

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CARLOS ALBERTO LOPES**

**GESTÃO DE RISCO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS**  
**PERIGOSOS – CLASSE 1 (EXPLOSIVOS)**

**São Paulo**

**2019**

**CARLOS ALBERTO LOPES**

**GESTÃO DE RISCO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS  
PERIGOSOS – CLASSE 1 (EXPLOSIVOS)**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pinto

**São Paulo**

**2019**

Lopes, Carlos Alberto.

Gestão de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos –  
Classe 1(explosivos). / Carlos Alberto Lopes. 2019.

131 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho -  
UNINOVE, São Paulo, 2019.

Orientador (a): Prof. Dr. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto.

1. Transporte rodoviário. 2. Produtos perigosos. 3. Explosivos. 4.  
Gestão de riscos.

I. Oliveira Neto, Geraldo Cardoso de. II. Título.

CDU 658.012.2

**CARLOS ALBERTO LOPES**

**GESTÃO DE RISCO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS  
PERIGOSOS – CLASSE 1 (EXPLOSIVOS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção, pela Banca Examinadora formada por:

São Paulo, 6 de março de 2019.

---

Presidente: Prof. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto, Dr. – Orientador, UNINOVE

---

Membro interno: Prof. Wagner Cezar Lucato, Dr., UNINOVE

---

Membro externo: Prof. José Celso Contador, Dr., UNIP

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida e pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

À Universidade Nove de Julho – UNINOVE, pela oportunidade de estudos e pela concessão de bolsa de estudos.

Ao orientador Prof. Dr. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto, por todo o trabalho desenvolvido, incentivando-me e ensinando os trajetos a serem percorridos.

Aos professores Dr. Wagner Cezar Lucato e Dr. José Celso Contador, por terem participado de minhas bancas de qualificação e de defesa, contribuindo para a execução e a melhoria do trabalho.

A todos os professores do programa de Engenharia de Produção, por compartilharem seus conhecimentos e pela parceria durante o curso.

Aos colegas da turma, que se mostraram parceiros durante toda essa jornada, sempre com espírito de amizade e cooperação.

Aos colegas de trabalho, pelo incentivo e apoio na realização do curso.

Aos meus pais, Andrade Lopes e Cecilia, à minha irmã Giselle e ao meu irmão Paulo, que, mesmo distantes, se fizeram sempre presentes.

À minha esposa, Débora, aos meus filhos, Kaique, Marcus Vinnicius e Renan, meu agradecimento especial, pelo apoio, incentivo, paciência, compreensão e amor.

## RESUMO

Os produtos perigosos transportados por rodovias representam um tema de grande importância, já que os riscos estão relacionados ao perigo inerente ao transporte desse tipo de mercadoria. Classificam-se como perigosos os produtos que oferecem riscos para o meio ambiente ou para a sociedade, ou seja, os produtos tóxicos, inflamáveis, corrosivos, explosivos, e que emitem radiação, bem como outras substâncias químicas que possam representar alguma ameaça. Este estudo teve como objetivo propor uma diretriz para a gestão de risco no transporte de produtos perigosos da classe 1, isto é, explosivos, por meio de uma análise realizada com especialistas no assunto e com base na legislação e nas pesquisas relacionadas ao transporte de produtos perigosos; isso sob a ótica da gestão de riscos de modo a oferecer o menor perigo durante as operações de transporte. O método utilizado se iniciou com uma revisão bibliométrica e sistemática para identificar os critérios/riscos, suas mitigações e respostas, sendo a coleta de dados executada por meio de entrevista estruturada feita com especialistas. O resultado desse estudo identificou o grau de importância dos critérios/subcritérios referentes ao transporte rodoviário de explosivos, as ações de mitigação das possibilidades de ocorrência de acidentes e as respostas para minimizar os impactos. Diante das pesquisas realizadas, constatou-se que não há, na literatura levantada, publicações que abordem exclusivamente os critérios/riscos usados para transporte de produtos perigosos, como os explosivos. Ademais, acredita-se que a proposição dessa diretriz poderá servir como um norteador no gerenciamento dos riscos para as empresas contratantes de transportadoras ou para as empresas que realizam esse tipo de transporte, contribuindo para a melhoria de seus serviços.

**Palavras-chave:** transporte rodoviário; produtos perigosos; explosivos; gestão de riscos.

## **ABSTRACT**

Hazardous products transported by highways are a topic of great importance since the risks are related to the danger inherent in the transportation of this type of goods. Hazardous products are those that pose risks to the environment or to society, i.e., products that are toxic, flammable, corrosive, explosive, and that emit radiation and other chemicals, which represented a threat. This study aims to propose a directive for the risk management in the transportation of dangerous products of class 1, i.e., explosives, through the analysis conducted with specialists in the field, and based on legislation and research related to the transportation of dangerous products, from the perspective of risk management in order to offer the least risk during transport operations. The method used began with a bibliometric and systematic review to identify the criteria/risks, their mitigations and responses, and the data collection was performed through a structured interview. The result of this study identified the level of importance of the criteria/subcriteria regarding the transportation of explosives by road, the mitigation actions and the possible responses to minimize impacts. In the light of the research carried out, we verified that none of the publications in the literature exclusively addresses the criteria/risks used for transporting dangerous products, such as explosives. Besides, we believe that the proposal of this directive can serve as a guideline for risk management to contracting companies of carriers or companies that carry out this type of transport contributing to the improvement of its services.

**Keywords:** road transport, dangerous products; explosives; risk management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Publicações por ano.....	21
Figura 2 – Publicações por país de origem dos dados .....	22
Figura 3 – Publicações por periódico .....	23
Figura 4 – Tipos de estudos .....	24
Figura 5 – Diretriz: gerenciamento de riscos para o transporte de produtos perigosos da Classe 1 - Explosivos.....	55



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos pesquisados que mencionam o transporte de classe 1 – Explosivos .....	27
Quadro 2 – Critério 1: atender às normas para o transporte de produto da classe 1 .....	30
Quadro 3 – Critério 2: classificação da carga.....	32
Quadro 4 – Critério 3: documentação.....	34
Quadro 5 – Critério 4: cuidados com as cargas e embalagens .....	36
Quadro 6 – Critério 5: transporte de diferentes tipos de cargas .....	39
Quadro 7 – Critério 6: características dos veículos .....	41
Quadro 8 – Critério 7: atribuições do transportador.....	43
Quadro 9 – Critério 8: responsabilidades do condutor .....	45
Quadro 10 – Critério 9: paradas e estacionamentos .....	47
Quadro 11 – Critério 10: segurança.....	50
Quadro 12 – Conjunto de palavras-chave.....	53
Quadro 13 – Critério 1: segurança.....	68
Quadro 14 – Critério 2: atender às normas.....	72
Quadro 15 – Critério 3: documentação.....	78
Quadro 16 – Critério 4: atribuições do transportador.....	83
Quadro 17 – Critério 5: cargas e embalagens.....	89
Quadro 18 – Critério 6: classificação da carga.....	92
Quadro 19 – Critério 7: transporte de diferentes cargas.....	97
Quadro 20 – Critério 8: responsabilidades do condutor .....	103
Quadro 21 – Critério 9: paradas e estacionamentos .....	107
Quadro 22 – Critério 10: características dos veículos .....	111

## LISTA DE SIGLAS

Abiquim	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
COLOG	Comando Logístico
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CSC	Convenção Internacional para Segurança de Contêineres
DANFE	Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GT	Guia de Tráfego
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SIEMA	Sistema Nacional de Emergências Ambientais
USDOE	<i>United States Department Of Energy</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E DA PERGUNTA DE PESQUISA.....	12
1.2	OBJETIVOS .....	14
1.2.1	Geral.....	14
1.2.2	Específicos .....	14
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	14
1.4	JUSTIFICATIVA.....	15
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA SOBRE TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS – CLASSE 1 (EXPLOSIVOS)...</b>	<b>18</b>
2.1	CONCEITOS BÁSICOS .....	18
2.1.1	Materiais perigosos .....	18
2.1.2	Transporte de materiais perigosos.....	19
2.1.3	Materiais perigosos de classe 1 e transporte .....	20
2.2	REVISÃO BIBLIOMÉTRICA .....	21
2.2.1	Evolução das publicações .....	21
2.2.2	Artigos por país da pesquisa .....	22
2.2.3	Artigos por periódico .....	23
2.2.4	Artigos por metodologia usada .....	24
2.3	REVISÃO SISTEMÁTICA .....	25
2.3.1	Artigos sobre transporte de explosivos (classe 1) .....	25
2.3.2	Diretriz para gestão de riscos para transporte de produtos perigosos de classe 1 .....	28
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>52</b>
3.1	REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA .....	52
3.2	PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS .....	54
3.3	PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS E PROPOSIÇÃO DA DIRETRIZ TEÓRICA .....	55
<b>4</b>	<b>RESULTADOS DAS ANÁLISES DOS ESPECIALISTAS</b> .....	<b>57</b>
4.1	ANÁLISE DOS CRITÉRIOS/RISCOS .....	57
4.2	ANÁLISE DOS SUBCRITÉRIOS/RISCOS, MITIGAÇÕES E RESPOSTAS .....	59
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES</b> .....	<b>112</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>117</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>119</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>124</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O transporte dos materiais perigosos é essencial para a maioria dos países, e grandes quantidades destes materiais são transportadas diariamente (FAN; CHIANG; RUSSELL, 2015; FONTAINE; MINNER 2018; TORRETTA et al., 2017). O transporte rodoviário compreende uma importante parte da economia, tanto de países desenvolvidos quanto de países em desenvolvimento (MAHMOUDABADI, 2015).

No Brasil, segundo pesquisas da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2018), o transporte rodoviário é responsável por mais de 60% do escoamento da produção. Seguindo a mesma regra o transporte de produtos perigosos, no tocante aos produtos químicos, também tem como destaque o modal rodoviário (TEIXEIRA, 2005).

Segundo dados da Abiquim (2017), a indústria química brasileira, no ano de 2017, teve um faturamento líquido estimado de US\$ 119,6 bilhões, representando 10,8% do Produto Interno Bruto (PIB) das indústrias, sendo superado pelos produtos derivados do petróleo e biocombustíveis com 15,7% e bebidas e produção de alimentos com 22%.

Conforme os dados apresentados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2018), no período de 01/01/2008 a 19/11/2018, em todo o território do Estado de São Paulo foram registrados 4.200 acidentes envolvendo produtos químicos, sendo que 2.314 foram no modal rodoviário, representando mais de 55% dos acidentes em questão.

O transporte de produtos denominados perigosos por meio de vias rodoviárias de cargas e o gerenciamento de risco inerente ao transporte requerem a participação dos órgãos governamentais e empresas (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). A participação dessas organizações pode ser de caráter pessoal, gerencial, técnico, legal e político, e a finalidade é garantir seguridade no processo de locomoção de forma eficaz.

As legislações no Brasil conferem às empresas que transportam produtos perigosos inúmeras obrigações, que contemplam: a responsabilidade pelos processos de operações das cargas; a liberação da documentação obrigatória ao transportador; obrigatoriedade no uso de embalagens devidamente certificadas para o acondicionamento desse tipo de produto; a escolha da transportadora que tenha as unidades de transporte devidamente capacitadas e aparelhadas é responsabilidade do contratante; equipamentos para serem usados nas situações de emergência devidamente instruídos; treinamento do pessoal empregado nas atividades (BASTOS, 1994).

O transporte de produtos classificados como perigosos por meio do modal rodoviário é considerado importante, tendo em vista ser o modal mais utilizado para este fim e pelo risco

relacionado ao perigo que a carga traz. São classificados como perigosos os produtos que oferecem riscos para o ambiente e também para a sociedade, ou seja, produtos tóxicos, inflamáveis, explosivos, corrosivos, radiativos, dentre outros de natureza química que possam representar algum tipo de ameaça ao meio ambiente ou a população (FERREIRA, 2003).

De acordo com o Sindicato da Indústria de Explosivos no Estado de São Paulo (SINDEX) o roubo de carga tem aumentado intensamente, principalmente no eixo Rio-São Paulo, afetando a competitividade na indústria. Somente as empresas de transporte de valores tiveram um prejuízo superior a R\$ 1,5 bilhão. Nesse tipo de ocorrência, os assaltantes usam além de armas, explosivos para detonar os carros blindados. Os explosivos também estão sendo muito utilizados na explosão de caixas eletrônicos. As empresas que produzem explosivos possuem transporte próprio, mas devido ao grande risco, houve aumento na terceirização dessa atividade, deixando a cargo de empresas especializadas nesse tipo de prestação de serviços (SINDEX, 2018).

A presente pesquisa tem por foco, propor uma diretriz para gestão de risco no transporte de cargas perigosas da classe 1 – Explosivos, tendo como base a literatura, a legislação e a análise de especialistas sobre a temática, já que, diante dos dados obtidos por meio da pesquisa, não se observou publicação que discorra sobre os critérios e riscos usados para transporte de produtos perigosos da classe 1; com isso, acredita-se que a proposição dessa diretriz possa subsidiar novas pesquisas referentes ao tema e, na prática, proporcionar aos gestores conhecimento e servir de norteador para o gerenciamento de risco nas empresas que executam ou contratam esse tipo de transporte, contribuindo para melhoria na prestação de serviços.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E DA PERGUNTA DE PESQUISA

A maioria dos artigos analisados cita o produto perigoso da classe 1 apenas na revisão da literatura. Cumberland (1982) menciona que as empresas devem atender às exigências normatizadas, porém não cita quais são essas exigências; Rosengren (1993), não apresenta nenhum tipo de classificação de produto perigoso, mas cita o transporte de explosivos. Da mesma forma, MacGregor et al. (1994) e Kuncyć et al. (2003) citam que, dentre outros, os explosivos são materiais perigosos e que esse tipo de material requer um nível mínimo de segurança. Oggero et al. (2006) afirmam que o explosivo está relacionado como primeiro produto na classificação europeia de produtos perigosos; Pezzullo e De Filippo (2009) não citam nenhuma divisão de classes de produtos e mencionam que os explosivos são produtos

perigosos. Goo e Verma (2010); Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012), assim como Mahmoubab adi (2015), mencionam apenas a classificação dos produtos perigosos.

Por outro lado, Chen, Whang e Tan (2015) dividem os materiais perigosos em explosivos, tóxicos e inflamáveis; Fan Chiang e Russel (2015) apenas fazem menção aos explosivos na introdução da pesquisa, mas não apresentam a divisão das classes de produtos perigosos. Taslimi, Batta e Kwon (2017) e Torretta et al. (2017), apenas apresentam a divisão das nove classes de produtos perigosos de acordo com a classificação da ONU. Karim et al. (2017), apesar de não mencionarem a classificação das classes de produtos perigosos, afirmam que os explosivos, bem como outros materiais perigosos, podem ser transportados não categorizando os modais; Fontaine e Minner (2018), também citam a divisão dos produtos perigosos em nove classes.

As pesquisas que apresentam os maiores destaques aos materiais explosivos são apenas cinco: Davies (1994) citam as condições e eventos que podem iniciar uma combustão de substâncias explosivas; Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999), têm o estudo versando sobre a tramitação de uma substância que pode ser utilizada na fabricação de explosivos (Hidrazina); You e Mou (2010), citam que, para o gerenciamento adequado do risco de transporte de explosivos, deve-se verificar as condições dos acidentes e a extensão dos danos causados, assim como os dados estatísticos dos locais sensíveis; Tanackov et al. (2018), citam a quantidade de acidentes ocorridos desde os anos 80. Os autores também citam que o risco é menor no transporte envolvendo produtos perigosos quando levam em consideração o local da armazenagem e a pesquisa de Yang, Chin e Li (2018), é um estudo de caso que registra a explosão durante o transporte de fogos de artifício.

Segundo Colonetti (2016), atualmente no Brasil o modal rodoviário é considerado o principal meio de transporte de mercadorias com a finalidade de escoar a produção em todo o território nacional, sendo esse modal o principal meio utilizado para o deslocamento de cargas perigosas da classe 1 (OLIVEIRA; SILVA; ROSSONI, 2011).

Com isso, na revisão sistemática, constataram-se poucas publicações referentes ao gerenciamento de risco no transporte de produtos denominados perigosos, e não foi encontrada nenhuma pesquisa voltada especificamente ao transporte de explosivos executado pelo modal rodoviário. O tema é de grande relevância, pois o modal rodoviário é o mais utilizado para transportar esse tipo de carga, e o gerenciamento de risco de cargas perigosas da classe 1 não tem sido explorado.

Diante de tal lacuna, esta pesquisa busca responder: “Como propor uma diretriz para

gestão dos riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos?”, considerando diretriz como uma "norma de procedimento, conduta", um "esboço, em linhas gerais, de um plano, projeto etc.; diretiva", conforme descrito no Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Propor uma diretriz para o gerenciamento de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos.

### 1.2.2 Específicos

- a) Realizar uma revisão bibliométrica e sistemática para identificar na literatura e legislação os critérios/riscos, mitigações e respostas para o transporte no modal rodoviário de produtos perigosos da classe 1 (Explosivos).
- b) Propor uma diretriz conceitual para a gestão de riscos no transporte rodoviário de produtos da classe 1 (Explosivos).
- c) Analisar a diretriz conceitual proposta por meio de especialistas em gestão de riscos no transporte rodoviário de explosivos.
- d) Ordenar de acordo com avaliação dos especialistas os critérios/riscos e subcritérios para o transporte rodoviário de explosivos.
- e) Propor uma diretriz integrada para a gestão de risco no transporte rodoviário de explosivos, baseado na literatura, legislação e especialistas.

## 1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

De acordo com a Resolução nº 5232 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2016), a classificação de um produto perigoso com a finalidade de transporte deve ser baseada nas características físico/químicas do material. Os produtos perigosos são classificados em 9 classes de acordo com o risco. Os produtos perigosos da classe 1, são os Explosivos; os gases são componentes da classe 2; todos os líquidos inflamáveis são classificados com classe 3; a classe 4 são os sólidos inflamáveis, as substâncias que emitem gases quando em contato com a água e também aquelas sujeitas a combustão espontânea; a classe 5 tem como substâncias aquelas oxidantes e também os peróxidos orgânicos; já as substâncias tóxicas e as infectantes são da classe 6; todo material radiativo é classificado

como classe 7; as substâncias corrosivas são mencionadas como classe 8; finalizando, as substâncias e os diversos artigos perigosos, dentre eles, as substâncias que podem ocasionar risco ao meio ambiente são classificadas como classe 9.

Essa pesquisa propôs uma diretriz, identificando os critérios/riscos, a mitigação e a resposta para o transporte de produtos designados perigosos executado pelo modal rodoviário, limitando-se a classe 1 – Explosivos, permitindo desenvolver uma diretriz teórica e prática para a gestão de riscos no transporte de produtos perigosos da classe 1.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

A importância do transporte rodoviário de cargas perigosas para a economia brasileira tem sido reconhecida por Governos e organizações diversas, bem como pela maioria dos estudiosos do tema pelo seu potencial de geração de emprego e de renda no território nacional.

Salienta-se, ainda, a importância das atividades executadas no transporte de produtos relacionados como perigosos promovidos pelas empresas transportadoras para o próprio desenvolvimento da economia de um país quando são confrontados dados relativos à participação desse grupamento e infere-se que ela é maior em países mais desenvolvidos e menores em países menos desenvolvidos (RECHKOSKA; RECHKOSKI; GEORGIOSKA, 2012).

Sendo assim, tanto as transportadoras quanto as indústrias químicas que as subcontratam são responsáveis pela carga que transportam e podem responder judicialmente pelos prejuízos causados por acidentes, o tema possui relevância, também, para as empresas (LIEGGIO, 2008).

Uma ferramenta validada permite aos gestores e às empresas identificar pontos de ruptura e estabelecer métodos de mitigação nos processos de melhoria contínua e eliminação de problemas, sem que essa prática afete o desempenho final do processo (SODHI; TANG, 2009).

Na prática, a diretriz pode proporcionar ao gestor o conhecimento dos riscos/critérios, com as respectivas mitigações e respostas, minimizando os riscos no transporte de explosivos (classe 1). No âmbito do contratante de serviços para o transporte de produtos de natureza perigosa da classe 1 (explosivos), a pesquisa contribui para que o conhecimento adquirido com a proposição da diretriz proporcione a melhor escolha da transportadora, por meio de um contrato específico com os conhecimentos dos critérios e riscos que envolvem esse tipo de



transporte bem como conhecimento sobre o processo usado pela empresa transportadora, seja ela terceirizada ou não.

A preocupação com o traslado de produtos perigosos se dá pelo fato de caso um acidente ocorra com esse tipo de material, a propagação dos gases, líquidos e solos com o meio causem grande impacto para a população, sendo assim é de suma importância a minimização de riscos inerentes ao transporte desse tipo de produto (LIEGGIO et al., 2012).

No entanto, as pesquisas disponíveis no âmbito dos transportes rodoviários de produtos perigosos tendem a se concentrar apenas no estudo dos tipos de transportes existentes, os riscos e acidentes inerentes a esse tipo de transporte, enquanto o presente estudo envolveu, em uma mesma mobilização, levantamentos relacionados aos critérios e subcritérios exigidos pela legislação para esse tipo de transporte e também a elaboração de uma diretriz para o gerenciamento de riscos para o transporte de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos.

Na etapa de revisão da literatura, foi identificada uma escassez em pesquisas que abordem os riscos e critérios usados pelas empresas no transporte dessas cargas, foram identificadas 20 pesquisas sendo que dessas, somente 5 destacavam os produtos da classe 1.

O presente estudo contribuirá para a literatura, ampliando o conhecimento dos pesquisadores sobre os critérios e riscos analisados pelos especialistas e poderá subsidiar novas pesquisas sobre o assunto.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação tem sua estrutura abordada em 6 capítulos:

O primeiro capítulo consiste na introdução do tema, onde são abordados os aspectos referentes ao tema proposto, objetivo geral e objetivos específicos com o estudo e suas justificativas.

O segundo capítulo discorre sobre a revisão bibliométrica e sistemática do tema em questão, identificando os conceitos ligados ao transporte de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos, legislações e gestão de riscos com proposição de uma diretriz.

No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia aplicada à pesquisa, com o intuito de elucidar o leitor das questões técnicas da pesquisa, como formato de coleta e técnicas utilizadas no levantamento dos dados.

O quarto capítulo refere-se aos resultados relacionados à análise dos estudos de caso, com levantamento das informações e comparação com o modelo teórico proposto sobre gestão de riscos, mitigações e respostas.

O quinto capítulo refere-se à discussão, em que serão confrontadas as informações entre o modelo conceitual e os resultados obtidos na coleta dos estudos de caso.

No sexto e último capítulo, conclui-se a dissertação com considerações finais, sugestões de pesquisas futuras, limitações do trabalho e demonstração das contribuições práticas e teóricas à gestão de riscos no transporte de produtos perigosos com a proposição de uma diretriz.

E, por fim, os apêndices e as referências encerram o trabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA SOBRE TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS – CLASSE 1 (EXPLOSIVOS)

Para elaboração da revisão bibliométrica e sistemática, realizada em 2018, foram consultadas diferentes bases de dados: ScienceDirect, Proquest, Emerald, SciELO, Scopus e Compendex.

Considerando o tema desta dissertação foram utilizadas combinações possíveis entre as palavras-chave relacionadas ao transporte de produtos perigosos (*transport, road, explosives, highway, transportation*), recomendadas por pesquisador especialista. As buscas focaram-se no título, resumo e palavras-chave e foram aplicados filtros de seleção.

Na busca sobre transporte de produtos perigosos, foram encontrados 111 artigos. Após a leitura dos trabalhos, foram selecionados 46 artigos relevantes para este estudo, sendo 3 descartados posteriormente por repetição. Desse total de 43 artigos, foram utilizados 20 por terem sido os únicos a mencionar o termo transporte de materiais perigosos da Classe 1.

### 2.1 CONCEITOS BÁSICOS

#### 2.1.1 Materiais perigosos

Um material perigoso é definido como qualquer substância ou material capaz de causar danos às pessoas, propriedades e ao meio ambiente (CHAKRABARTI; PARIKH, 2013; KUNCYTÉ et al., 2003; TORRETTA et al., 2017). Os materiais perigosos se referem a explosivos, gases tóxicos, inflamáveis líquidos e sólidos, resíduos perigosos e substâncias oxidantes (ALRUKAIBI et al., 2018; FAN; CHIANG; RUSSELL, 2015; KARIM et al., 2017).

Conforme as normas da ONU (2001), os materiais perigosos, são divididos em nove categorias, baseados em suas propriedades e são elas: 1 – Explosivos e Pirotécnicos; 2 – Gases; 3 – Combustíveis líquidos e inflamáveis; 4 – Inflamáveis, combustíveis e sólidos perigosos quando molhados; 5 – Óxidos e também os peróxidos orgânico; 6 – Materiais tóxicos e contagiantes; 7 – São os Materiais que emitem radiação; 8 – São os materiais corrosivos e 9 – Os bens perigosos diversos (KUNCYTÉ et al., 2003; MAHMOUDABADI, 2015). Estes materiais em suas diferentes formas são parte integrante da sociedade moderna e são produzidos ou originados, quase sempre em locais distintos de seu destino (GUO; VERNA 2010; LINDELL; PERRY 1996).

### 2.1.2 Transporte de materiais perigosos

De acordo com Mahmoudabadi (2015) o transporte rodoviário compreende uma importante parcela da economia, seja em países considerados desenvolvidos, seja em países em desenvolvimento. No Brasil esse modal escoava mais de 60% da produção (CNT, 2018).

O risco de transporte rodoviário de um material perigoso sempre envolve a probabilidade de acidentes de tráfego e surge das características dos diferentes materiais sendo transportados em estradas específicas, não podendo ser ignorado (CHAKRABARTI; PARIKH 2013; DI FAZIO et al., 2016; YOU; MOU; 2010). Considerando as preocupações do público e das restrições governamentais, o desafio no transporte urbano de materiais perigosos é o de determinar a rota para o veículo que minimizará os custos do transporte, bem como diminuir o risco do material perigoso, enquanto atende as restrições de fechamento da estrada (FAN; CHIANG; RUSSELL 2015).

As decisões da política de transporte quase sempre envolvem a escolha do modo de transporte (caminhão; trem), condições do caminhão (caçamba aberta ou coberta), o tipo do container (tamanho, tipo e configuração) e as rotas de transporte, sendo estas as características que estão sob o controle do expedidor da carga (PET-ARMACOST; SEPULVEDA; SAKUDE 1999). Mas, mesmo com a escolha de rotas, acidentes envolvendo o transporte de materiais perigosos podem ocorrer no local de saída, durante o percurso ou no local de chegada, sendo seus efeitos potenciais mais pesados os seguintes: Perturbação do tráfego; danos à propriedade; evacuação; degradação ambiental; ferimentos e fatalidades (TORRETTA et al., 2017).

Segundo Fan, Chiang e Russell (2015), o transporte dos materiais perigosos em áreas urbanas enfrenta dificuldades e necessitam ser especialmente considerada antes fatores críticos como alta densidade populacional, congestionamento e impedimento de vias. O congestionamento e o fechamento de vias são as maiores preocupações do transporte de materiais perigosos em ambientes urbanos, pois em áreas metropolitanas, o volume de tráfego e o congestionamento são os problemas mais usuais, sérios e complexos que precisam de horas para serem sanados. A identificação dos riscos associados ao transporte de produtos de natureza perigosa, fez com que os governos tomassem medidas especiais regulatórias (FAN; CHIANG; RUSSELL 2015; LINDELL; PERRY, 1996; TRIEBEL, 1991).

Observados estes fatores ao longo do tempo, houve uma necessidade de regulamentação internacional para o manejo do transporte de materiais perigosos, que desde os anos de 1900 culminaram em regulamentações específicas, que foram desenvolvidas para

os mais variados meios de transporte (TORRETTA et al., 2017). No Brasil, a Lei nº 10.233 de 5 de junho de 2001, mais específico em seu inciso VII do artigo 22, estabeleceu que a competência para a regulamentação do transporte de cargas perigosas é da Agência Nacional de Transportes Terrestres. A ANTT, por sua vez, baseada nas diretrizes da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Acordo Europeu para Transportes de materiais Perigosos estabeleceu um Regulamento e Resoluções para o transporte deste tipo de material (BRASIL, 2001).

O Regulamento, entre outras disposições, determina os critérios inerentes ao transporte de cargas perigosas como: Documentações; Responsabilidades e até mesmo sanções passíveis de aplicação ao descumprimento do Regulamento. Já a Resolução ANTT nº 3665/2011, com alterações que culminaram por complementá-la, deu origem à Resolução ANTT nº 5232/2016 (e suas alterações), que entre outras disposições, estabelece exigências, determina a correta classificação dos produtos, a certificação e identificação dos volumes e embalagens, à documentação, prescrições a veículos e equipamentos e outras provisões quando cabíveis (BRASIL, 2016).

### 2.1.3 Materiais perigosos de classe 1 e transporte

Segundo a ONU (2001), os materiais perigosos são divididos em 9 classes e a classe dos produtos explosivos (classe 1) é dividida em seis Subclasses, sendo elas:

1.1 as substâncias e também os artigos com risco de explosão em massa;

1.2 os artigos e substâncias com risco de projeção, mas não apresentam risco de explosão em massa;

1.3 artigos e substâncias com pequeno risco de explosão e também com risco de fogo ou de projeção, ou ambos, mas não correm risco de explosão;

1.4 qualquer substância e também artigos que não apresentam risco significativo;

1.5 são as substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa; e

1.6 os artigos extremamente insensíveis, sem qualquer risco de explosão em massa.

No Brasil, o transporte desses materiais segue as diretrizes da ANTT e do Exército Brasileiro. O Exército Brasileiro, por exemplo, por meio do Ministério da Defesa e do Departamento de Comando Logístico (COLOG), determina em sua portaria número 42 de 28 de março de 2018, diretrizes de produção, transporte e comércio de explosivos, que dispõe

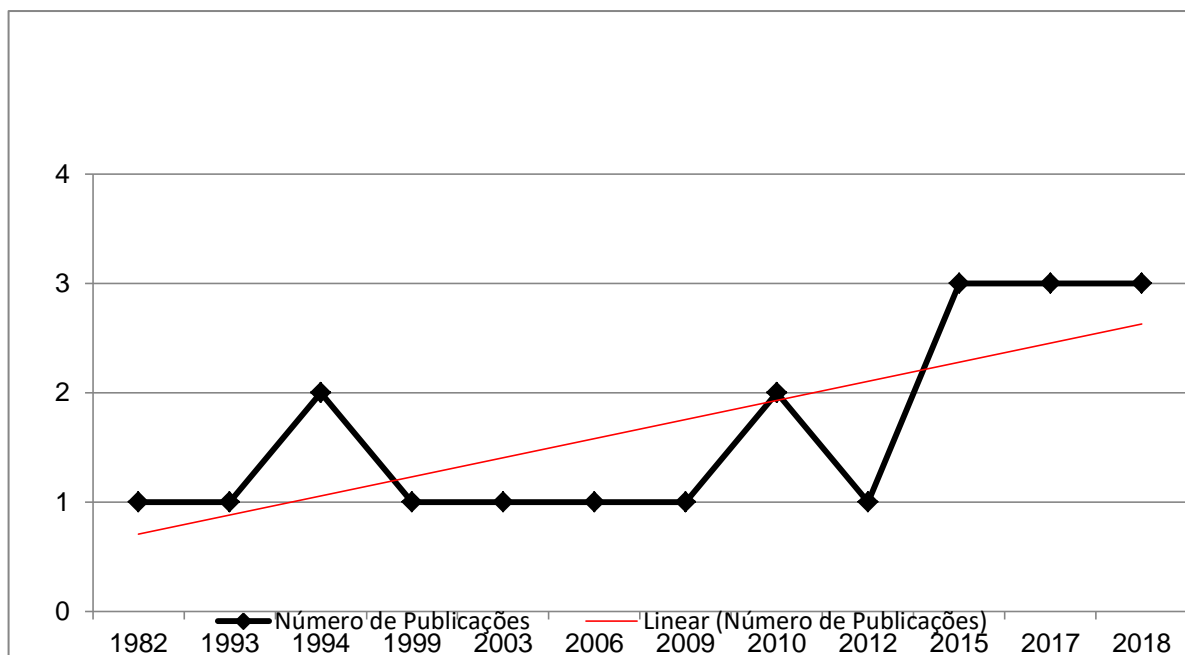
especificamente em seu Capítulo X sobre o Transporte de Materiais Perigosos e o critério é resumidamente o seguinte: 1. As Guias de Tráfego (GT) só podem ser emitidas para empresas devidamente registradas no Exército e utilizarem explosivos, bombeáveis ou derramáveis apostilada em seu registro; 2. O transporte de diferentes explosivos se dará por grupo de compatibilidade; todo veículo de transporte deve possuir telefone celular ou rádio privativo, além do sistema de rastreamento em tempo real; 3. Outras diretrizes normativas (COLOG, 2018).

