Federal S. A. (RFFSA). Com a inauguração das estradas de rodagem, os incentivos para o setor ferroviário diminuíram ainda mais nos governos seguintes. Assim, na década de 1980, o transporte inter-regional ferroviário volta-se exclusivamente para o transporte de cargas. Os trens de passageiros

tornam-se restritos a alguns núcleos urbanos sob a coordenação da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). É iniciado um processo de desestatização da malha ferroviária brasileira, a qual foi privatizada em 1995 e apresentava então pouco mais de 29 mil quilômetros de extensão (PAULA, 2008).

Com a desestatização da malha ferroviária (Figura 1), as malhas regionais foram concedidas para a Ferrovia Novoeste S. A., Ferrovia Centro Atlântica S. A., MRS Logística S. A., Ferrovia Tereza Cristina S. A., Cia. Ferroviária do Nordeste, Ferrovias Bandeirantes S. A. e Ferrovia Sul-Atlântico S. A. que atualmente é a América Latina Logística S. A. (ALL) (VILLAR e MARCHETTI, 2006). A concessão da malha ferroviária para o setor privado foi por um período de 30 anos, podendo ser renovada por igual período (PAULA, 2008).

Figura 1: Mapa do Sistema Ferroviário Brasileiro.

Extraído de: ANTF (2006).

Em 2005 houve uma produção de 7.500 vagões sendo 20 vezes

maior que a produção média na década de 1990 (VILLAR e MARCHETTI, 2006). Por outro lado, desde a década de 1930 até 2010, a malha ferroviária no Brasil sofreu uma redução de 12,83% (CAMPOS NETO et al., 2010). De acordo com o Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres, no ano de 2006, o Brasil contava com um total de 28.276 km de extensão entre as principais linhas e ramais da rede ferroviária concedida (BRASIL, 2007).

Muitas cidades surgiram com o crescimento da malha ferroviária, como é o caso da cidade de Americana-SP. A cidade de Americana fica localizada no estado de São Paulo aproximadamente 120 km de distância da capital. De acordo com o Censo 2010, Americana possui uma população de 210.638 habitantes (IBGE, 2012).

Na década de 60 do século XIX, foi incentivado o cultivo de algodão na Província de São Paulo para exportarem para indústrias inglesas. Porém em 1870, as cidades do interior de São Paulo produtoras de algodão tiveram dificuldades para exportar o produto, surgindo, assim, várias fiações e tecelagens de algodão. Além disso, nessa região, essas mesmas fazendas que produziam algodão também eram produtoras de café (RIBEIRO, 2005). Os teares produziam o algodão para confecção de roupas para escravos e sacos para café (OLIVIERI; MAGRI e FERREIRA, 2008).

Nessa época, o transporte das cargas e de passageiros para o porto de Santos era no lombo de mulas e burros por caminhos precários (OLIVIERI; MAGRI e FERREIRA, 2008). Dessa forma, os proprietários rurais começaram a investir na construção da estrada de ferro para facilitar o transporte de seus produtos (RIBEIRO, 2005).

A Companhia Paulista de Estradas de Ferro começou a construção do trecho de Campinas a Rio Claro, chegando até a Fazenda Machadinho, inaugurando no dia 27 de Agosto de 1875, a Estação de Santa Bárbara (GOBBO et al., 1999). Para suprir o abastecimento dessa população trabalhadora, os comerciantes compraram lotes da Fazenda Machadinho para construírem seus estabelecimentos comerciais, incentivando o povoamento dessa região. Com o tempo essa povoação foi denominada de Vila da Estação, e em seguida de Vila Americana. Em 1904, Vila Americana

foi elevada a distrito sendo desmembrada do território de Santa Bárbara passando à jurisdição de Campinas (RIBEIRO, 2005).

1.1. ACIDENTES EM PASSAGENS DE NÍVEL

Passagem de nível (PN), Figura 2, é definida como “cruzamento de uma ou mais linhas com uma rodovia principal ou secundária, no mesmo nível” (DNIT, 2011).

Figura 2: Passagem de nível de Americana-SP.

Extraído de: DAROS (2011).

Com relação à proteção, as PNs são divididas em ativas quando há dispositivos ativos de proteção, ou passivas na ausência desses dispositivos (RUDIN-BROWN et al., 2011). Já Evans (2011) classifica as PNs em controladas, automáticas e passivas. As PNs controladas são aquelas em que a abertura e o fechamento da passagem dos trens ou veículos são feitos por funcionários da ferrovia, sendo o contrário das PNs automáticas que são feitas por dispositivos que detectam a aproximação do trem e assim fecham

ou liberam a passagem. Já, as PNs passivas são aquelas que não possuem dispositivos que avisam a aproximação do trem, necessitando da vigilância dos motoristas.

As ‘luzes piscantes’ estão entre os dispositivos ativos mais usados, e consistem em duas luzes vermelhas que piscam alternadamente de frente para os veículos, associadas ao sinal sonoro. As passagens de níveis abertas são aquelas operadas por um dispositivo estático de aviso da aproximação do trem, como por exemplo, a Cruz de Santo André que apenas avisa que há passagem de trens nesse trecho (WIGGLESWORTH, 1978).

De acordo com a norma da ABNT 15942:2011, as proteções da PN podem ser passivas ou ativas. As passivas são classificadas em tipo 0 (proteção de PN particular), tipo 1a (proteção simples) e tipo 1b (proteção simples com sinalização de advertência). Já as proteções ativas são classificadas no tipo 2a (balizador manual), tipo 2b (cancela manual), tipo 2c (balizador manual com advertência), tipo 2d (cancela manual com sinalização de advertência), tipo 3a (campainha com controle manual), tipo 3b (sinal luminoso com controle manual), tipo 3c (campainha e sinal luminoso com controle manual), tipo 3d (campainha e cancela manual), tipo 3e (sinal luminoso e cancela manual), tipo 3f (campainha, sinal luminoso e cancela manual), tipo 4 (campainha e sinal luminoso com controle automático) e tipo 5 (cancela automática). Os tipos 2a, 2b, 2c e 2d funcionam através de operação manual sem energia elétrica; os tipos 3a, 3b, 3c, 3d, 3e e 3f funcionam por operação manual com energia elétrica e os tipos 4 e 5 funcionam automaticamente (ABNT, 2011).

Tendo em vista que a composição ferroviária tem um maior tempo de inércia para a sua parada total, estes cruzamentos apresentam elevado risco de acidentes mesmo com uma frequência inferior quando comparados a outros modais viários, porém o índice de gravidade é bem expressivo com grande perda de vidas, ferimentos e danos materiais. Isso implica em sofrimento de pessoas, aumento de encargos para a sociedade, ônus com o pagamento de indenizações às vítimas ou seus familiares e deterioração da

imagem da empresa (CARMO; CAMPOS e GUIMARÃES, 2007).

Entre os anos de 1969 a 1975 ocorreu uma média de 100 acidentes por ano entre veículos rodoviários e trens nas passagens de níveis de Victoria na Austrália. Entre esses acidentes, 20 a 25 foram fatais, com uma taxa de mortalidade de 6,9 mortes por cada mil travessias em passagens de níveis. Esses acidentes variaram entre os diferentes tipos de PNs, seja com portões, com cancelas, com 'luzes piscantes' e sem nenhum tipo de proteção (abertas). A maior frequência ocorreu nas PNs abertas, porém a taxa de mortalidade foi maior nas PNs com as 'luzes piscantes', com 22,9 mortes para cada mil travessias em passagens de nível por ano (WIGGLESWORTH, 1978).

Observou-se em Victoria na Austrália, entre os anos de 1970 até 2000, uma diminuição de 30% do número de PNs, como também de 73% dos acidentes ocorridos em PNs. Apesar da redução do número de acidentes, estes quando ocorrem são de grande impacto social e econômico causando preocupação no tocante à segurança nas rodovias e ferrovias (RUDIN-BROWN et al., 2011).

Vários fatores contribuem para acidentes em PN como, por exemplo, fatores de natureza física, fatores operacionais do tráfego rodoviário e ferroviário e fatores comportamentais (CARMO e CAMPOS, 2009).

O índice de acidentes mede a segurança operacional do transporte ferroviário indicando a qualidade do serviço oferecido. Este índice é usado como meta de desempenho nos contratos de concessão ferroviária (PIRES, 2002). No período de 1997 a 2005, houve uma redução de 56% do índice passando de 75,5 para 32,9 acidentes por milhão de trens x km no Brasil (LANG, 2007). De acordo com a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), as referências internacionais preconizam o índice de acidentes variando de oito a 13 acidentes por milhão de trens x km (ANTF, 2010). Mesmo com essa redução, o índice brasileiro encontra-se em torno de três vezes superior ao recomendado.

Figueiredo (2001) relata que para conseguir a concessão da malha ferroviária, as concessionárias assumiram metas de produção de transporte

e redução do número de acidentes. Dessa forma, precisam investir na recuperação, ampliação e modernização dos bens arrendados.

A redução do índice de acidente ocorreu após a adoção da meta. Como hipótese para essa redução, acredita-se que possa ter ocorrido mudanças na forma de notificação durante esse período, como também é possível a ocorrência de subnotificações dos acidentes leves.

Diferentemente do que ocorre no Brasil, no período de janeiro de 2006 a junho de 2009 ocorreram 219 acidentes entre veículos rodoviários e trens nas passagens de nível na Austrália, propiciando uma taxa de 0,34 acidentes por milhão de trens x km. Nessa mesma época, nos Estados Unidos, ocorreram 9.083 acidentes equivalendo a uma taxa de 1,94 acidentes por milhão de trens x km (RUDIN-BROWN et al., 2011).

O número de acidentes ferroviários está sendo reduzido desde 1992 no Brasil. Porém, os acidentes ferroviários como atropelamento e choque de automóveis não diminuem na mesma intensidade que os acidentes ocorridos por motivo da via permanente e ou equipamentos (VILLAR e MARCHETTI, 2006). A via permanente abrange toda a linha férrea, os edifícios, as linhas telegráficas, etc. (DNIT, 2003).

É importante a identificação de parâmetros que influenciam na criticidade dos cruzamentos para classificar as PN e assim priorizar as intervenções e adequações de sinalização. A potencialidade de risco em uma passagem de nível está diretamente relacionada com o tipo de rodovia, número de faixas, as condições do pavimento, o volume do tráfego rodoviário, o trânsito de pedestres, a velocidade máxima autorizada na rodovia, a iluminação, a distância de visibilidade de parada, o número de linhas, o volume de tráfego ferroviário, o histórico de acidentes e as condições da rampa (CARMO; CAMPOS e GUIMARÃES, 2007).

A prioridade de uma PN é avaliada pela sua segurança, tanto pelo risco de acidente quanto pelo tráfego de pessoas e sinalização deficiente ou inadequada. Outro ponto importante a ser avaliado é a localização da PN bem como sua interferência no tráfego urbano de veículos (paralisações e interrupções) e se a PN é clandestina ou irregular (LANG, 2007).

Existem em torno de 12.400 passagens de nível no Brasil das quais 2.503 são consideradas críticas, e entre as críticas 134 passagens de nível são prioritárias (CARMO; CAMPOS e GUIMARÃES, 2007; BRASIL..., 2006). A Região Sudeste apresenta 62 PN críticas prioritárias, das quais 29 estão no Estado de São Paulo com um custo estimado de intervenção para este estado de 119,79 milhões de reais (ANTF, 2006).

O índice de criticidade (IC) é definido de acordo com a ABNT 7613:2011, segundo a fórmula abaixo (Figura 3):

Figura 3: Fórmula para calcular o índice de criticidade.

$IC = f \times (VD \times TD + 1,4 \times VN \times TN)$
<p>Onde:</p> <p>IC = índice de criticidade</p> <p>f = fator representativo das condições de visibilidade, características de localização e composição de trânsito da PN.</p> <p>VD = Volume de veículos rodoviários durante o dia</p> <p>TD = Quantidade de trens durante o dia</p> <p>VN = Volume de veículos rodoviários durante a noite</p> <p>TN = Quantidade de trens durante a noite</p>

Extraído de: Adaptado de CARMO e CAMPOS (2009).

Entre as cidades paulistas, a cidade de Americana apresenta uma PN crítica prioritária classificada pela ANTF a qual fica situada no cruzamento da Rua Carioba, cuja solução proposta é a sua substituição por uma passagem em desnível (viaduto ou túnel) com um custo estimado em R\$ 2,0 milhões. Esta PN fica localizada no pátio ferroviário utilizado para cruzamento e manobras, apresentando grande fluxo de veículos e pedestres na região central da cidade (ANTF, 2006).

1.1.1. Acidentes de Trabalho

Anualmente no plano global, 100 milhões de trabalhadores se ferem no ambiente de trabalho e 200 mil chegam a óbito. Além disso, são 68.157 milhões de casos de doenças ocupacionais no mundo devido à carga de trabalho ou exposição a perigos (TAVAROLO et al., 2008).

O Brasil é considerado recordista mundial de acidentes de trabalho com três mortes a cada duas horas e três acidentes de trabalho não fatais a cada um minuto (FACHINI et al., 2005). Estas constatações mostram que os acidentes de trabalho representam uma importante questão para a Saúde Pública devido a magnitude dos dados estatísticos, bem como pelas conseqüências de sofrimento e morte para os trabalhadores acidentados e suas famílias.

A razão entre acidentes de trabalho fatais e acidentes de trabalho notificados é variável por região, e essa razão no Brasil é de 1:100. É importante ressaltar que, em países subdesenvolvidos, o aumento desse indicador pode ser decorrente de subnotificações de acidentes leves que diminui o número de ocorrências registradas no denominador da equação. Nesse caso, sabe-se que o subregistro de mortes, embora possa existir, tende a ser menor que o dos eventos sem gravidade. É ainda relatado que “os acidentes de trabalho são a principal causa de morte entre trabalhadores no exercício do seu ofício” (WÜSCH FILHO, 2004, p. 108).

No período de julho de 2004 a junho de 2005, ocorreram 187.825 acidentes de trânsito dos quais, 47,3% envolveram automóveis; 7,3% envolveram motos; 1,8%, bicicletas; 7,0%, utilitários; 25,5% caminhões; 4,3%, ônibus; e 6,8%, outros veículos (tratores, máquinas agrícolas, carroças, triciclos, etc.) (BRASIL, 2006).

No relatório executivo sobre os impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras, realizado em parceria entre o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, do Ministério do Planejamento,

Orçamento e Gestão (Ipea/MPOG) e o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), do Ministério das Cidades, constatou-se que em 2004 ocorreu uma média de 307 acidentes por dia nas rodovias federais, os quais foram reduzidos no ano de 2005. Porém, mesmo com a redução desses números no ano de 2005, observou-se uma maior gravidade dos acidentes com um aumento de 3,8% das mortes, com uma taxa de letalidade de uma morte para cada 11 acidentes. No estado de São Paulo, entre os acidentes nas rodovias estaduais, constatou-se 1.997 acidentes de trânsito com fatalidades, 20.591 com vítimas, e 47.636 sem vítima (BRASIL, 2006).

Neste mesmo relatório, foi estimado para 2005 no Brasil, um custo de R\$ 22 bilhões decorrentes dos acidentes nas Rodovias. Esse custo envolve a perda de produção, a morte de pessoas, custos com saúde e danos materiais causados pelos acidentes. O custo total estimado desses acidentes nas rodovias federais alcançou a cifra de 6,5 bilhões de reais. Além disso, foram feitas estimativas que nos acidentes sem vítimas o custo médio foi de R\$16.840,00 por acidente, em valores de dezembro de 2005. Os acidentes com vítima e os acidentes com fatalidade tiveram um custo médio padrão, respectivamente, de cinco e de 25 vezes maior que aquele (BRASIL, 2006).

O Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres divulga o número de acidentes ocorridos com trens de cargas e suas causas. No ano de 2002, nas ferrovias brasileiras ocorreram 2.634 acidentes caindo para 1.513 em 2006, dos quais em 2002, tiveram 347 vítimas e em 2006 foram 228. Entre as principais causas tanto no ano de 2002 como no de 2006, se destacam as relacionadas, pelo documento oficial, em ordem decrescente as vias permanentes, materiais rodantes, falha humana e sinalização, telecomunicações e eletrotécnica (BRASIL, 2007).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através do Anuário dos Trabalhadores publicado em 2009 relata que a população ocupada, segundo os ramos de atividade de transporte e comunicação, correspondia em 1992 a um percentual de 3,5% elevando-se para 4,2% no ano de 2001 (BRASIL, 2009).

No dia 08 de setembro de 2010, às 23h20min segundo o laudo do Instituto de Criminalística (IC), ocorreu um acidente em Americana-SP, que envolveu dois trens e um ônibus em uma passagem de nível. O Programa de Saúde do Trabalhador de Americana-SP (PST de Americana) registrou quatro acidentes de trabalho no evento. Entre esses acidentes de trabalho três foram fatais e um grave (MACEDO, 2010).

Dessa maneira, justifica-se a importância do presente estudo para a área de saúde do trabalhador e da saúde pública, tendo em vista a frequência de acidentes em rodovias e ferrovias, a população potencialmente exposta e a existência de quantidade importante de PN críticas em relação à segurança, situadas no Estado de São Paulo e no Brasil. Mesmo com a redução da frequência absoluta desses acidentes ao longo dos últimos anos, trata-se de acidentes de grande magnitude quanto aos custos sociais e danos materiais envolvidos, ficando clara a relevância do assunto para as políticas públicas.

Outro ponto a ser considerado diz respeito à contribuição desse estudo na redução dos índices de acidentes em passagens de nível. Ao fornecer um embasamento científico sobre a gênese desses eventos espera-se dar visibilidade à questão, contribuir para a adoção de medidas preventivas, e assim melhorar a segurança, a confiabilidade e qualidade do sistema de transporte.

As empresas adotam uma visão reducionista na análise do acidente, a qual fica circunscrita às causas imediatas próximas ao evento (falha humana, falha técnica ou material). Essa visão reducionista está presente também na polícia técnica e na imprensa através da determinação de responsabilidades pela atribuição de culpa.

Ao contrário dessa visão reducionista, o PST de Americana e o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Piracicaba-SP (CEREST-Piracicaba) começam a adotar uma análise de maior profundidade dos acidentes. Dessa maneira, há um incentivo para a ampliação do perímetro de intervenções preventivas e do aprendizado organizacional.

Acredita-se que as causas do acidente envolvendo dois trens e um

ônibus na cidade de Americana não sejam decorrentes do comportamento e da ação isolada do motorista do ônibus atingido, e sim de uma interação complexa de componentes envolvendo pelo menos: o motorista do ônibus e o sistema de transporte rodoviário; os maquinistas dos trens e o sistema de transporte de cargas ferroviário; os cancelleiros encarregados da sinalização de aproximação dos trens e as organizações responsáveis por este controle; as organizações envolvidas na concepção e manutenção da gestão de segurança na PN e as entidades responsáveis pelo viário urbano e a iluminação pública.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ANÁLISE DE ACIDENTES

A política de prevenção para proteger os trabalhadores dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais é decorrente de um longo processo iniciado desde o século XIX (DE LA GARZA e FADIER, 2007).

A teoria dos dominós criada por Heinrich na década de 30 foi um primeiro esforço para a análise de acidentes (ALMEIDA, 2006). Essa teoria afirma que os acidentes ocorrem em uma seqüência linear de eventos antecedentes (HEINRICH, 1959).

A teoria de causalidade proposta por ele foi representada por uma fila de cinco pedras de dominó (Figura 4). Cada pedra do dominó representa um fator do acidente. A primeira pedra corresponde aos fatores ancestrais e ambiente social, a segunda representa uma falha da pessoa, a terceira representa os atos e/ou perigos físicos ou mecânicos, a quarta o acidente e a quinta a lesão. Uma seqüência de eventos ou circunstâncias que ocorrem em uma ordem fixa e lógica implicam na ocorrência de uma lesão evitável. Uma pedra é dependente da outra, e quando a primeira pedra cai, as outras caem sequenciadamente como em um dominó. A retirada da terceira pedra evita que o acidente e a lesão ocorram (HEINRICH, 1959).

Figura 4: Teoria dos Dominós.

Extraído de: HEINRICH (1959).

Para Heinrich os acidentes são evitáveis em 98% dos casos. Os

acidentes ocorrem devido à terceira pedra, ou seja, 88% por atos inseguros e em uma menor proporção, 10%, a condições inseguras. Como forma de intervenção para a prevenção de acidentes, é proposta a realização de treinamentos. Porém, quando não há uma efetiva prevenção é preciso dar mais poder ao supervisor para a realização do treinamento (HEINRICH, 1959).

Segundo Almeida (2006), essa visão de Heinrich sobre a causalidade dos acidentes vigorou durante anos entre profissionais de saúde e segurança do trabalho no Brasil, os quais produziam materiais 'educativos' baseados nessa abordagem tradicional.

Lieber (1998) relata que no final da década de 60, a abordagem tradicional de causalidade de acidentes vai perdendo espaço para a abordagem sistêmica em que o acidente passa a ser visto de uma forma complexa. Almeida (2006) complementa que as novas técnicas de análise passam a adotar conceitos de sistema, atividade e componentes, como também, a análise de mudanças e de barreiras ampliando o perímetro das investigações.

Na investigação de um acidente é preciso identificar e documentar as condições que influenciam os eventos sequenciais que caracterizam o acidente. Assim, na década de 70, foram criados métodos que analisam as causas latentes dos acidentes pela reconstrução do incidente (SANTOS-REYES e BEARD, 2009).

O guia de análise de acidentes do trabalho (BRASIL, 2010) recomenda dois métodos de análise: análise de mudanças e análise de barreiras.

Na análise de mudança (AM), o acidente é decorrente de mudanças. Quando ocorre adaptação, o evento é chamado de incidente, porém quando não há, é chamado de acidente. Sua análise é feita comparando-se o acidente com uma situação semelhante sem acidente (LIEBER, 1998). De acordo com Almeida (2006), o acidente só ocorre quando há uma mudança ou variação do sistema sem acidentes, e sua análise é identificar essas mudanças que permitiram a ocorrência do acidente.

Binder e Almeida (1997) acreditam que o método árvore de causas (ADC) considera o acidente de trabalho um fenômeno complexo, pluricausal e revelador de disfunção na empresa. A aplicação desse método consiste em uma reconstrução minuciosa da história do acidente, sem emissão de juízos de valor e interpretações. A partir da lesão é identificada a rede de fatores que culminou no acidente.

Nesse método é utilizado o conceito de variação, ou seja, a mudança ocorrida em relação ao funcionamento habitual do sistema. As mudanças ocorrem pelas variações em um ou mais dos quatro componentes da atividade: indivíduo (I), tarefa (T), material (M) e meio de trabalho (MT). Após a identificação dos fatores de acidente (variações e fatos habituais), é elaborada uma representação gráfica pelo estabelecimento das ligações lógicas existentes entre esses de forma retroativa a partir da lesão. A equipe irá buscar a 'causa das causas' como fio condutor para a elaboração dos diagramas de mudanças. Dessa forma, é possível ampliar os conhecimentos sobre os fatores que influenciaram no acidente (BINDER e ALMEIDA, 1997).

Na análise de barreiras, pressupõe-se que no acidente ocorreu a liberação de energia perigosa a qual estava controlada pela presença de barreiras ou por medidas preventivas (ALMEIDA, 2006). Sua análise baseia-se na identificação das energias liberadas no acidente e em explicar as razões de sua liberação. Devem ser exploradas, também, as barreiras de proteção, ou seja, aquelas que não evitam o acidente, mas minimizam suas conseqüências (BRASIL, 2010).

As barreiras são mecanismos pelos quais é possível prevenir ou proteger contra o transporte incontrolado de massa, energia ou informação. São mecanismos usados para atuar no controle de determinada situação de risco ou perigo. Elas podem ser barreiras físicas, funcionais, simbólicas ou imateriais (HOLLNAGEL, 2008).

As barreiras físicas são aquelas que bloqueiam fisicamente a propagação da energia potencial; as barreiras funcionais são aquelas que atuam em determinadas condições de risco, como por exemplo, um sistema de inter-travamento de força de uma máquina; e, as barreiras simbólicas são

constituídas pelas instruções de procedimentos, avisos, alarmes, sinais luminosos etc. As barreiras físicas e funcionais são consideradas mais eficientes que as barreiras simbólicas (HOLLNAGEL, 2008).

A técnica de Imprevidência Administrativa e a Árvore de Riscos (MORT - *Management Oversight and Risk Tree*) é um procedimento analítico que fornece uma abordagem para encontrar as causas e os fatores contribuintes dos acidentes. De acordo com essa técnica, o acidente decorre de uma transferência de energia. O MORT baseia-se na premissa de que todos os acidentes ocorrem através de descuidos específicos e omissões de trabalho e dos fatores do sistema de gestão que controlam o trabalho (FERRY, 1988). Este mesmo autor relata ainda que uma terceira fonte para a ocorrência dos acidentes é o risco assumido, em que é feita uma avaliação e decide-se aceitar seu potencial de acidente (FERRY, 1988).

Reason propõe o modelo sistêmico de análise de acidentes denominado de “Queijo Suíço”. Neste modelo é feita uma analogia das fatias de queijos suíços a barreiras para evitar o acidente. Os buracos das fatias de queijo representariam as falhas nas barreiras. A presença de um buraco em uma das fatias não implica na ocorrência do acidente, porém, quando há o alinhamento desses buracos (Figura 5), o acidente ocorre. Os buracos das barreiras aumentam devido a erros ativos e/ou condições latentes (REASON, 2000). Os erros ativos como erros e falhas dos operadores imediatos do sistema são as causas proximais do acidente e ocorrem pela contribuição dos comportamentos humanos, porém a análise deve ser aprofundada até as causas latentes as quais são gerenciais ou organizacionais (ALMEIDA, 2006).

O modelo de Sistema de Gestão Sistêmica de Segurança (*Systemic Safety Management System* - SSMS) trata de uma abordagem sistêmica de análise de acidente. Ele foi aplicado em um estudo de caso de um acidente de trem na ferrovia Edge-Hill, o qual é baseado em uma organização estrutural. No caso desse acidente, havia a interação de cinco sistemas diferentes que foram estruturados com relatos de tudo o que aconteceu no dia do acidente. Após essa etapa, foi usada a metodologia comparação da

estrutura organizacional com as características do modelo SSMS. Dessa forma, foi possível verificar a falta de comunicação entre os vários sistemas que acabou desencadeando o acidente (SANTOS-REYES e BEARD, 2009).

Figura 5: Modelo do Queijo Suíço.

Extraído de: REASON (2000).