## 2.2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

### 2.2.1 Evolução das publicações

De acordo com as bases ScienceDirect, Proquest, Emerald, SciELO, Scopus e Compendex utilizadas para pesquisa, evidencia-se pela Figura 1, que a primeira publicação relacionada aos termos pesquisados foi em 1982, posteriormente somente em 1993. Pela plotagem dos dados e mediante a inserção de uma linha de tendência, nota-se um aumento no número de publicações relacionadas ao assunto.

Figura 1 – Publicações por ano



Fonte: elaborado pelo autor.

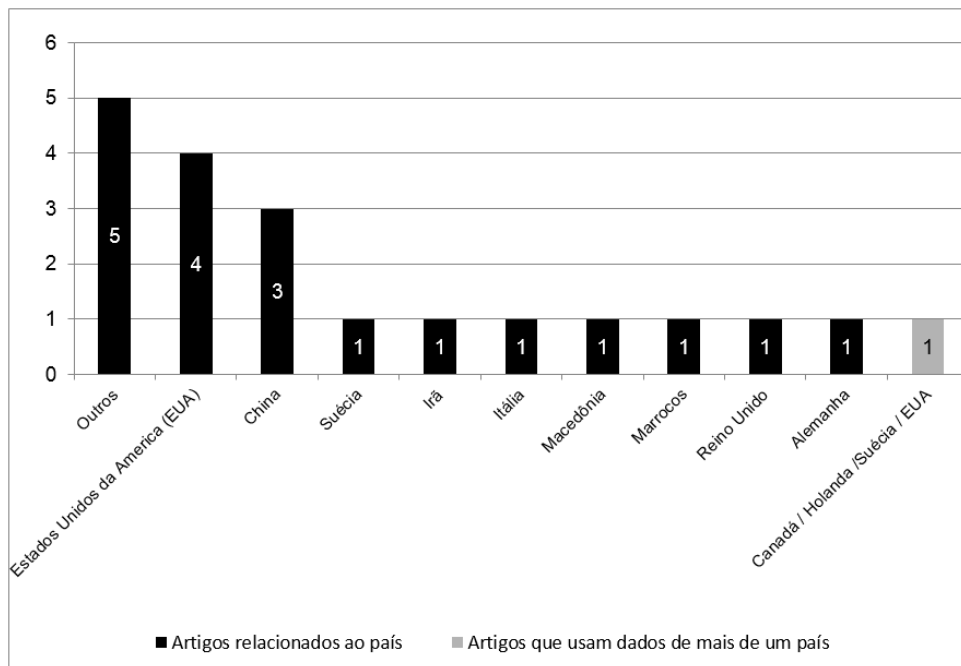
A tendência é crescente, uma vez que de 1982 até 2006 encontrou-se 7 publicações e de 2009 até 2018, 13. O número crescente de acidentes na China (YANG et al., 2010) e

Estados Unidos (TASLIMI; BATTA; KWON, 2017), que são os países que mais publicaram artigos neste assunto, pode justificar este aumento no número de publicações, evidenciado na Figura 2.

### 2.2.2 Artigos por país da pesquisa

A Figura 2 apresenta a quantidade de publicações por local de pesquisa, como em alguns casos os pesquisadores se valerem de dados secundários, no gráfico serão considerados a origem dos dados e também o caso da pesquisa utilizar mais de uma localidade para obtenção dos dados ou ainda, nenhum dado na pesquisa, ficando neste último caso caracterizado com a legenda no gráfico de “Outros”.

Figura 2 – Publicações por país de origem dos dados



Fonte: elaborado pelo autor.

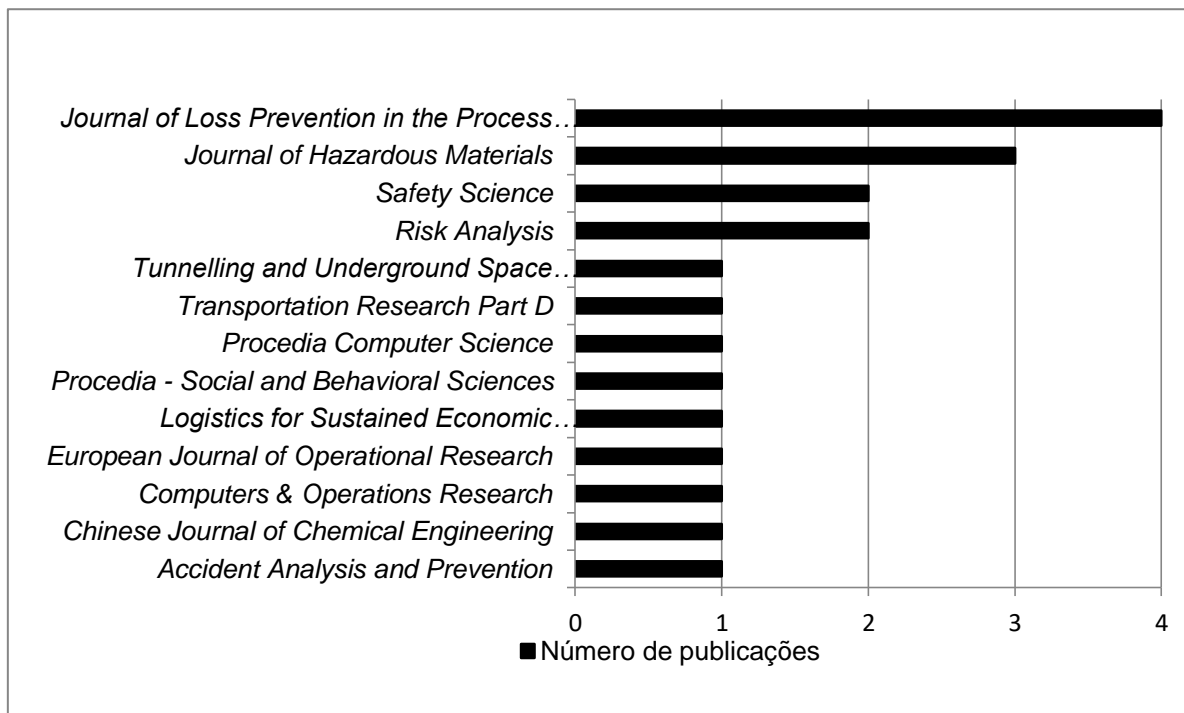
A Figura 2 demonstra que dos países em questão, levantados nesta pesquisa, àqueles mais desenvolvidos e em acentuado desenvolvimento concentram o maior número de publicações sobre o assunto abordado neste trabalho. É evidenciada uma preocupação no que concernem os possíveis danos gerados por falhas neste tipo de transporte, como o caso da China (YANG et al., 2010), que após acidentes envolvendo o transporte de materiais perigosos, atribuiu uma atenção maior ao assunto. No mesmo sentido, nos Estados Unidos da América, de 2004-2013, ocorreram 163.469 (cento e sessenta e três mil, quatrocentos e

sessenta e nove) acidentes envolvendo materiais perigosos (TASLIMI, BATTA, KWON, 2017).

### 2.2.3 Artigos por periódico

A Figura 3 demonstra os periódicos que publicaram os artigos, bem como a frequência de incidência, ou seja, quantidade de artigos por periódico.

Figura 3 – Publicações por periódico



Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme pode ser observado na Figura 3, foi verificado que dos 20 artigos selecionados para esta pesquisa, 11 foram publicados nos periódicos: *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* (4), *Journal of Hazardous Materials* (3), *Safety Science* (2) e *Risk Analysis* (2), os outros 9 artigos se concentraram em outros 9 periódicos.

O periódico *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* é publicado desde 1988, possuindo o maior número de publicações relativas ao assunto pesquisado (4). Tem como escopo os processos de seguros e riscos, definindo-os como: prevenção e mitigação de lesões relacionadas aos danos decorrentes de incidentes que envolvem incêndio, explosão e liberação tóxica. Tais eventos indesejados ocorrem nas indústrias durante o uso, armazenamento, fabricação, manuseio e transporte de produtos químicos altamente perigosos.



O escopo do *Journal of Hazardous Materials* é o de publicar artigos que tratam de compreender os riscos que certos produtos representam para o meio ambiente e saúde da população. Também estão no escopo os artigos que apresentam maneiras de controlar e mitigar os riscos dos materiais perigosos. Este periódico existe desde 1975.

A revista *Safety Science*, iniciou suas publicações no ano de 1991, anteriormente era conhecido como *Journal Occupational Accidents* (1976 a 1990), tem ênfase nos riscos de segurança, destacando a engenharia de segurança, física e seus aspectos sociais, políticos e organizacionais, bem como a gestão de riscos, padronização, legislação, seguro, inspeção e afins.

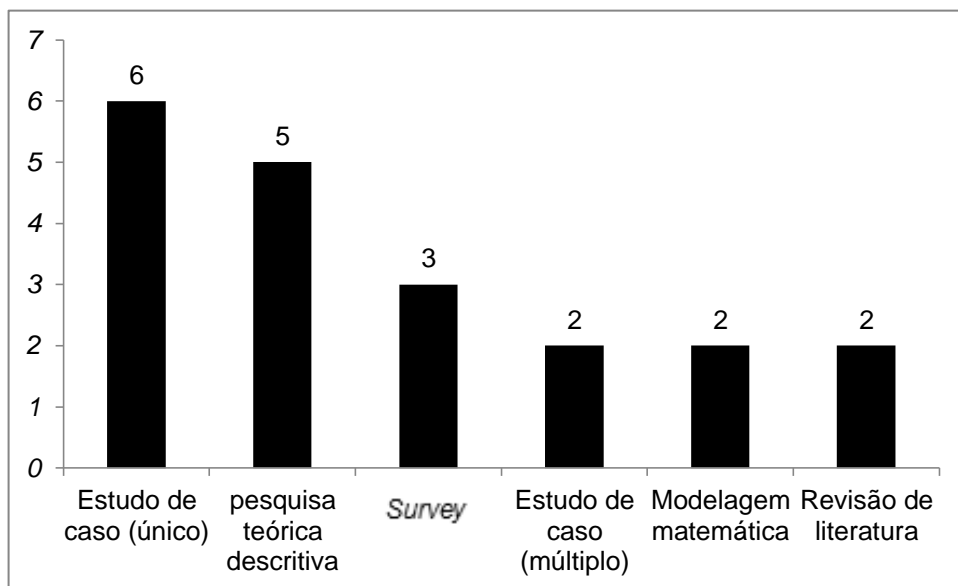
*Risk Analysis* é uma revista internacional que iniciou as atividades em 1981, tendo como escopo publicar os procedimentos críticos de pesquisa empírica e comentários que tratam de questões de risco.

A concentração dos artigos se dá nos 4 periódicos apresentados, que têm nos escopos, dentre outros assuntos, os riscos e mitigações no transporte de materiais perigosos.

#### 2.2.4 Artigos por metodologia usada

A Figura 4 apresenta a metodologia utilizada nos 20 artigos analisados na pesquisa. Nota-se que a maioria dos estudos são exploratórios, com predominância de estudo de caso.

Figura 4 – Tipos de estudos



Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 4, demonstra-se que dos 20 artigos, 8 deles tratam de estudos de casos (únicos e múltiplos), ou seja, um universo muito específico e não generalizável, mas que

elucida pontos iniciais para estudos futuros. Estes estudos de caráter exploratório se fizeram predominantes em função da maioria dos artigos testarem um modelo matemático, ou ainda, por meio de dados secundários realizarem determinada análise.

## 2.3 REVISÃO SISTEMÁTICA

Nesta sessão, são apresentados dados relativos a uma análise conduzida com os artigos citados no capítulo anterior. Serão demonstradas as incidências de determinadas palavras-chave, ferramentas de gestão de risco, critérios para transporte, meios de mitigação, identificação dos riscos e tipos de resposta.

### 2.3.1 Artigos sobre transporte de explosivos (classe 1)

Dos 43 artigos identificados para a pesquisa, 20 (46,5%) citam a Classe 1, ou o transporte de Explosivos. No Quadro 2 é evidenciado os artigos que citam os termos relacionados ao transporte de Classe 1. Destes 20 artigos que citam a Classe 1 ou o transporte de explosivos, 5 (25%) tratam do assunto explosivos e os demais, apenas citam a classificação da ONU ou alguma outra informação pontual sobre o assunto, não tendo explosivos, como objeto da pesquisa.

A maioria das pesquisas mencionam os explosivos apenas na revisão da literatura. Cumberland (1982), cita a classe 1 e informa que as empresas devem atender às normas para o transporte, mas não cita quais normas; Rosengren (1993), apenas cita o transporte de explosivos, mas não menciona a divisão de classes, assim como MacGregor et al. (1994); Kuncyć et al. (2003) citam que o transporte de produtos perigosos deve objetivar garantir um nível mínimo de segurança e apenas menciona a classe 1 como um dos produtos a serem transportados; Oggero et al. (2006) citam a classificação Europeia de materiais perigosos e mencionam explosivos em primeiro lugar; Pezzullo e de Filippo (2009) mencionam apenas que os explosivos são produtos perigosos a serem transportados, mas não citam a divisão de classes para esse tipo de transporte, assim como Goo e Verma (2010); Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012), citam as nove classes de materiais perigosos em um quadro explicativo, bem como Mahmoudabadi (2015); Chen, Wang e Tan (2015) mencionam que os materiais perigosos podem ser divididos em três categorias: explosivos, inflamáveis e tóxicos; Fan, Chiang e Russell (2015) citam na introdução do trabalho que os componentes explosivos são materiais perigosos, mas não mencionam a divisão de classes; Taslimi, Batta e Kwon (2017), apresentam uma tabela com as nove divisões de classes de materiais perigosos, dentre eles os

explosivos; Torretta et al. (2017), citam a categorização das classes de matérias perigosos, segundo a classificação da ONU; Karim et al. (2017), citam diversos materiais perigosos que podem ser transportados, incluindo os explosivos, mas não apresenta a divisão de classes; Fontaine e Minner (2018), citam apenas a divisão das nove classes de produtos perigosos que são transportados.

Cinco artigos mencionam o produto perigoso da classe 1 (explosivo) com maior destaque. Davies (1994) cita eventos e condições que poderiam iniciar a combustão dos materiais explosivos, como exemplo: que a ignição dos explosivos não depende exclusivamente da quantidade de energia e sim da taxa de fornecimento (densidade da energia); Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999) citam no artigo às cargas inflamáveis e explosivas, apresentando um trabalho sobre o transporte da Hidrazina, componente que pode ser utilizado na composição de explosivos; You e Mou (2010) em seu artigo citam que para a análise do risco de transporte de explosivos deve-se pesquisar alvos sensíveis, verificar a extensão dos danos e condições dos acidentes, verificação das estatísticas de pontos sensíveis em todas as linhas e a extensão do impacto em cada rota; Tanackov et al. (2018) fazem um estudo citando o número de acidentes envolvendo o transporte de explosivos, destacando que os explosivos possuem maior probabilidade de eventos fatais dentre as substâncias perigosas consideradas.

Todavia, os autores mencionam que o maior risco está relacionado ao local do armazenamento dos produtos e não no transporte; Yang, Chin e Li (2018), apresentam um estudo de caso de uma empresa que transporta materiais perigosos, dentre eles os fogos de artifício, citando um fato ocorrido, a explosão durante o transporte desse material perigoso.

Com isso, nota-se que não foi encontrada nenhuma pesquisa que apresenta o detalhamento dos critérios/riscos para o transporte rodoviário de explosivos.

Quadro 1 – Artigos pesquisados que mencionam o transporte de classe 1 – Explosivos

Autor (ano)	Título	Síntese
Cumberland (1982)	<i>The control of hazardous chemical spills in the United Kingdom</i>	Para o autor, as empresas de transporte e produção de materiais perigosos, devem atender às normas e procedimentos.
Rosengren (1993)	<i>Preliminary Analysis of the Dynamic Interaction Between Norra Liinken and a Subway Tunnel for Stockholm, Sweden</i>	Modelagem matemática, que cita o transporte de explosivos, mas não menciona divisão das classes.
Davies (1994)	<i>Accidental initiation of condensed phase explosives during road and rail transport</i>	Revisão de literatura, que cita eventos e condições que poderiam iniciar a combustão (ou ignição) dos materiais explosivos.
MacGregor et al. (1994)	<i>Perceived Risks of Radioactive Waste Transport Through Oregon: Results of a Statewide Survey</i>	Pesquisa quantitativa (questionário aplicado por telefone), que cita o transporte de explosivos, mas não menciona divisão das classes.
Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999)	<i>Monte Carlo Sensitivity Analysis of Unknown Parameters in Hazardous Materials Transportation Risk Assessment</i>	Trata-se de um estudo descritivo com análise estatística de dados secundários.
Kuncyté et al. (2003)	<i>Organisation of truck-driver training for the transportation of dangerous goods in Europe and North America</i>	Estudo qualitativo com entrevistas baseadas em roteiro semi-estruturado, que cita a classe 1.
Oggero et al. (2006)	<i>A survey of accidents occurring during the transport of hazardous substances by road and rail</i>	Estudo descritivo com análise estatística de dados secundários.
Pezzullo e De Filippo (2009)	<i>Perceptions of industrial risk and emergency management procedures in Hazmat Logistics: A qualitative mental model approach</i>	Pesquisa quali-quantitativa (questionário com motoristas) que cita o transporte de explosivos, mas não menciona divisão das classes.
Goo e Verma (2010)	<i>Choosing vehicle capacity to minimize risk for transporting flammable materials</i>	Estudo descritivo: Análise de caso e proposta de modelo baseado no tamanho do tanque de transporte que leva o material perigoso.
You e Mou (2010)	<i>Model Research on Route Choice of Flammable and Explosive Goods by Road Transport</i>	Estudo descritivo, proposta de modelo que cita o transporte de explosivos, mas não citam as nove classes de materiais perigosos.
Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	<i>Transport of dangerous substances in the Republic of Macedonia</i>	Estudo de caso único das normas de transporte de materiais perigosos da República da Macedônia.
Mahmoudabadi (2015)	<i>Developing a chaotic pattern of dynamic risk definition for solving hazardous material routing-locating problem</i>	Estudo de caso único com proposta de modelo teórico que menciona as nove classes de materiais perigosos.
Chen, Wang e Tan (2015)	<i>Evaluation model for safety capacity of chemical industrial park based on acceptable regional risk</i>	Pesquisa descritiva que usa dados quantitativos para calibrar um modelo de avaliação de risco, mencionando produtos Explosivos; Inflamáveis e Tóxicos.
Fan, Chiang e Russell (2015)	<i>Modeling urban hazmat transportation with road closure consideration</i>	Estudo de caso com proposta de algoritmo baseado em dados secundários, que cita na introdução os componentes explosivos como materiais perigosos.

<b>Autor (ano)</b>	<b>Título</b>	<b>Síntese</b>
Taslimi, Batta e Kwon (2017)	<i>A comprehensive modeling framework for hazmat network design, hazmat response team location, and equity of risk</i>	Pesquisa descritiva com proposta de modelo baseada na multiplicação da probabilidade de acidente pelas consequências estimadas, além da função do tempo de resposta para o incidente.
Torretta et al. (2017)	<i>Decision support systems for assessing risks involved in transporting hazardous materials: A review</i>	Revisão de literatura. Os autores citam que os riscos estão associados com impactos no ambiente ao redor e particularmente com a saúde e segurança das pessoas.
Karim et al. (2017)	<i>Deploying Real Time Big Data Analytics in Cloud Ecosystem for hazmat Stochastic Risk Trajectories</i>	Estudo descritivo com proposta de fator em equação matemática, que não menciona as nove classes.
Fontaine e Minner (2018)	<i>Benders decomposition for the Hazmat Transport Network Design Problem</i>	Estudo numérico (análises testando modelo) – com dados secundários e proposição de modelo, que menciona as nove classes de materiais perigosos.
Tanackov et al. (2018)	<i>Risk distribution of dangerous goods in logistics subsystems</i>	Cita uma base de dados e informa desde 1980 o número de acidentes envolvendo transporte de explosivos.
Yang, Chin e Li (2018)	<i>A quality function deployment-based framework for the risk management of hazardous material transportation process</i>	Estudo de caso de uma empresa que transporta materiais perigosos, dentre eles, fogos de artifício.

Fonte: elaborado pelo autor.

### 2.3.2 Diretriz para gestão de riscos para transporte de produtos perigosos de classe 1

Dos 20 artigos utilizados na pesquisa, 13 citam alguns critérios para o transporte desse tipo de produto perigoso. Todavia, os critérios para o transporte de produtos perigosos da Classe 1 são amplamente destacados na legislação brasileira, como o Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988, que aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (BRASIL, 1988), e o Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000, que dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (BRASIL, 2000).

Com base no material pesquisado foram propostos 10 grupos de critérios/riscos, que por sua vez foram desmembrados em 64 subcritérios distribuídos dentro de cada assunto, visando facilitar a análise.

De acordo com Sodhi, Son e Tang (2012), a gestão de risco está associada a medidas de mitigação que são ações que podem evitar que o risco se torne um incidente e medidas de resposta, com a finalidade de evitar que o incidente tenha várias consequências, agilizando a recuperação das partes afetadas.

Segundo De Dianous e Fiévez (2006), não é possível mapear todas as causas dos riscos e dessa maneira a resposta tem um papel crítico. Portanto, para cada incidente pode haver diferentes respostas dependendo do tipo de ocorrência. Por outro lado, uma mitigação pode ser utilizada para minimizar vários riscos, como exemplo, o treinamento do pessoal.

A legislação brasileira exige procedimentos para o transporte de produtos perigosos nos diversos modais, dentre eles, o transporte rodoviário de explosivos. Nesse estudo, foram identificados 64 procedimentos, aqui chamados de subcritérios. Esses subcritérios foram

inseridos em 10 categorias (Critério 1 a 10), divididos por área, de acordo com a legislação pesquisada. Como exemplo: segurança, documentação e classificação da carga.

Nos Quadros 2 a 11, os subcritérios são identificados e descritos de acordo com a legislação. Para cada subcritério há mitigação pesquisada na literatura para minimizar o risco de algum incidente. A coluna RESPOSTA está em branco, pois na literatura pesquisada não foi encontrada resposta para tomar ações imediatas para evitar que o incidente tenha mais consequências. As respostas foram solicitadas aos especialistas por ocasião da entrevista.

O Critério 1 que trata sobre Atender às Normas, o qual encontra-se representado no Quadro 2, estabelece que as seguintes normas da (Associação Brasileira de Normas e Técnicas) ABNT devem ser seguidas:

ABNT NBR 7500 – Trata de normas para a identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

ABNT NBR 7503 – Versa sobre o transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de Emergência e Envelope – características, dimensões e preenchimento;

ABNT NBR 9735 – Normas sobre o Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;

ABNT NBR 10271 – Normas versando sobre o Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico; e

ABNT NBR 14619 – Normas sobre o transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.

Ainda constante do Critério 1, observa-se que as empresas que executam o transporte de explosivos (classe 1) devem cumprir o Acordo do MERCOSUL para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, estabelecido no Decreto nº 1797, de 25 de janeiro de 1996 (BRASIL, 1996).

As mitigações apresentadas são comuns aos 2 subcritérios relativos ao cumprimento das normas da ABNT e também com relação a obrigatoriedade em cumprir o Acordo do Mercosul para o transporte de produtos perigosos, dentre eles os de classe 1. Para mitigar ambos subcritérios, a empresa deve instruir a todos colaboradores que participam diretamente com o transporte de produtos perigosos a atender todas as normas da ABNT e do Acordo para facilitação do transporte de produtos perigosos no Mercosul.

Quadro 2 – Critério 1: atender às normas para o transporte de produto da classe 1

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)	MITIGAÇÃO	Pet-Armacosí, Sepulveda e Sakude (1999)	Goo e Verma (2010)	RESPOSTA
Atender as Normas da ABNT	ABNT NBR 7500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos; ABNT NBR 7503 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de Emergência e Envelope - características, dimensões e preenchimento; ABNT NBR 9735 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos; ABNT NBR 10271 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico; e ABNT NBR 14619 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.		X		Orientar os responsáveis pelo transporte para atender todas as Normas da ABNT	X	X	
Cumprir o Acordo para Facilitação do TPP no MERCOSUL	Cumprir o estabelecido no Decreto nº 1797, de 25 de janeiro de 1996 (Acordo do MERCOSUL para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos).	X		X	Orientar a todos os envolvidos no transporte, que no Brasil, todas empresas que executam o transporte de produtos perigosos devem cumprir o estabelecido na legislação do Acordo entre os Estados Membros do Mercosul.	X	X	

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Critério 2 – denominado Classificação da Carga, detalhado no Quadro 3, estabelece que as empresas somente poderão oferecer o transporte de produtos considerados explosivos, após submeter os mesmos a classificação e ser constatado tratarem-se de material da classe 1. Quando ocorrer dúvidas relativas à classificação do produto, deverá ser considerado explosivo qualquer substância ou artigo que contenham características explosivas, ou mesmo no caso de suspeita, as mercadorias devem ser consideradas de classe 1.

Para mitigar esses dois subcritérios a empresa deve dar conhecimento e verificar se todos os responsáveis pelo transporte do produto perigoso tem o conhecimento de que as substâncias só poderão ser oferecidas para serem transportadas como sendo da classe 1, somente após terem sido classificadas como tal e que em caso de dúvida sobre a característica explosiva da substância, a mesma deverá ser considerada e classificada como classe 1.



Quadro 3 – Critério 2: classificação da carga

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	MITIGAÇÃO	Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999)	Goo e Verma (2010)	RESPOSTA
Proceder a Classificação da Carga	Somente oferecer o transporte de produtos Explosivos, após os produtos serem submetidos a classificação e for constatado como da Classe 1.	X	Dar conhecimento a todos os responsáveis pelo transporte da carga que o produto só pode ser oferecido para transporte como de Classe 1, após ter sido classificado como tal.	X	X	
Dúvidas sobre a Classificação	Considerar como Classe 1, qualquer artigo ou substância que tenham características explosivas, mesmo que por suspeitas.	X	Orientar aos responsáveis que em caso de dúvida sobre a característica explosiva do produto, que o mesmo deve ser classificado como Classe 1.	X	X	

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Quadro 4 detalha o Critério 3 que versa sobre a Documentação. Nesse critério destaca-se que a conferência da documentação deve ser efetuada no embarque e desembarque e que a documentação exigida é a Nota Fiscal, Guia de Tráfego (GT), Certificação Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) de inspeção e certificação de treinamento Movimentação de Produtos Perigosos(MOPP), sendo que as GT devem ser acompanhadas da nota fiscal eletrônica Documentação da Nota Fiscal Eletrônica (DANFE) ou documento fiscal. No caso de devolução de Produtos Perigosos, por qualquer motivo, a GT original poderá ser utilizada, com as anotações sendo efetuadas no verso da mesma ou poderá ser emitida uma nova GT. Os explosivos, bem como os acessórios iniciadores compatíveis, podem constar na mesma GT e nota fiscal. Na GT também deve constar obrigatoriamente a placa do veículo que estiver transportando o produto perigoso. No contrato de prestação de serviços deverá estar definido o responsável pelo fornecimento dos equipamentos que se fizerem necessários em caso de emergência, podendo ser o contratante ou o transportador.

As mitigações para os subcritérios apresentados é planejar e capacitar o fiscal para executar a conferência de toda a documentação, tendo o conhecimento do que deve constar na GT, bem como a de toda documentação que deverá acompanhar e que a mesma GT poderá ser utilizada na Logística Reversa no caso de devolução do produto por qualquer motivo e que a placa dos veículos deve constar na respectiva GT. O contratante deve conhecer os critérios que devam estar acordados no contrato para o transporte e de toda a documentação exigida no transporte de produtos perigosos.

Quadro 4 – Critério 3: documentação

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Legislação							MITIGAÇÃO	Respostas	RESPOSTA
		Decreto nº 62.127 (BRASIL, 1968)	Decreto nº 96.044 (BRASIL, 1988)	Decreto nº 1797-A cordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	Portaria nº 91 (INMETRO, 2009)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)			
Conferência da Documentação	Toda a documentação deverá ser conferida no embarque e desembarque.				X		X	X	Planejar a conferência da documentação		X
Documentação exigida	Certificação INMETRO de inspeção, nota fiscal, certificação de treinamento MOPP para o transporte, Guia de Tráfego (GT) com selo autenticado.	X	X	X		X	X		Conferir a documentação exigida	X	
Documentos que devem acompanhar a GT	A nota fiscal eletrônica ou documento fiscal deve acompanhar as Guias de Tráfego do produto em todo o percurso do transporte do material explosivo.							X	Ter conhecimento do que deve constar na Guia de Trânsito e quais documentos devem acompanhá-la	X	X
Utilização da GT na Logística Reversa	A Logística Reversa de explosivos, pelos diversos motivos, poderá ser feita com as anotações no verso da GT original ou pela emissão de uma nova guia de tráfego.							X	Ter conhecimento da utilização da GT na Logística Reversa	X	X
Uso da mesma GT (explosivos e iniciadores)	Podem constar da mesma GT e nota fiscal, os explosivos e acessórios iniciadores transportados nas condições previstas na Legislação do COLOG/Exército.							X	Ter conhecimento da utilização da Guia de Tráfego (GT)	X	X
Placa do veículo na GT	A placa do veículo que transportar produto perigoso da Classe 1, deverá constar na GT.							X	Informar aos responsáveis pela emissão da GT sobre a obrigatoriedade da colocação da placa de sinalização nos veículo bem como na documentação	X	X
Exigências do Contratante do para com o Transportador	No caso de terceirização, no documento de contrato, o contratante do transporte deverá exigir do transportador o uso de veículo e equipamento em boas condições operacionais e adequados ao uso a que se destinam. Verificar se tem registro no Exército para possível emissão da GT.			X					O contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte		X
Constar em contrato o responsável pelo Fornecimento de Equipamentos	No contrato de transporte deve estar definido o responsável pelo fornecimento dos equipamentos que forem necessários em casos de emergência (contratante ou transportador).			X					O contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte e de todos documentos exigidos para o transporte da carga		X

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Critério 4 destaca as Cargas e Embalagens, representado no Quadro 5, que destaca os subcritérios/riscos referentes as cargas e embalagens utilizadas no transporte de explosivos. O primeiro subcritério/risco orienta que a embalagem do material da classe 1 deve estar de acordo com as especificações, devendo ser verificada as condições da mesma, no embarque e no desembarque e que a classificação quanto ao perigo deve estar visível na embalagem. Devem ser cumpridas as recomendações da Organização das Nações Unidas relativas ao transporte de produtos perigosos, com especial atenção a não utilizar materiais de fácil inflamabilidade na estiva das embalagens e não carregar qualquer tipo de produto sobre uma embalagem. A carga deve ser inspecionada fisicamente, havendo a conferência na quantidade e peso, devendo estar acondicionada de maneira adequada objetivando facilitar o transporte. Nas operações de transporte, transbordo, carga e descarga, os volumes não devem ser submetidos a choques e nem expostos ao sol ou calor, bem como não devem ser empilhadas próximas dos escapamentos dos veículos. O empilhamento dos volumes contendo produtos explosivos com outros produtos é permitido desde que haja a compatibilidade, devendo-se atentar para que o empilhamento facilite a descarga do material individualmente, para que não seja necessário refazer o carregamento no local de destino. A legislação também prevê que o transporte de explosivos seja executado por veículo baú ou com a carroceria de lona impermeável, que deve cobrir totalmente a carga, não possibilitando a soltura mesma, visando a proteção contra as intempéries.