2.1. ASPECTOS CONCEITUAIS DA ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Apesar de o nome acidente sugerir algo súbito e imprevisível, “[...] trata-se de fenômenos previsíveis, embora não seja possível prever exatamente quando ocorrerão e qual ou quais trabalhadores serão atingidos. E, sobretudo, podem ser prevenidos por meio de neutralização ou de eliminação dos fatores capazes de desencadeá-los” (BINDER e ALMEIDA, 2003, p. 770).

De acordo com o Guia de Análises de Acidentes de Trabalho elaborado pelo Ministério do Trabalho e Emprego, o termo acidente de trabalho é definido como “ocorrência geralmente não planejada que resulta em dano à saúde ou integridade física de trabalhadores ou de indivíduos do público” (BRASIL, 2010, p. 8).

Já o artigo 19 da Lei de Planos de Benefícios da Previdência Social nº 8.213, criada no dia 24 de Julho de 1991, define acidente de trabalho como aquele que “que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” (BRASIL, 1991).

O acidente de trabalho é decorrente de uma interação de vários fatores: técnico, organizacional e humano. A maioria dos relatórios baseia-se na noção de responsabilidades fazendo parecer o fator humano como o desencadeador do evento. A ergonomia nesse contexto exerce um papel importante ao evidenciar as dificuldades que o operador enfrenta enriquecendo também a análise do encadeamento dos eventos que levaram ao acidente, para assim, reduzir os riscos (DOPPLER, 2007).

Outro ponto a ser ressaltado é que o acidente revela aspectos da história da organização relacionados com a origem e que estavam incubados. A dimensão subjetiva é reconhecida no nível individual e nas relações horizontais e verticais nas situações de trabalho (VILELA; IGUTI e ALMEIDA, 2004).

Esses mesmos autores relatam que no Brasil ainda existe uma visão predominante que considera os acidentes de trabalho de origem uni ou pauci-causais, atribuindo, na maioria dos casos, a causa dos acidentes a uma falha dos operadores (ato inseguro) ou então a condição insegura. Essa visão reduz um fenômeno complexo e multi-fatorial a poucas causas, prejudicando a análise e a identificação dos fatores que estiveram na origem do evento, e traz como consequência a limitação do alcance das medidas para prevenir novas ocorrências.

Entre as ocorrências e acidentes nos transportes verifica-se a

predominância da visão tradicional, ou seja uma atribuição de causa dos acidentes aos fatores humanos entre 60% e 80%, numa visão em que os operadores são ao mesmo tempo ator da segurança e uma das principais causas de falhas (VALOT, 2007).

O estudo das condições de trabalho deve ser feito multidisciplinarmente, com destaque para o estudo da epidemiologia, ergonomia, psicologia do trabalho, entre outros (ALMEIDA, 2002).

Abordagens atuais sobre acidentes de trabalho compreendem o assunto de uma forma mais ampla. Reason classifica duas concepções de acidentes: “da engenharia” e a “organizacional”. Na concepção organizacional, os erros eventualmente presentes no acontecimento, são considerados mais consequência do que causas, e suas origens estariam incubadas na história do sistema (condições latentes). Este autor acredita que a identificação de falhas humanas ocorridas nas proximidades da lesão e do acidente tem importância limitada para a prevenção, sendo necessárias medidas pró-ativas e a busca de reformas contínuas para aumentar a confiabilidade do sistema (VILELA; IGUTI e ALMEIDA, 2004). Nesta visão, não se descarta a existência de erros e falhas dos operadores, no entanto é necessário estender a análise para se compreender as origens destes erros e falhas. Dito de outro modo é necessário buscar as causas latentes ou as causas das causas destes eventos.

De acordo com Wisner (1994), na busca de causas latentes dos acidentes a ergonomia da atividade apresenta contribuição significativa devido ser necessário compreender o trabalho real ou atividade (área de contribuição da ergonomia da atividade) para prevenir acidentes. Este mesmo autor afirma que a abordagem possibilita ainda o conhecimento da relação trabalho-saúde obtida na interação do pesquisador com o operador, numa abordagem de baixo para cima. Ela tem como pressuposto a diferenciação entre o trabalho prescrito – designado de tarefa como sendo aquilo que é pedido – e o trabalho real ou atividade – o que é feito pelo operador para dar conta do que lhe é pedido (WISNER, 1994).

A atividade de trabalho é uma estratégia de adaptação à situação real

de trabalho, objeto de prescrição. A distância entre o trabalho prescrito e o real é a manifestação concreta da contradição sempre presente no ato de trabalho: entre o que é pedido e o que a coisa pede (WISNER, 1994).

A ergonomia da atividade mostra que o operador não é neutro diante dos constrangimentos surgidos na sua relação com o trabalho. Ou seja, ele desenvolve estratégias, modos operatórios e regulações para se adaptar e dar conta das exigências de produção, levando em conta o seu estado interno, o menor custo energético e cognitivo, a sua segurança e a segurança do sistema (ASSUNÇÃO e LIMA, 2003). Por estratégia, entende-se o plano desenvolvido pelo operador para conseguir seus objetivos. São os caminhos que devem orientar o operador no curso da ação, mantidas as condições idealizadas: materiais, interação com colegas, exigências temporais etc. Por modo operatório, entende-se a maneira específica que cada operador adota na execução da tarefa, como o gestual utilizado, a velocidade adotada, a maneira de fazer ou seja, ‘como ele faz para fazer’ (GUÉRIN et al., 2004). Mudanças nas condições e aspectos associados às estratégias escolhidas exigem ajustes nos modos operatórios podendo afetar a segurança no trabalho.

A análise do acidente não pode ficar limitada somente ao operador, devendo-se levar em consideração as condições de sua atividade, o equipamento utilizado, as regras em vigor e as condições para sua efetiva aplicação. Além disso, as aquisições de segurança não devem ser vistas como estáticas e definitivas (VALOT, 2007).

Nesta linha de raciocínio é possível mencionar o modelo da gravata-borboleta (Figura 6) que auxilia na compreensão e representação dos acidentes. Nesse modelo, existem barreiras ou medidas de prevenção, situadas à esquerda da gravata que se destinam a evitar ou prevenir a ocorrência dos acidentes; e já à direita da gravata estão medidas ou barreiras denominadas de proteção, que podem minimizar as consequências do acidente. Dessa forma, pretende-se uma ampliação do perímetro da análise para ultrapassar as causas imediatas (próximas ao evento) à busca das causas e condições latentes. Deste modo é possível identificar os

perigos e riscos presentes no sistema, a efetividade das medidas de controle de forma a melhorar a confiabilidade do sistema (ALMEIDA e VILELA, 2010).

Figura 6: Modelo da Gravata Borboleta.

Extraído de: ALMEIDA e VILELA (2010) - Adaptado de HALE et al. (2007).

O modelo sistêmico de acidentes proposto por Hollnagel “inclui quatro componentes principais como a variabilidade dos desempenhos humanos; as disfunções tecnológicas, as condições latentes em geral e as falhas ou inexistências de barreiras” (ALMEIDA e VILELA, 2010).

Após um acidente podem ser adotadas em paralelo, duas modalidades de ações: a investigação jurídica que pretende determinar responsabilidades e a investigação preventiva que pretende analisar e compreender o evento para reduzir ou eliminar as causas identificadas. Verifica-se na abordagem tradicional hegemônica que há uma predominância da abordagem jurídica em que a noção de “erro humano” continua bastante presente nas empresas (DE LA GARZA e FADIER, 2007).

2.2. MODELO DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO - MAPA

Baseado nessas teorias e conceitos de acidentes e na ergonomia da atividade foi desenvolvido um método denominado de Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho (MAPA). O MAPA é decorrente de um esforço conjunto entre pesquisadores da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP), da Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (FMB Botucatu/UNESP) e da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP Piracicaba), juntamente, com profissionais do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Piracicaba (CEREST Piracicaba) e da Gerência Regional do Ministério do Trabalho e Emprego de Piracicaba. Além disso, é uma das ferramentas do Sistema de Vigilância em Acidentes de Trabalho (SIVAT) do CEREST Piracicaba (ALMEIDA e VILELA, 2010).

O MAPA é fruto de projeto de pesquisa da linha de políticas públicas (FAPESP 06/51684-3). O método foi testado em vários acidentes em diversas empresas nos ramos da indústria, construção civil, e na área de serviços em Piracicaba, mostrando sua potencialidade para aplicação em situações diversas. No MAPA é feita uma análise do acidente que compreende a descrição habitual do trabalho sem o acidente; a descrição do acidente propriamente dita; a análise de mudanças que estiveram presentes no evento; a análise de barreiras. A análise explora ainda aspectos da gestão de produção e da segurança para se compreender as causas latentes dos acidentes com vistas a se estabelecer um processo preventivo. Ao final é elaborado um diagnóstico da situação e recomendações para que sejam efetuadas mudanças na situação existente (ALMEIDA e VILELA, 2010).

Sua aplicação tem como objetivos: (1) identificar os múltiplos fatores de acidentes, cuja interação levou ao evento, sobretudo os mais a montante

da lesão, relacionados a aspectos organizacionais e gerenciais do sistema em questão; (2) investigar a situação de trabalho normal e as origens das mudanças e alterações que ocorreram, contribuindo para o evento, bem como a análise de barreiras existentes e de seu efetivo funcionamento; (3) difundir a compreensão de acidentes do trabalho como fenômenos resultantes de rede de fatores em interação, superando a visão dicotômica (atos/ condições inseguras); (4) avaliar, a partir da análise do caso específico, os fatores relacionados ao gerenciamento de riscos adotado no sistema de forma a contribuir com a prevenção de novos eventos; (5) subsidiar ações de outros órgãos e instituições (ALMEIDA e VILELA, 2010).

Entre os estudos em que o MAPA foi aplicado, existe, por exemplo, o caso da fábrica de móveis com elevados índices de acidentes (ALMEIDA et al., 2010). O acidente de trabalho analisado foi uma lesão de mão no uso de grampeador pneumático. Após a análise, verificou-se que havia uma relação entre a forma de remuneração, a intensificação do trabalho e a elevação dos riscos de acidentes nessa fábrica.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar as causas imediatas e latentes do acidente ocorrido numa passagem de nível envolvendo ônibus e trens e propor formas de atuação que possam aprimorar a segurança e confiabilidade em passagens de nível para evitar ou minimizar os impactos causados por acidentes semelhantes ao ocorrido.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer a atividade dos cancelleiros da PN; dos motoristas de ônibus e dos condutores de trem das empresas envolvidas no acidente;
- Conhecer as condições físicas, ambientais e organizacionais de trabalho dos cancelleiros, dos motoristas de ônibus e condutores de trem das empresas em estudo;
- Conhecer o funcionamento nas passagens de nível;
- Identificar os fatores determinantes (condições organizacionais latentes), os fatores de risco e as falhas nas barreiras para a ocorrência de acidentes semelhantes;
- Propor medidas que possam contribuir para reduzir os índices de acidentes de trabalho em passagens de nível.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa sobre a gênese do acidente ocorrido em uma passagem de nível com dois trens e um ônibus na cidade de Americana-SP. Este tipo de abordagem propicia “uma aproximação fundamental e de intimidade entre sujeito e objeto” (MINAYO, 1993, p. 244).

Ainda segundo esta autora, a pesquisa qualitativa se debruça sobre uma realidade que não tem como ser quantificada. Compromete-se com “um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2003, p. 21-22).

A pesquisa qualitativa procura entender o modo como as pessoas organizam o mundo à sua volta e assim ter uma visão mais detalhada do assunto pesquisado. Nesse processo são captados os significados e sentidos elaborados pelos sujeitos em relação com um determinado tema em questão (FLICK, 2009).

A pesquisa qualitativa compreende várias estratégias metodológicas, entre as quais se encontra a pesquisa-ação. Thiollent (2011, p. 20) define-a como:

“um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Na pesquisa-ação há um envolvimento dos sujeitos no processo, em

que o pesquisador acaba exercendo além do seu papel de pesquisador, o papel também de participante (FRANCO, 2005).

A pesquisa-ação nesse estudo foi uma estratégia utilizada a fim de promover um ambiente favorável à análise dos processos de trabalho e dos acidentes bem como a implantação de melhorias no sistema, pois ao mesmo tempo em que os sujeitos participaram da pesquisa, eles foram se aprimorando nas técnicas utilizadas durante a pesquisa. Com a apropriação da metodologia, eles tornam-se elementos ativos na análise e prevenção de acidentes, empregando o conhecimento aprendido no cotidiano de seu trabalho.

O grupo foi composto por profissionais das seguintes instituições: Programa de Saúde do Trabalhador (PST- Americana), Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST-Piracicaba), Ministério do Trabalho e Emprego - Gerência Regional do Trabalho e Emprego (GRTE) em Campinas, Faculdade de Saúde Pública da USP de São Paulo e Faculdade de Medicina – Departamento de Saúde Pública da UNESP de Botucatu.

Os pesquisadores da FSP-USP e da Faculdade de Medicina – Departamento de Saúde Pública da UNESP de Botucatu ofereceram um suporte metodológico e de teorias além de um aprimoramento de instrumentos de análises de acidentes para as demais instituições envolvidas no estudo. Dessa maneira espera-se que a sociedade local usufrua de um serviço mais qualificado e preparado para atender às necessidades existentes. Em contrapartida, o PST-Americana, o CEREST-Piracicaba e o GRTE em Campinas forneceram suporte para a execução dos instrumentos de análise de acidente. Estas instituições propiciaram o acesso aos trabalhadores envolvidos no evento como também a materiais relacionados ao acidente que pudessem ajudar na análise. Vale ressaltar que as contribuições desse estudo são importantes para o entendimento das causas do acidente em questão e assim na proposição de medidas que evitem ou minimizem impactos de acidentes semelhantes em PN.

O estudo pode também ser enquadrado como estudo de caso, pois

pretende reunir dados relevantes sobre o objeto de estudo ampliando os conhecimentos sobre ele e assim embasar para ações posteriores. No estudo de caso há uma:

“coleta sistemática de informações sobre uma pessoa particular, uma família, um evento, uma atividade ou, ainda, um conjunto de relações ou processo social para melhor conhecer como são ou como operam em um contexto real e tendencialmente, visa auxiliar tomadas de decisão, ou justificar intervenções, ou esclarecer por que elas foram tomadas ou implementadas e quais foram os resultados” (CHIZZOTTI, 2008, p. 135).

4.2. SUJEITOS

Foi feita uma análise aprofundada do acidente ocorrido numa passagem de nível com dois trens e um ônibus na cidade de Americana-SP, obedecendo aos seguintes aspectos éticos:

Critérios de Inclusão:

- Trabalhadores das empresas de ônibus e trem e cancelheiros envolvidos no acidente;
- Trabalhadores das empresas de trem que trafegam pela PN de Americana-SP;
- Pessoas envolvidas diretamente ou indiretamente com o acidente;

Critérios de Exclusão:

- Impossibilidade de executar qualquer uma das etapas do estudo.

4.3. PROCEDIMENTOS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para apreciação e aprovação. Com a sua aprovação foi iniciada a etapa da coleta dos dados, em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Durante toda a execução do projeto foi realizado levantamento de referencial bibliográfico sobre o assunto estudado, enfocando artigos científicos, livros, monografias, dissertações, teses e/ou qualquer outra fonte com valor científico.

Após esta etapa, foram pesquisados artigos e reportagens publicados em jornais e programas televisivos veiculados em meio impresso ou em meio eletrônico referindo-se ao acidente em questão bem como suas repercussões no período de um ano após o acidente.

A etapa anterior ajudou na definição e seleção do objeto de estudo passando pelos critérios de inclusão e exclusão, mencionados no tópico acima.

Foram realizadas entrevistas com trabalhadores da empresa de ônibus, da empresa ferroviária e do poder público - motoristas, cobradores, maquinistas e cancelheiros - bem como com os trabalhadores acidentados e com uma das sobreviventes.

As entrevistas foram realizadas na presença de pelo menos dois integrantes do grupo de pesquisa, sendo gravadas com a autorização dos entrevistados. Em seguida, as entrevistas foram transcritas para início das análises.

Os dados obtidos das entrevistas foram analisados pela Análise do Conteúdo segundo Bardin (2002, p. 27): “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Este conjunto de técnicas das comunicações visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de

conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

A análise do conteúdo se divide em três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A pré-análise consiste na escolha dos documentos, na formulação das hipóteses e dos objetivos e na elaboração de indicadores que embasem a interpretação final. A exploração do material é a administração sistemática das decisões tomadas. Por fim, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação permitem sistematizar as informações concluindo com resultados significativos e fieis (BARDIN, 2002).

A categorização não é uma etapa obrigatória em toda análise de conteúdo, porém é bastante freqüente o processo de categorização, no qual são estabelecidos critérios para o agrupamento dos elementos em categorias (BARDIN, 2002).

Além da análise dos dados obtidos nas entrevistas, foram analisados os documentos fornecidos ao PST-Americana como os Comunicados de Acidentes de Trabalho (CATs) e os Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); Relatórios e Laudos sobre o evento emitidos por entidades públicas. Estes documentos foram analisados pela equipe e pela pesquisadora. A análise dos documentos das empresas de ônibus e ferrovia foi feita por meio de ato de fiscalização realizado pelo MTE.

Para a análise do AT foi usado o Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho (M.A.P.A.) proposto por Almeida e Vilela (2010). O método sintetizado na Figura 7 inclui a coleta de informações preliminares sobre o AT e sobre os acidentados; uma descrição do trabalho habitual dos envolvidos; a descrição do acidente (descrição da seqüência de eventos do acidente) que compreende a análise de mudanças e análise de barreiras; análise da gestão (gestão de segurança e gestão de produção e de sua variabilidade) e ampliação conceitual da análise e por fim, são elaboradas conclusões e recomendações sobre a prevenção de novos ATs.

Sistematizadas as informações coletadas, realizou-se uma análise a partir da compreensão dos pesquisadores sobre os achados e concluiu-se

com recomendações das intervenções necessárias que visam aprimorar a segurança e confiabilidade das passagens de nível para evitar ou minimizar os impactos causados por acidentes semelhantes ao ocorrido.

O grupo elaborou um relatório técnico sobre o acidente tendo em vista que o motorista de ônibus responde processo judicial acusado de ser o responsável pelo acidente. Para a sua defesa ele é representado por um advogado da empresa, o qual procurou o grupo para maiores informações sobre a pesquisa realizada. Foi entregue uma cópia do relatório técnico para o promotor de Justiça, para o juiz, para o motorista e para o advogado de defesa. Este relatório foi anexado ao processo do caso.

Além disso, após a conclusão do relatório, o grupo de pesquisa elaborou e submeteu um artigo para o 18º Congresso Mundial de Ergonomia. Este artigo foi aprovado e a editora IOS Press publicou os anais do congresso num suplemento online do Journal Work (Anexo A).

Figura 7: Componentes do MAPA.

- 1) Identificação das empresas e das vítimas.
- 2) Descrição do trabalho normal (sem acidentes).
- 3) Descrição do acidente:
 - 3.1) Análise de mudanças.
 - 3.2) Análise de barreiras.
 - 3.3) Ampliação conceitual da análise.
- 4) Medidas adotadas pela empresa depois do acidente.
- 5) Análise de aspectos gerenciais e organizacionais
 - 5.1) Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho e Ambiental.
 - 5.2) Gestão de Produção, de Manutenção, de Pessoal, de Materiais, de projetos, etc.
- 6) Conclusão.
- 7) Recomendações de prevenção.

Extraído de: Adaptado de ALMEIDA e VILELA (2010).

4.4. QUESTÕES ÉTICAS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo sob protocolo nº 2249 (Anexo B).

O contato com o CEREST e os entrevistados se deu pessoalmente pela pesquisadora. Foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE - Apêndice A) acompanhado das informações necessárias aos participantes da pesquisa, destacando-se protocolo de estudo e o objeto do trabalho, os quais foram assinados para a inclusão dos sujeitos na amostra.

Como alguns dos participantes da pesquisa eram trabalhadores das empresas de ônibus e trem e cancelheiros envolvidos no acidente, justificou-se ao Comitê de Ética a possibilidade de recusa por parte dos mesmos em participar e / ou omissão de informações caso fosse necessária sua identificação nominal, por receio de represálias no trabalho ou até mesmo demissão. Dessa forma, a coleta de dados ficaria prejudicada e/ou impossibilitada. Para superar tal obstáculo foi solicitada a dispensa da assinatura e identificação do sujeito participante, ou seja, foi mantido o TCLE, no entanto a identificação e assinatura do sujeito participante foi substituída por coleta de assinatura de 02 (duas) testemunhas que não participam nem na condição de sujeitos nem como proponentes do projeto.

Além disso, foi respeitada a autonomia e a garantia do anonimato do entrevistado, assegurando sua privacidade, quanto a dados confidenciais, como rege a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ACIDENTE

No centro da cidade de Americana, na Rua Carioba, fica localizada uma passagem de nível (PN - Figura 8), onde há intenso tráfego de carros, motos, ônibus e pedestres (Figura 9). Esse fluxo foi relatado ser mais intenso entre meio dia até 18h30m. Segundo a reportagem exibida pelo “Custe o Que Custar (CQC)” da TV Bandeirantes, em uma hora, passam aproximadamente 120 ônibus, 540 carros de passeio, 700 pessoas e 150 motos pela PN. Esse cálculo também já foi feito pelos cancelheiros. Em média passam cerca de 20 a 24 trens por dia.

“Sim, uma vez nós fizemos um cálculo que dava mais ou menos uma faixa de 4 mil carros e mil ônibus por dia [24 horas], sem contar motos... E pessoas... O fluxo aqui é grande. O fluxo de automóveis aqui é grande, principalmente daqui a pouco depois de meio dia. Isso daí conforme fica uma loucura.” [Cancelheiro]

“A gente não tem uma média assim, né? [média de trens por turno] Tem vez que pode passar um, pode passar meia dúzia, pode passar sete [...] Por dia, Uma média de 20, 24... é mais ou menos...” [Cancelheiro]

“Não, é 4 a 5 em média por plantão. Se pegar o dia todo dá 20, 23.” [Vigia da GAMA]

“Já vi carros e pedestres atravessando a PN com o sinal fechado. É bem comum” [Maquinista]

Figura 8: Vista aérea do local do acidente.

Fonte: GOOGLE EARTH (2011).

Figura 9: PN de intenso fluxo de carros, motos, ônibus e pedestres.

Figura 10: Terreno com irregularidades.

No local da PN verifica-se que o terreno apresenta irregularidades devido aos trilhos (Figura 10), fato que induz a necessidade de diminuição da velocidade dos veículos que por lá transitam.

“Pode ter atropelamento, aliás ali tem vários buracos que foram feitos, você pode cair, pode se machucar, pode dar algum problema.” [Vigia da GAMA]

Além disso, o local é considerado perigoso pelos cancelheiros pela presença de usuários de drogas (chamados de “nóias” pelos cancelheiros) e pessoas alcoolizadas, principalmente à noite.

“Ali fica amontoando de gente, e de noite fica mexendo comigo, com os meninos que vão pra escola, né? Mas você sabe que não pode falar nada, né? Tem que olhar e fingir que não viu nada.” [Cancelheiro]

“É cheio de nóias que ficam ai pra baixo, que isso é um problema, né? Que eu acho que ficam ai na ferrovia e já vão buzinando para turma ir saindo fora, né?” [Cancelheiro]

“Local que tem muitos, vou usar o termo, nóias, é assim que fala, usuários” (de drogas) [Vigia da GAMA]

Segundo os relatos e observações sobre o local, constata-se que há uma necessidade da redução de velocidade para a passagem sobre os trilhos devido às irregularidades na pista. Além disso, quando não há trens passando, os pedestres não utilizam a passarela para a travessia, a qual também não se encontra em bom estado de conservação. Isso aumenta o fluxo de pessoas que circulam nesse local e que estão expostas a acidentes.

Em pesquisa realizada em Taiwan através da associação de dados de acidentes ocorridos no período de 1995 a 1997, verificou-se que o número de trens diários e número de caminhões apresentam significância estatística na severidade de acidentes em PN. Porém, diferente do que se esperava, o controle de tráfego e ferramentas de gestão, a separação da estrada e detecção de obstáculos não têm efeito na prevenção de acidentes em PN mais graves. Nesse estudo, observou-se também que ocorrem mais acidentes graves em áreas urbanas devido a um maior tráfego, principalmente de caminhões (HU; LI; LEE, 2010).

O trem que vem do lado direito (capital - interior) desloca em uma reta, enquanto o que vai do lado esquerdo (interior - capital) desloca em uma curva (Figura 11).

Outro ponto importante é a presença de construções próximas à linha férrea (Figura 12) que obstruem a visão dos veículos. Há uma presença de cerca viva no lado esquerdo e de camelódromos do lado direito. Esses camelódromos, recentemente, foram retirados pela Prefeitura, melhorando um pouco a visibilidade da linha férrea pelos veículos que vêm no sentido Terminal Rodoviário-PN.

Figura 11: Presença de curva nos trens que vêm do sentido interior para capital.

Figura 12: Presença de obstáculos que dificultam a visualização do trem.

Legenda: A = Trens vindos sentido interior-capital; B = trens vindo sentido capital-interior.

Extraído de: DAROS (2011).

Ao observar a foto aérea da PN (Figura 8), é possível verificar a proximidade do Terminal Rodoviário com a PN. Assim, o acionamento do sinal sonoro, principalmente à noite pela diminuição de outros barulhos,

torna-se mais facilmente audível antes mesmo da chegada do veículo à PN.

A Federal Highway Administration preconiza fórmulas para o cálculo das distâncias de visibilidade ao longo da ferrovia (Figuras 13,14, 15).

De acordo com a Federal Highway Administration (2007), são consideradas três distâncias de visibilidade dos trens em uma passagem de nível: a) distância em frente ao cruzamento; b) distância ao longo dos trilhos em que um trem se aproxima do cruzamento a partir de qualquer direção; c) distância de visão ao longo dos trilhos em qualquer direção de um veículo parado no cruzamento (Figura 15).

Na distância em frente ao cruzamento, o motorista deve determinar se o trem está na travessia ou se há um controle ativo que indica a aproximação ou presença do trem. Nesse caso, o veículo deve parar antes da PN e a avaliação da distância de visão é um fator que limita a velocidade de aproximação do veículo.

A distância ao longo dos trilhos em que um trem se aproxima do cruzamento a partir de qualquer direção utiliza o “triângulo de visão”. Este triângulo é formado pela distância do condutor do veículo para os trilhos (d_H – Figura 13), a distância do trem a partir do cruzamento (d_T – Figura 14) e a linha da visão desobstruída do motorista para a frente do trem (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 2007).

Na passagem de nível de Americana estimando-se que no dia do acidente, o trem vinha a uma velocidade de 20 km/h e o ônibus a 30 km/h, seria necessária uma distância de 12,5 metros do veículo aos trilhos para que este parasse com segurança, e uma distância de 105,28 metros de visão ao longo da ferrovia que permita o veículo cruzar a PN (Figura 16).

Nesta PN verifica-se a presença de construções próximas a ela, que obstrui a visualização dos trens que se aproximam da PN, no momento da travessia e não obedecem às normas de segurança preconizadas.

Figura 13: Fórmula para calcular a distância da visão medida ao longo da estrada a partir do trilho mais próximo ao motorista do veículo, que permite o veículo parar seguramente sem invasão da área de passagem.

$$d_H = A V_v t + \frac{B V_v^2}{a} + D + d_e$$

Onde:

d_H = distância da visão medida ao longo da estrada a partir do trilho mais próximo ao motorista do veículo, que permite o veículo parar seguramente sem invasão da área de passagem, em pés

A = constante = 0,278

B = constante = 0,039

V_v = velocidade do veículo, quilômetros por hora (km/h)

t = tempo de percepção-reação, segundos, assumiu ser 2,5 segundos

a = desaceleração do motorista, assumiu ser 3,4 metros por segundos²

D = distância da linha de parada ou da frente do veículo ao trilho mais próximo, assumiu ser 4,5 metros

d_e = distância do motorista a frente do veículo, assumiu ser 2,4 metros

Extraído de: Adaptado de Railroad-Highway Grade Crossing Handbook, Second Edition. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1986.

Figura 14: Fórmula para calcular a distância da visão ao longo da ferrovia para permitir o veículo cruzar e estar livre do cruzamento de chegada do trem.

$$d_T = 0,28V_T \left[\frac{V_G}{a_1} + \frac{L + 2D + W - d_a}{V_G} + J \right]$$

Onde:

d_T = distância da visão ao longo da ferrovia para permitir o veículo cruzar e estar livre do cruzamento de chegada do trem

V_T = velocidade do trem, quilômetros por hora (km/h)

V_G = velocidade máxima do veículo em início de engrenagem selecionado, assumiu ser 2,7 metros por segundo

a_1 = aceleração do veículo em início de engrenagem, assumiu ser 0,45 metros por segundo por segundo

L = comprimento do veículo, assumiu ser 20 metros

D = distância da linha de parada ou da frente do veículo ao trilho mais próximo, assumiu ser 4,5 metros

W = distância entre o trilho exterior (para uma única faixa, este valor é 1,5 metros)

J = soma do tempo de percepção e o tempo necessário para ativar a embreagem ou uma substituição automática, assumiu ser 2 segundos

d_a = distância do veículo percorrida enquanto acelera a velocidade máxima em primeira marcha,

Extraído de: Adaptado de Railroad-Highway Grade Crossing Handbook, Second Edition. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1986.

Figura 15: Visibilidade das distâncias para o cruzamento em uma passagem de nível.

Extraído de: Railroad-Highway Grade Crossing Handbook, Second Edition. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1986.

Figura 16: Triângulo de visão da PN de Americana supondo que o trem esteja a uma velocidade de 20 km/h e o ônibus a 30km/h.

5.2. IDENTIFICAÇÃO DE VÍTIMAS E EMPRESAS

O acidente ocorrido no dia 08 de setembro de 2010 envolveu dois trens de uma empresa do setor ferroviário e um ônibus de outra empresa responsável pelo transporte urbano coletivo da cidade de Americana-SP.

A empresa do setor ferroviário é uma das principais empresas de logística do Cone Sul com uma frota de 1.095 locomotivas. No acidente em questão, a empresa ferroviária não teve nenhum trabalhador acidentado.

A empresa responsável pelo transporte urbano possuía 262 funcionários em setembro de 2010, dos quais três trabalhadores foram acidentados no citado acidente do dia 08 de setembro de 2010, sendo dois fatais e um grave. Os acidentes foram classificados como dois acidentes típicos (motorista do ônibus e cobrador) e um de trajeto (cobrador).

O motorista do ônibus sofreu um acidente grave com amputação do hálux direito, fratura na coluna e lesão do nervo radial direito. Ele foi admitido na empresa, por regime CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas), no ano de 2000, com uma experiência profissional nessa empresa de 10 anos.

Os dois cobradores foram a óbito. Eles também foram admitidos na empresa, por regime CLT, um deles no ano de 1989 (20 anos de experiência profissional) e o outro no ano de 1996 (13 anos de experiência profissional).

5.3. DESCRIÇÃO DO TRABALHO HABITUAL

5.3.1. Descrição do Trabalho Habitual dos Motoristas de Ônibus (Rotineiro - Sem Acidente)

Entre as atividades desempenhadas pelos motoristas de ônibus e operadores de trem pode-se mencionar o ato de dirigir. De acordo com Neboit (1980, apud FORZY, 2007, p. 557) “dirigir é efetuar um deslocamento num ambiente em perpétua evolução por meio de uma ferramenta particular: o veículo. Esse deslocamento é orientado para um fim e está submetido a um conjunto de regras explícitas ou implícitas”.

A condução é caracterizada por uma solicitação intensa da visão, da atenção e uma gestão contínua de riscos pelo condutor. Esta atividade

apresenta um caráter de “multitarefas”, a qual pode ser decomposta em três níveis hierárquicos que são as tarefas de controle do veículo, tarefas “situacionais” e as tarefas de “navegação”. As tarefas de controle do veículo consistem nos ajustes da velocidade e trajetória contínua durante a condução. As tarefas “situacionais” são aquelas em que há interação com os outros usuários da via, por exemplo, no momento de uma ultrapassagem. Nas tarefas de “navegação” há um planejamento do itinerário e na presença de imprevistos, é possível se orientar em situação, ou seja, identificar um novo caminho (FORZY, 2007).

A visão também é bastante solicitada nesta atividade. Estudos mostraram que um período de tempo de desvio de olhar para o painel maior que dois segundos gera um sentimento de insegurança nos condutores. Isso ocorre devido ao tempo de acomodação do olho que pode variar de acordo com a proximidade do visor. Já a atenção pode ser dividida em atenção difusa (alvos variáveis) e atenção focalizada (melhor tratamento das informações). A gestão do risco pode ser exemplificada pelo seqüenciamento das buscas de informação visual, e ser interpretada por diferentes modelos, os quais colocam o risco no centro das ações de regulação a fim de manter o nível de controle de risco de acidente constante durante todo o tempo (FORZY, 2007).

O trabalho dos motoristas de ônibus começa com uma vistoria no ônibus para verificar se o mesmo está em condições de uso, se não está amassado e se não apresenta outras avarias, e observar os pneus. Outros quesitos como água e óleo são de responsabilidade da oficina de manutenção. O veículo envolvido no acidente estava em boas condições, tendo passado por manutenção recente, comprovada pelo MTE.

Os motoristas relataram que é comum o veículo apresentar problemas e mesmo assim têm que sair com ele. Outro ponto colocado por eles foi a responsabilidade dos motoristas caso ocorra algum acidente, podendo sofrer punições, denominadas por eles de “castigos”.

“Já começa pegando logo um carro que tá lá quebrado, e não tem outro, o outro tá ruim, um tá sem freio. Quando

chega de manhã: ‘Ah! O seu carro tá quebrado’ [trabalhador da oficina falando para os motoristas]. ‘Por quê?’ [motorista questiona]. Ninguém sabe dizer o porquê. Você vai lá, manda pegar aquele e a direção está dura demais. ‘Ah! Vai com ele mesmo’.” [Motorista de Ônibus]

“É... o carro é... dificilmente ele tá 100%, tá com alguma coisinha, você tá com ele ali e tem que ir, né? Às vezes ali é problema no volante, o freio tá meio baixo, o pneu tá liso, alguma coisinha tem. Ele nunca tá 100%” [Motorista de Ônibus]

“Também chegaram a me falar lá um dia [...] que eu tava questionando o carro todo dia com o mesmo problema, todo dia eu chegava pra trabalhar e o carro tava liberado. Tava liberado com o mesmo problema que eles não solucionaram. Daí um rapaz chegou a me falar que teria que fazer um carro especial pra mim. Até que um dia eu cheguei e o mecânico estava lá. Eu cheguei até o mecânico: ‘Faz favor, que eu preciso conversar com você. Você faz favor. Chega aqui pra mim. Tem problema aqui ou não tem problema aqui?’. Eu falei pra ele, eu falei pra ele. Ele foi lá, olhou, voltou e falou pra mim: ‘Pegue outro carro que esse aqui não está bom’. Então a partir dali o carro tem problema, mas todas aquelas fichas que eu mandei anterior não eram problema.” [Motorista de Ônibus]

“[...] Você é o responsável aqui em caso de eventualidade. Se você chega na empresa pra trabalhar, o carro tá com problema, você sabe que se acontecer alguma coisa complica pra você. Se você sabia que o carro tava com problema, porque você saiu?” [Motorista de Ônibus]

Após esses procedimentos, o motorista espera o “parceiro” (cobrador) chegar para começar o trabalho. A escolha do cobrador geralmente é feita por um acordo entre eles, por exemplo, se um cobrador X da linha A quiser trocar com um cobrador Y da linha B pode ser efetuada essa troca se esses cobradores ou motoristas não estiverem de “castigo” ou “gancho” (quando recebem suspensão do trabalho). Nesses casos, a empresa determina os cobradores e motoristas para cada linha.

Quando encerram a vistoria do carro, os motoristas falam que começa a jornada de trabalho deles. Eles saem no ônibus fazendo o trajeto da linha tendo que cumprir os horários.

“[...] Você sai de um ponto inicial aqui e tem que chegar lá, e ao invés de ir reto, você não sabe o que aconteceu e tem que desviar. Ai a empresa não sabe porque você chegou atrasado. Ai você chega atrasado lá, aí o cara: ‘Pô, você tá atrasado’. Mas ele não sabe o que aconteceu até você chegar ali.” [Motorista de Ônibus]

A jornada rotineira de trabalho do motorista acidentado tinha início às 13h00m quando ele saía de casa e pegava um coletivo da empresa para ir ao terminal central, onde ocorria a passagem de turnos. A linha realizada pelo motorista era entre os bairros Mathiensen e Antônio Zanaga. Ele começava às 14h00m parando por volta de 24h00m quando recolhia o ônibus na garagem. Na garagem era servido café e um lanche de pão com presunto no final de cada expediente e um ônibus da empresa saía às 00h15m /00h20m para levar os funcionários para casa. O sistema de trabalho está organizado em regime 6 por 1.

A linha entre os bairros Mathiense e Antônio Zanaga foi considerada boa pelos motoristas, se comparada com as demais, porque têm grande quantidade de ônibus que circulam por esta linha, inclusive da empresa concorrente:

“Se quebra o ônibus ou atrasamos um pouco, não tem conflito com passageiros, eles nem percebem porque tem sempre ônibus passando”. [Motorista de Ônibus]

“Já trabalhei nessa linha [Mathiense - Antônio Zanaga] e é uma linha que tem muitos passageiros. Na época que trabalhei nela chegava a dar no mínimo 700 passageiros por dia, só que nessa época o trânsito era bem melhor do que hoje em dia. Tinha bem menos faróis e carros também.” [Motorista de Ônibus]

Ao serem questionados sobre as condições normais de trabalho, foi relatado que na antiga empresa X havia muita concorrência com a outra empresa Y que serve o município, como, por exemplo:

“porque não pegou os passageiros, porque deixou a Y pegar primeiro”. [Motorista de Ônibus]

Na nova empresa não há esta pressão:

“se pegou os passageiros é bom, se não pegou eles

entendem que não deu”. [Motorista de Ônibus]

Além disso, foi constatado ainda que a jornada de trabalho regular é de sete horas e vinte minutos, no entanto, os motoristas fazem diferentes horários entre si, tais como das 13h20m às 23h10m, das 13h40m às 24h00m, das 5h10m às 13h50m, das 4h45m às 13h15m, e também o que eles chamam de “dupla pegada”: das 4h40m às 8h05m e das 14h00m às 19h30m, entre outras. Todas as jornadas ultrapassam em até 2 horas de modo habitual, inclusive a jornada do motorista envolvido no acidente como foi descrito acima. Como observou um motorista entrevistado:

“Se não fossem as horas extras às 19h20m não teria mais ônibus circulando pela cidade.” [Motorista de Ônibus]

“Eu acho que os motoristas não poderiam dirigir mais do que 7 horas e 20 minutos por dia” [Motorista de Ônibus]

“É. Não foi feito por acaso. Ele foi estudado, foi... Eu preciso de horas extras, mas eu acho que tem outras formas de você pegar e ganhar um pouquinho mais, mas você não pode ter motoristas trabalhando 12, 13, 14, 15 horas. Que lá começa 4 horas da manhã, pára duas horas, volta às 4 e fica até 8 horas da noite. Por mais atencioso que seja, dá merda. Às vezes passa no farol vermelho, porque não vê. O reflexo diminui ali. Exige muita atenção ali, é passageiro, é trânsito, farol, chuva, é tudo. Eu acho que devia ser 7 horas e 20, e depois contrata outro funcionário aí, que aumente o quadro, que faça alguma coisa. São vários fatores, né?” [Motorista de Ônibus]

Os motoristas de ônibus urbanos desempenham suas atividades profissionais de seis a oito horas por dia, em ambientes, tanto emocionalmente como fisicamente, estressantes, estando sujeitos, conforme afirmam Battiston, Cruz e Hoffmann (2006, p.333), “a intempéries como o clima, as condições de tráfego e do trajeto das vias”.

Almeida (2002) destaca que esses profissionais transportam pessoas a destinos pré-determinados, e possuem dois ambientes de trabalho: um macro que é o trânsito e um micro que é o ônibus, tratando-se de uma profissão que deveria ser caracterizada pela respeitabilidade, pois, a vida de dezenas de pessoas depende desses funcionários.

Em relação às diferentes jornadas de trabalho realizadas pelos motoristas, foi verificado pelos relatos dos motoristas de ônibus que algumas não obedecem ao intervalo legal de 11 horas de repouso entre uma e outra.

“- Eu entrei hoje às 5 horas da manhã fiquei até às 11:05, agora volto às 16:20 e fico até às 19:15. [Motorista de Ônibus]

- Você tá de castigo? [Motorista de Ônibus]

- É. Meu horário antes deu reclamar era, eu começava 5 pras 5 da manhã [4:55 hrs] e ia até 5 pras 2 [13:55 hrs]. Ai era direto, bem melhor porque chegava em casa pra almoçar, tranquilo. [Motorista de Ônibus]”

Não há intervalo prescrito para o almoço ou jantar, eles têm que fazer um estoque de tempo de 15 minutos para poder parar para se alimentar. Isto é feito aproveitando um horário de menor fluxo de passageiros e acelerando um pouco mais no caminho.

“O almoço? Você não tem horário de almoço. Come na hora que der, né?” [Motorista de Ônibus]

“É, tira no pé. E na sorte pra não bater, ou você corta o itinerário, ou você fica com fome o dia inteiro, né?” [Motorista de Ônibus]

A refeição é levada de casa em marmita, que é guardada em baixo do banco do motorista, conservando-a quente pela proximidade com o motor. Alguns motoristas colocam a sua marmita dentro do radiador em uma caixa de papelão, num espaço vago chamado por eles de “micro-ondas”, ficando exposta a gases poluentes. Além disso, não existe refeitório para que os motoristas possam realizar as refeições.

“- E aí quando vocês levam, vocês levam e mantém esse almoço onde? [Pesquisadora]

- Ah! Você põe no motor, né?” [Motorista de Ônibus]

“Eu não paro para almoçar. Sempre deixo para comer em casa, mas meu parceiro leva a marmita e come lá. Então eu tenho que ganhar alguns minutos para o meu parceiro poder almoçar, né?” [Motorista de Ônibus]

“Teve um boato que ia ser construído um refeitório, era pra todas as empresas de ônibus. Era pra ficar pronta até a Copa. A Copa passou e até agora nada.” [Motorista de Ônibus]

Segundo depoimentos, esta não prescrição do horário das refeições foi uma “conquista” do sindicato. Para entender, vejamos a narrativa:

“Isso funciona assim ó. Se tem 14 funcionários, e daí vai colocar horário de almoço e fazer uma votação, daí eles dizem: ‘eu não quero’. Porque horário de almoço é hora extra, né?” [Motorista de Ônibus]

“Foi o sindicato que conseguiu isto pra gente. É melhor agora porque antes a gente tinha 1 hora para refeição, mas como não tem refeitório, a gente comia em 15 minutos no fim da linha do mesmo jeito, não dava tempo de ir para casa almoçar ou jantar, e os outros 45 minutos ficava sem ganhar nada, era hora da empresa, agora é hora remunerada” [Motorista de Ônibus]

“Os horários das linhas varia muito, e dependendo da linha muda também o número de horas extras. Existem linhas com 10 minutos, 20 minutos e até 1 hora ou mais de horas extras diárias, chegando de 15 a 30 horas mensais. Dependendo de quem tá em cada linha se um motorista tá precisando de mais algumas horas extras para ajudar na reforma da casa, sei lá, dá pra fazer trocas entre a gente” [Motorista de Ônibus]

Continuando o relato a respeito:

“Os companheiros ajudam uns aos outros, um sai um pouco mais tarde, uns 5 minutos, e quando ele passa pelo ponto ele pega os passageiros daquele motorista que parou para jantar. Ninguém reclama porque o atraso é muito pequeno”. [Motorista de Ônibus]

Dependendo da linha, os motoristas de ônibus não têm lugar que possam usar banheiro e dependem da ajuda de comerciantes. Mesmo quando estão no terminal há uma pressão temporal por parte dos fiscais que não querem deixar os motoristas usarem o banheiro do terminal.

“Lá no ponto final do Zanaga, agora tem um japonês lá que liberou pra usar o banheiro. Tem um lugar lá no Zanaga, assim no meio do mato, que não dá nem pra chegar perto lá de tanto fedor que o pessoal joga tudo lá que não tem banheiro lá.” [Motorista de Ônibus]

“E o dono da padaria tem que deixar, porque dependendo ele pega e tranca o banheiro.” [Motorista de Ônibus]

“Ai você para porque tá com vontade de ir no banheiro, aí o fiscal vai e te xinga, e você já está nervoso, já está irritado, você fica mais nervoso ainda.” [Motorista de Ônibus]

No Brasil, os motoristas profissionais usufruem de péssimas condições de trabalho devido a jornadas excessivas, noites mal-dormidas, hábitos alimentares errados e violência urbana (OLIVEIRA, 2003).

Além disso, esses profissionais estão expostos a inúmeras pressões externas e internas. Entre as externas, destacam-se: segurança física, exigências dos usuários, condições do tempo, estado de conservação da pista, trânsito lento, congestionamentos, deficiências na sinalização, poluição sonora (ruídos do motor, da porta e da buzina), poluição visual, iluminação deficiente, viagens longas e enfadonhas, elevada temperatura do motor, exposição a poluentes atmosféricos (monóxido de carbono e pó do asfalto) e condições inadequadas de trabalho (ALMEIDA, 2002; BATTISTON; CRUZ e HOFFMANN, 2006; OLIVEIRA e PINHEIRO, 2007).

Com relação às pressões internas, sobressaem as condições do veículo: posição do motor, precariedade mecânica, além do ruído e das vibrações, como também a presença de doenças crônicas ou agudas, problemas de visão e de audição, prescrição conjunta de várias drogas, fadiga (muitas horas ao volante), excesso de estímulos, estresse/calor/cansaço, álcool e problemas pessoais (ALMEIDA, 2002; BATTISTON; CRUZ e HOFFMANN, 2006).

As condições físicas do local de trabalho como, por exemplo, instalação sanitária adequada, água fresca e filtrada, ambiente propício para realização de refeições e condições ambientais favoráveis interferem na qualidade de vida no trabalho. Assim, quando o trabalhador é submetido a condições ruins, a qualidade do serviço será influenciada (SILVA; SOUZA e MINETTI, 2002).

A presença de carga de trabalho inadequada, sobrecarga cognitiva, ambiente hostil, relacionamento ruim com colegas de trabalho e tarefas desestimulantes no local de trabalho pode gerar estresse psicológico. Esse estresse psicológico pode implicar em riscos à saúde dos motoristas de

ônibus. Ao estudar as condições de trabalho desses profissionais, é necessário ter uma atenção especial à carga de trabalho a que estão submetidos como: posto de trabalho, ruído e vibrações, temperatura, posturas forçadas e movimentos repetitivos do membro superior (BATTISTON; CRUZ e HOFFMANN, 2006).

Com relação ao ambiente de trabalho entre motoristas e passageiros e motoristas e cobradores, eles referiram ter um bom relacionamento entre eles, porém existem passageiros que podem ser agressivos tornando o ambiente estressante.

“[...] Geralmente, o motorista em geral, tem criado um ambiente bom entre nós e os passageiros, né? Que ali é que é o seu dia-a-dia, né? Que fica bom de trabalhar, né? Lá você começa e depois já aparece um que não vai com a sua cara, outro não tá de bom humor. Às vezes a pessoa demora a descer e se já espera um pouquinho já, já xinga você e você fica quieto, né? Fica quieto porque se for brigar com todo mundo, né?” [Motorista de Ônibus]

“[Pesquisadora]: - Vocês já sofreram algum tipo de agressão?

[Motorista de Ônibus]: - Verbal já um monte, mas física, não.”

O bom relacionamento com os cobradores interfere na rotina do trabalho o qual exige uma cooperação mútua entre eles. O cobrador avisa quando as pessoas já terminaram o desembarque. O fechamento diário do caixa é de responsabilidade do motorista que o faz através de um cartão magnético, contudo, quando há uma boa relação de confiança, o mesmo pode delegar esta tarefa ao cobrador, o que reduz o tempo de fechamento e ambos podem terminar as jornadas juntos.

“Geralmente há muita colaboração entre nós e os cobradores, mas isso só acontece quando tem afinidade. O cobrador avisa quando as pessoas estão descendo e daí a gente pode ganhar mais tempo para o almoço. Tem também o cartão para fechar o caixa que fica com a gente, e quando tem afinidade com o cobrador, a gente cede para o cobrador para poder fechar logo o caixa e assim a gente vai embora juntos. Senão tiver essa afinidade, o motorista pode segurar o cartão e atrasar o cobrador para fechar o caixa. Os cobradores ajudam muito a gente, até mais do que nós ajudamos eles.” [Motorista de Ônibus]

Quanto à visibilidade da aproximação do trem à PN, o motorista tem que entrar com o ônibus nos trilhos para conseguir visualizar os trens que vêm no sentido interior-capital, devido a presença da curva e de construções ao longo da via férrea. De qualquer forma o motorista de ônibus disse que ele se baseia apenas na barreira e não na visibilidade.

5.3.2. Descrição do Trabalho Habitual do Maquinista (Rotineiro - Sem Acidente)

A ocupação de operador/piloto de trem de metrô pertence à família de operadores de veículos sobre trilhos e cabos aéreos. Sua atividade consiste em conduzir e manobrar trens, bondes e metrôs. Além disso, realizam vistorias e inspeções nos veículos e providenciam as correções de falhas dos equipamentos, como também devem seguir os procedimentos de segurança e sinalização das vias (FACAS, 2009).

O trabalho dos maquinistas inicia com a verificação do trem, como o teste do freio, por exemplo. Após revisão da máquina, os maquinistas aguardam o sinal que liberam sua partida.

*“O nosso trabalho é assim: você entra na cabine e fica aguardando o cara lhe acionar. Ai os caras pedem pra fazer algum serviço. No caso ai, ele entra na máquina, que já foi revisada, que já fez o exame lá na procedência.”
[Maquinista]*

Outra tarefa do maquinista, quando a composição está parada, é observar, de fora do trem, os outros trens que venham a passar, verificando se existe alguma avaria. Se notar algo deve avisar à central. As composições têm geralmente 80 vagões. Os carregamentos principais são de grãos e combustível. O tempo de duração da passagem do trem na PN é

em média de seis a sete minutos.

“O tempo varia muito, porque depende se o trem está parado ou se vai sair, que daí demora um pouco mais, né? Tem que ver se o trem tá carregado ou tá vazio... Outra coisa também é que pode ter a passagem de 2 trens ao mesmo tempo, daí demora mais.” [Motorista de Ônibus]

“Em qualquer cruzamento quando o trem tá parado, a gente tem que inspecionar o outro trem que está vindo, vê se tem algum problema nele e se tiver avisar na central” [Maquinista]

“Antigamente os trens eram pequenos. Então pegava um trenzinho de 10 vagões da FEPASA, e o pessoal esperava o trem passar. Mas agora não, eles estão acostumados que o trem demora 8 minutos, sei lá pra passar, depende por causa das composições.” [Maquinista]

Em estudo realizado por Facas (2009) para conhecer o processo de trabalho dos operadores de trem do metrô do Rio de Janeiro, concluiu-se que o trabalho deles é considerado desgastante, cansativo, perigoso, insalubre e monótono.

Fischer (2005, p.156) relata que:

“Os constrangimentos impostos pela organização do trabalho são o ritmo de trabalho intenso e imposto, e o trabalho em escala. Segundo os trabalhadores, o cumprimento dos horários, parâmetro indicativo da qualidade do serviço prestado, exerce pressão psicológica e estados de ansiedade e estresse. O trabalho em escala traz prejuízos à saúde e à vida familiar e social.”

Os maquinistas entrevistados descreveram suas condições habituais de trabalho como de longas jornadas, 12 a 13 horas diárias, e eventuais de até 35 horas sem deixar o posto de trabalho. Relatam não terem horário fixo para início de jornada ficando a disposição da empresa e que nem sempre há um intervalo de 11 horas entre uma jornada e outra. A escala de trabalho é 7 por 1, mas há uma proposta de mudar para 5 por 1.

“Ontem tinha um maquinista que parou aqui e tinha 12 horas de serviço até chegar Rio Claro, ia dar mais ou menos umas 4 horas, porque vai parando. Ele ficou parado 5 horas em Hortolândia.” [Canceleiro]

“Nós trabalha com 12 horas no máximo, mas dependendo do horário há troca de maquinista. Agora os coitados ali não,

da outra empresa, trabalham 20, 22, 25” [Maquinista referindo-se aos maquinistas da empresa ferroviária envolvida no acidente]

“Mais de 8 horas já perde o reflexo, mais de 8 horas de serviço já perde reflexo, imagina eles. O nosso caso não, a [empresa X, não envolvida no acidente] botou um sistema que além de nós trabalhar em dois, nós paramos o trem com 8 horas de serviço. Se não trocou como é o caso dele ontem, daí ele trocou com 6 horas de serviço hoje. Agora eles não, a [empresa Y, envolvida no acidente] é 20, 18, 25. Uma vez cheguei a conversar com um amigo que tava com 35 horas de serviço.” [Maquinista]

“A gente trabalha 7 dias e folga 1, às vezes chega a gente... chega a trabalhar 8 dias ou mais. Mas estão querendo mudar as escalas aí para 5 por 1” [Maquinista]

“Às vezes acontece com 10 horas de descanso já chegaram a chamar para voltar a trabalhar. Precisa mudar muita coisa nas condições de trabalho. Chega urgente que o negócio tá feio lá.” [Maquinista]

A empresa mantém alojamentos em cidades como Itu e Rio Claro, onde os trabalhadores podem passar a noite se tiverem que interromper o trajeto. Estes alojamentos ficam ao lado da via férrea, com trânsito de trens e em alguns locais apresentam problemas em relação à limpeza dos lençóis e edredons de uso coletivo.