As mitigações para minimizar os riscos no transporte de produtos perigosos explosivos referentes aos cuidados com as cargas e embalagens, são comuns para a maioria dos subcritérios apresentados. A principal mitigação é orientar o fiscal responsável pelo embarque e desembarque e também os colaboradores que executam a carga e descarga ou o transbordo, para que tenha o conhecimento do correto acondicionamento da carga no veículo, evitando choque, exposição ao sol e calor e as intempéries, empilhando na disposição que facilite o desembarque.

Quadro 5 – Critério 4: cuidados com as cargas e embalagens

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO						MITIGAÇÃO								RESPOSTA
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	Instrução Tec Adm nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)		Cumberland (1982)	Milazzo et al. (2002)	Kuncyřé et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Goo e Verma (2010)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Mahmoudabadi (2015)	
Tipo de Embalagem	A embalagem do material da Classe 1, deve ser de acordo com o modelo especificado e feita uma verificação das condições, tanto no embarque quanto no desembarque. É obrigatório que esteja visível a classificação do perigo na embalagem.		X	X	X	X	Treinar e orientar os responsáveis pela carga para a verificar se a mesma está embalada corretamente e se o tipo de embalagem é o adequado	X	X	X	X				X
Fragilidade da Embalagem	Atentar para as recomendações da ONU para o Transporte de Produtos Perigosos, principalmente com relação a proibição de carregar qualquer produto sobre uma embalagem frágil e não empregar materiais de fácil inflamabilidade na estiva das embalagens.	X	X	X	X	X	Orientar os responsáveis para a verificar se a carga está embalada corretamente e se a embalagem está nas condições exigidas						X		
Disposição da Carga	As substâncias devem estar dispostas de maneira adequada visando facilitar a movimentação do transporte.		X	X	X	X	Capacitar e orientar os responsáveis para dispor a carga no veículo de maneira que facilite a movimentação do transporte	X	X	X	X		X		X
Verificação da Carga	Verificar a quantidade transportada, o peso e realizar a conferência física.		X	X	X	X	treinar os responsáveis para proceder corretamente na verificação da carga e executar a fiscalização	X	X	X	X		X		X
Não expor volumes ao sol e ao calor	Nas operações de transporte, transbordo, carga ou descarga, os volumes não devem ser expostos ao calor e ao sol.				X		Orientar os responsáveis para não expor o material ao sol e ao calor e executar uma fiscalização	X		X	X		X		X
Não submeter os volumes a choques	Durante o transporte, carga, descarga ou transbordo, os volumes não devem ser submetidos a choques.				X		Treinar e orientar a equipe a evitar que os volumes sofram choques.	X		X	X		X		X
Empilhamento dos volumes	No empilhamento, a parte inferior das embalagens não pode ultrapassar a altura da carroceria. Volumes com outros produtos, perigosos ou não, podem ser colocados sobre volumes contendo produtos da Classe 1, de acordo com a compatibilidade. Os volumes devem estar empilhados de forma que possam ser descarregados um a um, sem que seja necessário refazer o carregamento no destino.					X	Treinar e orientar para que o empilhamento correto dos volumes seja executado de maneira a otimizar o transporte e movimentação da carga e não prejudicando a segurança e proteção do produtos acondicionados, executando uma fiscalização	X	X	X	X		X		X

Quadro 5 – Critério 4: cuidados com as cargas e embalagens (continuação)

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO						MITIGAÇÃO								RESPOSTA
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	Instrução Tec Adm nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)		Cumberland (1982)	Milazzo et al. (2002)	Kuncyfé et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Goo e Verma (2010)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Mahmoudabadi (2015)	
Não empilhar próximo a canos de descarga de veículos	Nas operações de transbordo, carga e descargas, os volumes não devem ser empilhados nas proximidades dos canos de descargas dos veículos.				X		Orientar a equipe a não empilhar os volumes próximo dos canos de descarga dos veículos	X		X	X		X	X	
Proteção das Intempéries	O transporte deve ser feito por veículo baú ou com carroceria de lona (lona impermeável, resistente ao fogo), cobrindo totalmente a carga, sem possibilidade de se soltar.	X	X	X	X	X	Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido sobre a exigência no acondicionamento e proteção da carga contra as intempéries	X		X	X		X	X	
Conferência das Embalagens	Realizar a conferência das embalagens no embarque e desembarque.		X		X	X	Planejar adequadamente a conferência das embalagens								

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Transporte de diferentes tipos de cargas está relacionado como Critério 5. Observa-se no Quadro 6 que, de acordo com a legislação é proibido transportar animais com qualquer produto perigoso e que os produtos perigosos que apresentem risco de contaminação não devem ser transportados juntamente com medicamentos, objetos ou alimentos destinados ao uso humano ou animal, e nem com embalagens destinadas ao mesmo fim. Destaca-se também que os produtos perigosos não devem ser transportados em veículos destinados aos passageiros do transporte coletivo e que para transportar diferentes produtos explosivos deve ser observada a compatibilidade dos materiais, com exceção se os veículos forem dotados de cofre de carga para explosivo que é um compartimento de segurança para explosivos (único ou duplo), que tem a finalidade de assegurar uma separação eficaz que possa impedir qualquer detonação acidental.

As mitigações propostas para o transporte de diferentes tipos de cargas são: orientar e/ou capacitar o fiscal e os colaboradores que executam o embarque a terem o conhecimento sobre as cargas que não devem ser transportadas com explosivos e que diferentes substâncias explosivas podem ser transportadas juntas desde que possuam a compatibilidade. Portanto, o fiscal deve ter o conhecimento sobre a compatibilidade de cargas explosivas e ter conhecimento sobre a utilização do compartimento de segurança para explosivos e todos os responsáveis pela expedição de produtos explosivos serem orientados que os produtos dessa natureza não podem ser transportados com passageiros em veículos destinados ao transporte coletivo.

Quadro 6 – Critério 5: transporte de diferentes tipos de cargas

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Legislação			MITIGAÇÃO	Cumberlând (1982)	Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999)	Bubbico, Ferrari, & Mazarotta (2000)	Kuncyć et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Goo e Verma (2010)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Torreta et al. (2017)	RESPOSTA
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)										
Proibição do TPP com medicamentos e objetos para uso humano ou animal	Não transportar produtos perigosos com risco de contaminação juntamente com medicamentos, alimentos ou objetos destinados a uso (humano ou animal), ou mesmo com embalagens de outros produtos destinadas ao mesmo fim.	X			Treinar e orientar a quem fiscaliza ou executa o embarque a ter conhecimento das cargas proibidas para serem transportadas juntamente com explosivos.	X			X	X		X	X	
Proibido transporte de animais	Não transportar animais juntamente com qualquer produto perigoso.	X			Os executantes da atividade de carga devem ter o conhecimento que animais não podem ser transportados com Produtos Perigosos.		X	X						
Verificar a compatibilidade dos Explosivos	O transporte de diferentes produtos e artigos da Classe 1 deve ser realizado observando os critérios de compatibilidade, exceto quando forem transportados em veículos dotados de compartimento de segurança para explosivos ou colocados em caixa(s) de segurança (cofre de carga para explosivo).	X	X	X	Orientar e fiscalizar os responsáveis que em caso de transporte de diferentes produtos e artigos explosivos, os mesmos devem ser submetidos aos critérios dos grupos de compatibilidade.							X		
Compartimentos de segurança para explosivos	Devem ser concebidos para assegurar uma separação eficaz de forma a impedir qualquer transmissão da detonação dos detonadores e/ou dos conjuntos de detonadores com substâncias e artigos explosivos do grupo de compatibilidade D. O compartimento de segurança para explosivos pode ser único ou duplo, devendo ser dotados de fechos.		X		Orientar ao pessoal responsável pelo embarque que no caso de transporte de diferentes tipos de explosivos (dentro da compatibilidade), verificar se os compartimentos de segurança para explosivos estão de acordo com as exigências.							X		
Não transportar PP em Veículos de Transporte Coletivo	Nos veículos destinados ao transporte coletivo de passageiros é proibido transportar produtos perigosos. O transporte de produtos perigosos de caráter medicinal ou para tocador, necessários para a viagem, será efetuado nas condições estabelecidas no Capítulo II, do Decreto 1797 (BRASIL, 1996).	X			Orientar que os produtos perigosos não podem ser transportados em veículos de transporte coletivo executando uma fiscalização.							X		

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.



O Critério 6, versando sobre as Características dos veículos, é detalhado no Quadro 7. Verifica-se que a legislação brasileira preconiza que em todo o território nacional o veículo utilizado no transporte de produtos perigosos da classe 1 deva ter carroceria fechada tipo baú ou container e deve estar em bom estado estrutural. A checagem deve ser visual e no caso do container o mesmo deverá conter a placa de aprovação prevista na Convenção Internacional sobre Segurança de Contêineres (CSC), sendo proibido o uso de mais um reboque ou semirreboque. No caso de veículos mistos, os produtos perigosos devem estar no compartimento próprio de carga, segregados do motorista e auxiliares. As unidades móveis de bombeamento, que sejam de apoio ou fabricação estão autorizadas a transitar em todo o território nacional.

Para diminuir os risco relativo as características dos veículos utilizados no transporte de produtos explosivos, as mitigações apropriadas são as seguintes: providenciar a fiscalização periódica da estrutura dos veículos; orientar aos responsáveis pela fiscalização ou execução do embarque que para o transporte de explosivo o veículo deve ser do tipo baú ou contêiner e que se for utilizar o reboque ou semirreboque a quantidade máxima é de um; no caso de veículos mistos, deve-se orientar que o condutor e equipe devem estar separados da carga. Dar conhecimento aos envolvidos no transporte de produtos perigosos de que as unidades móveis de bombeamento podem trafegar em todo o território nacional.

Quadro 7 – Critério 6: características dos veículos

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO						MITIGAÇÃO						RESPOSTA
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	Instrução Tec Adm nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)		Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999)	Bubbico, Ferrari, & Mazzarotta (2000)	Milazzo et al. (2002)	Horton, Berkowitz, Haugh, Orr, & Kaye (2003)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	
Estrutura dos Veículos e Equipamentos	Para o transporte de substâncias e artigos explosivos da Classe 1, os veículos rodoviários, contêineres ou os vagões ferroviários devem estar em bom estado estrutural. No caso específico de contêineres, além da inspeção visual detalhada, a adequação deve ser comprovada pela presença da placa de aprovação prevista na Convenção Internacional sobre a Segurança dos Contêineres (CSC).	X	X	X	X	X	Mandar providenciar a fiscalização do estado estrutural dos veículos.					X	X
Tipo de Veículo (baú ou container)	No território nacional, o transporte de explosivos deverá ser realizado em veículo de carroceria fechada tipo baú ou em container.					X	Fiscalizar para que o transporte de explosivos somente seja executado em veículo tipo baú ou em equipamento tipo Container.						X
Utilização de no máximo um Reboque ou semi-reboque	Em nenhuma hipótese, a unidade de transporte que esteja carregada com produtos perigosos poderá trafegar com mais de um reboque ou semi-reboque.	X					Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido no embarque para observar que o uso de reboque e semi-reboque está limitado a no máximo um.						X
Uso de Veículos Mistos	Em veículos mistos, os produtos perigosos devem ser segregados do condutor e auxiliares, sem transportados em compartimento próprio (de carga).				X		No caso de utilizar veículos mistos, fiscalizar para que o condutor e auxiliares devem estar segregados da carga.						X
Tráfego das Unidades Móveis de Bombeamento	As unidades móveis de bombeamento, de fabricação e de apoio estão autorizadas a trafegar em qualquer parte do território nacional.					X	Ter conhecimento dos locais que as unidades Móveis de Bombeamento podem trafegar.	X	X	X			

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

No Quadro 8, visualiza-se as atribuições do transportador que é denominado Critério 7. Verifica-se que dentre as atribuições do transportador, destacam-se os seguintes deveres relativos ao transporte de produtos perigosos: inspecionar os veículos para confirmar a ausência de resíduos de carregamentos anteriores, assim como objetos não integrantes dos veículos e equipamentos de transporte que por algum motivo possam produzir centelha, providenciando um fiscal para acompanhar todos os trâmites do embarque e desembarque. O transportador também deve programar o itinerário de forma a evitar, caso possível, as vias em áreas povoadas e de grande fluxo de pessoas e veículos nos horários de pico, bem como as áreas de mananciais. No caso em que o itinerário exija o uso de uma via que contenha restrição de circulação, o transportador deverá justificar a autoridade competente. Cabe também ao transportador providenciar o treinamento específico de todo pessoal que for acompanhar o condutor, para atuação em caso de emergência. No caso de acidentes o transportador deverá acessar o site do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e comunicar o fato por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA).

Deverão ser adotadas medidas de mitigação visando minimizar os riscos relativos as atribuições do transportador, tais como: lembrar aos responsáveis para informar os órgão competentes os casos de acidentes ou emergências; verificar a atuação do fiscal designado para exercer a fiscalização do embarque e desembarque; treinar o pessoal envolvido no transporte de produtos perigosos a como proceder em caso de emergências; orientar os condutores a seguirem o itinerário previsto (rotograma); os colaboradores devem ser capacitados para executarem a verificação de ausência de resíduos inflamáveis do transporte anterior. Outra mitigação é ter o conhecimento das vias que estão com acesso restrito ao tráfego de produtos perigosos.

Quadro 8 – Critério 7: atribuições do transportador

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Legislação				MITIGAÇÃO	Referências Bibliográficas										RESPOSTA	
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3685 (BRASIL, 2000)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)		Cumberland (1982)	Davies & Lees (1992)	Bubbico, Ferrari, & Mazarotta (2000)	Milazzo et al. (2002)	Horton, Berkowitz, Haugh, Orr, & Kaye (2003)	Kuncyć et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Mahmoudabadi (2015)	Torreia et al. (2017)		
Acidentes e Emergências	O transportador deverá comunicar, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), disponibilizado no site do IBAMA, os casos de acidentes ou emergências.			X		Relembrar aos responsáveis de informar os órgãos competentes sobre acidentes e/ou emergências.					X	X	X				X	
Inspecção do veículo e equipamentos para eliminar resíduos inflamáveis	Os veículos e equipamentos de transporte devem ser inspecionados para garantir a ausência de resíduos de carregamentos anteriores e a inexistência de saliência interna, bem como objetos não integrantes dos veículos e equipamentos de transporte, que possam produzir centelha.			X		Mandar inspecionar o veículo e equipamentos para verificação da ausência de resíduos inflamáveis.											X	
Programação do Itinerário	É de responsabilidade do transportador programar o itinerário do veículo de forma a evitar, se houver alternativa, o uso de vias em áreas densamente povoadas, ou áreas protegidas como: de mananciais, reservatório de águas ou florestas e ecológicas, ou que delas sejam próximas, bem como, evitar o uso de vias de grande fluxo de pessoas e veículos, nos horários de maior intensidade de tráfego.	X				Orientar aos condutores para seguirem o itinerário programado de acordo com as exigências legais (rotograma).							X				X	
Treinamento da Equipe	Os eventuais acompanhantes do condutor, só poderão compor a equipe de transporte após treinamento específico para atuar em caso de emergência.	X				Ter conhecimento de que todos da equipe devem ser capacitados.	X	X					X	X	X			X
Fiscalização da Transportadora	A transportadora deverá providenciar um fiscal para observar todos os trâmites dos serviços de embarque e desembarque.		X	X	X	Verificar a atuação do Fiscal da Transportadora.	X										X	
Justificar o uso de Via com Restrição de Circulação	Caso o itinerário previsto exija imprescindivelmente o uso de uma via com restrição de circulação, o transportador deverá justificar o fato perante a autoridade com jurisdição sobre as mesmas.	X				Verificar previamente as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição..											X	

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

As responsabilidades do condutor, foram classificadas como Critério 8, que é detalhado no Quadro 9, apresentando os subcritérios relacionados a conduta e responsabilidades do condutor, como: não conceder carona a nenhum passageiro, sendo o responsável pela guarda, conservação e o uso adequado de todos os equipamentos e acessórios do veículo, devendo estar qualificado e conduzir o certificado de habilitação para transportar produtos perigosos, zelando pela integridade dos volumes transportados. Na ocorrência de alterações de partida em que haja risco a vida, aos bens ou ao meio ambiente, cabe ao motorista interromper a viagem em local seguro e informar o mais breve possível a transportadora, autoridades ou entidades cujo telefone conste no documento de transporte. Durante o transporte o condutor poderá utilizar o traje mínimo obrigatório, sendo facultativo o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e no caso de dirigir em comboio manter a distância de 80 metros entre os veículos e a distância mínima de 50 metros quando estacionado.

A mitigação relativa às responsabilidades do condutor é dar conhecimento ao motorista de todas suas atribuições, como: não deve permitir carona e que o mesmo é responsável pela guarda e uso adequado de todo equipamento do veículo e que o mesmo não pode dirigir sem a habilitação específica e que também deve zelar pela carga transportada. O motorista também deve ter conhecimento de que o mesmo poderá interromper a viagem, no caso de risco de vida ou ao meio ambiente, desde que seja em local seguro, devendo informar o fato o mais rápido possível as autoridades competentes. O condutor também deve ter conhecimento, quando em comboio, das distâncias a serem mantidas entre os veículos, seja no trajeto, seja em área de estacionamento.

Quadro 9 – Critério 8: responsabilidades do condutor

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO						MITIGAÇÃO								RESPOSTA
		Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	Instrução Tec Adm. nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)		Cumberland (1982)	Davies & Lees (1992)	Bubbico, Ferrari, & Mazzarotta (2000)	Milazzo et al. (2002)	Kuncyć et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	
Responsabilidade direta do condutor	Durante o transporte, o condutor é o responsável pela guarda, conservação e o bom uso dos acessórios e equipamentos do veículo, inclusive os exigidos em função da natureza específica dos produtos transportados.	X					Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades.	X	X		X	X	X	X	
Proibido abrir os volumes transportados	É proibido abrir os volumes contendo produtos perigosos.	X					Treinar e orientar que os envolvidos não podem abrir as embalagens dos volumes transportados.								
Manter as distância entre veículos	Quando o transporte for realizado por dois ou mais caminhões (comboio), respeitar a distância de 80 metros entre os veículos e quando estacionados manter a distância mínima de 50 metros.		X	X	X	X	Relembrar os responsáveis sobre os procedimentos em deslocamentos em Comboio, principalmente sobre as distâncias entre veículos (deslocamento/estacionamento).	X				X	X	X	
Exigência de Certificado de Habilitação do Condutor	Além das qualidades e habilitações exigidas nas normas de trânsito acordadas entre os países participantes do Mercosul, o condutor de veículo utilizado no transporte de produtos perigosos, deverá possuir um certificado de habilitação, expedido pela autoridade competente, ou por entidades por ela credenciada.	X					Fiscalizar se o condutor possui a Habilitação exigida.		X		X		X		
Interrupção da viagem por alterações de partida	Quando ocorrerem alterações de partida, capazes de colocar em risco a segurança de vidas, do meio ambiente ou de bens, o condutor interromperá a viagem em local seguro e entrará em contato pelo meio mais rápido possível, com a transportadora, autoridades ou entidades cujo telefone conste da documentação de transporte	X					Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades.	X	X	X	X	X	X	X	
Traje do pessoal envolvido nas operações	Durante o transporte, o condutor do veículo usará o traje mínimo obrigatório, ficando desobrigado do uso de equipamentos de proteção individual.	X					Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades.	X	x			X	X	X	
Proibido Carona	Não conduzir caronas nas unidades que transportam produtos perigosos.	X					Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades, dentre elas, a proibição da carona.	X				X	X	X	

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Critério 9 denominado paradas e estacionamento, destacado no Quadro 10, apresenta os subcritérios relativos aos procedimentos a serem adotados durante as paradas e estacionamento. Verifica-se que no transporte de produtos explosivos as paradas devem ser por necessidade do serviço e se possível, longe de locais habitados e com grande fluxo de pessoas. No caso de parada prolongada estritamente necessária, como exemplo: emergência, falha mecânica, acidentes, dentre outras nas imediações desse tipo localidade, as autoridades deverão ser informadas, devendo o local ser sinalizado e sob a vigilância do condutor ou de autoridade da jurisdição. O estacionamento com a finalidade de descanso e/ou pernoite da tripulação só poderá ser realizado em áreas que forem previamente determinadas pelas autoridades. Não existindo tais áreas, evitar o estacionamento em região densamente povoada ou de grande fluxo de pessoas ou veículos. Nos locais públicos e em aglomerados populacionais é proibida a carga e descarga de produtos explosivos sem a autorização competente, exceto se tais atividades forem justificadas por motivos de segurança de natureza grave, nesse caso, as autoridades competentes devem ser informadas, imediatamente.

No critério sobre paradas e estacionamento, a empresa poderá adotar as medidas de mitigação que julgar necessário a minimizar os riscos, como: planejar os locais de parada e orientar os motoristas e outros colaboradores da equipe (como escolta), sobre os procedimentos no caso de parada em local não autorizado (informar as autoridades) e que no caso de carga e descarga em locais públicos por motivo de segurança, as autoridades devem ser informadas, imediatamente.

Quadro 10 – Critério 9: paradas e estacionamentos

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL,1996)	Resolução nº 5232 (BRASIL,2016)	MITIGAÇÃO	Cumberland (1982)	Bonvicini, Leonelli, & Spadoni (1998)	Kuncyć et al. (2003)	Oggero et al. (2006)	Mahmoudabadi (2015)	Torreta et al. (2017)	RESPOSTA
Planejamento dos locais de parada	Durante o transporte de produtos da Classe 1, as paradas por necessidade de serviço devem, tanto quanto possível, ser efetuadas longe de locais habitados ou de locais com grande fluxo de pessoas. Se for estritamente necessário fazer parada prolongada nas imediações desse tipo de localidade, as autoridades devem ser notificadas.		X	Constar no planejamento os locais de parada, de acordo com a legislação em vigor.		X			X		
Estacionamento e pernoite somente nos locais determinados	O estacionamento para descanso ou pernoite da tripulação só poderá ser realizado em áreas previamente determinadas pelas autoridades competentes. Na inexistência de tais áreas, deverá evitar o estacionamento em áreas densamente povoadas ou de grande concentração de pessoas ou veículos, zonas residenciais, logradouros públicos ou em locais de fácil acesso ao público.	X		Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado.	X		X	X		X	
Parada e Estacionamento em Local não autorizado	Quando, por motivo emergência, parada técnica, falha mecânica ou acidente, o veículo parar em local não-autorizado, deverá permanecer sinalizado e sob vigilância de seu condutor ou de autoridade local, salvo se sua ausência for imprescindível pra a comunicação do fato, pedido de socorro ou atendimento médico.	X		Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado.	X		X	X		X	
Proibido Carga e Descarga em Locais públicos	Proibido carga e descarga de produtos explosivos em locais públicos, em aglomerados populacionais, sem autorização especial das autoridades competentes, com exceção se tais operações forem justificadas por motivos graves relacionados com a segurança. Nesses casos, as autoridades devem ser imediatamente informadas.		X	Planejar previamente os locais de carga e descarga evitando os locais públicos. Caso seja executado, por motivo grave de segurança, as autoridades devem ser informadas.		X			X		

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.



Dentre os critérios/riscos destacados nessa pesquisa, o Critério 10 é o que mais possui subcritérios/riscos, pois trata do quesito Segurança. Verifica-se no Quadro 11, os subcritérios relacionados à segurança no transporte de produtos perigosos da Classe 1. Destaca-se que o transporte e a armazenagem dos produtos explosivos, pertencentes às Forças Armadas e Órgãos da Segurança Pública, são de responsabilidade dos próprios órgãos e da respectiva Força Armada. As empresas responsáveis pelo transporte de explosivos devem prever a segurança contra roubos e furtos. A decisão quanto à utilização da escolta armada é de competência do Exército, por intermédio da Região Militar da Jurisdição. Outro ponto importante é a legislação também prevê que as medidas adotadas pelas empresas visando manter a segurança para o transporte de explosivos não devem dificultar ou mesmo impedir a fiscalização por parte dos órgãos de segurança pública. O transporte rodoviário deverá ser realizado no período diurno, sendo a remessa noturna permitida somente em casos especiais e com iluminação adequada. Os veículos que transportam explosivos poderão permanecer carregados no destino final, desde que apliquem as medidas de segurança contra furtos e roubos que deverão estar previstas no Plano de Segurança. As autoridades competentes poderão impor restrições ao tráfego ao longo de toda extensão ou parte de itinerários das vias sob a jurisdição, sinalizando os trechos e dando opções de alternativa de percurso com menores riscos, bem como, poderão estabelecer restrições em locais e também em períodos de parada, estacionamento, carga e descarga. Salienta-se que é proibido o envio de explosivos por correspondência, bem como efetuar o transporte de qualquer substância explosiva altamente sensível ou muito reativa que estejam sujeitas a reação espontânea. Também é proibido fumar durante o manuseio, próximo a qualquer embalagem ou veículo carregado com explosivos.

Quando as empresas receberem os pedidos de rastreamento solicitados pela fiscalização de produtos controlados deverão responder no prazo de 24 horas, a partir do recebimento do comunicado e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) deverá ser informado pelo expedidor de produtos perigosos sobre o fluxo por rodovia, conforme a legislação específica. Os exportadores de produtos perigosos são os responsáveis por informar imediatamente à fiscalização quaisquer incidentes ou sinistros, por meio do sistema obrigatório de controle de produtos em trânsito. O pessoal envolvido nas atividades de carga, descarga e transbordo de produtos perigosos devem fazer uso de EPI e Equipamento de proteção Coletiva (EPC). Salienta-se que a sinalização adequada dos veículos e embalagens contribuem para a segurança no transporte de produtos perigosos.

As mitigações para os riscos relacionados à segurança são as seguintes: orientar os colaboradores da empresa envolvidos no transporte de produtos perigosos que os Órgãos de Segurança Pública e Forças Armadas são responsáveis pela armazenagem e transporte dos explosivos sob a sua responsabilidade; providenciar a escolta armada quando for transportar o explosivo. Também deve ser de conhecimento de todos de que as medidas de segurança adotadas no Plano de Segurança da empresa contra roubos, furtos, não podem dificultar a fiscalização; planejar o deslocamento para ser executado durante o dia; orientar a equipe de transporte e/ou limpeza a utilizar material de fácil combustão como a estopa, somente quando for necessário; orientar a todos os colaboradores que não fumem próximo a carga de explosivos; lembrar ao pessoal pela expedição que é proibido remeter explosivos por correspondência; no caso dos exportadores, os mesmos devem ter conhecimento de que deverão possuir sistemas de controle dos materiais que se encontram em trânsito e informar qualquer ocorrência com esses produtos o mais breve possível. A empresa deve ter conhecimento de que quando acionada pela fiscalização, sobre o rastreamento de um veículo, a organização deverá responder em 24 horas, após a solicitação. Deverão também verificar a sinalização dos veículos, equipamentos e embalagens, bem como a situação dos EPI e EPC.

Quadro 11 – Critério 10: segurança

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	NR nº 19-Explosivos (BRASIL, 2011)	Instrução Tec Adm nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)	MITIGAÇÃO	Davies & Lees (1992)	Bonvicini, Leonelli, & Spadoni (1996)	Pet-Armacos, Sepulveda e Sakude (1999)	Bubbico, Ferrari, & Mazarotta (2000)	Milazzo et al. (2002)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Mahmoudabadi (2015)	RESPOSTA
Explosivos pertencentes aos Órgãos de Segurança Pública e Forças Armadas são de suas próprias responsabilidades	O transporte e a armazenagem de explosivos pertencentes aos órgãos de Segurança Pública e às Forças Armadas são de responsabilidade dos próprios órgãos e respectiva Força.						X	Orientar a empresa de transporte e seus motorista na conduta dos Órgãos de Segurança.			X					
Uso da Escolta Armada	No planejamento do transporte dos explosivos deve ser prevista a segurança contra roubos e furtos nos pontos de parada e de apoio. A decisão quanto à conveniência e à oportunidade para realização de escolta para o transporte de explosivos é de competência do Exército por meio da Região Militar de jurisdição.						X	Providenciar a Escolta Armada.							X	
Não dificultar a Fiscalização da Segurança Pública	As medidas de segurança adotadas para o transporte de explosivos não devem dificultar ou impedir a ação fiscalizatória dos órgãos de segurança pública.						X	As medidas constantes no Plano de Segurança, não devem dificultar ou impedir a fiscalização.							X	
Remessa noturna somente em casos especiais	Para manter a segurança o transporte deve ser realizado no período diurno. A remessa noturna somente será permitida em casos especiais, com uso de holofotes e iluminação com lanternas.		X	X	X	X	X	Planejar os deslocamentos para serem executados durante o dia.							X	
Usar as medidas de segurança para permanecer carregado no destino final	Produtos perigosos da Classe 1 transportados por via terrestre poderão permanecer carregados no veículo no seu destino final desde que sejam aplicadas as medidas de segurança contra roubos e furtos previstas no Plano de Segurança.						X	Realizar o Plano de Segurança e prever medidas de segurança contra roubos e furtos.							X	
Uso de materiais de fácil combustão (somente o necessário)	A estopa e outros materiais de fácil combustão, que o uso seja necessário no veículo, devem ser conduzidos na quantidade estritamente necessária e, quando contaminados com graxa, óleo combustível, etc., devem ser descartados imediatamente.					X		Orientar a equipe e fiscalizar para utilizar somente o necessário em materiais de fácil combustão (estopa, etc).						X	X	
Restrições ao Tráfego	As restrições ao tráfego de veículos contendo produtos perigosos, ao longo de toda sua extensão ou parte dela, poderão ser efetuadas pelas autoridades com jurisdição sobre as vias, sinalizando os trechos restritos e assegurando alternativa de percurso que não apresente maiores riscos, bem como, poderão estabelecer locais e períodos com restrição para estacionamento, parada, carga e descarga.	X						Verificar as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição.				X	X		X	

Quadro 11 – Critério 10: segurança (continuação)

SUBCRITÉRIOS/RISCO	DESCRIÇÃO	Decreto nº 1797-Acordo Mercosul (BRASIL, 1996)	Decreto nº 3665 (BRASIL, 2000)	NR nº 19-Explosivos (BRASIL, 2011)	Instrução Tec Adm nº 01 (BRASIL, 2014)	Resolução nº 5232 (BRASIL, 2016)	Portaria nº 42-COLOG (BRASIL, 2018)	MITIGAÇÃO	Davies & Lees (1992)	Bonvicini, Leonelli, & Spadoni (1998)	Pet-Armacost, Sepulveda e Sakude (1999)	Bubbico, Ferrari, & Mazzarotta (2000)	Milazzo et al. (2002)	Rechkoska, Rechkoski e Georgioska (2012)	Mahmoudabadi (2015)	RESPOSTA
Não transportar Substâncias Extremamente Sensíveis ou Reativas	É proibido o transporte de substâncias explosivas excessivamente sensíveis ou tão reativas que estejam sujeitas à reação espontânea.					X		Informar aos responsáveis a relação de substâncias que não podem ser transportadas por via rodoviária (extremamente sensíveis ou reativas)			X					
Proibido Fumar	É proibido fumar, durante o manuseio, perto das embalagens, dos veículos, vagões e contêineres parados, ou dentro desses.					X		Orientar e fiscalizar para que o pessoal envolvido não fume próximo aos volumes.						X		
Proibido envio por correspondência	É proibido enviar explosivos por correspondência.		X			X	X	Relembrar ao pessoal da expedição sobre a proibição de encaminhar explosivos via Correio.			X					
Controle de produtos exportados	Os exportadores deverão possuir sistemas de controle dos produtos em trânsito, sendo responsáveis por informar à fiscalização de produtos controlados quaisquer incidentes ou sinistros, imediatamente após a ocorrência.						X	Os exportadores deverão possuir sistemas de controle de produtos em trânsito e serem orientados a informar imediatamente à fiscalização os incidentes, e sinistros.						X		
Responder aos Pedidos de Rastreamento da Fiscalização	As empresas que realizam atividades com explosivos devem responder aos pedidos de rastreamento solicitados pela fiscalização de produtos controlados no prazo de vinte e quatro horas, a contar do recebimento do pedido.						X	Ter conhecimento de que o prazo para responder um pedido de rastreamento pela fiscalização é de 24 h, a partir do recebimento do pedido.							X	
Fluxo de transporte	O expedidor de produtos perigosos deve informar ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o fluxo de transporte de produtos perigosos expedidos por rodovia nos termos estabelecidos em regulamentação específica.					X		Orientar aos responsáveis para Informar ao DNIT e outros órgãos, quando exigido, o fluxo do transporte.					X		X	
Uso dos EPI e EPC	Os envolvidos em operações de carga, descarga ou transbordo de produtos perigosos devem utilizar os EPI: Macacão de algodão ou tecido antiestático similar; Calçado com solados antiestáticos, sem peças metálicas externas; Luvas de pvc; óculos de proteção; máscara semi facial com filtro; e verificar os EPC: Extintor; Mangueira, cones flexíveis nas cores amarelo e branco 75cm, telefone direto com o corpo de bombeiro; luminária de emergência; isolamento acústico; calço de roda.		X	X	X	X	X	Verificar a situação dos EPI e EPC.	X					X		
Sinalização do Veículo e equipamentos	Devem estar em lugares visíveis, tanto na embalagem quanto no meio de transporte.	X	X			X	X	Verificar se os veículos, equipamentos e embalagens estão sinalizados.						X		

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo aborda o método de pesquisa usado para confecção dessa pesquisa que foi definido a partir de uma revisão bibliométrica e sistemática.

#### 3.1 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA

Conforme exposto no Capítulo 1, o presente estudo possui como propósito propor uma diretriz para a gestão de risco no transporte de produtos perigosos Classe 1 – Explosivos. Foi realizada uma análise das publicações referentes o tema e verificação de possíveis diretrizes disponíveis na literatura que contemple a proposta, a aplicação do método sistemático é vista positivamente, devido sua característica formal e multiplicável de conseguir mensurar informações relevantes (LOUREIRO; PEREIRA; JUNIOR, 2016).

Para alcançar o objetivo proposto, primeiramente buscou-se realizar uma revisão bibliométrica e sistemática da literatura que consiste em analisar as pesquisas realizadas referentes uma área do conhecimento e é de suma importância que seja formada por critérios previamente determinados, para se escolher somente pesquisas que possuam relevância para o estudo dentro do tema (DENYER; TRANFIELD, 2009). Por meio de gráficos quantitativos, derivados da análise bibliométrica, é exposto o perfil das publicações encontradas na literatura para análise e conhecimento com a finalidade de gerar a análise qualitativa que ocorre na caracterização dos dados obtidos por meio da análise sistemática. Existem inúmeras formas para realizar uma revisão bibliométrica (HOFER et al., 2010).

Compreende-se que pesquisas bibliométricas são importantes para que se tome conhecimento do quantitativo, qualidade e conteúdo das publicações sobre um determinado tema (BORNER; CHEN; BOYACK, 2003). O objetivo de cada um deles é identificar riscos e critérios específicos para o transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos.

Para elaboração da revisão bibliométrica e sistemática, realizada em 2018, as bases de dados consultadas foram as seguintes: ScienceDirect, Proquest, Emerald, SciELO, Scopus e Compendex.

Considerando o tema desta dissertação foram utilizadas combinações possíveis entre as palavras-chaves (*transport, road, explosives, highway, transportation*), todas relacionadas ao transporte de produtos perigosos, recomendadas por pesquisador especialista. As buscas focaram-se no título, resumo e palavras-chave e foram aplicados filtros de seleção. Foram aplicados filtros de seleção e consideradas buscas no título, resumo e palavras-chave.

Quadro 12 – Conjunto de palavras-chave

<i>transport</i>	<i>explosives</i>	
<i>transport</i>	<i>road</i>	<i>explosives</i>
<i>transport</i>	<i>highway</i>	<i>explosives</i>
<i>transportation</i>	<i>explosives</i>	
<i>transportation</i>	<i>road</i>	<i>explosives</i>
<i>transportation</i>	<i>highway</i>	<i>explosives</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

Na busca sobre o transporte de materiais perigosos foram encontrados 111 artigos nas seguintes bases: ScienceDirect 80, Proquest 2, Emerald 5, SciELO 1, Scopus 2 e Compendex 21.

Após a leitura dos trabalhos, foram descartados 58 por não atenderem o tema da pesquisa, 10 casos de duplicidade. Dos 43 artigos restantes, foram utilizados 20 por terem sido os únicos a tratarem do tema transporte de materiais perigosos da Classe 1.

Conforme as palavras do Quadro 12, após a análise e avaliação com leitura dos estudos, 20 artigos mostraram-se relacionados à proposta da presente pesquisa, tendo sido utilizados na elaboração do referencial teórico. Algumas pesquisas apresentavam palavras chaves apenas no campo de referências bibliográficas, sendo assim, descartados já que não abordavam o tema do estudo.

Para Kitchenham (2004), a revisão sistemática da literatura caracteriza-se por um tipo de estudo secundário que revisa achados de pesquisa por meio de processos com rigor metodológico. A meta é reunir as evidências científicas existentes, apoiar metodologicamente adeptos de pesquisa baseada em evidências e resumir, de forma livre, a produção científica de determinada área do conhecimento.

A análise sistemática consistiu na leitura dos artigos procurando evidências de critérios, riscos, mitigações e respostas relacionadas ao transporte rodoviário de materiais considerados perigosos, especificamente da classe 1 – Explosivos e a maneira como são gerenciados. Dos artigos coletados foram extraídas as informações sobre fatores de risco, ações de mitigação e respostas relacionadas aos riscos que inerentes ao transporte dos produtos considerados perigosos.

### 3.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

A diretriz conceitual proposta foi enviada a 10 especialistas, sendo que apenas 4 concordaram em participar da pesquisa. Os 4 especialistas participantes, preferiram não ser identificados pelo nome, tendo em vista que prestam serviços na Seção de Fiscalização de Produtos Controlados do Exército. Todos os especialistas são possuidores de curso e/ou estágio de Produtos Controlados pelo Exército e experiência na área de gestão de risco e transporte de produtos perigosos. Os profissionais escolhidos possuem grande capacidade técnica e experiência na área de transporte rodoviário de explosivos, sendo instrutores e disseminadores de conhecimento específico para as empresas que realizam esse tipo de transporte.

O instrumento de coleta de dados é baseado no modelo conceitual que orientou as entrevistas e buscou identificar fatores de riscos, ações de mitigação e respostas abordadas pela literatura que foram observados pelo entrevistado, com vistas a identificar fatores coincidentes e novos atributos apontados sobre o assunto. As principais percepções dos entrevistados foram transcritas no momento da entrevista.

Na entrevista, foram efetuadas perguntas de acordo com o formulário contido no apêndice 1, com 5 opções de alternativas em relação ao grau de importância dos critérios/riscos e seus subcritérios, utilizando a escala Likert, conforme indicação a seguir: **(1)** sem importância; **(2)** pouco importante; **(3)** moderadamente importante; **(4)** muito importante; e **(5)** extremamente importante.

Na fase qualitativa, foi realizada entrevista com 4 especialistas no assunto, na qual foi possível verificar o modelo teórico inicial e desenvolver o modelo teórico final do estudo. Nessa entrevista foram abordados os seguintes questionamentos: a) A análise do quadro de critérios e riscos proposto com a finalidade de verificar se todos os critérios são necessários e a viabilidade de incluir novos critérios; b) Os respondentes concordam com as respostas e mitigações apresentadas?; c) Será solicitado ao respondente escalonar os principais critérios a serem seguidos de acordo com as prioridades. Com o modelo teórico verificado, foi realizada a etapa quantitativa do presente estudo com o intuito de analisar os resultados obtidos. Por fim, foi desenvolvido o relatório final sobre o estudo.

Os passos seguintes foram a análise dos dados de forma preliminar para obtenção dos resultados e conclusões da pesquisa. Para que os dados obtidos tenham confiabilidade científica o método deve ser realizado com rigor metodológico.

Para a análise das matrizes de relações elaboradas pelos especialistas durante as entrevistas, foi utilizada a maioria simples das respostas dos especialistas a respeito das relações (MOURA, 1994). As matrizes de relações desempenharam um papel importante no estudo, pois ofereceram meios satisfatórios para averiguação de como foi realizado o gerenciamento dos riscos inerentes ao transporte rodoviário de explosivos, sendo fundamental para a consolidação do modelo teórico da presente pesquisa.

As respostas geradas por meio das entrevistas realizadas com especialistas da área viabilizaram a produção e validação da diretriz que foi proposta na presente pesquisa.

### 3.3 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS E PROPOSIÇÃO DA DIRETRIZ TEÓRICA

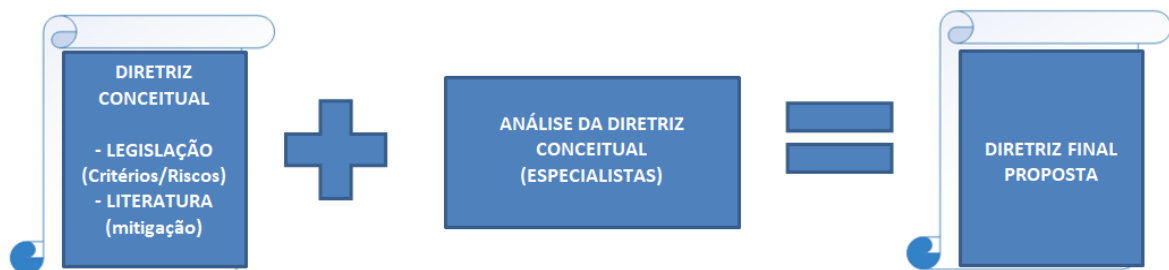
Esta etapa buscou descrever e analisar os dados obtidos por meio das entrevistas aos 4 especialistas selecionados para compor a amostra.

Foram considerados os fatores de risco, medidas de mitigação e ações de respostas adotadas por cada respondente. Além dos itens identificados e sugeridos no questionário, outros fatores foram apresentados pelos entrevistados como uma escala de prioridades para os critérios a serem considerados pelas empresas transportadoras de produtos perigosos, que colaborou para o incremento da pesquisa proposta.

Por meio dos levantamentos relacionados aos critérios e subcritérios exigidos pela legislação para o transporte de produtos perigosos classe 1 – Explosivos, foi elaborado uma diretriz para o gerenciamento desses riscos.

Na discussão dos resultados realizou-se um cruzamento entre o levantamento bibliográfico com os dados obtidos por meio das entrevistas realizadas, sendo a proposta para a diretriz o resultado final.

Figura 5 – Diretriz: gerenciamento de riscos para o transporte rodoviário de produtos perigosos da Classe 1 - Explosivos





Sendo assim, o modelo utilizado na presente pesquisa possui uma parte teórica, composta pelo modelo conceitual construído com base na literatura, e uma parte empírica, composta pela análise de documentos sobre ocorrências atendidas pelos Órgãos de Segurança Pública e entrevistas com especialistas. A parte empírica visa validar o modelo conceitual para compor a diretriz final.

## 4 RESULTADOS DAS ANÁLISES DOS ESPECIALISTAS

Nessa seção serão apresentadas as análises dos especialistas sobre os critérios/riscos no transporte de produtos perigosos da classe 1 (Explosivos), seguidos da análise dos subcritérios/riscos, mitigação e por fim, atribuição de respostas aos incidentes que porventura possam ocorrer.

### 4.1 ANÁLISE DOS CRITÉRIOS/RISCOS

Os 4 especialistas durante a entrevista destacaram que todos os critérios têm grande importância, pois são determinados por lei. Todavia, avaliaram o grau de relevância levando em consideração a ordenação do grau de importância dos 10 critérios/riscos destacados na legislação em vigor, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos critérios pelos especialistas

CRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas				
	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
1. Segurança	5	5	5	5	5
2. Atender as Normas	5	5	4	5	4,75
3. Documentação	5	5	5	4	4,75
4. Atribuições do Transportador	5	5	4	5	4,75
5. Cargas e Embalagens	4	4	5	5	4,5
6. Classificação da Carga	4	4	5	4	4,25
7. Transporte de Diferentes Cargas	4	4	4	5	4,25
8. Responsabilidades do Condutor	4	4	4	4	4
9. Paradas e Estacionamentos	3	4	3	5	3,75
10. Características dos Veículos	3	4	4	4	3,75

Fonte: elaborado pelo autor.

O Critério **Segurança** destacou-se como o mais importante na visão dos especialistas, obtendo (média 5). Todos afirmaram que o critério em questão é o mais importante, sendo que o E1 destacou que “a segurança deve ter uma especial atenção no transporte de qualquer tipo de carga perigosa, incluindo o explosivo, pois uma vez negligenciada pode acarretar sérios danos econômicos, sociais e ambientais”.

O Critério **Atender às Normas**, obteve (média 4,75). Os E1, E2 e E4, consideraram esse critério extremamente importante, atribuindo a nota 5. Entretanto o E3 atribuiu nota 4 afirmando que “atender às normas é muito importante, mas a para melhor auxiliar na ordenação dos critérios atribuiu 4, por ter em mente que existem outros critérios com maior relevância, como Segurança e Documentação.

A **Documentação** foi o critério que recebeu a (média 4,75). Os E1, E2 e E3 deram nota 5, destacando a grande importância desse critério. Porém, o E4, computou nota 4, afirmando que “a documentação tem sua importância, mas em algumas situações outros critérios merecem maior destaque”, citando a Segurança como um deles.

O Critério **Atribuições do Transportador**, também obteve a (média 4,75). Para os E1, E2 e E4 esse critério é de extrema importância e atribuíram nota 5. Por outro lado, o E3 justificou que não computou nota 5, tendo em vista que a nota 4 indica que o critério é muito importante e atribuindo essa pontuação estaria auxiliando na ordenação final dos critérios.

**Cargas e Embalagens** foi o critério que teve a (média 4,5). Os E3 e E4 pontuaram nota 5, afirmando que esse critério é extremamente importante. Contudo, os E1 e E2 atribuíram a nota 4. O E1 afirmou que “as cargas e embalagens tem o seu valor de importância, mas na minha opinião outros critérios merecem maior destaque, como a Segurança e Atender às Normas e Documentação. O E2 informou que no contexto o critério é importante, mas também não optou pela nota 5, pois julga que outros critérios têm maior relevância.

O Critério **Classificação da Carga**, teve (média 4,25). O E3 marcou nota 5, informando que “para o transporte de explosivos é altamente importante ter certeza que o material é de classe 1, para evitar desperdícios e custos elevados, no caso de o material não requerer uma atenção especial”. Já os E1, E2 e E4 pontuaram com a nota 4, justificando que outros critérios têm maior relevância.

No Critério **Transporte de Diferentes Cargas**, a média obtida foi de (4,25), sendo que o E4 pontuou com nota 5 e os E1, E2 e E3 deram a nota 4, por julgarem muito importante o critério, mas também destacaram que outros critérios podem ser mais importantes quando se deseja obter um ordenamento.

Com a (média 4) segue o Critério **Responsabilidades do Condutor**, onde os (E1, E2, E3 e E4) atribuíram a nota 4. Todos afirmaram que apesar da relevância desse critério, outros merecem maior pontuação, destacando a Segurança como principal exemplo.

A (média 3,75) foi obtida pelo Critério **Paradas e Estacionamentos**. O E4 foi o único a atribuir nota 5, informando que “é extremamente importante saber os procedimentos nos

locais de paradas e estacionamentos, sejam eles programados ou emergenciais, pois podem evitar incidentes que venham a prejudicar a equipe de transporte, a população ou o meio ambiente”. O E2 pontuou como 4, afirmando que “julgo esse critério muito importante, pois tendo o conhecimento dos locais de paradas e estacionamentos e dos procedimentos a serem adotados nesses locais, pode-se evitar danos as pessoas e a natureza”. Os E1 e E3 pontuaram com a nota 3, informando que na visão deles esse critério é mediamente importante e que muito outros critérios merecem maior relevância.

O Critério **Características dos Veículos** teve (média 3,75), sendo o único que não obteve nenhuma nota 5. Porém os E2, E3 e E4, deram nota 4 destacando que esse critério é muito importante. O E2 afirmou que “é muito importante que o transportador ou quem contrata esse serviço tenha conhecimento das características dos veículos para transportar o explosivo, evitando multa e minimizando o risco de algum incidente”. O E1 atribuiu nota 3, justificando que “na minha opinião esse critério é mediamente importante, principalmente quando levamos em consideração os demais critérios com a finalidade de escaloná-los, pois outros critérios têm maior relevância”.

#### 4.2 ANÁLISE DOS SUBCRITÉRIOS/RISCOS, MITIGAÇÕES E RESPOSTAS

No Quadro 13 são apresentados ordenadamente os subcritérios/risco do **Critério 1 – Segurança**, que segundo os especialistas é o principal critério/risco do transporte rodoviário de cargas perigosas da Classe 1 (Explosivos). Todos os subcritérios são sequenciados de acordo com o grau de importância atribuído pelos especialistas.

**Não transportar substâncias extremamente sensíveis ou reativas** é o primeiro subcritério apresentado, recebendo (média 5) dos especialistas E1, E2, E3 e E4. Todos os especialistas destacaram o alto grau de importância do referido subcritério. O E1 afirmou que “as substâncias extremamente sensíveis jamais podem ser transportadas por meio rodoviário comum e exigem uma especial atenção por parte dos fabricantes e transportadores”. A mitigação coletada da literatura é **informar aos responsáveis pelo transporte a relação de substâncias extremamente sensíveis ou reativas que não podem ser transportadas por via rodoviária**. Todos os especialistas concordaram plenamente com a mitigação encontrada na literatura. E1, E2, E3 e E4, destacaram que é muito importante que o pessoal responsável por transportar explosivos tenha conhecimento sobre quais produtos são considerados extremamente sensíveis ou reativos. Com relação a resposta ao risco relacionado ao subcritério em questão os E1, E3 e E4 afirmaram que, no caso de descumprimento das normas

por parte de qualquer colaborador, os mesmos devem responder administrativamente pelo incidente podendo sofrer as sanções previstas em lei (advertência, transferência de setor ou mesmo demissão por justa causa se for comprovada a culpa). O E2 afirmou que caso ocorra o incidente os responsáveis também poderão ser acionados pela justiça. Portanto, a resposta sugerida pelos especialistas foi **responsabilizar administrativamente os responsáveis pelo incidente aplicando as sanções previstas em lei, colocando a empresa à disposição da justiça para apuração dos fatos, se for o caso.**

O subcritério **proibido fumar** recebeu (média 5), sendo também considerado extremamente importante por todos os especialistas. Os especialistas E1, E2, E3 e E4 destacaram que dependendo da carga, qualquer fagulha pode desencadear uma reação e causar um incidente. Portanto, não fumar durante o manuseio ou transporte é essencial para a segurança. Com relação à mitigação orientar e fiscalizar para que o pessoal envolvido não fume próximo aos volumes, todos os especialistas concordam plenamente com a mitigação coletada da literatura pesquisada. O E1 destacou o que “é altamente importante essa orientação, principalmente aos motoristas e ajudantes, pois durante o transporte são eles que necessitam cumprir e fazer cumprir essa determinação. O E4 acrescentou que “outra maneira de mitigar esse risco é contratar e/ou escalar condutor não fumante”. Dessa maneira foi acrescentada a observação e a mitigação passou a ter a seguinte redação: **orientar e fiscalizar para que o pessoal envolvido não fume próximo aos volumes. Contratar e/ou escalar para o transporte condutor não fumante.** No caso de algum incidente com o risco em questão os E2 e E4 sugeriram que qualquer colaborador que atentar contra a segurança fumando ou permitindo fumar próximo aos volumes de explosivos deve sofrer as sanções administrativas de advertência até demissão por justa causa, dependendo da solução da apuração da não conformidade e também responder judicialmente, dependendo da ocorrência. Os E1 e E3 afirmam que normalmente, durante o transporte e nos locais de parada e estacionamento, quem está propenso a ocasionar um incidente dessa natureza é o condutor ou outro membro da equipe de transporte. Do exposto, a resposta sugerida foi **abrir processo administrativo e apurar o(s) responsável(is) e aplicar as sanções administrativas cabíveis de acordo com a situação.**

O subcritério **uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)**, foi considerado de extrema importância pelos E1, E2, E3 e E4, recebendo a (média 5). Os E3 e E4 destacaram que o uso dos EPI e EPC, não deve ser considerado como mera exigência e deve ser levado a sério, tendo em vista a grande importância para a segurança pessoal e coletiva. Todos os especialistas concordaram com a

Mitigação apresentada, que é a verificação da situação dos EPI e EPC. Contudo o E1 afirmou que “não adianta os EPI e EPC estarem em boas condições se o colaborador não utilizar adequadamente”. Os E3 e E4 também afirmaram que é importante que os colaboradores saibam usar os EPI e EPC. Dessa maneira, a mitigação passou a ser **Verificar a situação dos EPI e EPC. Capacitar os colaboradores e orientar a fazer uso dos equipamentos de proteção**. Os E1, E2, E3 e E4 afirmaram que na maioria dos casos, após a ocorrência dos incidentes devem ser apuradas as responsabilidades, tanto administrativa como por vezes jurídica, dependendo do tipo de ocorrência. Dessa maneira, a resposta sugerida pelos especialistas foi **apurar as responsabilidades e tomar as providências cabíveis relacionadas ao colaborador e colocar a empresa à disposição da justiça caso haja necessidade**.

O subcritério  **sinalização do veículo e equipamentos**, também foi considerado de alto grau de importância, recebendo a (média 5). Todos os especialistas julgaram que esse subcritério é muito importante. O E1 destacou que “a sinalização é muito importante para auxiliar na segurança e também para identificar o tipo de carga que está sendo transportada, facilitando também a atuação do Órgão fiscalizador”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que a sinalização do veículo e das embalagens também facilita a atuação da fiscalização e dos socorristas no caso de incidentes. E1, E2, E3 concordaram plenamente com a mitigação apresentada. O E4 destacou que “não basta verificar se existe a sinalização, sendo importante certificar se a mesma está correta”. Portanto, a Mitigação passou a ser: **verificar se os veículos, equipamentos e embalagens estão sinalizados corretamente**. Os E1, E3 e E4 afirmaram que a principal resposta a um incidente é responsabilizar o fiscal da transportadora e o motorista por não cumprirem as normas. O E2 afirmou que “além de responsabilizar administrativamente os responsáveis, a empresa pode administrar treinamentos com a finalidade de recapacitar o pessoal responsável pela sinalização”. Dessa maneira, a Resposta a algum incidente envolvendo a falta de sinalização ou sinalização errada de veículos, equipamentos ou embalagens foi **responsabilizar administrativamente os colaboradores responsáveis pela ocorrência e realizar a recapacitação dos envolvidos na sinalização**.

Os E1, E2, E3 e E4 também atribuíram grau de importância altamente elevado ao subcritério **explosivos pertencentes aos Órgãos de Segurança Pública e Forças Armadas são de suas próprias responsabilidades**, obtendo a (média 5). Os E1, E2 e E3 afirmaram que é muito importante que as empresas tenham conhecimento de que além da armazenagem, o transporte de explosivos pertencentes às Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública é de responsabilidade exclusiva dos mesmos. O E4 destacou que “mesmo sendo de

responsabilidade das Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública o transporte do explosivo de uma fábrica até um quartel, por exemplo, pode ser feito por empresa terceirizada e normalmente a escolta é feita pelos militares ou Órgão de Segurança Pública”. Os E1 e E3 concordaram plenamente com a mitigação apresentada em que todos colaboradores da empresa transportadora devem ter o conhecimento sobre a conduta relativa aos Órgãos de Segurança. Os E2 e E4 afirmaram que deve ser acrescentado na mitigação que, os colaboradores de empresas fabricantes de explosivos também necessitam de tal conhecimento. Portanto a mitigação sugerida foi **orientar os colaboradores da empresa fabricante e da empresa transportadora sobre a conduta no transporte de explosivos das Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública**. No caso de algum incidente nesse subcritério, todos os especialistas (E1, E2, E3 e E4) afirmaram que um tipo de ocorrência dessa natureza é pouco provável, mas ocorrendo é muito grave. Nessa situação a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades internas da empresa e contribuir para a investigação por parte da Força Armada ou Órgão de Segurança Pública envolvido**.

O subcritério **proibido o envio por correspondência** obteve (média 4,75). Os E1, E2 e E4 afirmaram que o envio de explosivos por correspondência além de ser proibido por lei é muito perigoso, dando a nota 5. O E3 disse que “atribui a nota 4, tendo em vista que nem todo artigo explosivo é de fácil combustão ou detonação e que não atribuindo a nota 5 estou contribuindo para a ordenação dos subcritérios”. Com relação a mitigação os E1, E2 e E3 concordaram plenamente que lembrar os responsáveis pela expedição que é proibido o envio pelos correios é muito importante. O E4 destacou que “além de lembrar é necessário conscientizar os responsáveis de que encaminhar explosivos pelo correio é proibido”. Portanto a mitigação apresentada foi **relembrar e conscientizar os colaboradores que é proibido o envio de explosivos por correspondência**. Na ocorrência de algum incidente os E1, E2, E3 e E4 afirmaram que a resposta adequada é **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas**.

O subcritério relacionado ao **uso da Escolta Armada** recebeu (média 4,5). Os E3 e E4 atribuíram nota 5, por considerar extremamente importante o uso da escolta armada. O E3 afirmou que “a escolta armada é muito importante para garantir a segurança do pessoal e do material”. Os E1 e E2 deram nota 4, afirmando que a escolta armada é importante, mas dependendo do local a escolta armada não é de suma importância em todo o trajeto. O E1 afirmou ainda, que “a maioria das ocorrências, como roubos de explosivos foi no local de armazenamento e não durante o transporte, mesmo na época em que a Escolta Armada não era obrigatória”. Todos os especialistas concordaram que a mitigação é que a empresa

responsável pelo transporte do explosivo deve **Providenciar a Escolta Armada**, de acordo com a literatura pesquisada. Os E2 e E3 afirmaram que a resposta a um incidente relacionado a esse subcritério é verificar a participação dos colaboradores e após a apuração dos fatos, proceder uma punição administrativa e se for caso de crime colaborar com a justiça. Os E1 e E4 completaram que em determinadas situações a escolta armada é terceirizada. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis contra o colaborador ou a empresa contratada. Havendo indícios de crime colaborar com as autoridades.**

Já o subcritério **Controle de Produtos Exportados** recebeu (média 4,25). O E2 atribuiu nota 5, afirmando que “todos os produtos exportados devem ter um controle rigoroso para evitar desvios”. Os E1, E3 e E4 deram nota 4, julgando muito importante e afirmaram não terem atribuído a nota 5 por julgar que outros subcritérios têm maior importância. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram plenamente com a mitigação **os exportadores deverão possuir sistemas de controle de produtos em trânsito e serem orientados a informar imediatamente à fiscalização os incidentes e sinistros.** De acordo com os E2, E3 e E4 como resposta a um incidente o exportador deve ser responsabilizado e justificar a autoridade fiscalizadora, no mais curto prazo possível, os motivos da ocorrência. O E1 afirmou que “apesar do exportador ser o principal responsável, em alguns casos há também a responsabilidade de outras empresas, como a de telefonia e internet responsável pela recepção e transmissão dos dados e que por algum problema podem deixar o sistema inoperante”. Dessa maneira a resposta adequada foi **responsabilizar o exportador e/ou todas as empresas envolvidas no processo pelo não cumprimento das normas relativas ao controle do explosivo transportado.**

O subcritério **responder aos pedidos de rastreamento da fiscalização** recebeu (média 4,25). O E3 deu nota 5 e afirmou que “a resposta rápida ao órgão fiscalizador é de suma importância para o controle do transporte dos explosivos”. Os E1, E2 e E4 atribuíram nota 4, justificando que na maioria das vezes as empresas informam as autoridades os pedidos de rastreamento em tempo menor que o preconizado na legislação. Todos os especialistas concordaram com a mitigação de que a empresa deve **ter conhecimento de que o prazo para responder um pedido de rastreamento pela fiscalização é de 24 h, a partir do recebimento do pedido.** Os E1, E2 e E3 sugeriram como resposta responsabilizar administrativamente os culpados pela ocorrência aplicando uma advertência ou outro tipo de punição. O E4 acrescentou que “também deve apurar se a falha foi de causa externa, como exemplo a empresa de internet, nesse caso a empresa prejudicada deve solicitar o



ressarcimento dos danos”. Dessa maneira a resposta sugerida foi **apurar os responsáveis e aplicar as medidas julgadas cabíveis. No caso de colaborador aplicar medidas administrativas e no caso de utilizar empresa prestadora de serviço, solicitar indenização dos danos.**

O subcritério **uso de materiais de fácil combustão (somente o necessário)**, também recebeu a (média 4,25). Os E3 e E4 atribuíram nota 5, por julgarem como extremamente importante. O E3 ressaltou que “quando utilizarem uma estopa para limpar o caminhão, esse material deve estar limpo. Se estiver sujo de graxa ou combustível aumenta o risco de algum incidente”. O E2 avaliou que o subcritério em questão é muito importante e atribuiu nota 4. Afirmou que “não dei nota 5, pois a meu ver outros subcritérios tem maior relevância, como uso de EPI, EPC e não fumar”. O E1 avaliou como de média importância dando a nota 3, dizendo que “o uso de material de fácil combustão é mais utilizado na limpeza do veículo e normalmente é descartado. Se deixarem no veículo, na hora do carregamento pode ser facilmente identificado e retirado do local”. Com relação a mitigação, todos os 4 especialistas concordaram com a mitigação **orientar a equipe e fiscalizar para utilizar somente o necessário em materiais de fácil combustão (estopa, etc.)**. Os E1 e E2 destacaram que a orientação da equipe de colaboradores é de grande importância para evitar incidente com os materiais de fácil combustão. Os E3 e E4 deram ênfase que é necessário fiscalizar o local antes do carregamento e transporte. Os E1, E2, E3 e E4 informaram que a resposta está relacionada a apurar e responsabilizar os colaboradores responsáveis pelo incidente. O E4 afirmou que “a maior responsabilidade é a do colaborador responsável pela fiscalização”. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas.**

**Não dificultar a fiscalização da Segurança Pública** foi o subcritério que também teve a (média 4,25). Os E3 e E4 deram nota 5, indicando alto grau de importância. O E3 afirmou que “dificultar a fiscalização da Segurança Pública pode acarretar atraso, multas e outras sanções a empresa”. O E4 disse que “dificultar a fiscalização é forte indício de haver irregularidades por parte da empresa transportadora”, justificando atribuir a nota 5 para o referido subcritério. O E1 deu nota 4, julgando ser importante o critério e justificou não dar nota 5 afirmando que “não adianta dificultar a fiscalização, pois havendo suspeita de irregularidades a mesma poderá ser executada com maior rigor e normalmente as empresas não dificultam a fiscalização”. O E2 atribuiu nota 3. A justificativa de não dar nota maior é que “normalmente as empresas não dificultam a fiscalização e que dessa maneira julgo que esse subcritério tenha uma importância mediana em relação aos outros subcritérios”. Os E1,

E2 e E3 concordaram plenamente com a mitigação. Já o E4 acrescentou que “não basta constar no Plano de Segurança o detalhe de não dificultar a fiscalização, mas também é necessário que a empresa oriente e conscientize os colaboradores que a fiscalização é necessária e auxilia na segurança do pessoal envolvido no transporte e do material transportado”. Portanto, a mitigação sugerida foi **orientar os colaboradores que as medidas adotadas no Plano de Segurança não devem dificultar ou impedir a fiscalização**. Com relação a resposta no caso de ocorrência de algum incidente, os E1 e E3 destacaram que as responsabilidades devem ser apuradas e os colaboradores julgados responsáveis pelo incidente devem ser punidos dentro das normas trabalhistas. Os E2 e E4 também afirmaram que devem ser apurados os responsáveis e acrescentaram que nesse tipo de ocorrência a empresa deve colaborar com as investigações, colocando à disposição, no caso de apuração dos fatos por parte do órgão fiscalizador. Portanto, a resposta sugerida pelos especialistas foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas punindo quem deixou de cumprir as normas e colocar a empresa a disposição dos órgãos fiscalizadores não dificultando as investigações, se for o caso**.