“Tem tudo lá, mas lençol, esses negócios eu tenho que levar. Lá tem colchão e travesseiro, né?” [Maquinista]

“A gente é que tem que comprar a comida e fazer também. Tem uma pessoa que faz a limpeza da casa, mas o edredon é sujo. A gente tem que trazer de casa pra usar limpo.” [Maquinista]

“As condições do alojamento não são muito boas não, os colchões são velhos, e a gente também tem que levar sabonete e toalha. Sem contar que o alojamento fica bem perto da linha férrea. Daí você chega 6 da manhã do trabalho, vai dormir e 10 horas já acorda com o barulho dos trens e do pessoal da manutenção trabalhando na linha férrea. Não dá nem pra descansar direito.” [Maquinista]

O controle do tráfego nas linhas férreas é feito por uma central que administra todo o percurso realizado pelo trem através de Global Positioning

System (GPS). Esta central passa os comandos de parada ou prosseguimento do percurso aos maquinistas por meio de um computador de bordo.

“A circulação tem que mandar mensagem pra central dizendo se ele está pronto, aí ele manda mensagem pra gente, aí ele libera o trem. O trem só funciona com bloqueio. Pra mim entrar naquela unidade tem que ter uma licença até aqui que manda por GPS. Aí ele foi autorizado a vim só até aqui, e tem o localizador, o radar. Então se nós passar, tem um marco, se nós passar daquele marco, ele já sabe então, se eu passar e tiver uma colisão iminente com outro trem, ele já manda uma mensagem via GPS na minha máquina que eu to vindo e que esse trem invadiu que é pra mim parar o mais rápido possível. Então o sistema é seguro, muito seguro. Depois que entra em serviço é só conduzir e pronto.” [Maquinista]

“A viagem é toda registrada pelo computador de bordo. No pátio de cruzamento, a partida é liberada de um lugar para o outro pela central, e daí opera os trechos por licença de cidade a cidade” [Maquinista]

A condução tem um caráter de “multitarefas” em que (FORZY, 2007, p. 559):

“o condutor atende continuamente, de maneira paralela ou seqüencial, vários objetivos relativos aos diferentes níveis da condução (tarefa primeira), à gestão do instrumento de deslocamento (tarefa segunda), bem como às outras tarefas ditas anexas (regular a ambiência térmica, atender uma chamada telefônica, conversar com o passageiro, etc.). [...] Essa atividade “multifacetada” se faz de fato com o auxílio de uma grande variedade de artefatos de comandos e visualização de dados que deverão ser dispostos num espaço muito restrito de alcances visuais e táteis e cuja utilização deverá ser compatível com os outros níveis da atividade.”

O maquinista está lidando com momentos de estabilidade e de variabilidade durante a condução. As exigências formais para a condução são proporcionalmente reduzidas contribuindo para grande variabilidade de situações. O essencial da aprendizagem ocorre através da experiência vivida da condução (FORZY, 2007).

Outro dispositivo utilizado pelos maquinistas durante o percurso é o chamado “homem-morto”, um pedal acionado pelo maquinista a cada 30

segundos. Caso isso não ocorra, a central interpreta que aconteceu alguma coisa, como, por exemplo, o maquinista dormiu, desmaiou ou morreu, parando o trem em seguida (SELIGMANN-SILVA, 1997). Nos trens novos este dispositivo ao invés de pedal passa a ser um botão chamado de “*homem-morto inteligente*”, pois seu acionamento é automático cada vez que o maquinista opera o painel de controle. No entanto, se não for realizada nenhuma operação, um botão específico deverá ser acionado a cada 30 segundos.

“[Pesquisadora]: - De repente, sei lá, acontece algum imprevisto lá dentro do trem e aí vocês atrasam o aviso cerca de um minuto?”

“[Maquinista]: - Não, não tem como. Vamos supor, a locomotiva tem um dispositivo que se o cara dormiu e passou. É um dispositivo que eu tenho que pisar nele e tirar o pé a cada 30 segundos, piso e tiro, piso e tiro. Se eu deixar, por exemplo, 30 segundos acionado, ele vai acender uma luz pra mim. Essa luz toca uma campainha, faz uma aplicação no trem, se eu não tirar e fizer algum procedimento, ela dá emergência e para o trem.”

“Qualquer coisa que eu acionar aqui, ele aciona ali. É o homem-morto inteligente.” [Maquinista]

No estudo realizado por Seligmann-Silva (1997), os operadores de trem relacionaram a implantação de equipamentos automatizados com uma perda de reconhecimento e de poder alterando o significado do trabalho do maquinista pela diminuição da autonomia no trabalho. No entanto, com essa automatização, percebeu-se um aumento da atenção para diferentes dispositivos técnicos, para a via férrea, e para comunicações via rádio com a sala de controle. Por fim, nesse mesmo estudo, os maquinistas referiram uma má qualidade e insuficiência de sono e medo de dormir durante os percursos considerando o “*homem-morto*” ineficiente para evitar o sono (SELIGMANN-SILVA, 1997).

Segundo os relatos dos maquinistas há muitas PN(s) perigosas nesta região, uma vez que na maior parte delas não existe o controle do cancelleiro e nem mesmo barreiras luminosas e sonoras. Foram citadas como problemáticas as PN(s) de Hortolândia, Sumaré, Itirapina, Bairro Boa Vista

em Campinas (perto da empresa Bosch) e Viracopos.

“Acho que uma das mais perigosas que a gente tem hoje é a de Hortolândia. [...] É próximo a uma curva, que o pessoal lá não respeita. Não tem cancela, não tem nada lá.”
[Maquinista]

Os maquinistas quando próximos dois a três quilômetros da PN devem avisar via rádio ao canceleiro se irão transpor ou não a PN. Em uma distância de 200m antes da PN (Figura 17) e quando o trem está parado e irá sair é preconizado o acionamento da buzina segundo os relatos abaixo:

“Quando a gente tá uns 2 a 3 km da PN, a gente avisa por rádio ao canceleiro que estamos chegando e se vamos passar direto ou não. Aproximadamente uns 500 metros antes da PN, a gente buzina e fica buzinando até chegar à PN. Tem gente que começa a buzinar uns 200 metros antes que é a regra, mas eu costumo buzinar uns 500 metros.”
[Maquinista]

“Quando está chegando perto da PN, a gente dá duas buzinas longas seguidas de uma curta, e depois uma longa de novo. Daí dá intervalo de segundos e quando chega perto da PN abre direto a buzina. Se o trem tá parado e vai sair, tem que dar uma buzina longa” [Maquinista]

“Entre 1,5 km a 2 km antes de Americana, eu aviso pro canceleiro que estou chegando. Eu nunca esqueço de avisar. Daí quando estou uns 300 a 600 metros antes da PN dou 2 buzinas longas, seguidas de uma curta e depois mais uma longa para avisar que estou chegando e vou aumentando o tempo de buzina nas PNs.” [Maquinista]

“[...] Se eu não conseguir contato com ele, eu paro o trem.”
[Maquinista]

A atividade dos pilotos de avião apresenta um caráter de “multitarefas”. Um estudo realizado com pilotos de avião menciona potenciais falhas de memória, principalmente quando o piloto necessita adiar algum procedimento para retomar depois. Dessa forma, o piloto precisa “lembrar-se de lembrar” para finalizar este procedimento (YOUNG, 2010).

Tendo em vista que o maquinista apresenta várias tarefas para serem realizadas e uma excessiva jornada de trabalho, assim como no caso dos pilotos de avião, potenciais falhas de memória podem ocorrer também com

os maquinistas, como por exemplo, um atraso no aviso por rádio para o cancelleiro.

Figura 17: Placa sinalizando para o momento que o maquinista deve começar a buzinar.

Foi relatado ainda que de acordo com as empresas ferroviárias, o processo de treinamento é diferente, variando de três meses a dois anos. Além disso, existem diferenças salariais, fornecimento ou não de alimentação e tempo da jornada de trabalho, conforme depoimento do maquinista de uma outra empresa:

“Na empresa X [empresa não envolvida no acidente] trabalhamos em equipe e raramente fazemos horas extras, é sempre 6 horas. Agora, na empresa Y [empresa envolvida no acidente], você trabalha sozinho e com horas extras sempre. Lá o funcionário que é contratado é igual “miojo”, em três meses de experiência já vira maquinista, acho que o mínimo deveria ser uns 2 anos de auxiliar, para depois ser maquinista”. [Maquinista]

“[Pesquisadora]: - Mas você não sabe dizer como é feita, por

exemplo, a alimentação em 35 horas?

[Maquinista]: - Infelizmente, eles não têm nada. Eles comem o que eles levam. Pra nós não."

Os maquinistas comentaram que andam na velocidade média de 50 Km/h, e para entrar no pátio, próximo à PN, devem reduzir para 20 a 30 Km/h com variações entre eles. Além disso, ficam apreensivos sempre que passam pela PN.

"Para entrar no pátio tem que tá numa velocidade de até 30 km/h, mas isso varia conforme o maquinista. Toda vez que passamos por uma PN causa uma certa apreensão."
[Maquinista]

"Eu acho que ele tem uma velocidade específica pra passar aqui. Eu não sei se 30 ou se é 20 km/h, né?" [Canceleiro]

Ao serem questionados sobre os pontos positivos do trabalho, referiram a insalubridade pelo fato de poderem se aposentar mais cedo. Já entre os agentes dificultadores, referiram o trabalho noturno e os ruídos.

"Um dos pontos que eu acho é que se aposenta mais cedo aí, insalubre, né? [...] Pode se aposentar com 25 anos e o salário não é ruim, né? Ganha benefício, né?" [Maquinista]

"Trabalhar a noite por causa do sono. Não é legal trabalhar a noite. A gente trabalha muito a noite, e o nível de ruído também, tem muito ruído. Até por isso que dá direito a insalubre." [Maquinista]

Com relação ao espaço físico da cabine, eles consideram o tamanho adequado.

"Não é tão pequeno. Olha ali, está em quatro ali. [...] Cabe até em seis." [Maquinista]

No estudo realizado por Fischer (2005) com operadores de trens de metrô, verificou-se que a iluminação noturna das estações e da via é insuficiente o que requer uma atenção maior dos operadores. Já durante o dia, devido ao reflexo e ofuscamento do sol implica em problemas de visibilidade da via (FISCHER, 2005).

Os operadores de trem apresentam trabalho estático dos membros

superiores associados com uso de força o que pode levar a problemas nos membros superiores. Os operadores de trem também apresentam edemas e calos nos joelhos devido a problemas de acomodação dos membros inferiores quando na posição sentados (FISCHER, 2005).

Outros estudos realizados sobre condutores de trem revelam prejuízos na saúde devido à estrutura temporal das atividades como regime de turnos alternantes, trabalho noturno, jornadas prolongadas. O etilismo também foi mencionado como um problema de saúde de maior frequência entre os maquinistas. Além disso, revela-se uma preocupação dos maquinistas com atraso aos passageiros e temor de tumultos e agressões que eles possam a ser vítimas (SELIGMANN-SILVA, 1997).

5.3.3. Descrição do Trabalho Habitual do Canceleiro (Rotineiro - Sem Acidente)

Os cancelleiros são funcionários públicos contratados pela Prefeitura Municipal de Americana. Sua jornada de trabalho é de seis horas, com os horários variando em quatro turnos: 5h00m às 11h00m, 11h00m às 17h00m, 17h00m às 23h00m, e 23h00m às 5h00m. Este último turno é realizado por um vigia da Guarda Municipal de Americana (GAMA), devido ao fato da PN situar-se na área central da cidade, vulnerável a prática de assaltos e tráfico de drogas. Os vigias da GAMA são contratados por regime CLT e trabalham numa escala de 12 por 36. Eles prestam serviço a vários patrimônios públicos, passando uma semana inteira em um local diferente. Devido à quantidade de trabalhadores, eles retornam aproximadamente de mês em mês para a PN.

“O vigia da Guarda é uma noite cada um. Não é sempre o mesmo não.” [Canceleiro]

“Ah! É um mês. Porque pela quantidade de funcionários que passa por lá, a gente só volta depois de um mês, um mês e meio mais ou menos.” [Vigia da GAMA]

“Eu me sinto 100% inseguro quanto a segurança pessoal. É muito comum o uso de entorpecentes naquela região, tem muitos nórias ali. Mas eu aciono a pessoa responsável para cuidar da região pelo rádio da Guarda.” [Vigia da GAMA]

“A gente é celetista. O turno da gente é das 18h até 6 horas, mas só assumimos na cancela a partir das 22 até às 5h.” [Vigia da GAMA]

Os tipos de vigilância em uma PN são classificados em três tipos: de operação, de supervisão e de policiamento. A vigilância em PN só deve ser aplicada para complementar a proteção dela e quando não for possível garantir um mínimo de segurança exigível, sem ela (ABNT 11464, 1989).

A pessoa responsável pela vigilância da PN deve verificar o estado da PN e garantir o funcionamento seguro da PN; estar atento a qualquer anormalidade na PN; abster-se do uso de substâncias que possam afetar suas reações psicomotoras; manter-se a frente do serviço, manter-se alerta; impedir a obstrução da via na PN; impedir o ingresso de pessoa ou objeto não autorizado e manter-se uniformizado. A pessoa responsável pela vigilância também deve receber formação, treinamento e reciclagem periódica (ABNT 11464, 1989).

O posto de trabalho do canceleiro é uma guarita (Figura 18) desprovida de mínimas condições de conforto, medindo aproximadamente 1,5m x 1,5m, localizada muito próxima à linha do trem (aproximadamente 1,5 m). O canceleiro alega preocupação quanto ao descarrilamento do trem, o que implicaria em bater primeiramente na guarita. O banheiro (Figura 19) também não apresenta boas condições (por exemplo, janela improvisada por um vão na parede), sendo utilizado também como depósito de materiais da empresa ferroviária. Alegam ainda que a limpeza de ambos os locais é realizada pelos próprios canceleiros.

“A guarita tem que ter um espaço aqui, né? Um espaço um pouco maior, né? [...] Olha a última vez que pintaram que eu me lembre aí, foi o proprietário da loja Bagunça que pintou lá e aproveitou e pintou aqui também. [...] É, porque a

Prefeitura mesmo não veio fazer nada aqui.” [Canceleiro]

“Outra coisa é essa guarita, essa guarita está numa situação muito difícil pra nós porque o trem se descarrilhar aqui pega logo na frente. Essa guarita tinha que ser mais afastada pra ter um espaço maior, né? [...] É... é muito pequena, né? Ela é muito como posso dizer? Acanhada, né? Mas dá pra sentar, dá pra fazer a refeição nas condições assim meio precárias, né? O banheiro nosso também, ele teria que ser conjugado, né? Ele é do lado de fora, né?” [Canceleiro]

“Tinha que ser 5 metros de distância. [falando da distância entre a guarita e a linha férrea] E aqui estamos correndo o risco sério de descarrilhamento, porque os trens são muitos. Essa linha aqui tá precisando de uma manutenção, não tá fazendo e... acho que a situação tá meio difícil, né?” [Canceleiro]

“O trem vindo do sentido capital - interior, ele passa praticamente, vamos colocar ali, 1metro e meio.” [Vigia da GAMA]

“[...] eu particularmente quando vocês chegaram tava fazendo uma limpeza aqui, por isso que as cadeiras estavam pra fora, que limpar para sentar pra mim estou fazendo limpeza. Agora acredito que também eles [referindo-se aos outros cancelleiros] façam sua limpeza, sua higiene. Eu limpo banheiro, faço toda essa parte ai e depois é só uma questão de manter limpo. Essa é parte inicial da coisa que a limpeza não é obrigação nossa [...] isso pra mim não é um problema porque gosto das coisas limpas, e gosto de manter limpas e tem que ficar” [Canceleiro]

Figura 18: Posto de trabalho de canceleiro.

Figura 19: Banheiro utilizado pelos canceleiros.

Legenda: A = Vista interna do banheiro; B = Materiais guardados por trabalhadores da empresa ferroviária.

Ao cancelheiro compete o acionamento do sinal luminoso e sonoro quando recebe o aviso via rádio de que o trem irá ultrapassar a PN. Ainda como parte do trabalho habitual dos cancelheiros, é preenchido um formulário informando horário de entrada do cancelheiro, horário de início e término da passagem dos trens pela PN, tempo de duração da passagem e prefixo do trem.

“Então porque ele já dá o equipamento que é pra anotar o prefixo do trem que está passando, o horário que ele começou a passar, né? O horário que foi ligado o equipamento e o horário que é desligado o equipamento.”
[Vigia da GAMA]

Ao ser questionado sobre a visibilidade um cancelheiro diz:

“Agora cortaram o mato, quando tinha mato e estava alto ficava mais difícil de enxergar. Mas o pior acho que é a neblina. É assim, quando o trem está próximo da casinha branca [situada há aproximadamente 200 metros da PN], e eu percebo que ele ainda está em alta velocidade, que provavelmente ele irá avançar um pouco a PN, eu corro para avisar os veículos e pedestres, tem até essa bandeira vermelha aqui que a gente usa”. [Cancelheiro]

“Se for chuva forte, fica um pouco, né? [prejudicada a visibilidade] Mas uma vez que eles entraram em contato pelo rádio, né? Ai acho que dá pra você enxergar... Neblina é mais difícil, né? Neblina é mais difícil porque o farol só quando tá mais próximo que você consegue enxergar, né?”
[Cancelheiro]

Em relação a sua percepção quanto à velocidade do trem, ele atribui ao bom senso e a experiência:

“Tinha uma janela aqui, mas era muito pequena, nós tapamos e fizemos essa outra, que é maior e que dá pra ver de dentro da guarita a curva que o trem faz, ou então você sai aqui fora (perto do banheiro) e vê se o trem vem vindo”. [Cancelheiro]

“O procedimento dá pra fazer certinho. Geralmente é como eu tava contando, ele avisou que vai parar aqui, certo? Antes da PN. Chegou na casinha branca, e a gente vê que a velocidade dele está um pouco alta, pode ligar o sinal que ele não para não.” [Cancelheiro]

“O procedimento é assim que visualizei o trem, né? Porque

não tem como ligar o equipamento sem visualizar o trem, tá? Então assim que é visualizado o trem. [...] Assim que a gente vê o farol do trem que é bem forte, né? A gente liga o equipamento e fica aguardando.” [Vigia da GAMA]

A comunicação entre os maquinistas e os canceleiros é feita via rádio HT (Figura 20), quando o trem está próximo da PN. Depois que o canceleiro recebe o sinal, o trem demora em média de um a dois minutos para chegar. O canceleiro só aciona o sinal visual e sonoro após a visualização do trem.

Supondo que o trem esteja a uma velocidade de 25 km/h ao se aproximar da PN, estimando uma distância de 400 metros de visibilidade do trem vindo do sentido interior-capital pela sua proximidade à curva e que o canceleiro aciona o sinal sonoro e luminoso nesse exato momento, esses sinais são percebidos 57,6 segundos antes da passagem do trem pela PN. Considerando que o trem buzina há 200 m da PN, essa buzina será audível 28,8 segundos antes da travessia do trem. Qualquer distração, ou atraso no acionamento desses sinais tornam-se cruciais para o desencadeamento de um acidente.

Figura 20: Rádio utilizado pelos canceleiros para se comunicar com os maquinistas.

Os equipamentos utilizados pelo cancelheiro para manter a comunicação com os maquinistas estão em situação precária. A antena do rádio de comunicação foi coberta com fita isolante para continuar funcionando. Além disso, o rádio de comunicação também apresenta problemas na bateria, o qual deve ficar próximo à base para manter a bateria com carga. Sendo assim, a ferrovia emprestou um rádio de comunicação para uso dos cancelheiros. Sobre a comunicação, o cancelheiro diz:

“a comunicação é prioridade. Olha esse rádio aqui, está cheio de fita isolante, é antigo. Então nós emprestamos um outro da ferrovia, caso aconteça algo. O maquinista quando está há uns 12 Km de distância passa uma comunicação, já dá pra perceber que o trem está chegando, mas daí ele volta a me comunicar quando está próximo de 2 km para chegar, não acontece dele atrasar a comunicação, é quase impossível isso. Geralmente quando eles comunicam o prefixo do trem, nós sabemos que o ímpar vem do lado direito (linha 2) e o par vem do lado esquerdo (linha 1), mas isso é geralmente, às vezes não acontece isso. [...] Mas aqui exige muita atenção, muita concentração”. [Cancelheiro]

“[...] Há 1km, 1km e pouco de distância. Mas aí você não pode chegar e ir fechando porque senão traz problemas, entendeu? No meu horário, né? Mas aí já é questão de cada um no seu jogo de cintura profissional. É...porque particularmente o tempo está sendo muito bom. Nós estamos aqui pela prefeitura, nós estamos aqui para exercer um bom serviço para os municípios, certo? Não para a ferrovia. Não é a ferrovia que nos paga, é a Prefeitura. Eu particularmente fico atento lá e cá, e eu sei que quando ele vira lá ou vira cá já tá no horário de eu fechar a porteira, porque se a gente fecha com muita antecedência e o trem demora pra vim, congestiona toda essa via principal aí...” [Cancelheiro]

De La Garza (2005) realizou uma análise de 25 eventos críticos relacionados com a interoperabilidade do setor ferroviário através do método pontos de pivô. Esse método é caracterizado por quatro etapas que combinam a análise da atividade de trabalho, a análise dos relatórios de acontecimentos, a análise cognitiva das ações e diagnóstico. A área de interoperabilidade é área limítrofe entre países. Assim, os operadores podem falar diferentes línguas dificultando a comunicação entre eles. Como também a captação de sinais, regras de paradas podem ser diferentes.

Nesse mesmo estudo, verificou-se que a comunicação é um ponto pivô que permite ou não um bom entendimento da situação. É importante que sejam testados os meios de comunicação (rádio e telefone), pois estes podem apresentar falhas e comprometer a segurança do sistema (DE LA GARZA, 2005).

O cancelheiro relata que fica tenso durante a passagem do trem pela PN, pois as pessoas ficam muito próximas ao trem, e há um medo dessas pessoas se jogarem sobre o trem (suicídio), e que ainda quando ele chega perto, elas ignoram.

Ainda por meio de improviso e precaução criaram o “segura bêbado” (Figura 21), que são os cavaletes que ficam em volta da área da guarita.

“Os bêbados são os primeiros que querem entrar aqui, vêm esbarrando e daí acham uma porta e querem entrar, aqui é muito perigoso, não pode pisar no calo de ninguém.”
[Cancelheiro]

“O problema também é bêbado. Isso daqui, eu chamo isso daqui do que? [mostra o cavalete] De pára bêbado. Você põe aqui, se ele vem de lá, o primeiro lugar que ele vem é aqui na casinha, aí ele começa aqui [imita como se fosse o bêbado tentando entrar na casinha sendo barrado pelo cavalete na porta] e se eu deixar ele entra pra dentro e cai aqui. Se você mexer com nóia é melhor do que com bêbado, porque bêbado é dose, viu? Se você fala: ‘ow amigo vai, vai... segue em frente’. ‘Você tá me mandando embora?’ E começa a querer brigar. E nóia não, nóia não sabe, o duro é quando vem gente de fora, né?” [Cancelheiro]

Figura 21: Foto da guarita e “segura bêbado”

Legenda: Setas mostrando o “segura bêbado”

Com relação ao sinal sonoro e visual, ambos são acionados ao mesmo tempo. Foi relatado que é raro, mas acontece do sinal falhar às vezes, pois não é feita uma manutenção preventiva do sistema, e sim corretiva. O mesmo ocorre às vezes com a buzina do trem. Em um dos relatos dos cancelheiros, foi mencionado que:

“O trem é igual uma cobra, quando você menos espera, ele já está em cima de você. Ele vem num silêncio grande, se ele não avisar e a gente tiver de costas aqui, de repente ele tá aí e você não escuta, por isso que ele faz aquele ‘pá-rá-rá...’ mas ele exige uma atenção tremenda.” [Cancelheiro]

“Não é difícil mas dá, né? [referindo-se a problemas no sinal sonoro] Manutenção né? Mas aqui não faz preventiva... só fazem corretiva. Na hora que dá o problema é que... É mesmo uma coisa que não gostam, que não devem, então eles só vão na hora que quebrou. E eu já gosto de fazer preventiva para não precisar fazer, para evitar a corretiva.” [Cancelheiro]

Com relação ao barulho feito na PN pelo trem e vibrações:

“[...] incomoda bastante, né? O barulhinho aí ele entra no ouvido da gente. [...] O sinal aí tem que ser barulhento

mesmo, porque senão a turma não, não sendo alto o pessoal não respeita.” [Canceleiro]

“Tem vibração sim. Tem que ficar meio longe, não pode ficar ali não que é meio perigoso. Quando passa um aqui, eu já fico meio pra lá, porque aqui é meio perigoso, né? [...] A gente tem medo também de ficar perto, né?” [Canceleiro]

A Prefeitura fornece marmitas para as refeições dos cancelleiros:

“As refeições pra nós são em marmitex, né? [...] É... a gente que vai buscar, a gente vai buscar... ou quando não dá pra ir buscar, alguém lá no terminal vai lá buscar pra gente, né?” [Canceleiro]

O fato dos cancelleiros trabalharem sozinhos é uma das dificuldades mencionadas por eles, caso passem mal não tem ninguém que substitua de imediato.

“Ai você tem que acionar lá o terminal para que eles mandem uma pessoa, lá no terminal, não que tenha um outro companheiro ali pra... agora é lógico se você é afastado pelo médico, mas nós aqui é sozinho... se der uma dor de barriga e precisar ir pro banheiro, tô sozinho. Pode ser que se tiver algum ou outro que já é conhecido da turma, colaborar, saber como é nossa rotina e ir lá e fechar a porteira. Tem alguém aqui que eu falo ‘ó eu vou tocar o sinal aqui e você vai lá e fecha’, né? Isso é assunto, né? Coisas que podem vim a acontecer. São dificuldades que a gente pode atravessar.” [Canceleiro]

Os vigias da GAMA por trabalharem a noite lidam com a questão do sono sendo necessário usar artifícios que evitem o sono, como tomar café e caminhadas. Ao se afastar da guarita, eles devem estar junto com o rádio.