**Restrições ao tráfego** obteve (média 4), sendo considerado importante pelos E1, E2, E3 e E4, que atribuíram nota 4 a esse subcritério. Afirmaram que deram nota 4, por julgarem que o subcritério em questão tem a sua importância, mas existem outros subcritérios que tem maior grau de importância. O E3 afirmou que “as restrições são impostas pelas autoridades competentes, mas normalmente, essa informação é apresentada com antecedência não dificultando o transporte”. A mitigação **verificar as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição**, não foi contestada pelos especialistas. Todos concordaram com a mesma. Em relação a resposta, os E1 e E4 afirmaram que normalmente quando ocorre o descumprimento de não utilizar vias restritas a empresa tem o conhecimento, pois monitora a rota executada pelo motorista e que o colaborador responsável por autorizar seguir em rota interdita sem autorização das autoridades competentes deve ser responsabilizado administrativamente. Os E2 e E3 disseram que na ocorrência de um incidente dessa natureza, o fato deve ser apurado e os responsáveis punidos na esfera da lei. Dessa forma, a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas**.

O fluxo de transporte foi o subcritério que também obteve a (média 4). A justificativa para a nota 4 dos E1, E2, E3 e E4 foi semelhante ao subcritério anterior. Todos afirmaram que existem outros subcritérios que são mais importantes quando se pensa na segurança. O E3 sugeriu que fosse acrescentado no referido subcritério a palavra “informar”, apesar de constar

na descrição. Dessa maneira, o subcritério passou a ser o seguinte: **informar o fluxo de transporte**. A mitigação **orientar os responsáveis para informar ao DNIT e outros órgãos, quando exigido, o fluxo do transporte**, permaneceu sem alteração, tendo em vista que todos os especialistas concordaram plenamente com a mitigação. O E1 afirmou que “o motorista deve seguir o rotograma da empresa, não desviando do itinerário planejado sem a devida autorização e no caso de descumprimento deve ser responsabilizado administrativamente”. O E2, E3 e E4 afirmaram que qualquer colaborador que descumprir o rotograma sem autorização deverá ser responsabilizado. Do exposto, a resposta sugerida a algum tipo de incidente no subcritério em questão foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas**.

O subcritério **usar as medidas de segurança para permanecer carregado no destino final** recebeu a (média 3,75). O E4 atribui nota 5, por julgar como extremamente importante usar as medidas de segurança no caso de o veículo permanecer carregado no destino final. O E2 deu nota 4 afirmando que “usar qualquer medida para aumentar a segurança é importante para evitar ocorrências”. Os E1 e E3 deram a nota 3, por julgarem ser de importância mediana utilizar medidas de segurança, uma vez que estando no destino final a escolta armada pode permanecer junto ao veículo até a descarga. Os E2 e E4 concordaram com a mitigação realizar o Plano de Segurança e prever medidas de segurança contra roubos e furtos. Os E1 e E3 acrescentaram que não basta realizar o Plano de Segurança prevendo medidas de segurança, mas também treinar o pessoal a realizar as medidas de segurança. Dessa maneira a mitigação passou a ter a seguinte redação: **realizar o Plano de Segurança e prever medidas de segurança contra roubos e furtos, treinando o pessoal a executar tais medidas**. No caso de algum incidente os E1, E2 e E3 afirmaram que os responsáveis devem ser penalizados após a apuração dos fatos. O E4 disse que “o Plano de Segurança deve ser cumprido e que caso algum colaborador descumpra deverá ser responsabilizado”. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir o previsto no Plano de Segurança**.

O último subcritério referente à segurança foi **remessa noturna somente em casos especiais** que recebeu a (média 3,75). Os E2, E3 e E4 deram nota 4 afirmando que julgam o subcritério muito importante, mas existem outros com maior importância. O E3 afirmou que “transportar explosivos no período noturno não é proibido, sendo permitido em casos especiais, dessa maneira tem importância mediana no contexto”, justificando a nota 3. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram com a mitigação **planejar os deslocamentos para serem executados durante o dia**. Os E3 e E4 disseram que caso o condutor do veículo realize

deslocamentos noturnos que não sejam considerados em situações especiais devem ser responsabilizados administrativamente. Os E1 e E2 acrescentaram que qualquer colaborador que autorize ou realize o deslocamento noturno que não seja considerado em situação especial, seja responsabilizado e punido. Dessa forma a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem autorizar ou executar deslocamentos noturnos que não sejam considerados em situações especiais.**

Quadro 13 – Critério 1: segurança

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Não transportar Substâncias Extremamente Sensíveis ou Reativas	5	5	5	5	5	É proibido o transporte de substâncias explosivas excessivamente sensíveis ou tão reativas que estejam sujeitas à reação espontânea.	Informar aos responsáveis pelo transporte a relação de substâncias extremamente sensíveis ou reativas que não podem ser transportadas por via rodoviária.	Responsabilizar administrativamente os responsáveis pelo incidente aplicando as sanções previstas em lei, colocando a empresa à disposição da justiça para apuração dos fatos, se for o caso.
Proibido Fumar	5	5	5	5	5	É proibido fumar, durante o manuseio, perto das embalagens, dos veículos, vagões e contêineres parados, ou dentro desses.	Orientar e fiscalizar para que o pessoal envolvido não fume próximo aos volumes. Contratar e/ou escalar para o transporte condutor não fumante.	Abri processo administrativo e apurar o(s) responsável(is) e aplicar as sanções administrativas cabíveis de acordo com a situação.
Uso dos EPI e EPC	5	5	5	5	5	Os envolvidos em operações de carga, descarga ou transbordo de produtos perigosos devem utilizar os EPI: Macacão de algodão ou tecido antiestático similar; Calçado com solados antiestáticos, sem peças metálicas externas; Luvas de pvc; óculos de proteção; máscara semi facial com filtro; e verificar os EPC: Extintor; Mangueira, cones flexíveis nas cores amarelo e branco 75cm, telefone direto com o corpo de bombeiro; luminária de emergência; isolamento acústico; calço de roda.	Verificar a situação dos EPI e EPC. Capacitar os colaboradores e orientar a fazer uso dos equipamentos de proteção	Apurar as responsabilidades e tomar as providências cabíveis relacionadas ao colaborador e colocar a empresa à disposição da justiça caso haja necessidade.
Sinalização do Veículo e equipamentos	5	5	5	5	5	Devem estar em lugares visíveis, tanto na embalagem quanto no meio de transporte.	Verificar se os veículos, equipamentos e embalagens estão sinalizados corretamente.	Responsabilizar administrativamente os colaboradores responsáveis pela ocorrência e realizar a recapacitação dos envolvidos na sinalização.
Explosivos pertencentes aos Órgãos de Segurança Pública e Forças Armadas são de suas próprias responsabilidades	5	5	5	5	5	O transporte e a armazenagem de explosivos pertencentes aos órgãos de Segurança Pública e às Forças Armadas são de responsabilidade dos próprios órgãos e respectiva Força.	Orientar os colaboradores da empresa fabricante e da empresa transportadora sobre a conduta no transporte de explosivos das Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública.	Apurar as responsabilidades internas da empresa e contribuir para a investigação por parte da Força Armada ou Órgão de Segurança Pública envolvido.
Proibido envio por correspondência	5	5	4	5	4,75	É proibido enviar explosivos por correspondência.	Relembrar e conscientizar os colaboradores que é proibido o envio de explosivos por correspondência.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas.
Uso da Escolta Armada	4	4	5	5	4,5	No planejamento do transporte dos explosivos deve ser prevista a segurança contra roubos e furtos nos pontos de parada e de apoio. A decisão quanto à conveniência e à oportunidade para realização de escolta para o transporte de explosivos é de competência do Exército por meio da Região Militar de jurisdição.	Providenciar a Escolta Armada.	Apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis contra o colaborador ou a empresa contratada. Havendo indícios de crime colaborar com as autoridades.
Controle de produtos exportados	4	5	4	4	4,25	Os exportadores deverão possuir sistemas de controle dos produtos em trânsito, sendo responsáveis por informar à fiscalização de produtos controlados quaisquer incidentes ou sinistros, imediatamente após a ocorrência.	Os exportadores deverão possuir sistemas de controle de produtos em trânsito e serem orientados a informar imediatamente à fiscalização os incidentes e sinistros.	Responsabilizar o exportador e/ou todas as empresas envolvidas no processo pelo não cumprimento das normas relativas ao controle do explosivo transportado.

Quadro 13 – Critério 1: segurança (continuação)

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Responder aos Pedidos de Rastreamento da Fiscalização	4	4	5	4	4,25	As empresas que realizam atividades com explosivos devem responder aos pedidos de rastreamento solicitados pela fiscalização de produtos controlados no prazo de vinte e quatro horas, a contar do recebimento do pedido.	Ter conhecimento de que o prazo para responder um pedido de rastreamento pela fiscalização é de 24 h, a partir do recebimento do pedido.	Apurar os responsáveis e aplicar as medidas julgadas cabíveis. No caso de colaborador aplicar medidas administrativas e no caso de utilizar empresa prestadora de serviço, solicitar indenização dos danos.
Uso de materiais de fácil combustão (somente o necessário)	3	4	5	5	4,25	A estopa e outros materiais de fácil combustão, que o uso seja necessário no veículo, devem ser conduzidos na quantidade estritamente necessária e, quando contaminados com graxa, óleo combustível, etc., devem ser descartados imediatamente.	Orientar a equipe e fiscalizar para utilizar somente o necessário em materiais de fácil combustão (estopa, etc).	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas.
Não dificultar a Fiscalização da Segurança Pública	4	3	5	5	4,25	As medidas de segurança adotadas para o transporte de explosivos não devem dificultar ou impedir a ação fiscalizatória dos órgãos de segurança pública.	Orientar os colaboradores que as medidas adotadas no Plano de Segurança não devem dificultar ou impedir a fiscalização.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas punindo quem deixou de cumprir as normas e colocar a empresa a disposição dos órgãos fiscalizadores não dificultando as investigações, se for o caso.
Restrições ao Tráfego	4	4	4	4	4	As restrições ao tráfego de veículos contendo produtos perigosos, ao longo de toda sua extensão ou parte dela, poderão ser efetuadas pelas autoridades com jurisdição sobre as vias, sinalizando os trechos restritos e assegurando alternativa de percurso que não apresente maiores riscos, bem como, poderão estabelecer locais e períodos com restrição para estacionamento, parada, carga e descarga.	Verificar as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas.
Informar o fluxo de transporte	4	4	4	4	4	O expedidor de produtos perigosos deve informar ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o fluxo de transporte de produtos perigosos expedidos por rodovia nos termos estabelecidos em regulamentação específica.	Orientar os responsáveis para Informar ao DNIT e outros órgãos, quando exigido, o fluxo do transporte.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir as normas.
Usar as medidas de segurança para permanecer carregado no destino final	3	4	3	5	3,75	Produtos perigosos da Classe 1 transportados por via terrestre poderão permanecer carregados no veículo no seu destino final desde que sejam aplicadas as medidas de segurança contra roubos e furtos previstas no Plano de Segurança.	Realizar o Plano de Segurança e prever medidas de segurança contra roubos e furtos, treinando o pessoal a executar tais medidas.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem deixou de cumprir o previsto no Plano de Segurança.
Remessa noturna somente em casos especiais	3	4	4	4	3,75	Para manter a segurança o transporte deve ser realizado no período diurno. A remessa noturna somente será permitida em casos especiais, com uso de holofotes e iluminação com lanternas.	Planejar os deslocamentos para serem executados durante o dia.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas administrativas sancionando quem autorizar ou executar deslocamentos noturnos que não sejam considerados em situações especiais.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O Quadro 14 apresenta sequencialmente os subcritérios/risco do **Critério 2 – Atender às Normas**, que obteve a (média 4,75) na avaliação dos especialistas.

O primeiro subcritério **Atender às Normas da ABNT**, obteve (média 4,75). Os E1, E2 e E4 deram nota 5, destacando que esse subcritério tem alto grau de importância. E2 afirmou que “cumprir as normas da ABNT é essencial para reduzir os riscos de algum incidente no transporte de qualquer carga perigosa, principalmente os explosivos”. Por outro lado, o E3 atribuiu nota 4 e justificou afirmando que “não dei nota máxima a esse subcritério, tendo em vista que considero outros mais importantes e a nota 4 poderá servir de desempate”. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram com a mitigação **orientar os responsáveis pelo transporte para atender todas as Normas da ABNT**. E1 afirmou que “ao atender todas as normas da ABNT o transportador estará mitigando adequadamente a ocorrência de incidentes”. Os E2 e E4 destacaram que as normas da ABNT podem minimizar a ocorrência de incidentes se todos os colaboradores forem orientados e tiverem ciência das mesmas. O E3 afirmou que “orientar o pessoal envolvido no transporte de explosivos a cumprir as normas da ABNT é uma mitigação adequada, pois a orientação serve de lembrete sobre os procedimentos”. Os E1 e E3 afirmaram que a melhor resposta é apurar os responsáveis pelo não cumprimento das normas da ABNT e tomar as providências administrativas, podendo ir de advertência ou mesmo demissão por justa causa, dependendo da gravidade da ocorrência. O E2 afirmou que “a resposta a uma ocorrência em que algum colaborador deixou de cumprir as normas é verificar e aplicar sanções julgadas cabíveis”. O E4 acrescentou que “em algumas situações a responsabilidade pelo ocorrido pode ir além da esfera administrativa e em alguns casos a empresa deve abrir um Boletim de Ocorrência caso haja algum indício de crime ou contravenção penal”. Dessa maneira a resposta ao não atendimento das normas da ABNT foi **apurar os responsáveis por meio de processo administrativo e/ou realizar Boletim de Ocorrência, conforme o ocorrido**.

O subcritério **cumprir o Acordo para Facilitação do TPP no MERCOSUL** ficou com a (média 4,5). Os E2 e E4 julgaram que esse subcritério é extremamente importante atribuindo nota 5. O E2 destacou que “a legislação brasileira prevê uma série de critérios para o transporte de explosivos e um deles é cumprir o acordo de facilitação do transporte de produtos perigosos do Mercosul, logo, a importância é muito relevante”. Os E1 e E3 disseram que cumprir o acordo do Mercosul é importante, mas que levando em consideração outros subcritérios, podem ser considerados menos importantes. Os E1, E2 e E3 disseram que a mitigação apresentada condiz com o subcritério e concordaram plenamente. Já o E4 informou que “o texto sobre a mitigação pode ser resumido. Pode ser mais objetivo, como exemplo:

orientar a todos os envolvidos no transporte a cumprirem o acordo do Mercosul”. Portanto, a mitigação passa a ter a seguinte redação: **orientar a todos os envolvidos no transporte para cumprir o estabelecido no Acordo do Mercosul**. Como resposta os E1, E2, E3 afirmaram que o descumprimento da legislação caberá medidas administrativas por parte da empresa. O E4 afirmou que “dependendo a situação a empresa deve abrir um Boletim de Ocorrência para se resguardar de responsabilidades de natureza jurídica”. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar os responsáveis por meio de processo administrativo e/ou realizar Boletim de Ocorrência, conforme o ocorrido**.



Quadro 14 – Critério 2: atender às normas

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Atender as Normas da ABNT	5	5	4	5	4,75	ABNT NBR 7500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos; ABNT NBR 7503 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de Emergência e Envelope - características, dimensões e preenchimento; ABNT NBR 9735 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos; ABNT NBR 10271 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico; e ABNT NBR 14619 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.	Orientar os responsáveis pelo transporte para atender todas as Normas da ABNT.	Apurar os responsáveis por meio de processo administrativo e/ou realizar Boletim de Ocorrência, conforme o ocorrido..
Cumprir o Acordo para Facilitação do TPP no MERCOSUL	4	5	4	5	4,5	Cumprir o estabelecido no Decreto nº 1797, de 25 de janeiro de 1996 (Acordo do MERCOSUL para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos).	Orientar a todos os envolvidos no transporte para cumprir o estabelecido no Acordo do Mercosul.	Apurar os responsáveis por meio de processo administrativo e/ou realizar Boletim de Ocorrência, conforme o ocorrido.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O **Critério 3 – Documentação exigida** obteve (média 4,75) também sendo reconhecido como muito importante. O Quadro 15 apresenta os subcritérios sequenciados, de acordo com o grau de importância atribuído pelos especialistas.

O Subcritério **Documentação exigida** recebeu a (média 5). Todos os especialistas atribuíram nota 5. Os E1, E3 e E4, disseram que conferir toda documentação é importantíssimo para evitar ocorrências administrativas. O E2 afirmou que “verificar a documentação é um subcritério altamente importante, pois poderá garantir que a empresa esteja de acordo com as exigências evitando perda de tempo e custos desnecessários, como multas”. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram plenamente com a mitigação **conferir a documentação exigida**. O E1 ressaltou que “a conferência da documentação é essencial para evitar ou minimizar a ocorrência de riscos relacionados”. Como resposta a ocorrência de algum risco relativo a documentação o E1 afirmou que “o responsável pela conferência da documentação deve ser responsabilizado no caso de alguma ocorrência”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que todos os envolvidos na conferência devem ser sancionados administrativamente no caso de algum erro relativo a documentação. O E4 ainda afirma que “se a ocorrência (incidente) com a documentação for de responsabilidade de outro colaborador este também deverá ser sancionado”. Dessa maneira a resposta sugerida pelos especialistas foi **apurar os responsáveis pela conferência da documentação ou outro colaborador que cometeu a ocorrência, tomando as medidas administrativas cabíveis**.

O segundo subcritério que consta os **documentos que devem acompanhar a Guia de Tráfego (GT)** foi considerado pelos especialistas como muito importante, recebendo a (média 5). Com relação a mitigação os E1, E2 e E4 concordaram com a mitigação apresentada pelos autores pesquisados. Já o E3 afirmou que “o fiscal, motorista e todos os envolvidos com o transporte rodoviário de explosivos devem ser orientados e ter conhecimento dos documentos que devem acompanhar a GT”. Dessa maneira a mitigação sugerida foi **orientar todos os envolvidos no transporte rodoviário de explosivos sobre a documentação que deve acompanhar a GT**. Como resposta o E1 afirmou que “caso o condutor não esteja com a GT acompanhada da Nota Fiscal Eletrônica ou outro documento fiscal o mesmo deverá sofrer as medidas administrativas cabíveis”. O E2 disse que “uma ocorrência envolvendo documentação pode ser culpa do fiscal da empresa ou do motorista e quem for o responsável pode ser orientado, advertido ou mesmo ser demitido conforme a situação”. Os E3 e E4 afirmaram que os fatos devem ser apurados e, identificado o responsável, o mesmo deverá ser sancionado administrativamente, se for o caso. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar os fatos e sancionar administrativamente o responsável pela ocorrência**.

O terceiro subcritério **conferência da documentação** também obteve a (média 5). Os E1, E2, E3 e E4 consideraram o subcritério em questão como extremamente importante para a gestão de risco no transporte rodoviário de explosivos, atribuindo nota 5. Os E3 e E4 concordaram com a mitigação e informaram que o planejamento da conferência da documentação é essencial para mitigar riscos relativos a documentação. Os E1 e E2 acrescentaram que além de planejar há necessidade de colocar em prática a conferência dos documentos. E2 afirmou ainda que “após planejar é necessário implementar uma conferência que seja de acordo com o planejamento”. Dessa maneira a mitigação proposta foi **planejar e implementar a conferência da documentação**. Com relação a reposta a esse tipo de risco o E1 afirmou que “na ocorrência de não conformidades relativas a conferência da documentação os responsáveis deverão sofrer as medidas administrativas cabíveis”. Os E3 e E4 afirmaram que qualquer incidente deve ser apurado e tomada as medidas cabíveis. O E2 afirmou que “nesse caso pode recapacitar os envolvidos, trocar de setor, ou aplicar outra medida administrativa”. Do exposto, a resposta sugerida ficou como sendo **responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de proceder de acordo com as normas**.

O quarto subcritério que trata da **utilização da GT na Logística Reversa** recebeu a (média 4,5). Os E1 e E4 deram nota 5. O E1 afirmou que “na logística reversa a empresa também pode utilizar outra guia, mas utilizando a mesma GT ganha-se tempo e reduz custo”. Os E2 e E3 destacaram a importância em se ganhar tempo com utilização da mesma GT na devolução do material. Todavia, destacaram que a lei permite usar outra GT na Logística Reversa, por isso atribuíram a nota 4. Os E2 e E4 disseram concordar com a mitigação apresentada. O E1 afirmou que “a frase da mitigação pode ser melhorada fazendo-se menção a orientação dos colaboradores para fazerem uso da mesma guia na logística reversa”. O E3 mencionou que “a orientação para que os colaboradores utilizem a mesma GT é importante para agilizar o processo de retorno de material”. Portanto, a mitigação passou a ser **orientar os colaboradores para utilizarem prioritariamente a mesma GT na Logística Reversa**. O E1 disse que “a resposta a esse risco é recapacitar o colaborador responsável ou mesmo demitir e contratar outro que proceda de acordo com as normas da empresa e legislação”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que qualquer colaborador que cometer um ato que gere uma não conformidade nessa situação deve arcar com as consequências administrativas. Portanto a resposta sugerida foi **tomar medidas administrativas para com o colaborador responsável pela ocorrência, tais como: recapacitação, advertência, ou demissão, de acordo com o caso**.

O quinto subcritério que trata das **exigências do contratante para com o transportador** teve (média 4,5). Os E2 e E4 deram nota 5. O E2 falou que “é extremamente importante que a empresa que contrata um transportador saiba os critérios que devam ser exigidos no contrato”. O E4 afirmou também que “um contrato bem redigido respalda a empresa nos seus direitos e obrigações, por isso, conhecer as exigências que devam ser previstas em contrato é muito importante”. O E1 e E3 deram nota 4 a esse subcritério afirmando que o consideram importante, mas não essencial, pois se é previsto em lei e o transportador não cumprir também poderá ser responsabilizado. A mitigação em que o contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte, foi aceita pelos E1, E2 e E3. O E1 afirmou que “uma vez conhecendo as exigências que devam estar em contrato a empresa minimiza o risco no transporte de explosivos”. Os E2 e E3 afirmaram que essa mitigação certamente minimiza a ocorrência de não conformidades. Já o E4 afirmou que “a empresa pode contratar uma assessoria para confecção do contrato com o transportador”. Dessa maneira a mitigação passou a ser **o contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte ou contratar uma empresa especializada para redigir o contrato com o transportador**. Com relação a resposta para um eventual incidente por erro relacionado às exigências que devem ser previstas em contrato os E1 e E3 afirmaram que a empresa poderá recapacitar o pessoal envolvido na elaboração do contrato ou trocar a empresa prestadora de serviços jurídicos, caso houvesse. Os E2 e E4 disseram que a resposta ideal seria apurar os responsáveis e tomar as medidas cabíveis de acordo com a situação. Portanto a sugestão de resposta foi **responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de proceder de acordo com as normas ou juridicamente a empresa que presta o serviço, tomando as providências conforme a situação**.

O sexto subcritério que trata do **uso da mesma GT para explosivos e iniciadores** teve a (média 4). Somente o E4 atribuiu nota 5 justificando que “o uso da mesma GT nesse caso poderá minimizar o tempo e o custo, o que a meu ver é extremamente importante”. Os E1 e E3 deram nota 4 dizendo que consideram que usar a mesma GT é importante, todavia, não é obrigatório, justificando porque não deram a nota 5. O E2 atribuiu a nota 3 alegando que “a utilização de GT separadas para os explosivos e iniciadores facilitariam o controle do material”. Os E1, E2, E3 concordaram com a mitigação. Porém o E4 acrescentou o seguinte “os colaboradores devem ser instruídos terem conhecimento das maneiras que poderão utilizar as GT e utilizar de acordo com as orientações da empresa”. Portanto a mitigação ficou sendo **instruir os colaboradores quanto as maneiras de utilizar a GT e orientar a usar de**

**acordo com o protocolo da empresa.** Com relação a resposta o E1 afirmou que “o colaborador que não cumprir as orientações da empresa deverá sofrer as medidas julgadas cabíveis de acordo com o ocorrido”. Os E2, E3 e E4 disseram que a empresa deve adotar medidas para conter o incidente, dentre elas, apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis. Dessa maneira, a resposta sugerida foi **apurar os fatos e responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de cumprir as normas.**

O sétimo subcritério obteve (média 3,75). A obrigatoriedade da colocação da **placa do veículo na GT** foi dada como importantíssimo pelo E4, que atribuiu nota 5, dizendo que “todo veículo que transportar explosivos deve ter a placa anotada na GT para maior controle da fiscalização”. O E2 deu nota 4 dando muita importância a esse subcritério, afirmando que “não deu a nota máxima porque esse subcritério quando comparado a outros pode ter menos relevância”. Os E1 e E3 deram a nota 3 justificando que no entendimento deles esse subcritério tem média importância quando são comparados com outros. O E3 afirmou que “como tenho que ordenar na ordem de importância os critérios e subcritérios dei a nota 3 para auxiliar no processo e não que o subcritério não tenha relevância, pois todos são previstos na legislação, mas alguns a meu ver tem maior ou menor destaque”. Com relação a mitigação os E1, E2, E3 e E4 afirmaram que os responsáveis pela emissão da GT devem ser orientados para colocarem a placa do veículo. O E3 afirmou ainda que “além da placa do veículo os responsáveis pela GT devem ser orientados para colocar todas as informações necessárias na GT”. Portanto a mitigação ficou **orientar os responsáveis pela emissão da GT sobre a obrigatoriedade da colocação da placa do veículo, bem como, todas as informações previstas.** Com relação a resposta os E1, E2 afirmaram que a empresa deve recapacitar o responsável pela GT. Já os E3 e E4 afirmaram que o responsável deve ser advertido e a empresa poderá recapacitar o mesmo ou contratar outro colaborador. Portanto, de acordo com os especialistas a resposta ficou como sendo **recapacitar o colaborador responsável pela emissão da GT, realizar uma advertência ou contratar outro funcionário para exercer a função.**

O oitavo subcritério que é **constar em contrato o responsável pelo fornecimento de equipamentos**, obteve (média 3,5). Os E2 e E4 deram nota 4 afirmando que é um subcritério importante para definir as responsabilidades do contratante ou do transportador. Os E1 e E3 deram nota 3. O E1 afirmou que “dei 3 na pontuação porque existem duas opções de indicação do responsável pelo fornecimento de equipamentos, o contratante ou o transportador. Na maioria das vezes fica subentendido que é de responsabilidade do transportador e colocam no contrato”. Em relação a mitigação o E1 afirmou que “conhecer as

exigências que devem estar no contrato a empresa irá diminuir os riscos”. Os E2 e E3 afirmaram que é importante a empresa ter conhecimento do que deve constar nos contratos. O E4 completou que “da mesma forma que no subcritério referente a outro contrato a empresa pode contratar uma assessoria especializada para confeccionar o contrato”. Dessa maneira a mitigação ficou a **empresa deve conhecer os critérios para o contrato de transporte ou contratar uma empresa especializada para redigir o contrato com o terceiro**. De acordo com o E1 e o E2 a resposta a esse risco é responsabilizar a pessoa que cometeu o erro e aplicar as medidas julgadas necessárias. O E3 afirmou que “a empresa pode responsabilizar a prestadora de serviços se houve algum erro na confecção do contrato”. Dessa maneira, a resposta adequando segundos os especialistas é **responsabilizar administrativamente o colaborador que não procedeu de acordo com as normas e/ou juridicamente o prestador de serviços (assessoria), tomando as providências julgadas necessárias**.

Quadro 15 – Critério 3: documentação

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Documentação exigida	5	5	5	5	5	Certificação INMETRO de inspeção, nota fiscal, certificação de treinamento MOPP para o transporte, Guia de Tráfego (GT) com selo autenticado.	Conferir a documentação exigida.	Apurar os responsáveis pela conferência da documentação ou outro colaborador que cometeu a ocorrência, tomando as medidas administrativas cabíveis.
Documentos que devem acompanhar a GT	5	5	5	5	5	A nota fiscal eletrônica ou documento fiscal deve acompanhar as Guias de Tráfego do produto em todo o percurso do transporte do material explosivo.	Orientar todos os envolvidos no transporte rodoviário de explosivos sobre a documentação que deve acompanhar a GT.	Apurar os fatos e sancionar administrativamente o responsável pela ocorrência.
Conferência da Documentação	5	5	5	5	5	Toda a documentação deverá ser conferida no embarque e desembarque.	Planejar e implementar a conferência da documentação	Responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de proceder de acordo com as normas.
Utilização da GT na Logística Reversa	5	4	4	5	4,5	A Logística Reversa de explosivos, pelos diversos motivos, poderá ser feita com as anotações no verso da GT original ou pela emissão de uma nova guia de tráfego.	Orientar os colaboradores para utilizarem prioritariamente a mesma GT na Logística Reversa.	Tomar medidas administrativas para com o colaborador responsável pela ocorrência, tais como: recapacitação, advertência, ou demissão, de acordo com o caso.
Exigências do Contratante do para com o Transportador	4	5	4	5	4,5	No caso de terceirização, no documento de contrato, o contratante do transporte deverá exigir do transportador o uso de veículo e equipamento em boas condições operacionais e adequados ao uso a que se destinam. Verificar se tem registro no Exército para possível emissão da GT.	O contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte ou contratar uma empresa especializada para redigir o contrato com o transportador.	Responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de proceder de acordo com as normas ou juridicamente a empresa que presta o serviço, tomando as providências conforme a situação.
Uso da mesma GT (explosivos e iniciadores)	4	3	4	5	4	Podem constar da mesma GT e nota fiscal, os explosivos e acessórios iniciadores transportados nas condições previstas na Legislação do COLOG/Exército.	Instruir os colaboradores quanto as maneiras de utilizar a GT e orientar a usar de acordo com o protocolo da empresa.	Apurar os fatos e responsabilizar administrativamente o colaborador que deixou de proceder de acordo com as normas.
Placa do veículo na GT	3	4	3	5	3,75	A placa do veículo que transportar produto perigoso da Classe 1, deverá constar na GT.	Orientar os responsáveis pela emissão da GT sobre a obrigatoriedade da colocação da placa do veículo, bem como, todas as informações previstas	Recapacitar o colaborador responsável pela emissão da GT, realizar uma advertência ou contratar outro funcionário para exercer a função
Constar em contrato o responsável pelo Fornecimento de Equipamentos	3	4	3	4	3,5	No contrato de transporte deve estar definido o responsável pelo fornecimento dos equipamentos que forem necessários em casos de emergência (contratante ou transportador).	A empresa deve conhecer os critérios para o contrato de transporte ou contratar uma empresa especializada para redigir o contrato com o terceiro.	Responsabilizar administrativamente o colaborador que não procedeu de acordo com as normas e/ou juridicamente o prestador de serviços (assessoria), tomando as providências julgadas necessárias.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O **Critério 4 – Atribuições do Transportador** também obteve (média 4,75). Os subcritérios estão ordenados pelo grau de importância atribuído pelos especialistas, de acordo com o Quadro 16.

O primeiro subcritério **treinamento da equipe** obteve (média 5). Os E1, E2, E3 e E4 Todos os especialistas concordaram que o treinamento da equipe tem alto grau de importância e atribuíram a nota 5. Com relação a mitigação **ter conhecimento de que todos membros da equipe devem ser capacitados**. O E1 afirmou que “concordo que o treinamento da equipe é a principal mitigação para esse e outros subcritérios”. O E2 respondeu que “o treinamento e a capacitação são ótimas opções para minimizar os riscos”. O E3 ressaltou que “não basta ter conhecimento de que todos da equipe devam ser capacitados e sim executar o treinamento”. O E4 também seguiu a mesma linha afirmando que “o treinamento é muito importante para diminuir o risco no transporte rodoviário de explosivos”. Dessa forma a mitigação passou a ser **executar o treinamento específico aos componentes das equipes de transporte**. As respostas no caso de alguma não conformidade relacionada ao treinamento das equipes os E2 e E3 afirmaram que deve ser apurada as responsabilidades e tomadas às providências cabíveis. Os E1 e E4 disseram que dependendo da situação as equipes devem receber atualização no treinamento. Portanto a resposta ficou sendo **apurar as responsabilidades e tomar as providências cabíveis e dependendo da situação, atualizar os conhecimentos das equipes de transporte**.

O segundo subcritério é a **fiscalização da transportadora** que teve a (média 4,75). Os E1, E3 e E4 deram nota 5 afirmando que consideram a ação do fiscal extremamente importante. O E2 ainda reforçou que “tendo uma fiscalização atuante a empresa irá minimizar os riscos de não atender a legislação no transporte rodoviário de explosivos”. Por outro lado, o E2 atribuiu nota 4, considerando a atuação da fiscalização da transportadora importante, afirmando que “a fiscalização da transportadora é importante, todavia, outros subcritérios podem ter maior relevância, uma vez que o fiscal é humano e também passível de erros”. A mitigação **verificar a atuação do fiscal da transportadora** foi aprovada por todos os especialistas que afirmaram concordar com a mitigação. O E1 respondeu que “não basta ter a figura do fiscal, a empresa deve verificar se o mesmo está atuando responsavelmente”. O E4 afirmou que “é importante que a transportadora providencie profissionais especializados para verificar a atuação seus fiscais”. Como resposta a algum incidente em decorrência da falta de fiscalização ou fiscalização mal executada o E1 respondeu que “apurar as responsabilidades e tomar as medidas administrativas contra o fiscal responsável pela fiscalização”. O E2 disse que “a transportadora deve ser rigorosa com relação a incidentes ocorridos pela falta ou má



fiscalização e punir os responsáveis”. Os E3 e E4 destacaram que a transportadora deve apurar os fatos e tomar as medidas julgadas cabíveis contra o fiscal ou outro colaborador que deixou de atuar corretamente. Do exposto a resposta ficou sendo **apurar os fatos e responsabilizar o Fiscal ou qualquer colaborador que não cumprir as determinações da legislação**.

O terceiro subcritério é **acidentes e emergências** e obteve a (média 4,75). Os E1, E3 e E4 deram nota 5 julgando que o referido subcritério é importantíssimo. O E2 afirmou que “os procedimentos nos casos de acidentes e emergências são obrigação do transportador, mas nesses casos, outras pessoas podem informar os órgãos competentes, por isso dei a nota 4”. No caso da mitigação **orientar os responsáveis de informar os órgãos competentes os casos de acidentes e/ou emergências**, todos os especialistas concordaram com a mesma. O E2 destacou que “é necessário orientar os colaboradores a informar os órgãos competentes sobre os acidentes e emergências”. A resposta segundo o E2, E3 e E4 é responsabilizar os colaboradores que deixaram de informar as autoridades os acidentes ou emergências. O E1 completou dizendo que “o colaborador que cometer não conformidades está sujeito as medidas julgadas cabíveis pela empresa”. Dessa maneira a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis**.

Em quarto lugar com (média 4,5) ficou o subcritério **inspeção do veículo e equipamentos para eliminar resíduos inflamáveis**. Os E1 e E3 julgaram extremamente importante dando a nota 5. O E1 afirmou que “a inspeção em veículos e equipamentos com objetivo de eliminar os resíduos inflamáveis é muito importante, pois dependendo do resíduo este poderá gerar fagulhas por meio de atrito ou calor e ocasionar um incidente de natureza grave”. O E3 disse que “a eliminação de resíduos inflamáveis é essencial para evitar a ocorrência de incidentes que poderiam ser causados por esse tipo e material”. Os E2 e E4 atribuíram a nota 4, afirmando que é um subcritério importante, mas que tendo em vista o escalonamento dos subcritérios não deram nota 5 por julgarem que de maneira geral outros subcritérios têm maior relevância. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram por unanimidade com a mitigação **mandar inspecionar o veículo e equipamentos para verificação da ausência de resíduos inflamáveis**. Os E1, E2 e E4 afirmaram que a inspeção é essencial para garantir a ausência de resíduos inflamáveis uma vez que os veículos realizam o transporte de diferentes cargas. O E3 respondeu que “a correta inspeção nos veículos e equipamentos irá garantir a redução dos riscos de ocorrência de incidente envolvendo resíduos de inflamáveis”. Como resposta os E1 e E4 disseram que os fatos devem ser apurados e a empresa deverá tomar medidas contra os responsáveis. O E2 afirmou que “comprovado que a culpa pelo incidente

foi de algum colaborador, a empresa deverá tomar as medidas necessárias aplicando uma punição prevista na legislação trabalhista, de acordo com o caso”. O E3 disse que “a empresa deve apurar os fatos e sendo verificada a falha humana deverá tomar as medidas julgadas cabíveis de acordo com a natureza do fato”. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis contra o colaborador que deixou de fiscalizar o processo.**

O quinto subcritério com (média 4,25) é a **programação do itinerário**. O E1 deu nota 5 afirmando que “a programação do itinerário é altamente importante, pois o transportador deve atender às normas referentes aos itinerários e programar rota é obrigatório e essencial”. Os E2, E3 e E4 deram a nota 4 justificando que a programação da rota é importante, mas que nem sempre é possível cumprir todas as exigências. O E3 acrescentou que “o subcritério tem sua importância. Todavia, por vezes, a rota programada pode ser alterada, mas as autoridades devem ser informadas e a transportadora justificar os motivos”. O E4 justificou a nota 4 respondendo que “a meu ver existem outros subcritérios que são mais importantes, pois a programação do itinerário pode ser alterada, desde que autorizado pelas autoridades competentes”. A mitigação **orientar os condutores para seguirem o itinerário programado de acordo com as exigências legais (rotograma)**, teve o concorde de todos os especialistas. E1, E2, E3 e E4 afirmaram que é importante orientar os condutores para seguirem a rota programada, pois minimiza riscos de incidentes no trajeto e facilita a localização. Com relação a resposta a algum incidente dessa natureza os E1, E2 e E3 afirmaram que a empresa deve apurar os fatos e sancionar os responsáveis. O E4 afirmou que “o motorista e/ou a escolta deve ser responsabilizado se desviarem da rota sem a devida autorização. Se houver indício de crime deve abrir um BO”. Do exposto, a resposta ficou **apurar os fatos e tomar as medidas administrativas contra o colaborador que deixou de cumprir as normas. Abrir BO se houver indícios de crime.**

O sexto subcritério, **justificar o uso de via com restrição de circulação** obteve a (média 4). O E1 deu nota 5 por julgar extremamente importante e afirmou que “nos casos que seja imprescindível o uso de uma via com restrição o transportador deverá justificar as autoridades com jurisdição no local, no mais curto prazo possível. A meu ver é um procedimento com grau elevado de importância no transporte de explosivos”. Os E2 e E4 deram nota 4 justificando que o subcritério é importante, mas é possível justificar as autoridades competentes o uso de uma via restrita. Se fosse impossível justificar de imediato, considerariam o subcritério muito importante. O E3 deu a nota 3 informando que “julguei como mediamente importante a justificativa do uso de via com restrição por se tratar de algo

comum no transporte de explosivos, pois dependendo do local, as próprias autoridades têm conhecimento do fato e não desautorizam o transporte na região”. A mitigação **verificar previamente as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição** foi plenamente aceita por todos os especialistas que afirmaram que a transportadora deve verificar previamente junto às autoridades de cada jurisdição, as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos com a finalidade de planejar a rota evitando justificar alterações aos órgãos responsáveis. De acordo com os E1 e E3, a resposta a um incidente envolvendo esse subcritério é apurar os fatos e responsabilizar o condutor ou outro colaborador que infringir as normas. O E2 e E4 afirmaram que se for comprovado a falha por parte do motorista ou de qualquer outro colaborador, os responsáveis deverão sofrer as consequências julgadas necessárias por parte da empresa. O E2 ainda afirmou que “normalmente, o condutor recebe a rota e segue o itinerário, sendo escoltado no percurso. Em algumas situações o motorista pode ser obrigado a desviar a rota, mas não deve fazer sem estar autorizado. Um incidente nesse subcritério nem sempre será de responsabilidade do motorista”. Portanto, a resposta sugerida pelos especialistas foi **apurar os fatos e sendo comprovada a culpa de algum colaborador, este deverá responder pelo ocorrido.**

Quadro 16 – Critério 4: atribuições do transportador

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Treinamento da Equipe	5	5	5	5	5	Os eventuais acompanhantes do condutor, só poderão compor a equipe de transporte após treinamento específico para atuar em caso de emergência.	Executar o treinamento específico aos componentes das equipes de transporte.	Apurar as responsabilidades e tomar as providências cabíveis e dependendo da situação, atualizar os conhecimentos das equipes de transporte.
Fiscalização da Transportadora	4	5	5	5	4,75	A transportadora deverá providenciar um fiscal para observar todos os trâmites dos serviços de embarque e desembarque.	Verificar a atuação do Fiscal da Transportadora.	Apurar os fatos e responsabilizar o Fiscal ou qualquer colaborador que não cumprir as determinações da legislação.
Acidentes e Emergências	5	4	5	5	4,75	O transportador deverá comunicar, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), disponibilizado no site do IBAMA, os casos de acidentes ou emergências.	Orientar os responsáveis de informar os órgãos competentes os casos de acidentes e/ou emergências.	Apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis.
Inspeção do veículo e equipamentos para eliminar resíduos inflamáveis	5	4	5	4	4,5	Os veículos e equipamentos de transporte devem ser inspecionados para garantir a ausência de resíduos de carregamentos anteriores e a inexistência de saliência interna, bem como objetos não integrantes dos veículos e equipamentos de transporte, que possam produzir centelha.	Mandar inspecionar o veículo e equipamentos para verificação da ausência de resíduos inflamáveis.	Apurar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis contra o colaborador que deixou de fiscalizar o processo.
Programação do Itinerário	5	4	4	4	4,25	É de responsabilidade do transportador programar o itinerário do veículo de forma a evitar, se houver alternativa, o uso de vias em áreas densamente povoadas, ou áreas protegidas como: de mananciais, reservatório de águas ou florestas e ecológicas, ou que delas sejam próximas, bem como, evitar o uso de vias de grande fluxo de pessoas e veículos, nos horários de maior intensidade de tráfego.	Orientar os condutores para seguirem o itinerário programado de acordo com as exigências legais (rotograma).	Apurar os fatos e tomar as medidas administrativas contra o colaborador que deixou de cumprir as normas. Abrir BO se houver indícios de crime.
Justificar o uso de Via com Restrição de Circulação	5	4	3	4	4	Caso o itinerário previsto exija imprescindivelmente o uso de uma via com restrição de circulação, o transportador deverá justificar o fato perante a autoridade com jurisdição sobre as mesmas.	Verificar previamente as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição.	Apurar os fatos e sendo comprovada a culpa de algum colaborador, este deverá responder pelo ocorrido.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Com a (média 4,5) o **Critério 5 – Cargas e Embalagens** demonstrado no Quadro 17, apresenta os 10 subcritérios sequenciados de acordo com a importância atribuída pelos especialistas.

O primeiro subcritério segundo os especialistas é **não empilhar próximo a canos de descarga de veículos**, obteve a (média 5). Todos os 4 especialistas deram a nota 5 informando que deve evitar empilhar explosivos próximo a canos de descarga, pois o calor pode iniciar uma reação química dependendo do tipo de explosivos transportado. O E1 afirmou que “existem alguns explosivos que expostos a altas temperaturas podem incendiar e explodir, por isso o cuidado deve ser redobrado”. O E3 acrescentou que “além do calor, em algumas situações, os canos de descarga também podem emitir fagulhas e iniciar uma reação química como incêndio e/ou explosão”. Com relação a mitigação os E2, E3 e E4 responderam concordar com o fato de orientar a equipe a não empilhar os volumes próximo dos canos de descarga dos veículos. O E1 afirmou que “além da orientação é necessário fiscalizar para verificar se as normas estão sendo aplicadas corretamente”. Dessa forma, a mitigação ficou: **orientar a equipe a não empilhar os volumes próximo dos canos de descarga dos veículos e realizar a fiscalização quanto ao procedimento adequado**. Os E1, E2 e E4 afirmaram que a resposta adequada é apurar os fatos e sendo comprovada a culpa por parte de algum colaborador a empresa deve tomar as medidas julgadas cabíveis dentro da legislação trabalhista. O E3 afirmou que “normalmente nesse caso a não conformidade é de responsabilidade do fiscal e/ou equipe de carregamento. Portanto, a resposta ficou **apurar os fatos e sendo comprovada a culpa do colaborador a empresa deverá tomar as medidas julgadas necessárias**.”

O segundo subcritério que trata da **verificação da carga** obteve (média 5). Os E1, E2, E3 e E4 concluíram que a conferência da carga é um subcritério extremamente importante, pois irá contribuir para o controle físico do material. O E3 acrescentou que “a conferência física, a verificação da quantidade, peso do explosivo é muito importante para o controle do material a ser transportado”. A mitigação **treinar os responsáveis para proceder corretamente a verificação da carga e executar a fiscalização** foi aceita por todos os especialistas, sem ressalvas. O E4 afirmou que o “treinamento dos colaboradores é essencial para minimizar os riscos”. O resultado a esse risco segundo os E1, E2 é que a empresa deverá apurar os responsáveis e tomar medidas a fim de coibir novas ocorrências. O E3 afirmou que “a empresa deve apurar rigorosamente qualquer incidente que envolva os explosivos, aplicando as medidas junto aos responsáveis”. O E4 disse que “um incidente causado pela falta da verificação adequada da carga deve ser apurado e os responsáveis sancionados

administrativamente e se for o caso fazer BO quando houver indício de crime”. Dessa maneira, a resposta ficou: **apurar os fatos e tomar medidas para coibir novas ocorrências. Se houver indício de crime providenciar BO.**

O terceiro subcritério é o **tipo de embalagem** que obteve a (média 4,5). Os E3 e E4 deram a nota 5, afirmaram que consideram esse subcritério importantíssimo, pois a embalagem deve estar de acordo com as especificações e devidamente sinalizada para aumentar a segurança no transporte. Os E1 e E2 deram a nota 4. O E1 disse que “julguei importante a verificação dos critérios relativos ao tipo de embalagem. Não dei nota 5 porque creio que outros subcritérios têm maior relevância” o E2 afirmou que “com a nota 4 atribuída a esse subcritério, outros de maior relevância serão beneficiados na pontuação final”. Com relação a mitigação **treinar e orientar os responsáveis pela carga para verificar se a mesma está embalada corretamente e se o tipo de embalagem é o adequado**, todos os especialistas concordaram plenamente com a mesma. O E1 respondeu que “concordo plenamente com a mitigação, pois o treinamento e orientação são muito importantes para minimizar os riscos de vários incidentes”. Os E2 e E4 afirmaram que treinar o pessoal envolvido em qualquer atividade contribui para minimizar riscos. A resposta dos E1, E2, E3 foi que nessa situação os responsáveis, após a apuração dos fatos deverão ser substituídos, recapitados, advertidos ou mesmo demitidos, dependendo da situação. O E4 respondeu que “todo incidente deve ser apurado e os responsáveis sancionados de acordo com a relevância da ocorrência”. Portanto, a resposta sugerida foi **apurar os fatos e tomar as medidas julgadas necessárias com relação aos responsáveis pelo incidente.**

O quarto subcritério, **disposição da carga** também recebeu a (média 4,5). Os E1 e E2 deram nota 5 afirmando que é extremamente importante que a carga esteja disposta de maneira a facilitar a movimentação do transporte. Os E3 e E4 atribuíram a nota 4 afirmando ser um subcritério importante. Contudo, outros podem ter maior relevância do que dispor a carga visando facilitar o desembarque. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram plenamente com a mitigação **capacitar e orientar os responsáveis para dispor a carga no veículo de maneira que facilite a movimentação do transporte**. Os E1 e E2 ainda afirmaram que a capacitação é importante em muitos processos e a devida orientação se faz necessária para amenizar os riscos. Os E3 e E4 responderam que a disposição da carga facilita a movimentação reduzindo o tempo de embarque e desembarque. A resposta dos E1 e E3 foi que a empresa deve apurar as responsabilidades e tomar as medidas julgadas necessárias para coibir novos acontecimentos dessa natureza. Os E2 e E4 afirmaram que um incidente relacionado à disposição da carga para facilitar a movimentação poderá atrasar o embarque e desembarque e

que o responsável pode ser recapacitado ou treinado para realizar a operação correta. Dessa maneira a resposta ficou como sendo **apurar as responsabilidades e tomar medidas julgadas necessárias, podendo recapacitar o colaborador ou sancionar administrativamente, conforme a ocorrência.**

O quinto subcritério, **não expor volumes ao sol e ao calor** recebeu a (média 4,5). Os E2 e E3 consideraram importantíssimo dando a nota 5. Os E1 e E4 deram a nota 4 justificando que o referido subcritério é muito importante, porém deram nota 4 por julgarem que dentro da prioridade a nota é adequada. A mitigação **orientar e fiscalizar os responsáveis para não expor o material ao sol e ao calor** teve o concorde pleno dos E1, E2, E3 e E4. Todos afirmaram que a orientação e fiscalização nesse caso é uma ótima mitigação. Os E1, E3 e E4 afirmaram que como resposta a empresa deve averiguar a situação e sancionar os colaboradores que porventura tiverem eventual culpa no incidente. O E2 respondeu que “se mesmo orientando e fiscalizando e houver algum incidente o responsável deve ser responsabilizado”. Portanto, a resposta sugerido foi **apurar a ocorrência e tomar as medidas cabíveis contra os responsáveis.**

Com a (média 4,5) o sexto subcritério **não submeter os volumes a choques** recebeu a nota 5 dos E2 e E3. Ambos afirmaram que não deixar que os volumes sofram choque é altamente importante, pois dependendo da carga poderá ocasionar um incidente. Os E1 e E4 deram a nota 4, justificando com a afirmação que de maneira geral, os explosivos não podem ser submetidos a choques. Porém alguns explosivos são resistentes ao choque e normalmente só iniciam a explosão com outro explosivo iniciador, como o Trinitrotolueno (TNT). Os E1, E2, E3 e E4 foram unânimes em concordar plenamente com a mitigação **treinar e orientar a equipe a evitar que os volumes sofram choques.** E1, E2 e E4 afirmaram que uma equipe de trabalho bem treinada e orientada é de grande valia para a minimização dos riscos. O E3 afirmou que “evitando que os volumes de explosivos sofram choque irá minimizar o risco de reação química, como incêndio e /ou explosão”. Com relação a resposta a esse tipo de risco os E1 e E4 afirmaram que a empresa deve apurar os fatos e tomar as medidas administrativas cabíveis relacionadas aos responsáveis pelo incidente. O E2 afirmou que “expor os volumes ao choque pode ocasionar um incêndio ou explosão causando danos pessoais e materiais, havendo a necessidade de apuração do ocorrido e responsabilizar os culpados”. O E3 respondeu que “o choque também pode ser ocasionado por um acidente rodoviário ou outro motivo que alheio aos colaboradores da empresa. Nessa situação a empresa deve fazer o BO”. Portanto, a resposta sugerida ficou: **apurar os fatos e tomar as medidas julgadas**

**necessárias com relação ao colaborador que causou o incidente. Caso o incidente tenha sido por fatores externos, registrar BO.**

O sétimo subcritério é **fragilidade da embalagem** que recebeu a (média 4,25). O E2 atribuiu a nota 5 afirmando que “julgo que é um subcritério importantíssimo, pois a embalagem condiciona o explosivo e a empresa que realiza o transporte deve seguir as recomendações da ONU, como a proibição de carregar qualquer produto sobre embalagens frágeis”. Os E1, E3 e E4 deram a nota 4 e responderam que verificar a fragilidade da embalagem é muito importante. Todavia, há subcritérios que possuem maior importância. A mitigação **orientar os responsáveis, para verificar se a carga está embalada corretamente e se a embalagem está nas condições exigidas**. Com relação a resposta o E1 afirmou que “normalmente o principal responsável pela verificação e disposição das embalagens é o fiscal da transportadora e que havendo algum incidente por falha humana o mesmo deverá responder pelos seus atos”. O E3 respondeu que “havendo um incidente que tenha sido causado pelo mau acondicionamento das embalagens ou por não atentar para a fragilidade das mesmas, além do fiscal, o pessoal que realizou o carregamento também poderá ser penalizado”. Os E2 e E4 disseram que havendo uma ocorrência causada pela fragilidade das embalagens o fiscal deverá ser responsabilizado. Do exposto, a resposta sugerida foi **averiguar as causas do incidente e sendo comprovada a falha do fiscal ou de qualquer outro colaborador os mesmos deverão ser responsabilizados**.

Com a (média 4,25) a **proteção das intempéries** foi considerado o oitavo subcritério na visão dos especialistas. O E4 atribuiu a nota 5 respondendo que “julgo importantíssimo esse subcritério, pois dependendo do tipo da carga a água da chuva ou outra intempérie poderá danificar a embalagem ou causar uma reação química se entrar em contato com certo tipo de produto”. Os E1, E2 e E3 justificaram que não deram a nota máxima a esse subcritério, tendo em vista que, a maioria das empresas utiliza o veículo fechado para o transporte de explosivos. Todos os 4 especialistas concordaram com a mitigação **orientar e fiscalizar o pessoal envolvido, sobre a exigência de proteger a carga contra as intempéries**. E1, E2, E3 e E4 afirmaram que a carga protegida das intempéries minimiza os riscos de ocorrências causadas pela ação da natureza. Os 4 especialistas afirmaram que o mau acondicionamento ou a falta de proteção da carga contra as intempéries é falha do fiscal e/ou outro colaborador que participa do processo. Do exposto, a resposta a um evento causado por esse risco foi **sancionar administrativamente o fiscal e/ou outro colaborador envolvido no incidente**.



O subcritério **conferência das embalagens** foi classificado em nono, ficando com a (média 4). O E4 julgou como extremamente importante o subcritério dando a nota 5, Os E2 e E3 avaliaram com nota 4, considerando como muito importante. Ambos justificaram que não atribuíram a nota máxima porque na opinião dos mesmos existem outros eventos com maior grau de importância. Os E2 e E3 afirmaram que concordam com mitigação planejar adequadamente a conferência das embalagens, pois minimiza os riscos de incidentes. Por outro lado, os E1 e E4 responderam que não basta planejar a conferência do material e sim executar adequadamente a conferência. Portanto, a mitigação passou a ser **planejar e executar a conferência das embalagens de acordo com as normas**. Segundo os E1, E2 e E4 o fiscal da transportadora é o principal responsável pela conferência das embalagens e em caso de falha na conferência o mesmo deverá responder por seus atos. Já o E3 afirmou que “além do fiscal, o condutor também pode receber a incumbência de conferir as embalagens e ser responsabilizado por eventuais falhas no processo”. Dessa maneira, na resposta sugerida pelos especialistas, foi **comprovada a falha; o fiscal e/ou condutor poderão ser responsabilizados pelo incidente**.

De acordo com a avaliação dos especialistas o décimo subcritério **empilhamento dos volumes** ficou com a (média 3,75). O E2 afirmou que “dei a nota 5 para esse subcritério por acreditar que o empilhamento adequado dos volumes é altamente importante para a segurança e também facilitar o desembarque”. O E1 deu nota 4 dizendo que “julguei o subcritério como muito importante, mas não merecedor de nota 5, pois no escalonamento temos que fazer opção por escolher tecnicamente e/ou por meio do conhecimento as notas para cada evento”. Os E3 e E4 deram nota 3 por avaliarem que o subcritério em questão tem média importância. O E3 afirmou que “os detalhes do empilhamento dos volumes, assim como os demais subcritérios estão previstos na legislação. Todavia, ao atribuir pontos em uma escala, estamos contribuindo para determinar o grau de importância de cada subcritério”. A mitigação **treinar, orientar e fiscalizar para que o empilhamento correto dos volumes seja executado de maneira a otimizar o transporte e movimentação da carga, não prejudicando a segurança e proteção dos produtos acondicionados**, foi aprovada, sem ressalvas, pelos 4 especialistas. Com relação a resposta os E1, E2 e E4 afirmaram que no caso de algum incidente nesse subcritério, o fiscal e o pessoal encarregado de acondicionar a carga deverão ser responsabilizados administrativamente. O E3 respondeu que “na maioria das vezes que há incidente causado pelo mau acondicionamento da carga o fiscal é o principal responsável”. Com isso a resposta sugerida foi **apurar os fatos e se for o caso, aplicar as medidas administrativas contra o fiscal e/ou outro colaborador responsável pelo incidente**.

Quadro 17 – Critério 5: cargas e embalagens

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Não empilhar próximo a canos de descarga de veículos	5	5	5	5	5	Nas operações de transbordo, carga e descargas, os volumes não devem ser empilhados nas proximidades dos canos de descargas dos veículos.	Orientar a equipe a não empilhar os volumes próximo dos canos de descarga dos veículos e realizar a fiscalização quanto ao procedimento adequado.	Apurar os fatos e sendo comprovada a culpa do colaborador a empresa deverá tomar as medidas julgadas necessárias.
Verificação da Carga	5	5	5	5	5	Verificar a quantidade transportada, o peso e realizar a conferência física.	Treinar os responsáveis para proceder corretamente a verificação da carga e executar a fiscalização.	Apurar os fatos e tomar medidas para coibir novas ocorrências. Se houver indício de crime providenciar BO.
Tipo de Embalagem	4	4	5	5	4,5	A embalagem do material da Classe 1, deve ser de acordo com o modelo especificado e feita uma verificação das condições, tanto no embarque quanto no desembarque. É obrigatório que esteja visível a classificação do perigo na embalagem.	Treinar e orientar os responsáveis pela carga para a verificar se a mesma está embalada corretamente e se o tipo de embalagem é o adequado.	Apurar os fatos e tomar as medidas julgadas necessárias com relação aos responsáveis pelo incidente.
Disposição da Carga	5	5	4	4	4,5	As substâncias devem estar dispostas de maneira adequada visando facilitar a movimentação do transporte.	Capacitar e orientar os responsáveis para dispor a carga no veículo de maneira que facilite a movimentação do transporte.	Apurar as responsabilidades e tomar medidas julgadas necessárias, podendo recapacitar o colaborador ou sancionar administrativamente, conforme a ocorrência.
Não expor volumes ao sol e ao calor	4	5	5	4	4,5	Nas operações de transporte, transbordo, carga ou descarga, os volumes não devem ser expostos ao calor e ao sol.	Orientar e fiscalizar os responsáveis para não expor o material ao sol e ao calor.	Apurar a ocorrência e tomar as medidas cabíveis contra os responsáveis.
Não submeter os volumes a choques	4	5	5	4	4,5	Durante o transporte, carga, descarga ou transbordo, os volumes não devem ser submetidos a choques.	Treinar e orientar a equipe a evitar que os volumes sofram choques.	Apurar os fatos e tomar as medidas julgadas necessárias com relação ao colaborador que causou o incidente. Caso o incidente tenha sido por fatores externos, registrar BO
Fragilidade da Embalagem	4	5	4	4	4,25	Atentar para as recomendações da ONU para o Transporte de Produtos Perigosos, principalmente com relação a proibição de carregar qualquer produto sobre uma embalagem frágil e não empregar materiais de fácil inflamabilidade na estiva das embalagens.	Orientar os responsáveis, para verificar se a carga está embalada corretamente e se a embalagem está nas condições exigidas.	Averiguar as causas do incidente e sendo comprovada a falha do fiscal ou de qualquer outro colaborador os mesmos deverão ser responsabilizados.
Proteção das Intempéries	4	4	4	5	4,25	O transporte deve ser feito por veículo baú ou com carroceria de lona (lona impermeável, resistente ao fogo), cobrindo totalmente a carga, sem possibilidade de se soltar.	Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido, sobre a exigência de proteger a carga contra as intempéries.	Sancionar administrativamente o fiscal e/ou outro colaborador envolvido no incidente.
Conferência das Embalagens	3	4	4	5	4	Realizar a conferência das embalagens no embarque e desembarque.	Planejar e executar a conferência das embalagens de acordo com as normas.	Comprovada a falha, o fiscal e/ou condutor poderão ser responsabilizados pelo incidente
Empilhamento dos volumes	4	5	3	3	3,75	No empilhamento, a parte inferior das embalagens não pode ultrapassar a altura da carroceria. Volumes com outros produtos, perigosos ou não, podem ser colocados sobre volumes contendo produtos da Classe 1, de acordo com a compatibilidade. Os volumes devem estar empilhados de forma que possam ser descarregados um a um, sem que seja necessário refazer o carregamento no destino.	Treinar, orientar e fiscalizar para que o empilhamento correto dos volumes seja executado de maneira a otimizar o transporte e movimentação da carga, não prejudicando a segurança e proteção dos produtos acondicionados.	Apurar os fatos e se for o caso, aplicar as medidas administrativas contra o fiscal e/ou outro colaborador responsável pelo incidente.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O **Critério 6, Classificação da Carga** obteve a (média 4,25). Os 2 subcritérios constam no Quadro 18 de acordo com o grau de importância apontado pelos especialistas.

Com a (média 4,5) o primeiro subcritério **proceder a classificação da carga**, teve nota 5 dos E1 e E3 que consideraram com alto grau de importância. O E1 afirmou que “é indispensável classificar a carga para tomar os procedimentos adequados no transporte do produto perigoso”. O E3 completou que “a transportadora somente pode oferecer o transporte do explosivo após ter certeza que se trata desse tipo de material, o que se dá por meio da classificação da carga”. Os E2 e E4 consideraram o subcritério muito importante, dando a nota 4. Não deram a nota 5 por entenderem que quando se tem uma dúvida com relação a classificação (explosivo ou não) o procedimento é de classificar como produto de classe 1 (explosivo). A mitigação **dar conhecimento a todos os responsáveis pelo transporte da carga que o produto só pode ser oferecido para transporte como de Classe 1, após ter sido classificado como tal**, foi aprovada sem ressalvas pelos 4 especialistas. O E1 ainda afirmou que “os procedimentos relacionados a classificação da carga poderão minimizar o risco de incidentes no transporte de explosivos, tendo em vista que alguns componentes são mais ou menos resistentes ao choque, ao calor e uma classificação adequada irá proporcionar os cuidados essenciais para a segurança no transporte”. Os E1, E2 e E4 disseram que a resposta adequada seria a empresa tomar providências no sentido de verificar as responsabilidades e sancionar os colaboradores que cometeram a falha. O E3 afirmou que “normalmente, o responsável por algum incidente por erro da classificação da carga é o fiscal ou outro colaborador designado para classificar o produto”. Dessa maneira a resposta passou a ser **apurar os fatos e tomar medidas julgadas necessárias relativas ao fiscal ou outro colaborador que cometeu a falha**.