“Se o sono bater tomo café, mas isso quando eu trago de casa, ou então ando um pouco ali perto da guarita. Você senta e descansa mas não dá pra ficar direto na guarita, é perigoso ali.” [Vigia da GAMA]

Os cancelleiros relatam que o sinal não deveria depender apenas de sua ação, pois pode ocorrer do mesmo estar utilizando banheiro (ao lado da guarita) no momento em que recebe o sinal e acabar atrasando o acionamento do sinal. Outro ponto colocado por eles foi que uma falha na comunicação com os maquinistas também podem causar problemas, pois

sua ação depende dessa comunicação com os maquinistas.

“É... ele vinha e se a pessoa não estiver atenta. ‘Ai você chamou o maquinista tal fulano é’... uma suposição é... ‘composição que está se aproximando da PN de Americana, o senhor vai passar maquinista, o senhor vai passar direto ou não?’ Ai ele fala assim: ‘É eu vou parar antes da PN’. Mas ele devia avisar. Essas paradas antes da PN também é problemática, nem sempre o que aconteceu, acontece e acontecerá. Ele fala: ‘Vou parar antes da PN’. Mas o trem tem avançado até aqui no meio porque se fala que vai parar antes da PN, nós não podemos ter condições de fechar lá para o trânsito ficar parado a toa. Mas já aconteceu das máquinas é... avancarem quase a metade ou mais, e se você não tá com aquilo fechado e os camaradas tá na boa confiança de... eu particularmente eu ligo logo quem tem tempo pra ficar esperto. Mas isso também não acontece sempre e ai a culpa vai ser de quem? É fácil jogar pra nós que não fechamos a porteira, mas a gente também tá na obediência de que o cara vai parar antes da porteira.”
[Canceleiro]

Percebe-se que diante do discurso do cancelleiro, tanto sua atuação como a do maquinista são interdependentes e estão baseadas em ações exclusivamente humanas, não existindo suporte automático que exerça o papel de redundância ou auxílio no caso de falhas. A fragilidade é ainda evidenciada pela possibilidade de falha do rádio, pela dificuldade de visualização da aproximação da composição etc.

Na linha férrea também transitam trens responsáveis pela manutenção da via (Figura 22). Durante a passagem desses veículos, os cancelleiros devem realizar o mesmo procedimento de segurança que fazem com os trens.

“Passaram 10, e desses dez passaram 2 daqueles V8, que seria cruzar. Porque assim na linha se ele cruzar e passar pra cá, e em um minuto por um motivo e outro, ele precisar voltar você tem que marcar o retorno” [Vigia da GAMA]

“De madrugada eles vão passando, né? Na madrugada quando está muito frio mesmo, em que passar o pessoal com uma maquininha que chama auto-linha que passa olhando tudo o que está quebrado. [...] Ele passa também na linha um grafite, um preparo que eles fazem, e eles passam pelo lado de dentro aqui, porque come a linha entendeu? Passam tipo um grafite que eles chamam, você tá vendo? Que a roda do vagão fica arrastando no trilho e

eles têm que passar muito grafite nessas linhas aqui. Como faz barulho, parece uma serra cortando. É a roda pegando na linha.” [Canceleiro]

Figura 22: Trens responsáveis pela manutenção da via férrea.

5.4. DESCRIÇÃO DO ACIDENTE

O acidente aconteceu no dia 08 de setembro de 2010, às 23h20m de acordo com o laudo do IC, caracterizado por uma colisão entre dois trens e um ônibus. O ônibus foi arrastado pela composição do trem por cerca de 100 metros e guilhotinado por um segundo trem parado em linha paralela (Figura 23).

A composição em movimento envolvida tinha quatro locomotivas e 77

vagões, cada um pesando 100 toneladas e levava milho, soja e açúcar para serem exportados por navio no porto de Santos. O trem em movimento vinha no sentido interior-capital (sentido Americana-Nova Odessa).

Trata-se de um acidente de grandes proporções envolvendo dez vítimas fatais e dezessete pessoas feridas. Entre esses acidentes, quatro foram classificados como acidente de trabalho: dois cobradores, uma assistente social da Secretaria Municipal de Saúde de Americana e o motorista condutor do ônibus (MACEDO, 2010).

Figura 23: Foto do Acidente em Americana-SP.

Extraído de: MACEDO (2010).

O trabalho, no dia do acidente, segundo relato do motorista do ônibus, havia transcorrido normal durante toda a jornada. Ele entrou no trabalho às 14h00min, como de costume, e assumiu sua linha rotineira e estava há 9,5 horas de serviço quando ocorreu o evento. Essa jornada de trabalho era comum ao motorista, realizando uma média de 2 horas extras diárias. Era a última viagem do dia:

“... eu fiquei esperando um tempinho no terminal porque como é o ultimo ônibus do dia e tem sempre uns estudantes que se atrasam... Depois só tem ônibus de novo às 4h30min da manhã.” [Motorista do ônibus no dia do acidente]

Seu relato continua:

“Eram 23h25min quando eu saí do terminal, encontrei o caminho livre, o sinal da Av. Antonio Lôbo aberto, fiz a curva e a passagem estava livre... Estava em terceira, reduzi para segunda, para entrar devagar por causa das ondulações dos trilhos. O sinal sonoro começou a tocar quando eu já estava na linha do trem, não tinha como ir e nem como voltar...” [Motorista do ônibus no dia do acidente]

Uma das passageiras, presente no ônibus no dia do acidente, afirma não ter escutado o sinal sonoro, ouvindo apenas os gritos dos outros passageiros, e que o ônibus precisa estar sobre os trilhos para ver o trem que vem da curva.

“Eu sempre peguei esse mesmo ônibus, no mesmo horário, era rotina pra mim, saía da escola e já pegava ele. Então eu já conhecia o cobrador e o motorista que eram sempre os mesmos, eu não me lembro de ter visto ele passar sinal vermelho, frear em cima de outro automóvel, do que eu via ele sempre foi muito cuidadoso”. [Sobrevivente]

Continuando sua narrativa, o motorista do ônibus reafirma que quando ele conduz o ônibus não avança o sinal vermelho, pois ele respeita muito a barreira luminosa da Cruz de Santo André, até porque o ônibus é um veículo lento e pesado:

“Eu sei que em toda passagem de nível a preferência é da locomotiva. Eu aprendi que a gente tem que respeitar a cruz de Santo André. Eu reduzi para segunda porque tenho que entrar nos trilhos devagar, o ônibus é grande, a traseira pesada. Eu escutei o sinal sonoro somente quando estava em cima, antes estava tudo estava livre para mim, e de repente, aquela coisa imensa veio por cima... 30 segundos eu teria evitado” [Motorista do ônibus no dia do acidente]

“... ele passou com cautela, devagar e olhando aquele trem que tava parado” [Vigia da GAMA do dia do acidente]

Perguntado sobre o outro trem parado, ele respondeu:

“Existem duas coisas que não consigo me lembrar: a outra locomotiva parada e como eu saí do ônibus e fui parar no

chão”. [Motorista do ônibus no dia do acidente]

O maquinista do trem que vinha da curva disse que naquele dia começou a trabalhar às 20h45m e não possui horário certo para começar seu trabalho, fica dependendo do horário que é chamado para começar.

“No dia do acidente eu estava voltando da minha folga e tava com um ajudante no trem. O trem vinha de Rio Claro e ia para Itu. [...] Nesse dia, comecei a trabalhar às 20h45m, mas não temos um horário certo para começar, quando chamam, a gente vai...” [Maquinista do dia do acidente]

“[Pesquisadora]: - Há quanto tempo você faz esse trajeto? [Maquinista do dia do acidente]: - Já tem 2 anos e 8 meses.”

Em seu relato, o maquinista afirma que realizou todo o procedimento padrão quando o trem estava se aproximando da PN.

“No dia do acidente fiz todo o procedimento que falei para vocês.” [Maquinista do dia do acidente]

Continuando seu relato:

“Em segundos, você está de cara com a curva. No dia do acidente, o trem possuía 80 vagões, quando vi o ônibus nos trilhos acionei o freio de emergência, mas o trem não pára de imediato. Ele ainda demora um pouco pra parar. Nesse momento, vi o cancelleiro acenando desesperado para o motorista do ônibus para avisar que o trem estava vindo.” [Maquinista do dia do acidente]

“Eu sempre me lembro do acidente, ainda fiquei 15 dias afastado depois do acidente.” [Maquinista do dia do acidente]

Ao ser questionado sobre o que ele acreditava ter falhado no dia do acidente, o maquinista respondeu:

“Nada falhou naquele dia” [Maquinista do dia do acidente]

Na hora do acidente, o maquinista do trem parado estava no intervalo do seu jantar e sem ajudante nesse dia. Quando um trem está parado, e o outro vai passar, o maquinista deve ficar próximo aos trilhos para observar se o trem em movimento tem algum problema.

“No dia do acidente, a máquina estava desligada. Eu tava sozinho, sem ajudante, e no intervalo para jantar. Eu sempre

janto no bico do trem, mas nesse dia eu estava dentro do trem. Se eu tivesse no bico tinha morrido também. Inclusive nesse dia, como o meu trem tava parado, eu teria que ficar do lado dos trilhos para ver o outro trem passando... ver se tem algum problema porque se tiver, a gente tem que comunicar para a empresa, mas nesse dia eu não desci para fazer essa inspeção, senão eu não teria escapado. Quando eu vi o trem se aproximando corri pra trás do banco pra me proteger dos estilhaços de vidro” [Maquinista do dia do acidente]

No dia do acidente, o vigia da GAMA que estava na cancela no momento do acidente disse que sua jornada de trabalho teve início às 18 horas vigiando a Estação da Cultura que fica próxima à cancela. Às 22 horas foi para a PN, onde inicia seu trabalho como canceleiro.

“Ali eu entrei às 10 [horas da noite]. Um pouquinho antes tem a Estação da Cultura. Como não tem funcionário até às 10 [horas da noite] lá, a gente cuida da Estação da Cultura das 18 até às 22 [horas] antes de ir pra cancela. A gente cobre um, porque lá esse horário tem movimentação ainda. Tem shows, tem teatro, tem cinema. A gente cuida dali e logo depois pra cancela que é ali do lado, né?” [Vigia da GAMA do dia do acidente]

Ao ser perguntado sobre o que ocorreu no dia do acidente, ele relata que recebeu o comunicado do maquinista quando estava próximo da PN e fez todo o procedimento necessário para a passagem do trem.

“Ele entrou em contato [referindo-se sobre o contato do maquinista ao se aproximar da PN]. Se não me engano o acidente foi umas 11:23 [noite], uns 2 minutos antes do acidente que é muito pro local, a distância que ele está percorrendo tudo” [Vigia da GAMA do dia do acidente]

“Já tinha um que era o X-41 que tava parado aguardando o cruzamento, que isso é normal acontecer ali, né? Então já tava aguardando o cruzamento. Então esse era o L-20 que entrou em contato, eu disse que estava tudo ok, liguei o equipamento e dei a ordem que já podia estar passando. E a preferência pela Lei de Trânsito é sempre do trem, né? Depois que você ligou o equipamento é ele que tem a preferência em tudo. Então tudo tem que ser parado para que ele passe. Tudo foi feito e aí mal passou e aconteceu o acidente. Mas foi tomado, como eu posso dizer? Tudo aquilo que foi oferecido pra mim pra dar segurança pro local foi feito, que seria ligar o equipamento, entrar em contato tudo e dizer que está tudo ok e ligar o equipamento. Até o

momento, 11:23, que foi o horário que eu acredito que foi o acidente, nem carro estava passando no local. Porque nesse horário o fluxo diminui. Ainda tem ônibus, mas diminui, né? Então foi ligado mas não tinha carro nenhum. Ai que tá a surpresa minha, né no caso desse ônibus que entrou e começou a descer devagar olhando para o trem que estava parado” [Vigia da GAMA do dia do acidente]

Em seu relato, o vigia da GAMA afirma que o motorista do ônibus estava olhando para o trem parado e que tentou chamar a sua atenção, mas o motorista não o viu.

“E o ônibus é um transporte grande, ele não me viu por quê? Porque tinha algo de porte bem maior próximo que chamou mais a atenção dele do que a mim, né? Infelizmente, o farol do trem parado, o X-41, estava aceso. Então pode ser que indicou que ele ia sair e tal. E o cara calculou que dava tempo porque o trem tava parado e tal. [Vigia da GAMA do dia do acidente]

O vigia da GAMA disse ainda que após o acidente acionou a Guarda Municipal e ajudou a recolher os corpos.

“Graças a Deus no dia do acidente, todo o respaldo inicial fui eu que dei. De começar a sinalizar o local, de acionar. Fui eu que chamei a Guarda Municipal, e a Guarda Municipal chamou o Corpo de Bombeiros, depois chegou a Polícia Militar. Eu ajudei a recolher corpo. Eu fiquei até o final ali pra ajudar o pessoal a retirar corpos.” [Vigia da GAMA do dia do acidente]

5.5. DESCRIÇÃO SUCINTA DA SEQUÊNCIA DE EVENTOS DO ACIDENTE

Segundo o relato do maquinista, no dia do acidente começou a trabalhar às 20h45min na cidade de Rio Claro com destino a cidade de Itú. Acionou o rádio de acordo com os procedimentos descritos acima tendo sido atendido pelo cancelheiro de plantão. Ao fazer a curva próxima à Estação de

Americana avistou o ônibus no meio dos trilhos e acionou o freio de emergência. A composição ferroviária apresenta um maior tempo de inércia para a sua parada total. Segundo REFER (2011), “um automóvel a circular a 90 km/h necessita de 60m para parar; um trem circulando com a mesma velocidade necessita de 600m”.

O maquinista relata também ter avistado o cancelleiro fazendo sinais desesperados ao motorista para avisar a chegada do trem.

Segundo o relato do motorista, as barreiras - luminosa e sonora - não estavam acionadas quando entrou nos trilhos, começando a funcionar apenas quando ele já estava no meio do caminho. Devido à lentidão do ônibus em segunda marcha e a presença dos trilhos foi impossível a sua saída sobre os trilhos a tempo, ocorrendo a colisão.

Segundo relato do vigia da GAMA, que a noite desempenha a atividade de cancelleiro, o maquinista do trem com prefixo L-20 entrou em contato via rádio com o mesmo, dois minutos antes da colisão, fazendo os procedimentos que eram prescritos.

Devido à magnitude do acidente, o cobrador veio a óbito e o motorista sofreu lesões graves na perna direita e amputação do 1º dedo do pé direito. Quanto ao seu estado emocional apresenta sintomas de estresse pós traumático, tais como reincidência constantes das lembranças do evento, taquicardia, sudorese, pesadelos, escutas delirantes do barulho da colisão e dos gritos de pavor e sofrimento das vítimas. Faz acompanhamento de saúde no Programa de Saúde da Família (PSF) de seu bairro, com o médico ortopedista, com o médico psiquiatra e terapia com psicóloga. O maquinista que vinha da curva não sofreu lesões, mas ficou 15 dias afastado do serviço após o acidente.

5.6. ANÁLISE DE BARREIRAS

Na passagem de nível de Americana não havia barreiras físicas ou funcionais no dia do acidente. Os motoristas entrevistados revelaram que no passado havia uma cancela e que a mesma havia sido desativada pela Prefeitura. Esta cancela era acionada automaticamente com a aproximação do trem por um sensor que ficava posicionado há três quilômetros de distância da PN. Com a desativação da cancela o sensor foi também desativado.

“Havia um sensor antes que era para baixar a cancela. Mas após a retirada da cancela não havia mais necessidade dele, sendo desativado” [Maquinista]

“Até aquela cancela de passar, ela não era ideal como o que tem agora, mas funcionava. Nunca ouvi falar que nenhum motorista que derrubou a cancela pra passar na frente dela. Ela de certa forma funcionava, e ela baixava sozinha. Era mais rápida. Agora não é mais. [...] Nunca ouvi falar de nenhuma empresa que o carro passou e levou aquela cancela. Eu já ouvi falar de caminhão, mas ônibus eu nunca vi falar que levou a cancela. Porque ônibus é muito visado, o caminhão passa e ‘pá’, leva a cancela e ninguém sabe. O ônibus tem número, tem o pessoal dentro.” [Motorista de ônibus]

“Você ia lá, acionava e ela abaixava. Você acionava de novo e ela levantava. Ai a próxima vez que o trem vinha você acionava, ela não baixava mais, tava com defeito. Ai o trem passava, e ela não subia mais por causa do defeito. Então por isso que eu ouvi falar que era mau funcionamento, e que o prefeito mandou retirar de lá. Agora se realmente foi, não sei, mas é o que dizem.” [Motorista de ônibus]

Ao analisar as reportagens nos jornais locais à época do acidente de 2006, já se falava da construção de uma porteira no local. No acidente ocorrido em 2010, essa porteira poderia servir como uma barreira física, porém, ela não estava instalada.

“Barreto acrescentou que há um projeto para a construção de uma porteira no local, nos mesmos moldes das que existem em São Paulo. ‘A estimativa é de que a Prefeitura

deve investir R\$ 30 mil para a construção da porteira’, afirmou” (TODO DIA, 2006).

De acordo com a descrição dos operadores, e observado pela equipe de pesquisa no local, as barreiras existentes antes do acidente eram do tipo simbólico – sinal luminoso e sonoro – e dependentes da ação humana, não impondo constrangimentos físicos à passagem de veículos e pedestres quando da aproximação dos trens. Estas barreiras são descritas na literatura como de baixa eficiência. Para que as barreiras fossem acionadas pelo cancelleiro, havia a dependência do aviso de aproximação do trem enviado pelo maquinista. Este por sua vez obedecia a procedimentos de distância definidos para o acionamento. Na ocorrência de atrasos por parte do maquinista e ou do cancelleiro, por menores que sejam, podem influenciar os acontecimentos e as barreiras simbólicas acionadas tardiamente. A velocidade do trem é também crucial para a segurança do sistema, pois uma velocidade mais elevada diminui o tempo de acionamento do sinal luminoso e sonoro.

“O sinal luminoso só pode ser visualizado no momento da passagem, diferente do sinal sonoro que você escuta antes e tem como até mesmo mudar sua rota.” [Motorista de ônibus]

“Já aconteceu do sinal sonoro ser acionado, depois parava e voltava novamente a ser acionado. Essa pausa pode causar confusão que fica sem saber o que realmente aconteceu, por isso que a cancela ajudaria muito nesse momento, pois ficaria bloqueada a via” [Motorista de ônibus]

Outras barreiras simbólicas complementares como os procedimentos de buzina do trem na aproximação com a PN também são frágeis, pois, dependem da ação humana e dependem da audição ou de possíveis barreiras sonoras, como a disposição de construções ao longo da via férrea e a concomitância com outros barulhos, entre o emissor (trem) e o interlocutor (motorista/ pedestre etc).

O sinal luminoso e sonoro também falhava às vezes devido a falta de manutenção. Dessa forma, os cancelleiros recorrem ocasionalmente a outros tipos de barreiras simbólicas para evitar acidentes na PN, como o uso de

bandeiras.

“Não é difícil falhar, viu? [referindo-se ao sinal luminoso e sonoro] Ele tem bateria lá dentro, que, por exemplo, se parar a força, tem a bateria. Mas você só vai descobrir na hora que acionar. Ai você tem que agir rápido, né? [...] Tem a bandeira que a gente usa aqui também. Eu saía e ficava com a bandeira pra eles [motoristas] verem.” [Canceleiro]

Na ocasião do acidente, existiam apenas as barreiras simbólicas (sinal luminoso e sonoro).

“Ai é, ai é o que acontecia? Eles entravam em contato com a gente e tudo, a gente via mais ou menos a aproximação do trem e... acionava o sinaleiro, né? Ai eles eram obrigados a parar.” [Canceleiro]

Após dois meses da ocorrência do acidente, foi instalado um portão manual (barreira física – Figura 24) para bloquear o trânsito de pessoas e veículos durante a passagem de trens pela PN. O cancelleiro estima que esse portão pese 300 kg.

“Bom, foi ótimo, né? [referindo-se a instalação do portão] Porque ligava o sinal e você sabe que ninguém respeita. Todo mundo quer passar. Se um passou todo mundo quer passar, e assim vai indo, né? Ai fechou o portão e acabou, né?” [Canceleiro]

“Ele pesa por volta de uns 300 kg mais ou menos. Mas isso veja bem, o único detalhe desse portão é que ele foi colocado inverso. Por quê? Porque uma vez que o trem vem vindo o que acontece? Eu parto daqui e atravesso em diagonal, tá? E venho puxando o portão.” [Canceleiro]

Os portões são usados para bloquear o fluxo vindo das rodovias, e são fechados manualmente seja fisicamente ou por controles remotos. As cancelas são freqüentes em áreas urbanas de grande fluxo sendo muito eficientes na prevenção de acidentes de trens e veículos diferentemente do que ocorre com os pedestres. Elas são automáticas e geralmente associadas com sinais sonoros e luminosos (WIGGLESWORTH, 1978).

Figura 24: Portão manual instalado após acidente.

Atualmente, com a instalação do portão, o canceleiro deve também fechar o portão assim que avistar o trem. Mesmo com o sinal acionado é perceptível que as pessoas avançam esse sinal enquanto o portão não é fechado por completo. Da mesma maneira ocorre quando o canceleiro abre o portão após a passagem do trem, em que segundos após a abertura do portão, os veículos passam muito próximos ao canceleiro, o qual corre risco de ser atropelado. Com relação ao portão, os canceleiros relatam que:

“Foi só depois do acidente, que não foi um acidente, foi uma tragédia anunciada que foi colocado esse portão. Esse portão devia ter sido colocado antes. Só que tem uma coisa, ele está do lado contrário, porque para eu fechar eu tenho que atravessar na diagonal e pedir para que os carros, motos, etc aguardem e me deixem passar, e também tem uma coisa né?”. [Cancelheiro]

“Como eu falei conforme eu vou fechando tem uns que aceleram aí e passam.” [Canceleiro]

“A gente tem que fechar manual. E há risco pra nós de ter que ficar atravessando a via devido ao fato de que não há o respeito, infelizmente, da lei de trânsito porque quando o trem terminou de passar, a gente desliga o equipamento e vai abrir o portão. Aí onde é que tá o problema. Na hora de abrir, os motoristas não querem esperar porque já ficaram ali 6, 7 minutos aguardando o trem passar e volta passar em cima da gente. Você tem que abrir o portão, aguardar o fluxo passar e depois retornar pra guarita. Infelizmente, não há respeito pelas leis de trânsito.” [Vigia da GAMA]

“Não... não é que é mais próximo [referindo-se ao portão ter sido colocado em sentido inverso]. Uma que não me exponho a atravessar a rua porque os camaradas também querem atravessar antes do trem e você pode ser atropelado por uma moto. As motos e os camaradas ficam tudo apreensivo. Não sei se o trem vai levar 5 minutos, porque hoje ninguém quer perder um segundo. Então o que que acontece? Se de repente você se encontra com um doido aí que você vai fechar lá e ele cisma em passar, ele pode lhe atropelar. [...] Eu empurro pra lá e as motos já tão acelerando pra sair, se der uma zebra do portão travar, eu posso levar... como de vez em quando tá acontecendo. Graças a Deus ainda não aconteceu com nenhum de nós, mas os riscos são grandes. Aí o que que acontece? Uma hora você pode ser atropelado. Aí eu tenho que, olhe você vê no entanto que eu vou pra lá fechar o portão eu deixo o sinaleiro tocando pra que eu avisar e eu faço assim com a mão pare, porque se eu não fazer não param pra mim poder atravessar pra cá e ter o acostamento.” [Canceleiro]

Conforme relato do cancelleiro e constatado pela equipe, a instalação do portão, do ponto de vista funcional, está inadequada, exigindo para fechá-lo, que o cancelleiro cruze a linha férrea na diagonal no meio do trânsito de veículos (Figura 25). O mais adequado seria sua instalação em frente à cancela, o que exigiria um cruzamento vertical sem passar pelo trânsito.

Figura 25: Trajeto realizado pelo canceleiro para fechamento do portão instalado após o acidente.

O canceleiro ainda comenta que se o portão fosse automático talvez ajudasse, mas que se emperrasse seria problema, já que ele não teria controle do trânsito. Relata ainda que seria interessante se tivesse algum dispositivo no banheiro que pudesse acionar os sinais luminosos e sonoros em caso de eventualidade que ele não pudesse abrir o portão. Esse dispositivo foi instalado algum tempo depois que a coleta de dados foi iniciada (Figura 26).

“Agora se ele fosse automático, como estão dizendo que ainda vai ser, né? Você aciona o botãozinho, né? Ai ele vem. Só que segundo o nosso secretário, ele disse que quer fazer um mecanismo que também é... num chega a prensar um carro ai, né? Que tem uma fotocélula, que o portão quando vai, né? Eu concordo plenamente. Quando o cara vê uma brecha pra passar, vai tentar passar e de repente tá a coisa e o portão vai... é o negócio é complexo. Agora podia deixar manual desde que, né? Invertesse a posição do portão” [Canceleiro]

“E se na hora que o trem ligou lá: ‘Ô, fecha a porteira. Avisa

ai que estamos chegando'. E ele estiver no banheiro? Como é que ele vai sair correndo do banheiro? Faz 20 minutos que você tá lá e o trem não passou, ai vamos lá na casinha, né? Ai quando você está lá, o cara liga e aí? Pode acontecer, por que não? Então é complicado o negócio. Por que ali só tem um guarda fornecido?" [Motorista de Ônibus]

Figura 26: Dispositivo instalado no banheiro para acionar o sinal luminoso e sonoro.

A criação de muitos dispositivos de proteção em PNs não considera os fatores humanos no momento da transmissão da informação para o motorista. Dessa forma, esses dispositivos são percebidos fisicamente pelos motoristas, porém não apresentam a eficiência que deveriam ter (RUDIN-BROWN et al., 2011).

Em estudo realizado em PN passiva (que opera sem nenhum aviso ativo de aproximação do trem) com um fluxo de trem de três vezes por semana em dias conhecidos, foi observado que durante a travessia dos carros pelas PNs aproximadamente um terço dos motoristas dos carros olhava para os dois lados, outro um terço olhava apenas para o lado direito e o um terço restante não olhava para nenhum dos lados (WIGGLESWORTH, 2001).

O comportamento humano foi analisado nas passagens de níveis com a presença de ‘luzes piscantes’ e nas PNs abertas. Nas PNs abertas verificou-se que 60% das pessoas movimentavam a cabeça de um lado para o outro para observar a passagem de algum trem, já nas PNs com ‘luzes piscantes’ apenas 28% verificavam. Foram dadas três possíveis razões para o fato de não olharem de um lado para o outro: 1) o motorista desconhece a existência de passagens de trem no trecho; 2) o motorista conhece o cronograma de passagem do trem, e 3) os motoristas esperam ser avisados da aproximação da passagem do trem (WIGGLESWORTH, 1978).

5.7. ANÁLISE DA GESTÃO

5.7.1. Gestão da Segurança

A análise aponta falhas crônicas e persistentes na gestão da segurança da passagem de nível de Americana onde os entrevistados afirmaram já ter presenciado acidentes nesta PN (Figura 26), confirmando a fragilidade do sistema.

“Já teve outra situação semelhante, eu já vi o sinal parar de acionar e ainda passar mais ou menos 8 vagões” [Motorista de ônibus]

“Eu passei lá, eu tava na linha do trem e não tava apitando, não tava. Daí eu falei brincando ainda: ‘olha o trem’. E não é que o trem tava vindo? Eu peguei e ‘péem’ dei uma arrancada. E sai de cima da linha do trem. Ai fui embora, né? Ai não quis parar por causa da hora, né? [...] Daí quando eu voltei do terminal, os passageiros estavam assustados e ligou para o jornal, rádio. Tava tudo lá. Quando eu cheguei o fiscal me perguntou: ‘O que aconteceu ai na linha?’ Ai eu falei: ‘Olha o trem não tava apitando’.” [Motorista de ônibus]

“Teve o acidente do 2065 [acidente ocorrido em 2006] que eu vi, eu falo porque eu tava lá. Aquele que o trem passou e ele voltou devagarinho e pegou no 2065 que tombou. Tá vendo teve outro acidente. Era quase 5 horas da tarde. Esse do 2065 eu falo porque eu vi, eu tava passando na hora e eu vi quando aconteceu, entendeu? Uma coisa que... é aquela velha história, você para num lugar que não é totalmente plano e você dá aquela folguinha no freio, aí quando você sente, o carro está descendo. Daí você freia e para, né? Porque naquele dia do 2065 foi mais ou menos isso que aconteceu. Ele passou e foi e voltou, aí já tinham liberado o trânsito pra passar, só que o trânsito tava pesado, e o que aconteceu? O trânsito ficou moroso, parou. Aí o trem veio voltando, voltando e encostou no ônibus que foi empurrando, empurrando e acabou. Não tinha pra onde o ônibus ir. Eu vi a hora que o trem chegou e encostou nele. Mas ele ia pra onde? Subir na calçada? Ele encostou bem na traseira e foi empurrando, empurrando...” [Motorista de ônibus]

“Ah! Teve há um tempo isso, a gente não trabalhava lá que foi também com um ônibus que estava fazendo uma manobra e só encostou no ônibus e tombou o ônibus. Mas isso os funcionários da Prefeitura que trabalham no local, eles podem informar mais porque a gente não sabia. Teve outro acidente com o ônibus mas não teve vítimas, não teve fatalidade.” [Vigia da GAMA]

“Eu tava comentando esses dias uma coisa que aconteceu comigo e eu me assustei muito foi que o trem estava parado, não tinha nenhum problema de acidente. Tanto que eu virei, e o trem tava parado naquela posição que ele fica ali, só que quando eu tava bem em cima da linha do trem, o cidadão lá resolveu apitar aquela buzininha dele. Eu quase caio pra trás. Agora eu falo pra você ó, se tivesse aquela barreira lá, o motorista ia bater no trem? Nunca ia acontecer, né? Ele chegar ali e derrubar aquela porteira.” [Motorista de ônibus]

Com a ocorrência desse acidente, medidas poderiam ter sido tomadas para uma aprendizagem organizacional. É um sistema frágil que já apresentava sinais de falhas. Ao contrário, nada foi feito para melhorar a segurança da região na época. Somente após evento de grande magnitude, foi instalado um portão, o qual mesmo com pouco tempo instalado já apresenta críticas sobre o seu funcionamento adequado.

Figura 27: Foto do acidente, em 2006, entre um trem e ônibus na PN de Americana.

Extraído de: O LIBERAL (2006).

Outro ponto abordado foram falhas na comunicação entre maquinistas e cancelleiros.

“[Pesquisadora]: - Já aconteceu alguma vez de algum trem que tenha vindo, de um lado ou do outro, não tenha apitado? E quando você viu o trem já estava chegando?”

“[Vigia da GAMA]: - Se eu falar que não, eu vou estar mentindo. Já aconteceu da gente chamar, e ele não responder. Chamar duas ou três vezes e ele não responder, e ele numa velocidade bem alta. Ai você tem que fazer o procedimento [...] Nessa hora que eu visualizei, eu comecei a chamar e nada de responder. Ai não tinha ainda a cancela, eu liguei o equipamento, anotei o horário e não anotei o prefixo que não sabia. Eu peguei o prefixo depois com outro trem que vinha de lá pra cá. [...] Não dá pra ter confiança 100% nele, não dá pra ter confiança no equipamento, não sei se pode falhar o equipamento.”

Ao serem questionados sobre o que poderia ter evitado o acidente foram dadas diferentes sugestões, principalmente mencionando a instalação de um portão (barreira física).

“Ah! Se colocar um portão já vai diminuir bastante os acidentes lá. Mas esse portão não pode ser manual não porque é pesado. O portão deveria ser de correr que nem duas folhas, porque daí caso alguma folha estivesse aberta,

e um trem estiver vindo, ele já saber que tem alguma coisa errada... o portão não fechou porque aconteceu alguma coisa. Mas também tinha que usar aquelas tintas luminosas no portão porque daí os maquinistas iam ver com uma certa distância que o portão não foi totalmente fechado. Dai o maquinista teria como tomar alguma medida para evitar danos maiores” [Motorista de ônibus]

“O trajeto da linha também podia ser mudado... ao invés de ser pela PN tinha que ser pelo viaduto. Os gastos pela empresa seriam os mesmos. O problema é o comércio ali... eles não querem que o trajeto mude.” [Motorista de ônibus]

Considerando que a PN fica localizada em uma área tipicamente comercial, assim, existe o interesse dos comerciantes em manter o fluxo de ônibus pela região como forma de fortalecer e abastecer o comércio local. Desse modo, a Prefeitura recebe pressões dos comerciantes para que o trajeto dos ônibus continue passando pela PN.

A PN de Americana é classificada como prioritária crítica e na época do acidente funcionava apenas com barreiras simbólicas cuja operação associa trabalhadores e recursos de diferentes empresas de transporte ferroviário e da prefeitura, com recursos materiais sem manutenção adequada.

Além disso, essa PN apresenta intenso tráfego de veículos e fica situada muito próxima a uma curva que dificulta a visualização dos trens. Outro fator que dificulta a visibilidade é a presença de construções que bloqueiam a visão da via férrea conforme o “triângulo de visão”.

5.7.2. Gestão dos Aspectos Organizacionais do Trabalho

Ambas as empresas envolvidas apresentam problemas de gestão quanto às jornadas de trabalho e condições de alimentação e repouso de seus trabalhadores, demandando intervenção urgente dos órgãos públicos

nas condições adversas de trabalho destes trabalhadores.

Para exercer a função de maquinista e motorista de ônibus é feito um treinamento. No caso do maquinista, na empresa envolvida no acidente, o treinamento tem duração de três meses, sendo considerado pouco tempo por maquinistas de uma outra empresa.

Os motoristas de ônibus, desde 2002, mesmo possuindo a carteira de habilitação para dirigir ônibus, tiveram que fazer um curso no Sesi/SENAT durante 15 dias. Após cinco anos é realizado outro curso para renovação da credencial. O curso é realizado em Piracicaba, e a empresa fornece um ônibus que leva os motoristas durante a manhã, e retornam no horário do almoço para cumprirem sua jornada de trabalho na empresa.

“Antes tínhamos aula durante todos os dias, mas depois passou a ser alternado porque ficava cansativo. Quando voltávamos do curso, íamos para a empresa cumprir a nossa carga horária. E no outro dia muito cedo tínhamos que acordar para ir ao curso de novo.” [Motorista de ônibus]

Já para exercer a função de cancelleiro, não há nenhum curso e/ou treinamento. As instruções e tarefas são repassadas dos experientes aos novatos, entre os próprios trabalhadores, e as habilidades como a percepção do tempo para acionamento do sinal sonoro e luminoso, o fechamento do portão, etc vai sendo adquirida com o tempo pelo trabalhador. Assim, funcionários novos ou com pouca experiência na atividade de cancelleiro não têm um treinamento adequado para o melhor momento de acionar o sinal sonoro e luminoso.

“Foi o funcionário da cancela. Ele passou todos os procedimentos. Então não houve treinamento, um fala pra pessoa a não ser o funcionário do local que ensinou os prefixos, que ensinou o controle, a hora de ligar, a hora de desligar, as anotações que faz na planilha daquele, que fala daquele trem que está passando, do prefixo dele. Então, esse sim houve uma instrução.” [Vigia da GAMA]

“Não, não. Isso é nós que vamos passando. Ai ele vem aqui e olha, sem compromisso, ai ele vai ter a habilidade dele, a forma dele, o jogo de cintura dele, né?” [Canceleiro]

Há falhas na gestão de pessoal, em que é feita uma improvisação da

equipe que trabalha na PN. A ferrovia não fornece canceleiro, e a Prefeitura designa vigias da Guarda Municipal para realizar a atividade de canceleiro.

Os vigias da GAMA por trabalharem em um horário de menor fluxo, lidam com situações não pertinentes à função de vigias, em que, por exemplo, os carros entram na contra-mão da via. Além disso, sua formação é apenas para vigiar e acabam realizando também a função de canceleiros para garantir a segurança da PN.

“Acontece também casos de carros na contra-mão. Isso já aconteceu comigo. Então tudo isso são, por quê? Porque o vigia não é agente de trânsito, o vigia o trabalho dele é de vigilância, o que que é? Já tá falando o nome. E ali é uma porteira, uma cancela, a gente já tá fazendo uma outra função ali, o que não é correto. Nosso advogado vai entrar com uma ação de dupla função contra a Prefeitura, a Guarda, não sei, porque a gente está fazendo uma função que não é nossa. Não tem nada haver com a segurança, a gente vai lá e desempenha bem a função. Só que não é nossa função. A função do vigia é cuidar dos prédios.” [Vigia da GAMA]

As jornadas de trabalho dos maquinistas e motoristas de ônibus são excessivas, com a prática de horas extras diárias. Essa prática de hora extra é bastante comum entre eles, e uma maneira encontrada para aumentar o salário desses trabalhadores. Em alguns casos não é respeitado o intervalo de 11 horas de descanso entre uma jornada e outra, como também há a prática de castigos e/ou suspensão (ganchos) pela empresa de ônibus com seus trabalhadores.

Também há falhas na gestão de materiais. A Prefeitura fornece equipamentos deteriorados para comunicação (rádio), e os canceleiros usam rádio em melhor condição de funcionamento cedido pela empresa ferroviária.

Os canceleiros estão submetidos a uma zona de perigo devido à proximidade da guarita com os trilhos do trem, e não há nenhuma proteção para eles, inclusive não são fornecidos equipamentos de proteção individual. No caso de descarrilhamento de trens na PN, os canceleiros serão os primeiros a serem atingidos.

“[Canceleiro]: - Não, eles não dão sapato de segurança nem um tipo de ajuda. Esse aqui é um sapato de segurança, só não é dado por eles, é eu que comprei.

[Pesquisadora]: - Mas o senhor recebe algum sapato de segurança? E o ouvido?

[Canceleiro]: - Não, abafador de ruídos não recebemos não.”

As falhas na gestão de manutenção também ocorrem. A manutenção e checagem da bateria do rádio e do sinal luminoso e sonoro, essenciais para a comunicação da via férrea, é feita apenas de maneira corretiva.

Em outro estudo em que também foi aplicado o MAPA, verificou-se a participação de aspectos da organização do trabalho interferindo na acidentalidade em uma indústria de móveis com elevados índices de acidentes. Os operadores eram estimulados a cumprir metas e recebiam por produtividade podendo até duplicar o salário. Além disso, havia uma pressão temporal na execução das tarefas e prática diárias de duas horas extras, sem pausas de descanso e de refeições no horário da tarde, contribuindo para os acidentes (ALMEIDA et al., 2010).

De La Garza (2005) afirma que a organização temporal do tráfego ferroviário é importante para ajustes no controle da coordenação, em que pressão temporal, elevada carga de trabalho podem levar a riscos de acidentes, os quais não podem ser ignorados na análise.

5.7.3. Análise Crítica do Laudo do Instituto de Criminalística (IC)

O laudo do IC comentou sobre o local do acidente, os veículos envolvidos, descrição dos cadáveres, descrição do acidente e conclusão. A análise realizada pelo IC atribui o acidente a comportamento faltoso do motorista. Verifica-se que há um predomínio da visão centrada na abordagem tradicional do erro humano.

Nas descrições preliminares do acidente, o IC deixou de mencionar a

presença do segundo trem parado na estação ferroviária. Este segundo trem foi mencionado na descrição dos veículos citando os danos ocorridos com o mesmo e como ocorreu o acidente.

Segundo o laudo o acidente foi decorrente da colisão de um trem e um ônibus, porém, a presença de um segundo trem parado na estação ferroviária, a cerca de 100 m à direita, implicou em diferenças significativas nas conseqüências do acidente. Este segundo trem proporcionou um efeito guilhotina o qual não foi mencionado no laudo do IC e contribuiu para o agravamento do desfecho do acidente. Acredita-se que a ausência deste segundo trem no momento do acidente implicaria numa repercussão totalmente diferente, sendo necessária uma análise das conseqüências do efeito guilhotina.

O trem que vem no sentido interior-capital passa por uma curva que fica bem próxima à PN, dificultando sua visualização por quem vai atravessá-la e para o acionamento do sinal - este aspecto também não consta da análise do laudo do IC.

Na descrição do local é mencionada a presença de barreiras (visuais e sonoras) e os resultados do funcionamento destas barreiras em testes posteriores ao acidente. Verifica-se no laudo do IC a ausência de uma análise mais aprofundada sobre o funcionamento dessas barreiras no momento do acidente. São barreiras frágeis cujo acionamento depende da comunicação realizada por meios precários mantidos de forma inadequada. Nesses equipamentos (rádio e sinal sonoro e luminoso) a manutenção é corretiva com possibilidade de falhas. Como há trabalhadores de diferentes instituições nessa PN, há dúvidas quanto à responsabilidade da gestão de materiais e de manutenção.

Outro ponto importante seria explorar o porquê da retirada da cancela eletrônica que havia no local (barreira física), cuja retirada fragilizou ainda mais a segurança do sistema, uma vez que o acionamento do sinal é feito pelo canceleiro após receber via rádio a comunicação de que o trem está chegando à PN aproximadamente a 2 ou 3 km desta.

Deveria ser considerado também nesta análise se o tempo de comunicação é suficiente para o acionamento do sinal, se existe diferença de tempo de um trem que vem carregado para um descarregado, trem passando pela curva e pela reta e em que momento o sinal foi acionado no dia do acidente. Um pequeno atraso na comunicação e acionamento das barreiras pode ser crucial para o desencadeamento de acidente.

A análise não considerou ainda a fragilidade das barreiras, pois só existiam barreiras simbólicas (visuais e sonoras), as quais não impedem a passagem de pedestres e veículos.

É importante ressaltar, que esta PN fica localizada em área urbana e apresenta um fluxo intenso de carros, motos, ônibus e pedestres e ao ser bloqueada por muito tempo causa transtornos no trânsito. Há conflitos de interesse entre a segurança e o fluxo de veículos. O acionamento do sinal é feito com atraso para que o trânsito continue livre e os engarrafamentos sejam diminuídos. É uma prática comum também, a ultrapassagem com o sinal acionado, sendo confirmada, hoje em dia, que mesmo com a construção de um portão para obstruir o fluxo, verificou-se que segundos após a sua abertura, veículos passando rapidamente pelo portão com risco inclusive de atropelamento do cancelleiro.

Com relação à iluminação artificial, ela foi considerada pelo laudo que a mesma funcionava bem, porém nada foi mencionado se a **iluminação era suficiente para uma boa visualização do local**.

Segundo o laudo do IC, o acidente ocorreu às 23h20min, sendo a última corrida do dia do motorista de ônibus. O laudo do IC também não analisa as condições de trabalho e a possível relação entre os atores envolvidos (maquinistas, motorista, cancelleiros). É importante ressaltar, por exemplo, que a prática diária de horas extras pelo motorista, poderia estar associada ao cansaço do trabalhador. Além disso, não foram colhidas informações com o motorista do ônibus e cancelleiro presentes no dia do acidente, os quais poderiam ter contribuído com mais detalhes para a análise. Também não houve reconstituição do acidente.

O laudo também deixa de considerar a ocorrência de acidente

semelhante a esse no ano de 2006, porém de menor magnitude e sem vítimas fatais, e que nenhuma medida preventiva foi tomada.

Além disso, as condições de funcionamento da gestão de segurança são precárias de modo que permitiu identificar elevado número de variabilidades normais e incidentais capazes de contribuir para atrasos na execução do frágil procedimento de prevenção adotado para a PN.

A despeito da interação complexa de vários fatores, o laudo do IC concluiu pela responsabilização exclusiva do motorista:

“Do estudo deste local podemos concluir, que o motorista do ônibus deu causa ao acidente, pois este ignorou completamente a sinalização e regras de segurança ao adentrar a esta passagem em nível sem cancela. O local estava bem sinalizado e no momento em que a composição tentava cruzar a Rua Carioba o sinal sonoro estava acionado, segundo informes colhidos no local. Também consta que o trem acionava a sua buzina na aproximação com este cruzamento.

Como é sabido a via férrea é sempre preferencial, somado à sinalização presente no local e ainda ao bom senso, deveria o ônibus ter parado antes deste cruzamento em nível.”

A conclusão do laudo do IC desconsiderou a complexidade e a interação de vários fatores na origem do acidente. As suas causas ficaram restritas e foram radicalmente reduzidas apenas à ação do motorista de ônibus no momento da ultrapassagem, o qual segundo o laudo, deveria ter usado bom senso e obedecido à sinalização presente do local parando o ônibus antes do cruzamento.

A condução da análise realizada pelos peritos do IC é amparada na abordagem monocausal e resultou na culpabilização do motorista pela ocorrência, desconsiderando a complexidade presente no evento (Quadro 1).

Contrariamente à análise do IC o estudo mostra o acidente como produto de rede de fatores em interação envolvendo a presença de ônibus em PN em situação em que a entrada do veículo teria ocorrido com sinal aberto, em situação de atraso no fechamento do semáforo e na emissão de sinal sonoro de aviso da aproximação do trem.

Diferentemente do atribuído na análise do IC este estudo não encontrou relatos que confirmassem ter o motorista passado sinal vermelho.

No entanto, verificou-se que a literatura trata o trabalho de motoristas e condutores de trens em situação assemelhada como de multitarefas, ou seja, em que a atividade real implica em gerir complexidade. Fracassos nessas condições não devem ser considerados como falha pessoal do indivíduo e sim, decorrente da interação de demandas da tarefa, experiência individual, competição de metas, fatores organizacionais com processos cognitivos intrínsecos da natureza humana (LOUKOPOULOS et al., 2009).

Em um estudo descritivo de 71 laudos fornecidos pelo IC de Piracicaba-SP, observou-se que, com relação a conclusão dos laudos, em 80,3% do universo total deles foi feita uma menção aos atos inseguros, seja dos trabalhadores acidentados ou dos mentores, 15,5% referiu-se a falta de segurança, e por fim, 4,2% não foram conclusivos (VILELA, 2003).

A maioria dos relatórios ainda baseia-se na noção de responsabilidades fazendo parecer o fator humano como o desencadeador do evento.

Vilela (2003) comenta que as conclusões dos laudos realizadas pelo IC apresentam fragilidade conceitual e poderão ser utilizadas em processos de responsabilidade civil e penal com favorecimento aos interesses dos empregadores. Outro ponto colocado por este autor menciona que as conclusões também são controversas com o conteúdo restante do documento. As conclusões dos laudos do IC reforçam mudanças de comportamento dos trabalhadores (prestar atenção, tomar cuidado) como medidas preventivas dos acidentes e não mencionam mudanças nas condições e processos de trabalho os quais são considerados como perigosos e inerentes ao trabalho.

Dessa forma, a análise realizada pelos peritos baseada na abordagem tradicional desconhece as causas latentes que estão na origem do acidente em questão, inviabilizando a adoção de práticas que evitem ou minimizem futuros acidentes.

Quadro 1: Comparação de resultados das investigações do acidente segundo as diferentes autoridades.

Identificação das análises	Abordagem	Fatores identificados	Método de investigação	Conclusões	Recomendações
IC- Instituto de Criminalística Americana SP	- Monocausal	- Erro humano/ ato inseguro	- Teoria monocausal - ato ou condição insegura	- <i>O motorista do ônibus deu causa ao acidente, pois este ignorou completamente a sinalização e regras de segurança ao adentrar a PN sem cancelar</i>	- Mudança do comportamento dos motoristas de ônibus (prestar atenção, tomar cuidado)
-PST Americana - CEREST Piracicaba - FSP/SP - FM / UNESP Botucatu - MTE /GRTE Campinas	Sócio técnica – sistêmica	- Fragilidade do sistema de barreiras - Fatores relacionados ao meio de trabalho (sistema precário de comunicação do cancelleiro) e organização do trabalho (jornadas extensas, precariedade de alimentação e repouso)	- Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes (MAPA)	- O acidente ocorreu devido a interações de vários fatores - acidente pode ser previsível e prevenido	- Mudanças nos processos de trabalho dos cancelleiros, motoristas de ônibus e maquinistas - retirada da PN da área urbana

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do caso da PN de Americana revelou que os gestores do sistema ferroviário já dispunham em 2006 do diagnóstico da criticidade desta PN, inclusive com previsão de intervenção por meio de uma passagem em desnível, com custo orçado em dois milhões de reais. Este problema se repete em várias PNs existentes no país, sem a adoção de medidas concretas que tenham como perspectiva evitar tragédias como a aqui relatada.

Grande parte do dia do ser humano é dedicada às atividades produtivas em que estão envolvidas tanto ações físicas, quanto emocionais e cognitivas-intelectuais. Cada atividade a ser desenvolvida requer condições adequadas para propiciar melhor desempenho e conforto aos que a realizam. Dentre as profissões existentes, algumas se destacam pelo seu caráter de periculosidade, como a de policial ou bombeiro, ou aquelas de alto desgaste emocional, em que estão sujeitos os trabalhadores como o exemplo dos motoristas de ônibus e operadores de trem.

Ao observar as condições de trabalho relacionadas com o acidente na PN de Americana, constata-se que os motoristas de ônibus e maquinistas, desenvolvem atividades as quais envolvem uma jornada diária de horas extras e em alguns casos, sem o devido repouso de onze horas entre uma jornada de trabalho e outra. Os motoristas de ônibus também ficam expostos a uma pressão temporal para realização de sua atividade. Como forma de melhorar o salário defasado adotam a prática de horas extras, tendo como consequência uma sobrecarga de trabalho.

As condições de trabalho dos cancelheiros da PN de Americana também não são adequadas para o pleno exercício de suas funções. Usufruem de um posto de trabalho pequeno, mal ventilado e localizado próximos à linha férrea, ficando exposto a rotineiros ruídos e com riscos de acidentes por descarrilhamento das locomotivas. Nesta PN de Americana,

os cancelleiros ficam sujeitos ainda à ação de vândalos, usuários de drogas e pessoas alcoolizadas, principalmente à noite, fato que gera sentimentos de medo e de insegurança.

As informações do presente estudo, no tocante às refeições, tanto para o maquinista, como para os motoristas de ônibus e os cancelleiros se dá na forma de marmitas, previamente preparadas. No caso dos motoristas de ônibus, para manter a comida aquecida, colocam a marmita em uma caixa de papelão próxima ao motor recebendo gases poluentes. Os maquinistas em geral realizam extensas jornadas de trabalho podendo chegar até 35 horas. Como a malha férrea muitas vezes passa por lugares totalmente inabitados, a aquisição de alimentos para as refeições básicas fica comprometida e os maquinistas se viram como podem.

As condições dos alojamentos são precárias e o ambiente é barulhento por estar próximo às linhas férreas, fato que prejudica o repouso. Neste cenário, os trabalhadores se tornam cansados e o desempenho diminui como também a atenção necessária para a condução de suas atividades.

A atividade desses trabalhadores apresenta uma relação de dependência entre eles. O maquinista ao se aproximar da PN deve avisar ao cancelleiro que está chegando. Este, por sua vez, aciona o sinal sonoro e luminoso. Dessa forma, os condutores dos veículos são informados da aproximação do trem para não atravessarem a PN.

É importante que haja uma redundância nos dispositivos de segurança de modo a auxiliar o controle e a regulação humana, pois no caso de algum sistema falhar, o outro pode suprir essa falha. Como por exemplo, antigamente nesta PN, existia um sensor que detectava a aproximação do trem, abaixando automaticamente a cancela e bloqueando o tráfego de veículos. Caso essa cancela não fosse abaixada, ainda teria a ação do cancelleiro de colocar cavaletes para obstruir o fluxo de veículos.

Uma PN com elevado índice de criticidade como a de Americana, não deve estar protegida apenas por barreiras simbólicas. É preciso que sejam adotados outros tipos de barreiras. Essas novas barreiras também não

devem ter uma relação tão íntima com o tempo para a sua ativação, pois tornam-se frágeis.

Há também problemas com relação à gestão da manutenção dos equipamentos utilizados por esses trabalhadores. O sinal sonoro e luminoso às vezes falha devido à falta de manutenção preventiva. É preciso que seja realizada a manutenção preventiva desses equipamentos para aumentar a confiabilidade do sistema. Nesse caso, o rádio é essencial para a segurança da PN e encontra-se em precárias condições. A empresa ferroviária cedeu um rádio para os cancelheiros, porém há dúvidas de quem é a responsabilidade da gestão de manutenção.

O acidente analisado é fruto de uma interação complexa entre vários componentes do sistema, onde o tempo de acionamento do sinal parece ter desempenhado papel crítico. Nesse sistema, uma diferença de segundos podem acarretar acidentes, principalmente por ser uma PN com um intenso tráfego de veículos.

As barreiras simbólicas (sinais luminosos e sonoros), frágeis por natureza, parecem que não foram acionadas a tempo, cujo adequado funcionamento depende de uma sintonia fina entre o condutor do trem e o cancelheiro. Assim, mesmo que as barreiras sejam acionadas ficam sujeitas a falhas e defeitos (que não foi evidenciado no presente caso). Estas variabilidades não são cobertas por nenhum sistema de redundância para suprir as suscetíveis falhas de segurança.