O segundo subcritério, **dúvidas sobre a classificação** da carga teve a (média 3,75). Os E2, E3 e E4 atribuíram a nota 4 considerando que é muito importante que qualquer produto que tenha características explosivas seja classificado como Classe 1 (explosivos), mas na opinião dos mesmos não é um fator que possa ser de alto grau de importância, justamente porque em caso de dúvida deve-se considerar o produto como explosivo. O E1 disse que “dei a nota 3 porque avalio esse subcritério como de média importância, porque a maioria dos produtos explosivos são divididos em diversas subclasses conhecidas e sempre que houver dúvida com relação as características explosivas os mesmos deverão ser considerados como tal”. Com relação a mitigação, todos os especialistas consideraram que **orientar os responsáveis que em caso de dúvida sobre a característica explosiva do produto, que o mesmo deve ser classificado como Classe 1** é uma ótima mitigação para esse tipo de risco. O

E1 afirmou que “a empresa deve apurar as responsabilidades e sancionar o fiscal que deixou de executar o seu trabalho corretamente”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que a resposta a algum incidente envolvendo erro na classificação da carga é averiguar as causas e tomar as medidas viáveis relacionadas ao fiscal ou outro colaborador que errou no processo. Do exposto, a resposta ficou: **verificar as causas do incidente e realizar procedimentos administrativos relacionados ao fiscal e/ou colaborador que tenha cometido a falha.**

Quadro 18 – Critério 6: classificação da carga

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Proceder a Classificação da Carga	5	4	5	4	4,5	Somente oferecer o transporte de produtos Explosivos, após os produtos serem submetidos a classificação e for constatado como da Classe 1.	Dar conhecimento a todos os responsáveis pelo transporte da carga que o produto só pode ser oferecido para transporte como de Classe 1, após ter sido classificado como tal.	Apurar os fatos e tomar medidas julgadas necessárias relativas ao fiscal ou outro colaborador que cometeu a falha.
Dúvidas sobre a Classificação	3	4	4	4	3,75	Considerar como Classe 1, qualquer artigo ou substância que tenham características explosivas, mesmo que por suspeitas.	Orientar aos responsáveis que em caso de dúvida sobre a característica explosiva do produto, que o mesmo deve ser classificado como Classe 1.	Verificar as causas do incidente e realizar procedimentos administrativos relacionados ao fiscal e/ou colaborador que tenha cometido a falha.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Os especialistas atribuíram notas ao **Critério 7 – Transporte de Diferentes Cargas** que obteve a (média 4,25). Os 5 subcritérios estão dispostos sequencialmente de acordo com as avaliações dos E1, E2, E3 e E4, conforme o Quadro 19.

O primeiro subcritério é **não transportar produtos perigosos em veículos de transporte coletivo**. Todos os especialistas avaliaram esse subcritério como extremamente importante, atribuindo a nota 5, pois há algumas exceções no transporte de alguns produtos perigosos, como remédios. Todavia, substâncias explosivas são estritamente proibidas de serem transportadas em veículos de passageiros. O E2 destacou que “o transporte de explosivos em veículos destinados a passageiros só seria possível ser realizado clandestinamente”. Os E1, E2 e E4 concordaram com a mitigação apresentada. Por outro lado, o E3 respondeu que “tem que deixar claro que a fiscalização é no âmbito da empresa. Por exemplo, fiscalizar a saída (expedição) dos produtos explosivos e não fiscalizar o ônibus de transporte coletivo, pois não tem esse poder”. Portanto a mitigação passa a ter a seguinte redação **orientar que os produtos perigosos não podem ser transportados em veículos de transporte coletivo executando uma fiscalização na expedição dos produtos**. Como resposta os E1, E3 e E4 afirmaram que se deve apurar a ocorrência, identificar onde houve a falha e tomar as medidas julgadas necessárias para com os responsáveis. O E2 reafirmou que “um incidente dessa natureza só seria possível se for realizado clandestinamente e com ciência de colaboradores”. A resposta sugerida foi **apurar o incidente e tomar as providências necessárias com relação ao colaborador responsável pela ocorrência**.

Com a (média 4,75) o segundo subcritério trata da **proibição do transporte de produtos perigosos com medicamentos e objetos para uso humano ou animal**. Os E1, E2 e E4 deram a nota 5, avaliando com alto grau de relevância, tendo em vista que os medicamentos correm o risco de serem contaminados. O E2 acrescentou que “dependendo do explosivo as substâncias químicas podem contaminar outros produtos, incluindo os medicamentos, sejam eles de uso animal ou humano”. O E3 afirmou que “dei a nota 4 por avaliar que é um subcritério importante. Todavia, não dei a nota 5 para auxiliar no escalonamento dos subcritérios e por julgar ter menos relevância, uma vez que esse cuidado não é exclusivo para o transporte de explosivos, mas para o transporte de qualquer produto considerado perigoso”. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram plenamente com a mitigação **treinar e orientar quem fiscaliza ou executa o embarque a ter conhecimento das cargas proibidas para serem transportadas juntamente com explosivos**. Os E2 e E3 deram destaque na importância do treinamento do pessoal selecionado para executar qualquer processo de embarque, transporte e desembarque de explosivos. Os E1 e E4 afirmaram que a

orientação dos colaboradores quanto as normas e procedimentos é uma ótima mitigação de risco. A resposta do E1 foi que “o fiscal da transportadora é o principal responsável pelo embarque correto para um transporte mais seguro. Havendo a falha, o mesmo deverá ser responsabilizado”. Já os E2, E3 e E4 destacaram que a empresa deverá verificar a ocorrência e tomar as medidas administrativas que podem ser desde a reciclagem do colaborador, advertência, substituição do profissional ou mesmo demissão. Dessa maneira a resposta é a seguinte: **apurar o incidente e realizar as medidas julgadas necessárias, como exemplo: reciclar o colaborador, substituir ou mesmo demitir quem cometeu a falha.**

**Proibido o transporte de animais** com produto perigoso de qualquer natureza, incluindo os explosivos, obteve a (média 4,25). O E4 deu a nota 5 e afirmou que “com explosivos não se transporta pessoas e nem animais pois ocorrendo incidente poderá ser fatal”. Os E1, E2 e E3 deram a nota 4 avaliando que é um subcritério muito importante, mas que outros tem maior relevância. O E3 acrescentou que “no meu ponto de vista esse subcritério é tão conhecido que os colaboradores em sua maioria logo descartam essa possibilidade, sendo importante, mas menos relevante que outros”. A mitigação em que **os executantes da atividade de carga devem ter o conhecimento que animais não podem ser transportados com produtos perigosos** foi aceita plenamente pelos 4 especialistas que afirmaram concordar e não desejaram alterar o texto. A resposta dada pelo E1 foi que “é obrigatório e de praxe não transportar explosivos com pessoas ou animais. Todavia, na ocorrência de algum incidente desta natureza o colaborador que permitiu o incidente deverá ser responsabilizado”. O E2 disse que “a meu ver se ocorrer um incidente desta natureza a probabilidade do culpado ser o motorista é maior, pois no embarque essa fiscalização é rigorosa”. Os E3 e E4 afirmaram que uma vez constatado a falha deve-se apurar os fatos e sancionar o colaborador responsável pelo incidente. Dessa maneira a resposta sugerida pelos especialistas foi **averiguar as causas do incidente e realizar medidas administrativas relacionadas ao colaborador que tenha cometido a falha.**

Pela avaliação dos especialistas o quarto subcritério foi **verificar a compatibilidade dos explosivos**, obtendo a (média 4,25). O E5 avaliou com a nota 5 respondendo que “é altamente importante verificar a compatibilidade dos explosivos antes de transportá-los, pois alguns são mais sensíveis, podendo iniciar uma reação em cadeia causando incêndio e/ou explosão”. Por outro lado, os E1, E2 e E3 deram a nota 4 afirmando que consideram o subcritério muito importante, mas que os diferentes tipos de explosivos também podem ser transportados no mesmo veículo, desde que os veículos possuam compartimentos ou caixas

de segurança”. Os E2 e E3 concordaram com a mitigação orientar e fiscalizar os responsáveis que em caso de transporte de diferentes produtos e artigos explosivos, os mesmos devem ser submetidos aos critérios dos grupos de compatibilidade. O E2 acrescentou que “é muito importante para a segurança no transporte de explosivos que o produto somente seja transportado após a verificação da compatibilidade”. Os E1 e E4 acrescentaram que após verificar a compatibilidade dos produtos, os materiais de diferentes compatibilidades podem ser transportados no mesmo veículo, desde que haja compartimento de segurança ou cofre de segurança para explosivos. Portanto, foi sugerido acrescentar informações relativas a mitigação que passou a ser a seguinte: **orientar e fiscalizar os responsáveis que em caso de transporte de diferentes produtos e artigos explosivos, os mesmos devem ser submetidos aos critérios dos grupos de compatibilidade exceto se o veículo for dotado de compartimento de segurança e/ou cofre de segurança para explosivos**. De acordo com os E1, E2 e E4 a resposta a uma ocorrência envolvendo esse risco é verificar e apurar o incidente e tomar medidas cabíveis em relação aos que cometeram a não conformidade. O E3 respondeu que “normalmente uma falha nesse subcritério que venha a causar um incidente, quase sempre recai sobre o fiscal. Porém, todo incidente deve ser investigado e apurada as responsabilidades. Os colaboradores envolvidos deverão arcar com as consequências”. Do exposto, **apurar o ocorrido, verificar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis relacionadas ao colaborador que cometeu a não conformidade**, foi a resposta sugerida pelos especialistas.

O uso de **compartimentos de segurança para explosivos** é o quinto subcritério com a (média 4,25). O E2 afirmou que “dei a nota 5 por entender que o uso de compartimentos de segurança com a finalidade de assegurar que haja qualquer transmissão de detonação de algum explosivo é extremamente importante”. Os E1, E3 e E4 avaliaram esse subcritério como importante, dando a nota 4. Todos informaram que a atribuição da nota 4 foi por critério próprio de avaliação tendo em vista haver a necessidade de ordenar os subcritérios apresentados. O E4 também respondeu que “os compartimentos de segurança são importantes, principalmente quando irão transportar alguns tipos de iniciadores com explosivos, mas outros subcritérios a meu ver tem maior relevância”. A mitigação **orientar o pessoal responsável pelo embarque que no caso de transporte de diferentes tipos de explosivos (dentro da compatibilidade), verificar se os compartimentos de segurança para explosivos estão de acordo com as exigências** foi aceita sem alteração por todos especialistas. O E1 comentou que “a orientação para que o pessoal faça a verificação se os compartimentos de segurança estão de acordo com as exigências, certamente é uma mitigação



capaz de reduzir o risco de algum incidente envolvendo esse subcritério”. Os E1, E2 e E4 afirmaram que uma vez ocorrendo um incidente as causas devem ser apuradas e os responsáveis sancionados de acordo com a legislação trabalhista. O E3 respondeu que “o incidente deve ser apurado, seja pela empresa ou pela polícia e os responsáveis arcarem com as consequências”. De acordo com as afirmações dos especialistas a resposta sugerida foi **apurada a causa do incidente, imputar a responsabilidade para o colaborador que realizou a não conformidade.**

Quadro 19 – Critério 7: transporte de diferentes cargas

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Não transportar PP em Veículos de Transporte Coletivo	5	5	5	5	5	Nos veículos destinados ao transporte coletivo de passageiros é proibido transportar produtos perigosos. O transporte de produtos perigosos de caráter medicinal ou para toucador, necessários para a viagem, será efetuado nas condições estabelecidas no Capítulo II, do Decreto 1797 (BRASIL, 1996).	Orientar que os produtos perigosos não podem ser transportados em veículos de transporte coletivo executando uma fiscalização na expedição do produto.	Apurar o incidente e tomar as providências necessárias com relação ao colaborador responsável pela ocorrência.
Proibição do TPP com medicamentos e objetos para uso humano ou animal	5	5	4	5	4,75	Não transportar produtos perigosos com risco de contaminação juntamente com medicamentos, alimentos ou objetos destinados a uso (humano ou animal), ou mesmo com embalagens de outros produtos destinadas ao mesmo fim.	Treinar e orientar quem fiscaliza ou executa o embarque a ter conhecimento das cargas proibidas para serem transportadas juntamente com explosivos.	Apurar o incidente e realizar as medidas julgadas necessárias, como exemplo: reciclar o colaborador, substituir ou mesmo demitir quem cometeu a falha.
Proibido transporte de animais	4	4	4	5	4,25	Não transportar animais juntamente com qualquer produto perigoso.	Os executantes da atividade de carga devem ter o conhecimento que animais não podem ser transportados com Produtos Perigosos.	Averiguar as causas do incidente e realizar medidas administrativas relacionadas ao colaborador que tenha cometido a falha
Verificar a compatibilidade dos Explosivos	4	4	4	5	4,25	O transporte de diferentes produtos e artigos da Classe 1 deve ser realizado observando os critérios de compatibilidade, exceto quando forem transportados em veículos dotados de compartimento de segurança para explosivos ou colocados em caixa(s) de segurança (cofre de carga para explosivo).	Orientar e fiscalizar os responsáveis que em caso de transporte de diferentes produtos e artigos explosivos, os mesmos devem ser submetidos aos critérios dos grupos de compatibilidade exceto se o veículo for dotado de compartimento de segurança e/ou cofre de segurança para explosivos.	Apurar o ocorrido, verificar as responsabilidades e tomar as medidas cabíveis relacionadas ao colaborador que cometeu a não conformidade.
Compartimentos de segurança para explosivos	4	5	4	4	4,25	Devem ser concebidos para assegurar uma separação eficaz de forma a impedir qualquer transmissão da detonação dos detonadores e/ou dos conjuntos de detonadores com substâncias e artigos explosivos do grupo de compatibilidade. O compartimento de segurança para explosivos pode ser único ou duplo, devendo ser dotados de fechos.	Orientar ao pessoal responsável pelo embarque que no caso de transporte de diferentes tipos de explosivos (dentro da compatibilidade), verificar se os compartimentos de segurança para explosivos estão de acordo com as exigências.	Apurada a causa do incidente, imputar a responsabilidade para o colaborador que realizou a não conformidade.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

No Quadro 20, verificam-se os 7 subcritérios do **Critério 8 – Responsabilidades do Condutor**, destacados em ordem de prioridade de acordo com a avaliação dos especialistas. O Critério 8 recebeu a (média 4).

Em primeiro lugar com a (média 4,75) destaca-se o subcritério **proibido abrir os volumes transportados**. Os E2, E3 e E4 deram a nota 5 avaliando se tratar de um subcritério importantíssimo. O E1 afirmou que “o fato de o motorista não estar autorizado a abrir os volumes é importante para manter a integridade física do material e do pessoal, mas julgo não ser de extrema importância, por isso dei a nota 4”. A mitigação treinar e orientar que os envolvidos não podem abrir as embalagens dos volumes transportados foi aceita sem ressalva pelos E2 e E4. Já os E1 e E3 destacaram que a mitigação pode ser mais específica para o motorista já que são atribuições e responsabilidades do condutor. Dessa maneira a mitigação passou a ter com a seguinte redação: **orientar o motorista e demais envolvidos no processo sobre a proibição de abrir as embalagens dos volumes transportados**. De acordo com os 4 especialistas o motorista tem responsabilidades sobre a carga e se o condutor abrir ou permitir a abertura das embalagens transportadas deverá ser sancionado administrativamente. O E3 acrescentou que “a embalagem também pode ser aberta por terceiros, no caso de furto ou roubo de material, nesse caso será necessário registrar fazer um BO”. Portanto, a resposta sugerida foi **verificar o ocorrido e tomar as providências junto ao motorista e/ou outro colaborador envolvido e no caso de indícios de crime abrir um BO**.

O segundo subcritério teve (média 4,25) e trata da **exigência de Certificado de Habilitação do Condutor**. O E3 atribuiu a nota 5 por considerar o subcritério altamente importante destacando que “o motorista além das qualidades e habilitações práticas exigidas pela legislação deve possuir a habilitação que o credencia para dirigir veículos com carga perigosa”. Os E1, E2 e E4 afirmaram que deram a nota 4, por julgar muito importante o subcritério, mas consideram que esse fator não possui alto grau de importância, principalmente quando comparados a outros subcritérios para o transporte de explosivos. Com relação a mitigação os E1 e E4 afirmaram que concordam que a empresa deve fiscalizar se o condutor possui a habilitação exigida. Os E2 e E3 completaram que a fiscalização tem que exigir que o condutor esteja portando a habilitação no transporte do explosivo. Portanto, a mitigação ficou como sendo **fiscalizar se o condutor possui e está portando a habilitação exigida para transportar o explosivo**. Os E1, E2 e E3 afirmaram que o condutor é o principal responsável por deixar de portar o documento, mas o fiscal da transportadora tem o dever de fiscalizar. O E4 afirmou que “uma vez que o motorista estiver sem a habilitação exigida o mesmo deverá ser responsabilizado por isso. A empresa também tem que verificar

como foi a atuação do fiscal do transporte antes do motorista iniciar o deslocamento”. Do exposto a resposta ficou **apurar a ocorrência e verificar os responsáveis pela não conformidade, tomando medidas administrativas junto ao motorista e/ou fiscal da transportadora, conforme o caso.**

O terceiro subcritério trata das **responsabilidades diretas do condutor** e obteve a (média 4). Todos os especialistas avaliaram como subcritério muito importante dando a nota 4. O E1 e E2 destacaram que o motorista além de ser o responsável pela condução do veículo também responde pela guarda e o bom uso dos acessórios e equipamentos. Os E3 e E4 completaram que o condutor não escolhe a rota e sim segue o percurso informado pela empresa, de acordo com o planejamento. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram plenamente com a mitigação **dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades**. Todos afirmaram que o motorista tendo conhecimento de suas responsabilidades é uma mitigação valiosa para o risco em questão. O E3 acrescentou que “o fiscal da transportadora tem um papel muito importante na disseminação das responsabilidades do motorista”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que se o motorista não cumprir com suas responsabilidades a empresa deverá tomar medidas julgadas necessárias como capacitação, advertência ou até a demissão, dependendo da situação. O E1 respondeu que “se a fiscalização da transportadora não atuar junto ao condutor, o risco pode se tornar em um incidente” Dessa maneira a resposta ficou **responsabilizar o motorista por não executar o trabalho de acordo com o previsto na legislação. Podendo recapacitá-lo, aplicar advertência ou outra medida julgada necessária.**

O quarto subcritério trata do **traje do pessoal envolvido nas operações** e recebeu a (média 3,5). Os E2, E3 e E4 disseram que o subcritério é muito importante e deram a nota 4. Justificaram que não poderiam aplicar nota maior tendo em vista ser um subcritério com menor relevância. O E1 respondeu que “dei a nota 2 por julgar o subcritério pouco importante, porque nessa situação o motorista está autorizado a usar o traje mínimo no transporte ficando desobrigado de usar o EPI”. Com relação a mitigação todos os especialistas afirmaram que a mitigação apresentada: dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades, pode ser mais detalhada. O E2 afirmou que “a mitigação poderia ser orientar o condutor com os procedimentos ao uso do traje quando estiver transportando explosivo”. O E3 disse que “sugiro que a mitigação seja dar conhecimento ao condutor sobre a desobrigação do uso de EPI no transporte”. Os E1 e E4 afirmaram que o condutor deve ser orientado de que não necessita usar o EPI, podendo usar o traje mínimo obrigatório. Dessa maneira, a mitigação passou a ser: **dar conhecimento ao condutor sobre o uso do traje**

**mínimo obrigatório e que no transporte de explosivos não há necessidade de usar EPI.**

No caso de ocorrência de algum incidente a resposta a resposta segundo os E1 e E4 é responsabilizar o motorista e/ou fiscal pelo descumprimento das normas. Os E2 e E3 afirmaram que caso o motorista não utilize os trajes mínimos para o transporte ou deixe de proceder de acordo com as normas deverá ser sancionado. Portanto, a resposta que os especialistas sugeriram foi **averiguar o caso e responsabilizar o motorista e/ou o fiscal da transportadora que tenha deixado de cumprir o previsto na legislação.**

O quinto subcritério é **proibido carona** que obteve a (média 3,5). Os E2 e E4 deram a nota 4 informando ser muito importante esse subcritério visando garantir a segurança do material e pessoal. Os E1 e E3 atribuíram a nota 3 por avaliarem que o fato de proibido dar carona ser mediamente importante. O E3 justificou que “não dei nota maior tendo em vista que no caso da carona, alguns veículos possuem detector de presença que evita o funcionamento do mesmo, caso seja acionado o sistema com o peso no banco do passageiro e também pelo fato que algumas empresas acoplam câmeras para monitorar o veículo”. Os E1, E2, E3 e E4 disseram que a mitigação dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades, dentre elas, a proibição da carona, pode ser mais objetiva. O E1 declarou que “a mitigação pode ser mais direta, como exemplo: orientar o condutor que é proibido dar carona”. Os E2, E3 e E4 foram na mesma linha de raciocínio. O E3 acrescentou que “o motorista sabe que é proibido dar carona e sendo orientado sobre as consequências a risco de uma ocorrência nesse sentido pode ser menor”. Do exposto, a mitigação foi alterada para **informar o condutor que é proibido dar carona e orientar sobre as consequências.** No caso de o motorista descumprir as normas e dar carona, a resposta segundo os E2 e E4 é responsabilizar o motorista aplicando advertência ou mesmo demissão. Os E1 e E3 disseram que após constatado que o condutor deu a carona o mesmo deve ser advertido e passar por um programa de orientação e reciclagem das normas. Dessa maneira a resposta ficou como sendo **responsabilizar o motorista por descumprir as normas e aplicar uma sanção administrativa.**

O sexto subcritério é **manter as distâncias entre veículos**, avaliado pelos especialistas com a (média 3,25). O E2 deu a nota 4 respondendo que “considero o subcritério em questão muito importante, pois em caso de acidente e/ou incidente o outro veículo não poderá ser afetado se os limites de distância forem obedecidos”. Os E1, E3 e E4 pontuaram com a nota 3, avaliando como moderadamente importante. Afirmaram que nem sempre é possível manter as distâncias regulamentares, mas o limite estipulado poderá garantir a redução do risco. O E3 também disse que “não dei nota maior porque dentro da minha

avaliação o referido subcritério tem média importância”. A mitigação **relembrar os responsáveis sobre os procedimentos em deslocamentos em comboio, principalmente sobre as distâncias entre veículos (deslocamento/estacionamento)** foi aceita pelos 4 especialistas. Os E1 e E2 disseram que o motorista deve ser orientado sobre as distâncias em deslocamento em área de estacionamento. O E3 acrescentou que “está correto lembrar os responsáveis porque em determinada situação o motorista é o principal responsável, mas pode ocorrer da distância ser mantida pela escolta armada e nos casos dos veículos militares o chefe de viatura é co-responsável com o condutor”. Os E1, E3 e E4 afirmaram que uma ocorrência pode ter como resposta a verificação dos fatos e tomada de medidas administrativas em relação ao colaborador cometeu a não conformidade. O E2 respondeu que “apurados os fatos e houver a confirmação das pessoas que incorreram na falha a empresa deve tomar as medidas julgadas necessárias, como reciclar o pessoal, advertir ou outra medida”. Dessa forma a resposta ficou **apurar os fatos e aplicar medidas administrativas com os responsáveis pela não conformidade**.

O sétimo subcritério é a **interrupção da viagem por alterações de partida** que recebeu a (média 3,25). Os E3 e E4 deram a nota 4 justificando que o subcritério é muito importante pois em determinadas situações o condutor tem a autonomia de interromper a viagem se perceber risco de vida ou a segurança, devendo informar rapidamente a transportadora. O E2 avaliou com a nota 3 dizendo que “creio que esse subcritério é mediantemente importante quando se leva em consideração outros subcritérios relacionados à segurança ou ao cumprimento de normas, por exemplo”. O E1 deu a nota 2 afirmando que “é um subcritério pouco importante pois em muitas situações o motorista relata o fato e a transportadora autoriza o não a interrupção da viagem. Poucas vezes o motorista interrompe a viagem e depois informa, com algumas exceções como problemas com o veículo”. Todos os 4 especialistas disseram que a mitigação dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades pode ser mais objetiva. Os E1, E3 e E4 afirmaram que a mitigação poderia ser orientar o motorista que o mesmo pode interromper a viagem em algumas situações, explicando os motivos. O E2 respondeu que “o condutor deve ser informado sobre os procedimentos em caso de interrupção da viagem”. Dessa maneira a mitigação passou a ser **orientar o condutor sobre as situações que poderá interromper a viagem e quais procedimentos devem ser adotados**. Os E2, E3 e E4 afirmaram que a resposta é responsabilizar o motorista por não realizar os procedimentos preconizados na legislação. O E1 respondeu que “o motorista deve ser responsabilizado por não realizar os procedimentos

da sua esfera de atribuições sendo aplicado sanções se necessário”. Portanto, a resposta sugerida foi **responsabilizar o condutor por não realizar os procedimentos de acordo com as normas aplicando as medidas julgadas necessárias.**

Quadro 20 – Critério 8: responsabilidades do condutor

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Proibido abrir os volumes transportados	4	5	5	5	4,75	É proibido abrir os volumes contendo produtos perigosos.	Orientar o motorista e demais envolvidos no processo sobre a proibição de abrir as embalagens dos volumes transportados	Verificar o ocorrido e tomar as providências junto ao motorista e/ou outro colaborador envolvido e no caso de indícios de crime abrir um BO.
Exigência de Certificado de Habilitação do Condutor	4	4	5	4	4,25	Além das qualidades e habilitações exigidas nas normas de trânsito acordadas entre os países participantes do Mercosul, o condutor de veículo utilizado no transporte de produtos perigosos, deverá possuir um certificado de habilitação, expedido pela autoridade competente, ou por entidades por ela credenciada.	Fiscalizar se o condutor possui e está portando a habilitação exigida para transportar o explosivo.	Apurar a ocorrência e verificar os responsáveis pela não conformidade, tomando medidas administrativas junto ao motorista e/ou fiscal da transportadora, conforme o caso.
Responsabilidade direta do condutor	4	4	4	4	4	Durante o transporte, o condutor é o responsável pela guarda, conservação e o bom uso dos acessórios e equipamentos do veículo, inclusive os exigidos em função da natureza específica dos produtos transportados.	Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades.	Responsabilizar o motorista por não executar o trabalho de acordo com o previsto na legislação. Podendo recapacitá-lo, aplicar advertência ou outra medida julgada necessária.
Traje do pessoal envolvido nas operações	2	4	4	4	3,5	Durante o transporte, o condutor do veículo usará o traje mínimo obrigatório, ficando desobrigado do uso de equipamentos de proteção individual.	Dar conhecimento ao condutor sobre o uso do traje mínimo obrigatório e que no transporte de explosivos não há necessidade de usar EPI.	Averiguar o caso e responsabilizar o motorista e/ou o fiscal da transportadora que tenha deixado de cumprir o previsto na legislação.
Proibido Carona	2	5	3	4	3,5	Não conduzir caronas nas unidades que transportam produtos perigosos.	Informar o condutor que é proibido dar carona e orientar sobre as consequências.	Responsabilizar o motorista por descumprir as normas e aplicar uma sanção administrativa.
Manter as distância entre veículos	3	4	3	3	3,25	Quando o transporte for realizado por dois ou mais caminhões (comboio), respeitar a distância de 80 metros entre os veículos e quando estacionados manter a distância mínima de 50 metros.	Relembrar os responsáveis sobre os procedimentos em deslocamentos em Comboio, principalmente sobre as distâncias entre veículos (deslocamento/estacionamento).	Apurar os fatos e aplicar medidas administrativas com os responsáveis pela não conformidade.
Interrupção da viagem por alterações de partida	2	3	4	4	3,25	Quando ocorrerem alterações de partida, capazes de colocar em risco a segurança de vidas, do meio ambiente ou de bens, o condutor interromperá a viagem em local seguro e entrará em contato pelo meio mais rápido possível, com a transportadora, autoridades ou entidades cujo telefone conste da documentação de transporte	Orientar o condutor sobre as situações que poderá interromper a viagem e quais procedimentos devem ser adotados.	Responsabilizar o condutor por não realizar os procedimentos de acordo com as normas aplicando as medidas julgadas necessárias.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.



O **Critério 9, Paradas e Estacionamentos**, teve a (média 3,75). Observa-se no Quadro 21 os 4 subcritérios expostos de maneira ordenada de acordo com as avaliações dos especialistas.

O primeiro subcritério com a (média 5) destaca que é **proibido carga e descarga em locais públicos**. Os 4 especialistas atribuíram a nota máxima. Os E1 e E4 afirmaram que é um subcritério extremamente importante, pois carregar e descarregar em locais públicos e aglomerações pode colocar em risco um maior número de pessoas e animais. Os E2 e E3 disseram que existem algumas exceções para carregar e descarregar em locais públicos, mas somente em casos graves de segurança, muito bem justificados. A mitigação **planejar previamente os locais de carga e descarga evitando os locais públicos. Caso seja executado, por motivo grave de segurança, as autoridades devem ser informadas** foi aceita pelos 4 especialistas. Os E1, E2, E3 e E4 afirmaram concordar plenamente com a mitigação apresentada, pois é capaz de minimizar os riscos de incidentes com esse subcritério. Com relação a resposta os E1, E2 e E4 disseram que caso ocorra um incidente dessa natureza os colaboradores envolvidos deverão ser responsabilizados e a empresa tomar as medidas cabíveis. O E3 respondeu que “a resposta que sugiro é apurar o incidente e, sendo constatado erro do colaborador, aplicar as medidas administrativas cabíveis”. Portanto, a resposta ficou **apurar os fatos e sendo constatada a falha por parte de algum colaborador aplicar as medidas julgadas necessárias**.