A fragilidade das barreiras foi ainda associada à dificuldade por parte do motorista de visualizar a aproximação do trem que percorria em velocidade, numa curva situada em local com edifícios e obstáculos. Esta visualização dos trens vindos da curva (sentido interior-capital) só é possível quando o veículo encontra-se em cima dos trilhos. As consequências do acidente foram potencializadas pela presença de segundo trem que permitiu a formação de efeito guilhotina, rompendo a estrutura do ônibus.

O estudo indica a necessidade do reprojeto da PN, que segundo documento oficial dos gestores do transporte ferroviário - ANTF, essa PN deveria ser em desnível. Esse reprojeto deve considerar a área do “triângulo

de visão” facilitando a visualização da aproximação dos trens pelos motoristas. Durante a etapa do reprojeto, seria importante que os trabalhadores que lidam diariamente com a dinâmica da PN, fossem consultados pelos engenheiros responsáveis pelo reprojeto, evitando erros de planejamento como foi o caso da instalação do portão.

É importante que seja realizada uma atualização constante dos dados referentes aos níveis de criticidade das PNs pelos gestores do transporte ferroviário. Com os dados atualizados torna-se possível um melhor acompanhamento das mudanças ocorridas como também um diagnóstico atual e fidedigno da realidade das PNs. Assim, esse reprojeto irá considerar questões mais pertinentes e atualizadas da PN em questão.

A instalação do portão impede a passagem de veículos e pedestres, mas seu fechamento depende do tempo do cancelleiro providenciar o completo bloqueio do tráfego.

A comunicação entre o maquinista do trem e cancelleiro sobre sua aproximação da PN, a conduta e o tempo de acionamento das medidas mostram-se vulneráveis e contribuíram para o encadeamento causal do acidente.

Com a construção do portão, surgiu outro problema para o cancelleiro, pois o portão foi instalado de modo inverso, em que o cancelleiro deve atravessar a rua para fechar o portão correndo o risco de sofrer atropelamento. Além disso, o peso do portão pode gerar problemas físicos nos cancelleiros.

A análise realizada pelos peritos oficiais do Instituto de Criminalística resultou na culpabilização do motorista pela ocorrência ao reproduzir de forma acrítica a abordagem tradicional. Nessa análise foi desconsiderada toda a complexidade do acidente com origem na interação entre, pelo menos os seguintes componentes: o sistema de transporte rodoviário urbano, com destaque para a ação do motorista do ônibus; o transporte ferroviário e o trabalho dos maquinistas dos trens; o sistema de controle da PN que envolve o trabalho dos cancelleiros encarregados da sinalização de aproximação dos trens; a concepção, gestão e manutenção da segurança da

PN, o sistema viário urbano que inclui a iluminação pública.

A análise oficial descarrega toda responsabilidade do evento complexo e multicausal no comportamento do motorista o qual não tem autonomia para decidir o que fazer. Além disso, a análise do IC não considera os problemas das condições e processos de trabalho das empresas envolvidas. Dessa forma, favorece também a defesa jurídica das empresas e instituições envolvidas na gestão do sistema rodo-ferroviário, em prejuízo da melhoria da confiabilidade e segurança do sistema.

Já a abordagem que orientou a análise da equipe considera os acidentes de trabalho como eventos sócio-técnicos complexos e multicausais, influenciados por fatores relacionados à situação imediata de trabalho como o maquinário, a tarefa, o meio técnico ou material, e também pela organização do trabalho e pelas relações de trabalho.

Essa análise mais profunda permite identificar causas latentes do acidente e assim tomar medidas preventivas eficientes. Essa análise sistêmica precisa ser difundida e aplicada pelos órgãos responsáveis pela vigilância para que a prevenção de acidentes seja eficaz. Uma análise como essa estimula o aprendizado organizacional em PN críticas e uma ampliação do leque das medidas preventivas.

Para a compreensão do que realmente acontece nos acidentes, é necessário entender o que mudou na situação de trabalho, como e por que, estas mudanças na rotina desestabilizam o sistema e trazem como resultado o evento indesejado.

É importante mencionar também, que esse sistema já havia dado sinais de falhas anteriormente, detectadas pelos incidentes ocorridos. Havia uma energia potencial a qual estava fragilmente controlada pela presença das barreiras e medidas preventivas.

A atividade dos cancelleiros e a interação com os maquinistas e passageiros na PN parecem ter desempenhado papel crucial neste acidente especialmente nos aspectos proximais do mesmo. O caso evidenciou que os cancelleiros executam suas atividades gerindo duas lógicas contraditórias e exercidas em situação de constrangimento temporal. Por um lado ao receber

por rádio o aviso de aproximação do trem eles precisam decidir o momento exato do acionamento da sinalização além do fechamento do portão (depois do acidente), de modo a impedir a passagem dos veículos e pedestres na PN. No entanto a aproximação do trem pode ser inesperada especialmente quando ele vem do sentido do interior (*“o trem parece uma cobra silenciosa”*) – uma estratégia usada pelos cancelheiros era durante a noite controlar a aproximação do trem por meio da luz que incidia sobre uma edificação. O acionamento destas barreiras, no entanto, não pode ser feito de imediato quando o cancelheiro recebe a comunicação via rádio, ou seja a antecedência não pode ser longa para evitar reclamações e pressão dos transeuntes que *“não gostam de ficar parados nem um segundo”*.

A análise desencadeada pela equipe multi-institucional chama a atenção para a necessidade de considerar a história das práticas comuns naquela PN, narradas pelos entrevistados.

Em relação às decisões latentes verifica-se que a supressão da cancela, que segundo informações apresentava vários problemas de acionamento, parece ter tornado o sistema ainda mais frágil, e possivelmente pode ter sido adotada para facilitar o tráfego em região central com interesses comerciais. Decisões desta natureza parecem ter influenciado os gestores municipais no sentido de evitar o desvio do tráfego pelo viaduto, uma vez que a análise mais detida do acidente ocorrido em 2006 já poderia identificar a necessidade de fechamento desta PN.

Esta fragilidade e as variabilidades do sistema são gerenciadas cotidianamente pelos operadores que adotam estratégias e regulações para conseguir manter minimamente o funcionamento do sistema. Acredita-se que um sistema tão frágil como esse, não fosse esta capacidade humana de regulação por parte dos operadores, poderia ter gerado mais e maiores tragédias que a verificada em Americana. No entanto, a regulação humana, especialmente em sistemas cuja segurança é frágil e degradada, apresenta limites que se revelaram no caso estudado.

Diferentemente do que ocorreu na análise realizada pelos peritos oficiais do Instituto de Criminalística, conclui-se com uma explicação

sistêmica do acidente, estimulando o aprendizado organizacional e a renovação das práticas de segurança das instâncias. Dessa forma, medidas de proteção mais eficientes podem ser implementadas para a prevenção de novas ocorrências, seja nesta passagem de nível como nas demais consideradas críticas e espalhadas pelo Brasil.

Uma hipótese que o estudo sugere é que a intensificação do transporte ferroviário de cargas que ocorre no país no período recente não vem sendo acompanhada dos necessários investimentos em segurança, seja dos operadores como dos mecanismos de proteção das passagens de nível, o que requer novas pesquisas e iniciativas interinstitucionais de modo que urgentemente seja revisto este cenário. Esta intensificação do transporte rodoferroviário, mantidas as mesmas condições degradadas de segurança da malha, como o caso estudado revela, coloca ainda em questão a efetiva capacidade de regulação da ANTF, que já dispunha das informações da criticidade desta e de outras PNs desde o ano 2006 e não assegura a execução das necessárias medidas para reverter o quadro de perigo presente no sistema.

É importante ressaltar também, que as condições de segurança das passagens de nível no país, principalmente, a padronização de barreiras, sejam discutidas em fórum interinstitucional.

Além de uma melhor regulamentação é urgente que se adotem medidas já preconizadas pelos gestores do sistema de modo a proteger os cidadãos e os trabalhadores dos transportes, com a participação do Estado (Ministérios dos Transportes, da Justiça, do Trabalho e Emprego, da Saúde, das Cidades, Governos dos Estados, Prefeituras Municipais, DETRANs, DERs, Universidades, etc.), e dos sindicatos dos trabalhadores e empregadores do transporte dos setores rodoviário e ferroviário.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 7613**. Via férrea – Travessia rodoviária – Momento de circulação, grau de importância e índice de criticidade. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - **NBR – 15942**. Via férrea – Travessia rodoviária – passagem de nível pública – equipamentos de proteção – classificação e requisitos. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - **NBR – 11464**. Vigilância de travessia rodoviária, por meio de passagem de nível pública, em via férrea. Rio de Janeiro, 1989.

ALMEIDA, I. M. et al. Pressão por produção e acidentes: estudo a partir de acidente com ferramenta manual em fábrica de móveis. In: LOURENÇO, E. et al. **O avesso do trabalho II**. São Paulo: Expressão Popular, 2010. P. 231-254.

ALMEIDA, I. M.; VILELA, R. A. G. **Modelo de análise e prevenção de acidente de trabalho – MAPA**. Piracicaba: CEREST, 2010.

ALMEIDA, I. M. Trajetória da análise de acidentes: o paradigma tradicional e os primórdios da ampliação da análise. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, Botucatu, v.10, n.19, p.185-202, jan/jun 2006.

ALMEIDA, Nemésio Dario Vieira de. Contemporaneidade X trânsito reflexão psicossocial do trabalho dos motoristas de coletivo urbano. **Rev. Psicol. Cienc. Prof.**, Brasília, v. 22, n.3, 2002.

ANTF. **Números – número de acidentes**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor/numeros>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

ANTF. **Plano Estratégico para o desenvolvimento do setor de transporte**

ferroviário de cargas. Brasil nos Trilhos. Brasília. CD Rom 7 arquivos, 123MB, 2006.

ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. A. P. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES, R. (Org.). **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2003. p. 1768-1789.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Edições 70, 2002.

BATTISTON, Márcia; CRUZ, Roberto Moraes; HOFFMANN, Maria Helena. Condições de trabalho e saúde de motoristas de transporte coletivo urbano. **Rev. Estudos de Psicologia**, São Paulo, v. 11, n. 3, 2006.

BINDER, M. C. P; ALMEIDA, I. M. Acidentes do trabalho: acaso ou descaso? In: MENDES, R. (Org.). **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2003. p. 769-808.

BINDER, M. C. P; ALMEIDA, I. M. Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 749-760, 1997.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Guia de análise de acidentes de trabalho**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Anuário dos Trabalhadores 2009**. 10. ed. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. São Paulo: DIEESE, 2009. Disponível em: <http://www.dieese.org.br/anu/anuarioTrabalhadores2009/Arquivos/indicadores_mercadotrabalho_estruturamerctrabalho_t49.html>. Acesso em: 03 set. 2010.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres - AETT/2007**. 2007. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/aett/aett_2007/principal.asp>. Acesso em: 03 set. 2010.

BRASIL. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas**

rodovias brasileiras. Relatório Executivo. Brasília: IPEA/DENATRAN/ANTP, 2006.

BRASIL tem 2.503 passagens em nível críticas. **Revista Ferroviária**, São Paulo, p. 18-19, mar. 2006.

BRASIL. **Lei nº 8.213**, 24 jul. 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1991/8213.htm>>. Acesso em: 03 set. 2010.

CAMPOS NETO, C. A. S. et al. **Gargalos e demandas da infraestrutura ferroviária e os investimentos do PAC:** mapeamento IPEA de obras ferroviárias. Rio de Janeiro, 2010.

CARMO, R. C.; CAMPOS V. B. G. **Indicador de nível de segurança para passagens de nível.** In: 5º Concurso de Monografia CBTU-2009. Disponível em: <http://www.cbtu.gov.br/monografia/2009/trabalhos/artigos/gestao/4_222_AC.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2010.

CARMO, R. C.; CAMPOS V. B. G.; GUIMARÃES J. E. Procedimento para Avaliação da Segurança de Passagens de Nível. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES - ANPET, 21., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2007.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

CQC. **Proteste já: falta de segurança em linha de trem.** 2011. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=jPoICZdYEC4>>. Acesso em: 24 de jan de 2011.

DAROS, C. **Americana.** Disponível em: <<http://www.panoramio.com/photo/44110452>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

DE LA GARZA, C. Aportes del método de los “puntos pivote” a un estudio prospectivo de seguridad en el campo de la interoperabilidad ferroviaria.

Laboreal, Porto, PT, v. 1, n. 1, p. 16-27, 2005.

DE LA GARZA, C.; FADIER, E. Segurança e prevenção: referências jurídicas e ergonômicas. In: FALZON, P. (Org.): **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. p. 125-139.

DNIT. **Glossário de termos ferroviários**. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/aplweb/sis_glossario/Consulta.asp>. Acesso em: 02 dez. 2010.

DOPPLER, F. Trabalho e saúde. In: FALZON, P. (Org.). **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. p.47-58.

EVANS, A. W. Fatal accidents at railway level crossings in Great Britain 1946-2009. **Accident Analysis and Prevention**, v. 43, 2011, p. 1837-1845.

FACAS, E. P. **Estratégias de mediação do sofrimento no trabalho automatizado: estudo exploratório com pilotos de trem de metrô do Distrito Federal**. 2009, Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

FACHINI, L. A. et al. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 857-867, 2005.

FEDERAL Highway Administration. **Railroad-Highway grade crossing**. 2 ed. New Jersey, 2007.

FERRY, T. S. Management Oversight and Risk Tree (MORT). In: _____. **Modern accident investigation and analysis**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 1988. p. 170-182.

FIGUEIREDO, B. Transporte ferroviário: situação atual e perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, ano X, n. 2, abr. – jun., p. 39-43, 2001.

FISCHER, D. **Um modelo sistêmico de segurança do trabalho**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do

Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

FLICK, U. **Desenho da Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORZY, J. F. Condução de automóveis e concepção ergonômica. In: FALZON, P. (Org.): **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. p. 557-571.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, 2005.

GOBBO, C. et al. **Preservando nossa história**. Americana: Caminhos Editorial, 1999.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: A prática da Ergonomia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

HEINRICH, H. W. Basic philosophy of accident prevention. In: _____. **Industrial accident prevention: the basis and philosophy of accident prevention**. New York: McGraw-Hill, 1959, p. 13-65.

HOLLNAGEL E. Risk + barriers = safety? **Rev. Safety Science**, v. 46, p. 221-229, 2008.

HU, S.; LI, C.; LEE, C. Investigation of Key Factors for Accident Severity at Railroad Grade Crossings by Using a Logit Model. **Saf. Sci.** v. 48, n.2, p. 186–194, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 02 jan. 2012.

LANG, A. E. **As ferrovias no Brasil e avaliação econômica de projetos: uma aplicação em projetos ferroviários**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

LIEBER, R. R. **Teoria e metateoria na investigação da causalidade: o**

caso do acidente de trabalho. 1998. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

LOUKOPOULOS et al. **The multitasking myth: handling complexity in real-world operations.** England: Surrey, 2009. 2009).

MACEDO, L. **Passageira conta como foi acidente envolvendo trem e ônibus em SP.** Disponível em:< <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2010/09/passageira-conta-como-foi-acidente-envolvendo-trem-e-onibus-em-sp.html>>. Acesso em: 26 nov. 2010.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade.** 22 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo - Rio de Janeiro: HUCITEC – ABRASCO: 1993.

O LIBERAL. **Inquérito do acidente tem 500 páginas.** Americana, 28 out. 2010.

O LIBERAL. **Trem ‘atropela’ ônibus no centro de Americana.** Americana, 04 fev.2006.

OLIVEIRA, A. C. F. de. **Indicadores associados a acidentes de trânsito envolvendo motoristas de ônibus da cidade de Natal.** 2003. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2003.

OLIVEIRA, Andréa Carla Ferreira de. PINHEIRO José Q. Indicadores psicossociais relacionados a acidentes de trânsito envolvendo motoristas de ônibus. **Rev. Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 12, n. 1, 2007.

OLIVIERI, F.; MAGRI, G. FERREIRA, M. A revolução industrial chega ao nosso território. In: RIBEIRO, M. J. L. V.(Org.). **Desde 1875 – descobrindo Americana: um grande salto.** Americana: Prefeitura Municipal de Americana, 2008, p. 26-47.

PAULA, D. A. 154 Anos de ferrovias no Brasil: para onde caminha esse trem? **História Revista**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 45-69, 2008.

PIRES, F. Os avanços do transporte ferroviário de carga no Brasil após as privatizações: uma análise segundo a perspectiva de usuários, prestadores de serviço e governo. COPPEAD - UFRJ. 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1101&Itemid=74&lang=pt>. Acesso em: 04 mar. 2012.

REASON, J. Human error: models and management. **BMJ**, v. 320, 2000.

REFER. **Passagem de nível – Indicadores**. Disponível em: <<http://www.refer.pt/passagensdenivel/indicadores/dados.html>>. Acesso em: 15 jun. 2011.

RIBEIRO, M. J. F. A. **Memória, imigração e educação – Fábrica de Tecidos Carioba: uma vila industrial paulista no início do século XX**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

RUDIN-BROWN, C. M. et al. Effectiveness of traffic light vs. boom barrier controls at road-rail level crossing: a simulator study. **Accident Analysis and Prevention**, 2011, doi: 10.1016/j.aap.2011.06.019.

SANTOS, L. L. dos, CUSATIS NETO, R. Dor: fator que altera a qualidade de vida em motoristas de ônibus. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10. e ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6., 2006. São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, SP: Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

SANTOS, L. dos. “Moro no mundo e passeio em casa”: vida e trabalho dos caminhoneiros. In: ANTUNES, R.; SILVA, M. A. M. (Org.): **O avesso do trabalho**. São Paulo: Expressão Popular, 2 ed., 2010. p. 235-290.

SANTOS-REYES, J.; BEARD, A. N. A systemic analysis of the Edge Hill railway accident. **Accident Analysis and Prevention**, v. 41, 2009, p. 1133-1144.

SELIGMANN-SILVA, E. Saúde mental e automação: a propósito de um estudo de caso no setor ferroviário. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 13, s. 2, 1997.

SILVA, K. R., SOUZA, A. P. de; MINETTI, L. J. Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de Viçosa-MG. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, 2002.

TAVAROLO, P. et al. Trabalho em abatedouros. **Revista CIPA - Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**, São Paulo, v. 29, n. 346, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TODO DIA. **Prefeitura estuda porteira**. Americana, 04 fev. 2006.

VALOT, C. O transporte, a segurança e a ergonomia. In: FALZON, P. (Org.): **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. p. 573-586.

VILLAR, L. B.; MARCHETTI, D. S. Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor ferroviário. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 24, set. 2006.

VILELA, R. A. G.; IGUTI, A. M.; ALMEIDA, I. M. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, 2004.

VILELA, R. A. G. **Desafios da vigilância e da prevenção de acidentes do trabalho**. São Paulo: LTR, 2003.

WANKE, P. F.; FLEURY, P. F. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006, p. 409-464.

WIGGLESWORTH, E. C. A human factors commentary on innovations at railroad–highway grade crossings in Australia. **Journal of Safety Research**. v.32, 2001, p. 309– 321.

WIGGLESWORTH, E. C. Human factors in level crossing accident. **Accid., Anal. & Prev.**, v. 10, 1978.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho**: Textos selecionados em Ergonomia. São Paulo (SP): Fundacentro, 1994.

WÜNSCH FILHO, V. Perfil epidemiológico dos trabalhadores. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2004.

YOUNG, M. S. Book Review - The multitasking myth: handling complexity in real-world operations. In: **Appl. Cognit. Psychol.** v. 24, p. 1046–1047, 2010.

ANEXOS

ANEXO A – Artigo publicado no suplemento online do Journal Work

3148

Work 41 (2012) 3148-3154
 DOI: 10.3233/WOR-2012-0576-3148
 IOS Press

Tragedy on grade crossing: driver failure or systemic fragility?

Manoela Gomes Reis Lopes^{a,b,*}, Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela^b, Ildeberto Muniz de Almeida^c, Odilamar Lopes Miotto^d, Mara Alice Batista Conti Takahashi^e and Fernanda Oliveira Perin^b

^aPost-Graduation in Public Health Program, School of Public Health of Universidade de São Paulo – FSP/USP, São Paulo, Brazil

^bEnvironmental Health Department, School of Public Health- FSP/USP, São Paulo, Brazil

^cPublic Health Department, Botucatu Medical School of Universidade Estadual Paulista -UNESP, Botucatu, Brazil

^dWorkers' Health Program (PST- Americana), Americana, Brazil

^eReference Center for Workers' Health (CEREST Piracicaba), Piracicaba, Brazil

Abstract. In 2010, an accident occurred in Americana-SP, Brazil, involving two trains and one bus on a Grade Crossing, when 10 people died and 17 were injured including workers. This paper aims to analyze the accident using the Model of Analysis and Prevention of Work Accidents (MAPA). The method provides observation of work, interviews and analysis of documents to understand precedents of the event in the following stages: to understand the usual work from the involved people, the changes occurred in the system, the operation of barriers, managerial and organizational aspects. By the end, measures are suggested to avoid new occurrences. The accident took place at night in a site with insufficient lighting. The working conditions of bus drivers, train operators and watchmen are inadequate. There were only symbolic barriers (visual and acoustic signals) triggered manually by watchman upon train operator radio communication. The fragility of the barrier system associated to poor lighting and short time to trigger the signaling seem to play a critical role in the event. Contrary to the official report which resulted in guilt of the bus driver, the conclusion of the paper emphasizes the fragility of the safety system and the need of level crossing reproject.

Keywords: Health and Safety, Highway, Railway, Work Accidents, Level Crossing

1. Introduction

The railway crossing with the road on the same level is called Grade Crossing (GC). Bearing in mind that railway composition has longer time of inertia to its total stopping, these crossings present high risk of accidents even with a lower incidence when compared to other modal roads, but the rate of severity is significant with loss of lives, injuries and material damages. That implies in people's suffering, tax increase for society, burden with payment of indemnities to the victims or their relatives and deterioration of the company's image [1].

A highway composition will only pass through a GC in a safe way if the installed safety systems are triggered automatically hindering totally the vehicle and people traffic [2]. The barriers are mechanisms whereby it is possible to prevent or to protect against uncontrolled transportation of mass, energy or information. They are used in the control of a certain situation of risk or danger. They can be physical, functional, symbolic or immaterial. The physical barriers are the ones that physically block the propagation of potential energy, the functional barriers are the ones that operate in certain conditions of risk, for example, a system of power interlocking in a machine, and, the symbolic barriers that are the instructions of proce-

*Corresponding author. E-mail: lopes.manoela@usp.br. Faculdade de Saúde Pública – FSP/USP, Avenida Doutor Amaldo, 715, 2º andar, CEP: 01246-904, São Paulo – SP, Brasil.

dures, warnings, alarms, light signals, etc. The physical and the functional barriers are considered more efficient than the symbolic barriers [3].

Several factors contribute to accidents on GC, such as, for example, factors of physical nature, operational factors of road and railway traffic and behavioral factors [4].

The rate of accidents measures the operational safety of railway transportation indicating the quality of the service offered. This rate is used as a target performance on the railway concession contracts. From 1997 to 2005, there was a reduction of 56% in the rate from 75.5 to 32.9 accidents per million trains $\times$ km. Despite this reduction, Brazilian indicators remain above the recommended which is 8 to 13 accidents per million trains $\times$ km [5].

The number of accidents of this nature is being reduced since 1992 and the ones occurred in urban environment such as running over and vehicle crash are priority, which are not decreasing at the same intensity as the occurrences registered resulting from permanent way and equipment [6]. Permanent way is defined as every railway track, the buildings, the telegraph roads, etc [7].

It is important to identify the parameters that influence on the criticality of the crossings to classify the GC and thus to prioritize the interventions and adaptations of signaling. The potentiality of risk on a level crossing is directly related to the type of highway, number of lanes, the conditions of pavement, the highway traffic volume, the pedestrian traffic, the maximum speed limit on the highway, the lighting, the stopping sight distance, number of tracks, the railway traffic volume, the history of accidents and the slope conditions [1].

According to Federal Highway Administration [8], three sight distances of the train are considered on a grade crossing: a) the distance in front of the crossing; b) distance along the track in which a train can be approaching the crossing from any direction; c) sight distance along the tracks in any direction of a vehicle stopped on the crossing (Fig. 1).

The priority of a GC is evaluated for its safety not only for the risk of an accident but also for the people traffic and insufficient or inadequate signaling. Another major point to be evaluated is the location of the GC as well as its interference in the urban traffic of vehicles (gridlocks and interruptions) and if the GC is clandestine or irregular [5].

According to the data from Planning Commission of National Association of Railway Transport (ANFT), there are about 12,400 grade crossings in Brazil of which around 2,503 were classified as criti-

cal [9]. Among these critical GCs there are 134 priority critical GCs. The Southeastern Region presents 62 priority critical GCs, of which 29 are in State of São Paulo with an estimated intervention of R\$ 115.79 million [5].

Fig. 1. Sight distances for crossing on a grade crossing. Source: Railroad-Highway Grade Crossing Handbook, Second Edition. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1986.

In Americana-SP the GC situated on the crossing of Carioba Street is classified by ANTF as one of the Priority Critical for which the proposed solution is its substitution for a grade separation with an estimated cost of R\$2 millions. This GC is located in the rail yard used for crossing and switchings, presenting great flow of vehicles and pedestrians in central region of the city [9].

On September 8th, 2010, approximately at 11:25P.M. an accident happened involving two trains and one bus on this GC. Pushed about 100 meters, the bus was guillotined when it was hit by another one that was parked on parallel line. The involved

composition while in movement had four locomotives and 77 railway cars, each one weighing 100 tons and was carrying corn, soybean and sugar to be exported by ships at Port of Santos.

This is an enlarged accident involving ten victims and seventeen injured people. The Workers' Health Program – PST from Americana-SP registered four work accidents in the event [10].

This paper aims to analyze the immediate and latent causes of the accident attempting to avoid or minimize the chances of similar events to happen in the future.

2. Method

In order to carry out the analysis, the Model of Analysis and Prevention of Work Accidents - MAPA was used [11], the method adopted by the Work Accident Surveillance System – SIVAT from CEREST Piracicaba-SP were used. The method is one of the main products developed by interinstitutional research involving CEREST Piracicaba and the Regional Administration from Ministry of Labor - Piracicaba with Universities (Methodist University of Piracicaba – UNIMEP, Botucatu Medical School – UNESP/Botucatu and School of Public Health of University of São Paulo – FSP/USP). The research in the public policies area was supported by São Paulo Research Foundation – FAPESP Proc. N° 06/51684-3.

The use of MAPA aims: to identify the multiple factors of accidents, which interaction was bound to the event, especially the most upstream injury ones, related to organizational and managerial aspects of the system concerned; to investigate the situation of normal work and the causes of changes and alterations that occurred, contributing to the event, as well as the analysis of the existing barriers and its effective operation; to spread the understanding of work accidents as phenomena resulting from network of factors in interaction, surpassing the dichotomous vision (actions/unsafe conditions); to evaluate, with the analysis of the specific case, the factors related to the management of risks adopted in the system contributing to the prevention of new events; to subsidize other organizations' and institutions' actions.

In order to achieve these goals the description of usual work without accidents is carried out, based on the ergonomics concepts; report of misfortune itself; analysis of changes and barriers present in the situation. The analysis also explores aspects of production and safety management seeking to understand latent

conditions of the accident and to enlarge the perimeter of the preventive intervention [11].

This study involved professionals from different institutions: Workers' Health Program (PST- Americana), Reference Center for Workers' Health (CEREST-Piracicaba), Ministry of Labor - Regional Administration of Labor (GRTE) in Campinas, School of Public Health - USP and Medical School- Public Health Department of UNESP- Botucatu.

The analysis based on articles, books, newspapers and TV reports about the subject. After this phase, interviews were carried out with workers from the bus company, the railway company and the public authority – drivers, conductors, train operators and watchmen – as well as with the workers involved in the accident and with one of the surviving passengers.

After the collected information was systematized, an analysis of data was accomplished with the understanding of the researchers about the findings and it was concluded with recommendations on necessary interventions.

3. Results

The results presented are preliminary, whereas they reflect the current stage of the study.

The bus was hit on the GC by a train coming from the left towards the right and pushed against another train parked about 100 meters to the right. According to the bus driver's report, the traffic light was red when the vehicle was in the middle of the GC. Figure 2 presents diagram of the GC, the location of two trains and the bus at crossing moment on the GC resulting the accident.

Fig. 2. Diagram of the accident site.

The site is poorly lit what hampers the visualization of trains coming from the left. Besides this, there are buildings under construction next to the GC, that obstruct the visualization of the trains coming to it, at the crossing moment. At this site one can also find out the land presents strong undulations near by the tracks, calling the drivers for decreasing the speed of vehicles during the crossing of railway track.

The accident took place at night (Fig. 3), at about 11:25P.M., a few hours before the train was supposed to be withdrawn. On the GC there is heavy traffic of cars, motorcycles, buses and pedestrians (Fig. 4). After two months of the accident, a manual gate was installed to block the traffic of people and vehicles during the crossing of trains on the GC. This gate is closed manually by the watchman who stays on duty upon train operator radio communication, who warns when he's approaching and he's going to cross the GC.

Fig. 3. Picture of the Accident in Americana-SP.
Source: Macedo, 2010.

Fig. 4. The dynamics of the Grade Crossing in Americana-SP.

According to the drivers, the work of bus conduction is stressful, the conditions are inadequate and it includes regular practice of extra hours.

The work, on the accident day, in conformity to the driver's description, went by normally during all day long. He started working at 2:00P.M., as usual, and took over his routine track and he had been working for 9h30min when the event occurred. These daily hours were common to the driver, working about two extra hours a day. The work system is arranged in a six-hour working days for one day off (6x1).

The bus drivers accomplish different working days regulated by MTE and some of them don't obey the legal eleven-hour rest break.

Collective agreement of the category provided the suspension of meal break that started to be taken during a time of lower flow of passengers and they should accelerate a little on the way to have a reserve of time.

The meal is taken from home in a lunch box and it is put under the driver's seat, which keeps it warm near the engine. He says that some drivers put their lunch boxes beside the engine radiator in a carton box, in an empty space they call "microwave".

The train operators' work also occurs with long working hours and terrible accommodation conditions. According to these workers interviewed the long working hours are from 12 to 13 daily hours, and occasionally 35 hours without a break, without leaving the place of work. They mention they do not have a fixed schedule to start working, being available for the company. The company maintains accommodations where the workers can stay at night if they have to interrupt the length. These accommodations are beside the railway with traffic of trains and in some places present problems concerning the cleaning of the sheets and blankets for collective use.

It was said that depending on the company, the process of training is different, varying from three months to two years. In a train operator report it was evidenced the training should take at least two years for an assistant and then becoming a train operator. Besides that, there are several gaps in terms of salary, regular food supply and working hour periods.

The watchmen are civil servants hired by the Town Hall of Americana, and they present a six-hour working day whose function is to monitor and to guarantee the safety of the GC.

The watchman's place of work is a guard house without any comfortable conditions, located very close to the railway track, causing fear of train derailment in these workers. The restroom does not present good conditions either (for example, improvised with an empty hole space on the wall), also used as a stock room of the railway company. They

allege the cleaning of both places is carried out by the watchmen themselves.

The automatic triggering of alarms near the GC was deactivated and replaced by a radio communication. This decision will be object of further research and it seems to have originated from pressure from traders and passers-by who used to complain about the interruption of traffic flow on the place.

Nowadays, when the train is 2 or 3km away from the GC, the train operator warns the watchman by radio communication if he is going to cross the GC or to stop before it. The watchman is supposed to the triggering of the light and sound signal when he receives the warning that the train is going to surpass the GC, and after the accident he is due to close manually the gate. The train operator is supposed to trigger the train horn 500 meters away from the GC.

Even with the signal triggered it is perceptible that people nowadays cross this signal while the gate is not completely closed. It occurs in the same way when the watchman opens the gate after the train passing, and some seconds after the opening of the gate the vehicles pass very close to the watchman, who is in danger of being run over.

At the time the accident happened there were only symbolic barriers operating (visual and acoustic ones), considered weak [3] because they do not prevent the cars from passing by when the trains are approaching. The people interviewed said they had seen accidents on GC, which confirmed the fragility of the system.

Regarding the acoustic and visual signal, both of them are triggered at the same time. It was reported it is not common, but the signal can fail sometimes, whereas maintenance of the system is not preventive but corrective. The same happens to the train horn sometimes.

If there are delays or failures of the train operator and/or watchman however minor they may be, like the case suggests, it can imply in late triggering of symbolic barriers (light signal triggered by the watchman, or acoustic signal triggered by train operator) evidencing the fragility of the safety system.

This fragility is reinforced by the difficult visualization of train approaching, by the bus driver, resulting from the existence of sharp curve on the railway track which contests the location recommendations of the GC. Other complementary symbolic barriers such as the proceedings of train horn approaching the GC is also weak, whereas, they depend on the triggering by the train operator and they can find obstacles to his hearing like the location of buildings

under construction along the railway track and the concomitance with other noises.

The train speed is also crucial for the safety system, whereas a highest speed decreases the time to trigger the light and acoustic signal.

Due to the presence of buildings under construction and curves near the GC under analysis, the visualization of trains at the crossing time is harmed.

It is realized by the verbalization of the watchman that his performance is dependent on and interconnected to the communication to be emitted in time by the train operator, mediated by the requirement of perfect radio operation in order to symbolic barriers be able to be triggered in time. The safety system depends on a perfect and harmonic interaction among all these components and by the need of braking and interruption of vehicles flow by the drivers and other passers-by, which evidences the fragility of the safety system.

In spite of the complexity and the interaction of multiple factors, the accident was investigated by the Institute of Forensic Science which has considered the bus driver guilty of the occurrence, nowadays being object of criminal procedure and may be condemned and arrested.

4. Discussion

Brazil is considered the world Record holder in work accidents with three deaths every two hours and three non-fatal work accidents every minute [12] that is they represent an important issue to Public Health due to the magnitude of statistical data as well as the consequences of suffering and death to the workers involved in these accidents and theirs families.

Binder and Almeida [13, p. 770] comment that in spite of the noun accident suggests something sudden and unexpected, "[...] it is about predictable phenomena, although it is not possible to predict when exactly they will happen and which workers will be involved. And, overall, they can be prevented with neutralization or elimination of factors that are able to unleash them."

Work accidents are caused by the interaction of technical, organizational and human factors. Unfortunately, in the transportation sector there is still a widespread concern about the "human factors" [14].

Such view reduces the occurrence to an event of a few causes, impairing the analysis and identification of the original factors [15].

Another matter to be emphasized is that the accident reveals aspects of the organization history which

were contrived not only in horizontal relationships position but also in the vertical ones in work situations [15].

The same authors explain that according to this view the existence of train operators' mistakes and failures is not disregarded, however it's necessary to extend the analysis to understand the origins of these errors and failures. In other words it is necessary to search the latent causes or the causes of causes of these events.

Unfortunately, most of the reports are still based on the concept of duties making us think human factor is the causer of the event.

Among the transportation occurrences and accidents, the traditional approach predominates and it attributes to the human factors from 60% to 80% of the responsibility for the accidents, in which the operators are at the same time actors of safety and one of the main failure causes. However the analysis of the accident cannot be restricted only to the operator, one should take into account his activity conditions the equipment he uses, the rules in effect and their application. Besides that, the safety knowledges are not supposed to be considered static and definitive ones [14].

According to Fornaro [2], the problems resulting from the GC(s) on the territory reverberate especially on the sites of their existence, but, if they were analyzed on the whole GC(s) that exist on national railways, the width of the issue would be enlarged. When an accident occurs on a GC, the fact is local and the disaster is punctual and isolated. Although the accidents do not occur very often on several locations, constantly risking people's life, becoming into a safety issue to the State and to the population. The analysis of the case revealed the managers of railway system used to dispose of criticism diagnosis of several GCs all over the country, however without taking urgent actions to avoid the repetition of tragedies such as the one present studied.

The analyzed accident is result of a complex interaction of several components of the system, where the time to trigger the signal seems to have played a critical role. The symbolic barriers (light and acoustic ones) weak by nature, seem not to be triggered in time, which adequate operation depends on a closely together communication between the train conductor and the watchman, which even when triggered they are subject to failures and defects (what has not occurred in the present case), these variations are not included in any redundant system to supply the susceptible safety. The fragility of barriers was associated to the driver's difficulty to visualize the ap-

proaching train which traveled in speed, on a curve situated in a location with buildings and obstacles. The consequences of the accident were potentiated by the presence of a second train that allowed the formation of a guillotine effect, rupturing the bus structure.

It was concluded the need of a complete reproject of the GC. The installation of a gate creates a physical obstacle to the pedestrians and vehicles, but the system continues depending on the human action to close the gate, which depends on the perfect communication between the train operator and the watchman, considered vulnerable points that participated in causal chain of the accident.

Reproducing the traditional approach in an uncritical way, the analysis performed by official experts from Institute of Forensic Science resulted in the culpability of the driver about the occurrence, disregarding the complexity present in event that originated from the interaction of, at least: the bus driver, the trains operators, the watchmen in charge of the signaling of approaching trains, the responsible for conception and maintenance of safety management on the GC and the workers in charge of urban road and public lighting. The official analysis puts on the bus driver all the responsibility of the complex and multiple causal event to his behavior. It also favors the judicial defense of the companies and institutions involved in the management of road and rail transportation system, to the detriment of improvement in reliability and safety of the system.

The approach which guided the analysis is that the work accidents are complex sociotechnical and multiple caused events, influenced by factors related to the immediate working situation such as the machinery, the duty, the technical or material mean, and also by working organization and by working relationships. The great challenge, for actual comprehension of the accidents is to understand what has changed in the working situation, how and why these changes in the routine destabilize the system and result in the unwelcome event.

The analysis carried out by the multi-institutional team calls the attention to the need of considering the history of common practices on that GC, narrated by the interviewed people, concludes with a systemic explanation of the accident, stimulating the organizational learning and the renovation of safety practices, in order to implement more efficient protection action for prevention of new occurrences not only on this grade crossing but also on the all the ones that are considered critical all over the country.

Acknowledgements

The team is very grateful to Gil Vicente Fonseca Ricardi, Tax Auditor from Ministry of Labor, for his support in the leading of the case.

References

- [1] Carmo RC, Campos VBG, Guimarães JE. Procedimento para Avaliação da Segurança de Passagens de Nível. Anais do XXI ANPET - Congresso de Ensino, Pesquisa. Rio de Janeiro, 2007.
- [2] Fomaro AC. Passagens em nível nas ferrovias brasileiras: algumas implicações para os sistemas de transportes e para a população. Campinas (SP). Instituto de Geociências, UNICAMP, 2009.
- [3] Hollnagel E. Risk+ barriers= safety? *Safety Science*. 2008;46(2):221-9.
- [4] Carmo RC, Campos VBG. Indicador de nível de segurança para passagens de nível. In: 5º Concurso de Monografia CBTU-2009. 02 dec. 2010. Available from: http://www.cbtu.gov.br/monografia/2009/trabalhos/artigos/gestao/4_222_AC.pdf.
- [5] Lang AE. As ferrovias no Brasil e avaliação econômica de projetos: uma aplicação em projetos ferroviários. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.
- [6] Villar LB, Marchetti DS. Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor ferroviário. BNDES Setorial. n. 24, 2006.
- [7] DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Glossário de termos ferroviários. 02 dec. 2010. Available from: http://www1.dnit.gov.br/apl-web/sis_glossario/Consulta.asp.
- [8] Federal Highway Administration. Railroad-Highway grade crossing. 2 ed. New Jersey, 2007.
- [9] ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. Plano Estratégico para o desenvolvimento do setor de transporte ferroviário de cargas. Brasil nos Trilhos. Brasília. CD Rom 7 files, 123MB, 2006.
- [10] Macedo L. Passageira conta como foi acidente envolvendo trem e ônibus em SP. 26 nov. 2010. Available from: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2010/09/passageira-conta-como-foi-acidente-envolvendo-trem-e-onibus-em-sp.html>.
- [11] Almeida IM, Vilela RAG. Modelo de análise e prevenção de acidente de trabalho-MAPA. Piracicaba: CEREST, 2010.
- [12] Fachini LA, Nobre LCC, Faria NMX, Fassa AG, Thumé E, Tomasi E, Santana VS. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2005; 10(4): 857-67.
- [13] Binder MCP, Almeida IM. A contribuição da Ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: Mendes RA. *Patologia do trabalho*. Belo Horizonte: Atheneu, 2002.
- [14] Valot CO. Transporte, a segurança e a ergonomia. In: Falzon P, organizador. *Ergonomia*. São Paulo: Blucher, 2007. p. 573-86.
- [15] Vilela RAG, Iguti AM, Almeida IM. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro. 2004; 20(2):570-9.

ANEXO B – Protocolo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo

OF.COEP/278/11

15 de agosto de 2011.

Prezados pesquisadora e orientador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em sua **6.ª/11 Sessão Ordinária**, realizada em **05/08/2011**, analisou de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º 2249, intitulado "**ACIDENTES DE TRABALHO EM PASSAGEM DE NÍVEL: O CASO DE AMERICANA-SP**", do **grupo III**, sob responsabilidade da pesquisadora **Manoela Gomes Reis Lopes** e orientação do Professor **Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela**, considerando **HOMOLOGADA A APROVAÇÃO "AD REFERENDUM"**.

Cabe lembrar que, de acordo com a Res. CNS 196/96, são deveres do(a) pesquisador(a):
1) Comunicar de imediato qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste Comitê de Ética em Pesquisa para dar continuidade à pesquisa; 2) Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo COEP, no caso eventual auditoria; 3) Comunicar formalmente a este Comitê quando houver o encerramento da pesquisa; 4) Elaborar e apresentar relatórios parciais e final; 5) Justificar perante o COEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Prof. Tit. Cláudio Leone

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - FSP/USP

Ilm.º Sr.
Prof. Assoc. **Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela**
Departamento de Saúde Ambiental
Faculdade de Saúde Pública/USP

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Cerqueira César – CEP 01246-904 – São Paulo – SP
Contato: (55 11) 3061 7779 | coep@fsp.usp.br | www.fsp.usp.br

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Saúde Pública
DEPARTAMENTO DE SAÚDE AMBIENTAL

Av. Dr. Arnaldo, 715; 2º andar. CEP 01246-904
– São Paulo – SP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Acidentes de trabalho em passagem de nível: o caso de Americana-SP

Pesquisadora Responsável: Manoela Gomes Reis Lopes

Este projeto tem o objetivo de analisar as causas imediatas e latentes do acidente ocorrido no cruzamento de ônibus e trens na cidade de Americana-SP e propor formas de atuação que possam melhorar a segurança e confiabilidade em cruzamentos desse tipo para evitar ou minimizar os impactos causados por acidentes semelhantes ao ocorrido.

Para tanto será necessário realizar os seguintes procedimentos: a) Pesquisa de artigos, livros, jornais e reportagens televisivas sobre o assunto; b) Entrevistas individuais e coletivas realizadas tanto com trabalhadores das empresas envolvidas como de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o acidente; c) Aplicação do Modelo de Prevenção de Acidentes de Trabalho (MAPA); d) Análise dos dados obtidos; e) Elaboração de um diagnóstico sobre a gênese do acidente ocorrido; f) Elaboração de propostas que visem aprimorar a segurança e confiabilidade das passagens de nível para evitar ou minimizar os impactos causados por acidentes semelhantes ao ocorrido.

A execução do projeto oferece riscos mínimos para os participantes. Para controlar e minimizar esses riscos, a pesquisadora garante o

anonimato dos participantes, sigilo das informações relacionadas à privacidade e a participação voluntária podendo deixar de participar da pesquisa em qualquer etapa.

A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento e assistência que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa no telefone (11) 3061-7120, e-mail: lopes.manoela@usp.br.

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, fica assegurado os direitos dos participantes de:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;
2. deixar de participar do estudo a qualquer momento;
3. não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.
4. procurar esclarecimentos com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, no telefone 11 3061-7779 ou Av. Dr. Arnaldo, 715 – Cerqueira César, São Paulo - SP, em caso de dúvidas ou notificação de acontecimentos não previstos.

Data: ____/____/____.

Eu, _____,
R.G.: _____ declaro para os devidos fins que testemunhei a prestação dos esclarecimentos éticos contidos no presente termo de responsabilidade.

Nome do sujeito: _____

Eu, _____,
R.G.: _____ declaro para os devidos fins que testemunhei a prestação dos esclarecimentos éticos contidos no presente termo de responsabilidade.

Nome do sujeito: _____

Americana, ____ de ____ de ____ .

Eu, Manoela Gomes Reis Lopes, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto ao participante e/ou responsável.

Data: ____/____/____.

Manoela Gomes Reis Lopes

Mestranda na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Departamento de Saúde Ambiental

Av. Dr. Arnaldo 715 - Saúde do Trabalhador, 2º andar. CEP 01246-904 - São Paulo

– SP - Fone: (11) 3061-7120 – Orientador: Prof. Rodolfo Andrade Gouveia Vilela

APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista com Trabalhadores das Empresas
Envolvidas no Acidente

1) Descreva seu trabalho habitual (O que faz, como faz, com quem faz, porque faz, onde faz, quando faz).

Caso o trabalhador não esteja envolvido e nem tenha presenciado o acidente, pular para a questão 3.

2) Descreva o seu trabalho no dia do acidente (Mudanças ocorridas – indivíduo, tarefa, material e ambiente de trabalho; presença de barreiras e seu funcionamento; falhas de barreiras).

3) O que você acha que poderia ter evitado o acidente?

4) Já ocorreram acidentes semelhantes a esse? Caso a resposta seja positiva comente sobre ele(s).

APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista com Pessoas Envolvidas Direta ou Indiretamente com o Acidente

- 1) Descreva o acidente (Mudanças ocorridas – indivíduo, tarefa, material e ambiente de trabalho; presença de barreiras e seu funcionamento; falhas de barreiras).
- 2) O que você acha que poderia ter evitado o acidente?
- 3) Já ocorreram acidentes semelhantes a esse? Caso a resposta seja positiva comente sobre ele(s).

CURRÍCULO LATTES – Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela

Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela)

Página 1 de 20

Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1977), especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela FAAP/SP, Especialista em Ergonomia pela UNIMEP convênio com a UFMG (2006); mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Campinas (1998) e doutor em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Campinas (2002). Professor Livre Docente em Regime de Dedicação Integral à Docência e Pesquisa (RDIDP); é orientador de Mestrado e doutorado junto ao Programa de Pós Graduação em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da USP/ SP capital - Departamento de Saúde Ambiental. Atua na área de Ergonomia, Segurança e Saúde do Trabalhador. Tem experiência em pesquisa, ensino e políticas públicas na área de saúde do trabalhador, análise e prevenção de acidentes, outros riscos relacionados ao trabalho e riscos tecnológicos. É pesquisador com bolsa de produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e extensão inovadora CNPQ.
(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 15/02/2012

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/6199225097962856>

**Certificado
pelo autor em
15/02/12**

Rede de Colaboração

Diretório de grupos de pesquisa

SciELO - artigos em texto completo

Dados pessoais

Nome	Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela
Nome em citações bibliográficas	VILELA, R. A. G.; Vilela, Rodolfo Andrade Gouveia; Vilela, Rodolfo Andrade de Gouveia
Sexo	Masculino
Endereço profissional	Universidade de São Paulo, Dr. Arnaldo, 715 - Capital - SP Cerroqueira Cesar 01248-904 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30823842 URL da Homepage: www.fsp.usp.br/

Formação acadêmica/Titulação

- 2010** Livre-docência.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Da Vigilância para a Prevenção: Contribuição da Ergonomia da Atividade no Aprimoramento do Sistema de Vigilância de Acidentes de Trabalho SIVAT - Piracicaba, Ano de obtenção: 2010.
Palavras-chave: Prevenção de acidentes; análise ergonômica do trabalho; Saúde do trabalhador; Vigilância em saúde do trabalhador.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva.
Grande área: Engenharias / *Área:* Engenharia de Produção / *Subárea:* Ergonomia.
Setores de atividade: Administração pública, defesa e segurança social; Saúde humana e serviços sociais.
- 1998 - 2002** Doutorado em Saúde Coletiva.
Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.
Título: Desafios da Vigilância e da Prevenção de Acidentes do Trabalho: A experiência do Programa de Saúde do Trabalhador de Piracicaba; Construindo Prevenção e Desvelando a Impunidade, Ano de Obtenção: 2002.
Orientador: Aparecida Mari Iguti.
Palavras-chave: Prevenção de acidentes; Saúde do trabalhador; Investigação; Responsabilidade Civil; RELAÇÕES DE TRABALHO; SEGURANÇA DO TRABALHO.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva.
Grande área: Engenharias / *Área:* Engenharia de Produção.
Grande área: Engenharias / *Área:* Engenharia de Produção / *Subárea:* Engenharia de Segurança do Trabalho.
Setores de atividade: Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde; Serviços Coletivos Prestados Pela Administração Pública Na Esfera da Seguridade Social; Atividades de Assessoria e Consultoria As Empresas.
- 1996 - 1998** Mestrado em Saúde Coletiva.
Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.
Título: NEGOCIAÇÃO COLETIVA E PARTICIPAÇÃO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO, Ano de Obtenção: 1998.
Orientador: APARECIDA MARI IGUTI.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
Palavras-chave: SEGURANÇA DO TRABALHO; RELAÇÕES DE TRABALHO; Prevenção de acidentes; MÁQUINAS; LEGISLAÇÃO.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva.
Grande área: Engenharias / *Área:* Engenharia Mecânica / *Subárea:* Projetos de Máquinas.
Grande área: Engenharias / *Área:* Engenharia Mecânica.
Setores de atividade: Fabricação de Produtos de Borracha e Plástico; Fabricação de Máquinas e Equipamentos, Inclusive Máquinas-Ferramenta; Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde.
- 2004 - 2006** Especialização em Ergonomia, (Carga Horária: 510h).
Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP, Brasil.
Título: A saúde da Família nas mãos das "mulheres maravilhas". Trabalho e sofrimento das mulheres maravilhas sob a ótica da ergonomia.
Orientador: José Marçal Jackson Filho.
- 1979 - 1980** Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, (Carga Horária: 700h).

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4770437Y4>

08/03/2012

CURRÍCULO LATTES – Manoela Gomes Reis Lopes

Manoela Gomes Reis Lopes
Bolsista de Mestrado do CNPq

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba (2008). Especialista em "Saúde da Família" e em "Saúde Coletiva" pela FIP (Faculdade Integradas de Patos). Atualmente, é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
(Texto Informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 08/02/2012
Endereço para acessar este CV:
<http://lattes.cnpq.br/6606389779535431>

Dados pessoais

Nome Manoela Gomes Reis Lopes

Nome em citações bibliográficas LOPES, M. G. R.

Sexo Feminino

Formação acadêmica/Titulação

2010 Mestrado em andamento em Saúde Pública (Conceito CAPES 5).
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: RISCO NAS PASSAGENS DE NÍVEL FERROVIÁRIAS: LIÇÕES DO CASO DO ACIDENTE DE AMERICANA-SP. Orientador: Rodolfo Andrade de Gouveia Villela.
Bolsista do(s): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

2008 - 2009 Especialização em Saúde da Família. (Carga Horária: 420h).
Faculdades Integradas de Patos, FIP, Brasil.
Título: A IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA NA FIBROMIALGIA E SUAS REPERCUSSÕES NA ATENÇÃO BÁSICA.

2008 - 2009 Especialização em Saúde Coletiva. (Carga Horária: 420h).
Faculdades Integradas de Patos, FIP, Brasil.
Título: A ATENÇÃO BÁSICA COMO UMA ESTRATÉGIA PARA A ELIMINAÇÃO DA HANSENÍASE.

2004 - 2008 Graduação em Fisioterapia.
Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.
Título: INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES COM DEMÊNCIA DE ALZHEIMER UMA REVISÃO DE LITERATURA.
Orientador: Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira.

Formação complementar

2011 - 2011 EndNote. (Carga horária: 4h).
Faculdade de Saúde Pública.

2008 - 2008 Exame de Proficiência em Língua Inglesa.
Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.

2007 - 2007 Terapia Comunitária como proposta de acolhimento. (Carga horária: 6h).
Universidade Federal de São Carlos.

2007 - 2007 I Mini Curso de Saúde da Mulher. (Carga horária: 30h).
Faculdades Integradas de Patos, FIP, Brasil.

2006 - 2006 VIII Curso de Capacitação em Back-School. (Carga horária: 16h).
Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.

2006 - 2006 Queimados. (Carga horária: 8h).
União Nordestina dos Estudantes de Fisioterapia.

2006 - 2006 Fund.bás.manuseio cpas e adol dist neur- C. Bobath. (Carga horária: 40h).
CENTRALFISIO - Prevenção e Reabilitação.

2005 - 2005 Work Shop de Shiatsu.
Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.

2005 - 2005 Curativos Hidrocolóides. (Carga horária: 4h).
Especializa - Cursos em Saúde, pós-graduação e Capacitação.

2005 - 2005 Curso de Terapia Intensiva. (Carga horária: 212h).
Especializa - Cursos em Saúde, pós-graduação e Capacitação.

2004 - 2004 Operador em Micro. (Carga horária: 40h).
Interlink/ Cursos.

2004 - 2004 Termo-fototerapia. (Carga horária: 8h).

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4249493Y0>
08/03/2012