O segundo subcritério, **estacionamento e pernoite somente nos locais determinados** recebeu a (média 4,75). Os E1, E2 e E4 optaram pela nota máxima por julgarem como extremamente importante, pois para essas atividades, os locais devem ser determinados pelas autoridades e na inexistência dessas áreas há outros subcritérios que a transportadora deve observar. Porém o E3 afirmou que “avaliei esse subcritério e dei a nota 4 por se tratar de muito importante, mas pelo fato de haver a possibilidade de estacionamento e pernoite em outros locais, creio que diminuiu a importância do mesmo dentro do contexto”. Os 4 especialistas concordaram com a mitigação que afirma que **todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado**. Os E3 e E4 acrescentaram que se todos tiverem conhecimento das normas e procedimentos o risco de ocorrência é minimizado. O E1 disse que “nem sempre o itinerário permite que a tripulação tenha acesso a esses locais determinados e que nessa situação todos envolvidos no transporte devem ter conhecimentos de tais procedimentos”, A resposta do E3 para um eventual incidente é “avaliar a situação e tomar as medidas junto ao RH da empresa”. Os E1 e E2 afirmaram que havendo um incidente a transportadora deve apurar e tomar sanções

disciplinares. O E4 disse que “todo incidente deve ser apurado e posteriormente tomar as medidas administrativas como sancionar os envolvidos e mesmo fazer anotações de lições aprendidas para servir de mitigação futura”. Portanto a resposta sugerida englobou **averiguar o incidente e tomar as medidas administrativas julgadas necessárias de acordo com a situação.**

O terceiro subcritério teve a (média 4,5), trata do **planejamento dos locais de parada.** Os E1 e E4 avaliaram como subcritério com alto grau de importância, dando a nota 5, afirmando que os locais de parada devem ser muito bem planejados e em alguns casos as autoridades devem ser informadas. Os E2 e E3 deram nota 4 avaliando como muito importante, mas ressaltaram que levando em consideração a avaliação geral dos subcritérios, esse é menos relevante que vários outros, como os da segurança e da documentação, por exemplo, justificando por não terem avaliado com a nota 5. Os E1, E2, E3 concordaram plenamente com a mitigação “constar no planejamento os locais de parada, de acordo com a legislação em vigor”. Porém p E4 afirmou que “não basta constar no planejamento os locais de parada, mas também outras opções em caso de necessidade”. Dessa maneira a mitigação ficou **constar no planejamento os locais de parada com opções extras, de acordo com a legislação em vigor.** A resposta do E1 foi “apurar os fatos e sendo comprovada a culpa, sancionar o funcionário responsável pelo incidente”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que a empresa deve verificar os fatos e sendo constatada a falha de algum colaborador aplicar as medidas cabíveis. Dessa maneira a resposta sugerida ficou **averiguar os fatos e constatada a falha do colaborador aplicar as medidas julgadas necessárias.**

O último subcritério que versa sobre **parada e estacionamento em local não autorizado,** obteve a (média 4,25). Os E1 e E4 deram a nota 5 afirmando que julgam ter uma importância altamente elevada pois no caso de parada em local não autorizado por motivo de emergência, pane, por exemplo o local deve ser sinalizado e o motorista aguardar no local sempre que possível. O E2 deu a nota 4 avaliando o subcritério como muito importante e afirmou que “não dei nota máxima por julgar esse subcritério com menor importância do que outros na avaliação global” O E3 avaliou como de média importância dando a nota 3, dizendo que “levei em consideração vários fatores e a nota 3 foi dada em função de meu critério de avaliação”. Os 4 especialistas concordaram exatamente com a mitigação em que **todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado.** A resposta dos E1, E2 e E4 foi que se houver uma parada em local não autorizado e não informar a empresa ou os órgãos competentes, os colaboradores envolvidos deverão ser advertidos e, conforme o caso, demitidos. O E3 disse que “deve-se apurar os fatos

e se algum colaborador deixou de proceder de acordo com a legislação o mesmo deverá ser sancionado administrativamente”. Portanto a resposta foi **apurar os fatos e aplicar as medidas administrativas julgadas necessárias caso seja comprovada a não conformidade por parte de algum colaborador.**

Quadro 21 – Critério 9: paradas e estacionamentos

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Proibido Carga e Descarga em Locais públicos	5	5	5	5	5	Proibido carga e descarga de produtos explosivos em locais públicos, em aglomerados populacionais, sem autorização especial das autoridades competentes, com exceção se tais operações forem justificadas por motivos graves relacionados com a segurança. Nesses casos, as autoridades devem ser imediatamente informadas.	Planejar previamente os locais de carga e descarga evitando os locais públicos. Caso seja executado, por motivo grave de segurança, as autoridades devem ser informadas.	Apurar os fatos e sendo constatada a falha por parte de algum colaborador aplicar as medidas julgadas necessárias.
Estacionamento e pernoite somente nos locais determinados	5	5	4	5	4,75	O estacionamento para descanso ou pernoite da tripulação só poderá ser realizado em áreas previamente determinadas pelas autoridades competentes. Na inexistência de tais áreas, deverá evitar o estacionamento em áreas densamente povoadas ou de grande concentração de pessoas ou veículos, zonas residenciais, logradouros públicos ou em locais de fácil acesso ao público.	Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado.	Averiguar o incidente e tomar as medidas administrativas julgadas necessárias de acordo com a situação.
Planejamento dos locais de parada	5	4	4	5	4,5	Durante o transporte de produtos da Classe 1, as paradas por necessidade de serviço devem, tanto quanto possível, ser efetuadas longe de locais habitados ou de locais com grande fluxo de pessoas. Se for estritamente necessário fazer parada prolongada nas imediações desse tipo de localidade, as autoridades devem ser notificadas.	Constar no planejamento os locais de parada com opções extras, de acordo com a legislação em vigor.	Averiguar os fatos e constatada a falha do colaborador aplicar as medidas julgadas necessárias.
Parada e Estacionamento em Local não autorizado	5	4	3	5	4,25	Quando, por motivo emergência, parada técnica, falha mecânica ou acidente, o veículo parar em local não-autorizado, deverá permanecer sinalizado e sob vigilância de seu condutor ou de autoridade local, salvo se sua ausência for imprescindível pra a comunicação do fato, pedido de socorro ou atendimento médico.	Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado.	Apurar os fatos e aplicar as medidas administrativas julgadas necessárias caso seja comprovada a não conformidade por parte de algum colaborador.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.

O último resultado é a análise do **Critério 10, Características dos Veículos**, que obteve a (média 3,75). Os 5 subcritérios são apresentados no Quadro 22, em ordem de prioridade, de acordo com as avaliações dos especialistas.

O subcritério **estrutura dos veículos e equipamentos** é o primeiro subcritério, sendo avaliado com (média 4,25). Os E2 e E4 avaliaram com a nota 5, informando que consideraram extremamente importante pois os veículos devem estar em bom estado estrutural para poder atender a demanda com menor risco a segurança. O E3 avaliou com a nota 4, mencionando que “a nota foi dada porque levando em consideração todos os demais subcritérios, avaliei que alguns são muito mais importantes no escalonamento”. Porém, o E1 atribuiu a nota 3 por julgar ser de média importância no contexto. Os E1, E2, E3 e E4 concordaram com a mitigação **mandar providenciar a fiscalização do estado estrutural dos veículos**. Os E2 e E3 disseram que fiscalizar o estado da estrutura dos veículos é uma maneira coerente de mitigar o risco. A resposta dada pelos E1, E3 e E4 foi apurar os fatos e tomar as medidas julgadas necessárias para evitar que o incidente tenha mais consequências. O E2 respondeu que “a empresa deve sancionar os envolvidos no caso de confirmar a falha humana”. Dessa maneira a sugestão de resposta foi **apurar as causas do incidente e no caso de constatar a falha humana, aplicar as medidas cabíveis**.

O segundo subcritério que obteve a (média 3,5) está relacionado ao **tipo de veículo** que irá transportar o explosivo. Os E2 e E3 deram a nota 4 pelo motivo que avaliarem como muito importante dentre todos os subcritérios. Os E1 e E4 avaliaram com média importância, concedendo 3 pontos. O E4 afirmou que “a legislação prevê que os veículos que transportam explosivos sejam de carroceria fechada tipo baú ou container e que as empresas transportadoras possuem esses tipos de veículos e utilizam no transporte, sendo o risco de ocorrência considerado baixo”. A mitigação **fiscalizar para que o transporte de explosivos somente seja executado em veículo tipo baú ou em container**, também não sofreu sugestão de melhoria por parte dos especialistas. Todos concordaram exatamente como a mitigação foi apresentada. A resposta segundo os E1, E2 e E4 é averiguar o incidente aplicar sanções aos funcionários que cometeram a não conformidade. O E3 respondeu que “no caso de incidente relacionado a esse risco, normalmente há mais de um colaborador envolvido”. A resposta final para esse risco foi **apurar o incidente e tomar medidas cabíveis relacionadas aos responsáveis pela falha**.

O subcritério relacionado a **utilização de no máximo um reboque ou semirreboque** obteve a (média 3,5). Os E2, E3 e E4 avaliaram como muito importante o subcritério, atribuindo a nota 4. O E2 afirmou que “a utilização de mais de um reboque aumenta os riscos

de acidentes e julgo importante esse cuidado”. Por outro lado, o E1 deu a nota 2 avaliando como pouco importante, justificando que “normalmente é utilizado veículo sem reboque para transportar explosivos e raramente se utiliza um reboque ou semirreboque, sendo pouco provável a ocorrência de utilização de mais de um reboque, por exemplo”. A mitigação **orientar e fiscalizar o pessoal envolvido no embarque para atentar que o uso de reboque e semirreboque está limitado a no máximo 1**, foi aceita sem alteração por todos especialistas. O E4 afirmou que “limitar os reboques e semirreboques a no máximo 1, minimiza o risco no transporte rodoviário de explosivos”. A resposta do E1 foi que “a transportadora deve verificar de quem foi a falha e tomar as medidas cabíveis. Normalmente, nessa situação o fiscal da transportadora seria considerado no mínimo coautor em um incidente”. Os E2, E3 e E4 disseram que após a averiguação dos fatos os responsáveis deverão ser sancionados administrativamente. Do exposto, no caso de um incidente com esse subcritério a resposta sugerida foi **apurar os responsáveis e tomar as medidas administrativas relacionadas ao fiscal da transportadora, motorista e/ou outro colaborador que tenha participação na não conformidade**.

O quarto subcritério teve a (média 3,25) e versa sobre o **uso de veículos mistos**. O E4 avaliou como importante e deu a nota 4 afirmando que “é muito importante que nos veículos mistos o condutor e/ou outro colaborador estejam segregados da carga”. Os E1, E2 e E3 deram a nota 3 afirmando que por razões meramente avaliativas consideraram como medianamente importante por terem conhecimento de que outros subcritérios têm maior relevância no geral. Todos os especialistas concordaram com a mitigação que afirma que **no caso de utilizar veículos mistos, fiscalizar para que o condutor e auxiliares estejam segregados da carga**. Os E2 e E3 complementaram que a fiscalização é essencial nessa mitigação. A resposta dos E1, E2 e E3 foi apurar os fatos e tomar medidas necessárias contra o fiscal da transportadora, motorista ou outro colaborador que cometeu a não conformidade. O E4 disse que “antes de tomar qualquer medida a empresa deve apurar os fatos e ter constatada a não conformidade do colaborador”. Dessa maneira a resposta ficou **mandar apurar os fatos e posteriormente aplicar as medidas administrativas julgadas necessárias relacionadas aos colaboradores envolvidos na não conformidade**.

O último subcritério está relacionado ao **tráfego das unidades móveis de bombeamento**. A (média 3) foi obtida porque todos os especialistas atribuíram essa nota. O E1 afirmou que “dei a nota 3 porque na minha avaliação outros cuidados têm maior relevância. Também tem o fator de que o tráfego dessas unidades móveis é restrito a certas regiões, como exemplo uma pedreira”. Os E2, E3 e E4 afirmaram que dentro do

escalonamento dos subcritérios vários outros apontados com nota 5 tem maior grau de importância. Com relação a mitigação **ter conhecimento dos locais que as unidades Móveis de Bombeamento podem trafegar**, também foi aceita por todos os especialistas. O E1 disse que “a unidade móvel de bombeamento pode trafegar em todo país e essa informação pode mitigar incidente relacionado a esse subcritério”. Com relação a resposta os E1, E2, E3 responderam que todo incidente deve ser averiguado e a empresa tomar as providências cabíveis. O E4 disse que “se for comprovada a falha humana o colaborador deve ser sancionado administrativamente”. Do exposto a resposta sugerida ficou com essa redação: **apurar os fatos e verificar as responsabilidades. Caso comprovada a falha humana, aplicar as medidas julgadas necessárias.**

Quadro 22 – Critério 10: características dos veículos

SUBCRITÉRIOS/RISCO	Média dos Especialistas					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	E1	E2	E3	E4	MT			
Estrutura dos Veículos e Equipamentos	3	5	4	5	4,25	Para o transporte de substâncias e artigos explosivos da Classe 1, os veículos rodoviários, contêineres ou os vagões ferroviários devem estar em bom estado estrutural. No caso específico de contêineres, além da inspeção visual detalhada, a adequação deve ser comprovada pela presença da placa de aprovação prevista na Convenção Internacional sobre a Segurança dos Contêineres (CSC).	Mandar providenciar a fiscalização do estado estrutural dos veículos.	Apurar as causas do incidente e no caso de constatar a falha humana, aplicar as medidas cabíveis.
Tipo de Veículo (baú ou container)	3	4	4	3	3,5	No território nacional, o transporte de explosivos deverá ser realizado em veículo de carroceria fechada tipo baú ou em container.	Fiscalizar para que o transporte de explosivos somente seja executado em veículo tipo baú ou em equipamento tipo Container.	Apurar o incidente e tomar medidas cabíveis relacionadas aos responsáveis pela falha.
Utilização de no máximo um Reboque ou semi-reboque	2	4	4	4	3,5	Em nenhuma hipótese, a unidade de transporte que esteja carregada com produtos perigosos poderá trafegar com mais de um reboque ou semi-reboque.	Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido no embarque para observar que o uso de reboque e semi-reboque está limitado a no máximo 1.	Apurar os responsáveis e tomar as medidas administrativas relacionadas ao fiscal da transportadora, motorista e/ou outro colaborador que tenha participação na não conformidade.
Uso de Veículos Mistos	3	3	3	4	3,25	Em veículos mistos, os produtos perigosos devem ser segregados do condutor e auxiliares, sem transportados em compartimento próprio (de carga).	No caso de utilizar veículos mistos, fiscalizar para que o condutor e auxiliares estejam segregados da carga.	Mandar apurar os fatos e posteriormente aplicar as medidas administrativas julgadas necessárias relacionadas aos colaboradores envolvidos na não conformidade.
Tráfego das Unidades Móveis de Bombeamento	3	3	3	3	3	As unidades móveis de bombeamento, de fabricação e de apoio estão autorizadas a trafegar em qualquer parte do território nacional.	Ter conhecimento dos locais que as unidades Móveis de Bombeamento podem trafegar.	Apurar os fatos e verificar as responsabilidades. Caso comprovada a falha humana, aplicar as medidas julgadas necessárias.

Fonte: desenvolvido pelo autor com base nos dados da pesquisa.



## 5 DISCUSSÕES

O resultado desse estudo identificou o grau de relevância dos critérios inerentes ao transporte de materiais explosivos, as ações para mitigar a probabilidade de ocorrência de acidentes e as respostas para minimizar os impactos. Neste sentido, os dez critérios encontrados na literatura foram base para a investigação de subcritérios, ações de mitigação e respostas.

O critério **segurança** é o mais importante na opinião dos especialistas. A abrangência desse critério é ampla, contemplando a responsabilidade da empresa na definição e execução dos processos de transporte, manuseio e armazenamento. Dessa forma, as restrições normativas são utilizadas como dados de entrada no planejamento de operações, visando minimizar os riscos de danos ambientais e para a saúde humana. Neste contexto, o transporte de produtos classe I é realizado com escolta armada, os veículos e equipamentos são sinalizados, as restrições ao tráfego são solicitadas às autoridades e medidas de segurança são tomadas para o veículo permanecer carregado no destino final. Além disso, as remessas noturnas são realizadas apenas em situações extraordinárias, com autorização prévia e uso de holofotes. Também, é de conhecimento das empresas que substâncias extremamente sensíveis, sujeitas a reação espontânea, não podem ser transportadas, assim como também é proibido o envio de qualquer material explosivo por correspondência.

Ainda no critério segurança, a comunicação com as autoridades competentes é fator crítico de sucesso no transporte de materiais explosivos. Então, as empresas desenvolvem sistemas de rastreamento e elaboram procedimentos para controlar e informar as movimentações de cargas aos órgãos de fiscalização. Essas medidas visam facilitar a fiscalização, que tem como objetivo reduzir a quantidade de acidentes. Ainda assim, em situações de emergência, a comunicação adequada minimiza o impacto causado para o meio ambiente e a sociedade. Esses resultados corroboram com o levantamento dos riscos inerentes de transporte de materiais perigosos (MAHMOUDABADI, 2015) e das inconsistências entre legislação e práticas de transporte de materiais perigosos (RECHKOSKA; RECHKOSKI; GEORGIOSKA, 2012).

O **atendimento às Normas** foi classificado como o segundo critério mais relevante. Os requisitos das normas estabelecem condições adequadas de manuseio, movimentação, armazenamento e contingência. Neste aspecto, a conscientização das pessoas envolvidas no transporte de materiais explosivos, realizada por meio de treinamentos, é a ação de mitigação aplicada na prática empresarial. Essa constatação corrobora com a análise da regulamentação

normativa realizada para definir o melhor tamanho de veículos para transporte de gasolina e explosivos (GUO; VERMA, 2010) e avaliar os riscos de transporte de materiais perigosos (ARMACOST et al., 1999).

O terceiro critério mais relevante é a **documentação**. Os documentos que comprovam inspeções do INMETRO, notas fiscais, guia de tráfego e autorização do exército são controlados no embarque e desembarque. Além disso, esse subcritério se aplica a empresas de transportes contratadas e na logística reversa de materiais explosivos. O controle de documentação é realizado por pessoas, o que o torna vulnerável a falhas. Ainda há pouca tecnologia empregada neste tipo de operação. Com isso, o treinamento operacional é a ação de mitigação aplicada por empresas de transporte de materiais perigosos classe I. Esse achado corrobora com o resultado obtido nas investigações de Oggero et al. (2006), que apontou o treinamento de pessoas envolvidas no processo como a melhor medida para reduzir acidentes, e de Kuncyć et al. (2003) que concluiu que a conscientização de motoristas foi ação preventiva de acidentes de caminhões na Europa e na América do Norte.

As **atribuições do transportador** foi considerado o quarto critério relevante. Neste aspecto, o planejamento das rotas para evitar áreas de preservação ambiental ou densamente povoadas e a fiscalização das condições de veículos no embarque e desembarque, contribuem para reduzir o impacto causado por acidentes. Ainda assim, em situações de emergência, a empresa faz a comunicação do acidente ocorrido pelo Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), que é um canal de comunicação direto com o IBAMA. Essas atividades aplicadas na rotina operacional também foram ressaltadas no estudo de Mahmoudabadi (2015), que desenvolveu um padrão de roteirização de transporte de materiais perigosos, e de Cumberland (1982) que concluiu que a cooperação entre empresa e governo é fator chave para redução de acidentes.

O quinto critério é referente a **cargas e embalagens**. Os procedimentos de armazenamento contemplam especificações de empilhamento máximo, tipo de embalagem e condições climáticas do local. Neste sentido, as embalagens são reforçadas e fabricadas com material de baixa inflamabilidade para que não seja combustível em incêndio. Também, as embalagens são identificadas com etiqueta de material classe I para evitar mistura com material de outra classificação. Além do aspecto de segurança, a identificação do material tem impacto econômico nas operações. A logística de materiais classe I requer cuidados especiais e, por este motivo, tem custos mais elevados que a logística tradicional. Então, a etiqueta de identificação é um recurso visual que facilita a segregação do produto para a devida movimentação e armazenamento. Também, as cargas são armazenadas em local isento de

radiação solar e calor. Assim, o controle desses parâmetros torna as operações mais seguras, reduzindo o risco de explosões. Dessa forma, a empresa minimiza a probabilidade de risco de acidentes com impacto ambiental e segurança da vida humana, além de evitar custos desnecessários com a movimentação especial de materiais comuns. Essa constatação corrobora com os resultados obtidos na pesquisa de Oggero et al. (2006), que identificou os acidentes mais frequentes em transporte de materiais explosivos em rodovias e ferrovias, as causas e consequências para a população.

A **classificação da carga** foi o sexto critério em relevância. A designação de classe do material como explosivo é atividade obrigatória para a liberação do transporte de produtos classe I. Apesar da importância, ainda há pouca tecnologia implantada para classificar e fiscalizar o tipo de carga transportada. A vulnerabilidade inerente de operações sob controle humano encoraja as empresas a oferecer treinamentos acerca desse tema para aumentar a conscientização dos funcionários e, assim, reduzir o índice de falhas. Esse resultado corrobora com os cuidados de classificação de carga mencionados no estudo de transporte de TNT (GUO e VERMA, 2010).

O sétimo critério foi o **transporte de diferentes cargas**. Embora a relação estreita de explosivos com o uso militar, esse tipo de material é aplicado em diversos segmentos industriais como mineração e construção civil. Neste sentido, empresas privadas que executam a logística de diversos produtos também são autorizadas a transportar materiais classe I. No entanto, os materiais explosivos têm elevada toxicidade devido à alta concentração de compostos nitro aromáticos, por este motivo, os materiais perigosos não podem ser alocados junto a produtos de consumo humano ou animal. Essa medida é tomada para evitar a contaminação de medicamentos, alimentos e insumos usados por pessoas, visando preservar a integridade da saúde humana e animal. Outro cuidado tomado pelas empresas é não misturar diferentes tipos de explosivos no mesmo compartimento, o que poderia gerar explosão espontânea. Esse achado converge com os resultados obtidos que concluiu que os critérios de transporte de materiais perigosos são mais rigorosos em países desenvolvidos em relação ao que é realizado em países em desenvolvimento (RECHKOSKA et al., 2012).

As **responsabilidades do condutor** foram classificadas como o oitavo critério. Inicialmente, é exigido que o motorista tenha o certificado de habilitação de condutor válido. Para a obtenção desse certificado, o funcionário realiza um curso que aborda aspectos técnicos e comportamentais no trânsito. Neste contexto, são passadas instruções sobre direção segura, conhecimento do produto transportado e uso de roupas especiais. Também, o condutor

é proibido de dar carona e abrir a carga. Ainda, em caso de alteração de itinerário ou interrupção imprevista da viagem, o motorista comunica o escritório central da transportadora. Com essas ações, a empresa fortalece a competência técnica e o comprometimento do motorista. Como agente principal no transporte, o treinamento de condutores é ação fundamental adotada por empresas para mitigar os riscos envolvidos nesta atividade. Esse achado também foi mencionado nas análises sobre as regulamentações especiais para o manejo do transporte de materiais perigosos (TORRETTA et al., 2017) e as potenciais condições para início de combustão espontânea de materiais explosivos (DAVIES e LEES, 1992).

O nono critério está relacionado a **paradas e estacionamentos**. Cuidados especiais são tomados mesmo com o veículo estacionado. Essas medidas visam diminuir as consequências de um acidente, tendo em vista a característica explosiva do produto transportado. Então, as paradas por questões técnicas ou pernoite são planejadas e previamente autorizadas pelos órgãos competentes. Nesses casos, os veículos ficam em locais distante de habitações e fluxo de pessoas. Em situações de paradas imprevistas, por exemplo por falha mecânica, o veículo permanece sinalizado e sob vigilância do condutor ou de autoridade local. Além disso, a movimentação de carga é vetada em local não autorizado previamente. Entretanto, casos excepcionais que comprometem a segurança são informados imediatamente às autoridades para a tomada de ação. Essas constatações também foram identificadas na avaliação de risco que associou o tipo de produto transportado às condições de infraestrutura rodoviária (TORRETTA et al., 2017), na definição das melhores rotas e locais para distribuição de materiais perigosos (MAHMOUDABADI, 2015), e no levantamento das causas de acidentes em rodovias (OGGERO et al., 2006).

As **características do veículo** é o critério com menor relevância comparado aos outros. Apesar dessa classificação, o valor médio de 3,75 atribuído a esse critério denota a importância de manter em boas condições os veículos, contêineres e vagões utilizados no transporte de produtos perigosos. Além disso, o atendimento a especificações técnicas definidas por normas aumenta a segurança dessa operação. Neste contexto, os caminhões possuem carroceria fechada tipo baú e, para contêineres, a presença da placa de aprovação na inspeção periódica é evidência das boas condições requeridas. O controle das manutenções é monitorado por meio de planilhas eletrônicas, enquanto que as inspeções visuais de rotina são orientadas por uma lista de verificação, que contém as características críticas e significativas a serem observadas. Esse resultado também foi apontado no estudo de Rechkoska, Rechkoski e

Georgioska (2012) sobre as características técnicas de transporte de materiais perigosos na Macedônia.

## 6 CONCLUSÃO

Neste capítulo são apresentadas as principais considerações encontradas por meio das pesquisas realizadas.

Esta pesquisa teve como objetivo geral propor uma diretriz para o gerenciamento de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos. Este estudo alcançou o objetivo proposto na medida em que todos os objetivos específicos foram atingidos. Foi realizada uma revisão bibliométrica e sistemática para identificar na literatura e legislação os critérios/riscos, mitigações e respostas para o transporte no modal rodoviário de produtos perigosos da classe 1 (Explosivos). Em seguida, foi proposta uma diretriz conceitual para a gestão de riscos no transporte rodoviário de produtos da classe 1 (Explosivos), a qual foi posteriormente analisada por especialistas em gestão de riscos no transporte rodoviário de explosivos, que sequenciaram os subcritérios/riscos de acordo com o grau de importância. O último objetivo específico foi atingido com a proposta da diretriz para a gestão de risco no transporte rodoviário de explosivos, baseado na literatura, legislação e análise dos especialistas.

A contribuição teórica do presente estudo está no fato de que não há na literatura publicações que abordem exclusivamente os critérios e riscos usados para transporte de produtos perigosos da classe 1 (explosivos). Essa pesquisa permite ampliar o conhecimento dos pesquisadores sobre os critérios/riscos, mitigações e respostas relacionadas ao transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1, abrindo campo para novas pesquisas.

Na prática, a diretriz proposta proporciona ao gestor o conhecimento dos critérios/riscos, com as respectivas mitigações e respostas minimizando os riscos no transporte rodoviário de explosivos, servindo como um norteador no gerenciamento dos riscos para as empresas contratantes de transportadoras ou empresas que realizam esse tipo de transporte contribuindo para a melhoria de seus serviços.

Este trabalho apresenta limitações que devem ser destacadas, pois apesar de contemplar pesquisas de publicações internacionais, no que diz respeito aos critérios e riscos relacionados ao transporte de explosivos, o modal pesquisado foi somente o rodoviário e a legislação considerada foi a brasileira. Outra limitação é que a análise foi feita por apenas 4 especialistas, todos pertencentes ao principal órgão fiscalizador (Exército).

Do exposto, sugere-se pesquisas futuras como: comparar o estudo com o de outras nações ou continentes, como América do Norte, Europa e Ásia. Também como sugestão pode-se realizar o estudo levando em consideração outros modais de transporte, como o

ferroviário, muito utilizado em outros países. Outra sugestão para pesquisas futuras é utilizar um número maior de especialistas para efetuar a validação da diretriz, utilizando não apenas profissionais do órgão fiscalizador, mas também das empresas privadas que executam o transporte de explosivos.

## REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **O desempenho da indústria química em 2017**. Abiquim, São Paulo, 2017. Disponível em: [https://abiquim.org.br/uploads/guias\\_estudos/desempenho\\_industria\\_quimica\\_2017.pdf](https://abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/desempenho_industria_quimica_2017.pdf). Acesso em: 19 nov. 2018.

ALRUKAIBI F.; ALRUKAIBI D.; ALKHEDER S.; ALOJAIMAN S.; SAYED T. Optimal route risk-based algorithm for hazardous material transport in Kuwait. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 52, p. 40-53, 2018.

ANP (2008). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

ANTT. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES, 2016.

BASTOS, L. C. Planejamento da rede escolar: uma abordagem utilizando preferência declarada. 1994. 120 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), UFSC. Florianópolis, SC, 1994.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. **Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand**. MIT Press, 7<sup>a</sup> Ed., Cambridge. USA, 1985.

BORNER, K.; CHEN, C.; BOYACK, K. Visualizando domínios de conhecimento. In CRONIN, B. (Ed.), **Revisão Anual da Ciência da Informação e Tecnologia**, v. 37, p. 179-255, 2003.

BRASIL. Decreto nº 1797, de 25 de janeiro de 1996. Dispõe sobre a execução do Acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.

BRASIL. Decreto-lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências, Brasília.

BRASIL. Decreto-lei nº 3.665, de 20 de novembro de 2000. Dispõe sobre a nova redação do regulamento para a fiscalização de produtos controlados (R-105), Brasília.

BRASIL. Decreto-lei nº 62.127, de 16 de janeiro de 1968. Dispõe sobre a aprovação do regulamento do código nacional de trânsito, Brasília.

BRASIL. Decreto-lei nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Dispõe sobre a aprovação do regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências, Brasília.

BRASIL. Resolução nº 5232, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a aprovação das instruções complementares ao regulamento terrestre do transporte de produtos perigosos, e dá outras providências. Diário Oficial da União (DOU), de 16 de dezembro de 2016.



CETESB. **Relatório de Emergências Químicas Atendidas pela CETESB**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 2018.

CHAKRABARTI, U. K.; PARIKH, J. K. A societal risk study for transportation of class-3 hazmats – A case of Indian state highways. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 91, p. 275-284, 2013.

CHAKRABARTI, U. K.; PARIKH, J. K. Risk-based route evaluation against country-specific criteria of risk tolerability for hazmat transportation through Indian State Highways. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 26, p. 723-736, 2013.

CHEN, G.; WANG, S.; TAN, X. Evaluation model for safety capacity of chemical industrial park based on acceptable regional risk. **Chinese Journal of Chemical Engineering**, v. 23, p. 121-127, 2015.

CNT. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (2018). Pesquisa CNT de rodovias 2018: Relatório Gerencial.

COLOG. COMANDO LOGÍSTICO. Portaria nº 42, de 28 de março de 2018. Dispõe sobre procedimentos administrativos relativos às atividades com explosivos e seus acessórios e produtos que contêm nitrato de amônio.

COLONETTI, M. R. Critérios para a contratação de terceiros para fazer o transporte rodoviário de cargas em uma empresa de Içara-SC. 2016. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Santa Catarina/Criciúma, 2016.

CUMBERLAND, R. F. The control of hazardous chemical spills in the United Kingdom. **Journal of Hazardous Materials**, v. 6, p. 277-287, 1982.

DAVIES, P. A. Accidental initiation of condensed phase explosives during road and rail transport. **Journal of Hazardous Materials**, 38, p. 5-88, 1994.

DE DIANOUS, V.; FIÉVEZ; C. Project: a more explicit demonstration of risk control through the use of bow-tie diagrams and the evaluation of safety barrier performance. **Journal of Hazardous Materials**, v. 130, n. 3, p.220-233, 2006.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. Produzindo uma Revisão Sistemática. In: BUCHANAN; D.; BRYMAN, A. (Eds.), **The Sage Handbook of Organizational Research Methods**, Sage, Londres, p. 671-689, 2009.

DI FAZIO, A.; BETTINELLI, D.; LOUETTE, E.; MECHIN, J. P.; ZAZZA, M.; VECCHIARELLI, P.; DOMANICO, L. European pathways to introduce EGNOS and Galileo for dangerous goods transport. **Transportation Research Procedia**, v. 14, p. 1482-1491, 2016.

DIRETRIZ. In: DICIONÁRIO Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009. Disponível em: <<https://houaiss.uol.com.br/pub/apps/www/v3-3/html/index.php#2>>. Acesso em: 11 mai. 2019.

ESTRUTURAS DE TRANSPORTE CONCEDIDAS: Aplicação às Concessões de Rodovias Federais Brasileiras. Dissertação de Mestrado, UnB/PPGT. Brasília, DF, 2007.

FAN, T.; CHIANG, W-C.; RUSSELL, R. Modeling urban hazmat transportation with road closure consideration. **Transportation Research Part D**, v. 35, p.104-115, 2015.

FERREIRA, C. E. C. Acidentes com motoristas no transporte rodoviário de produtos perigosos. **São Paulo em perspectiva**, v. 17, n. 2, p. 68-80, 2003.

FONTAINE, P.; MINNER, S. Benders decomposition for the Hazmat Transport Network Design Problem. **European Journal of Operational Research**, v. 267, p. 996-1002, 2018.

GUO, X.; VERMA, M. Choosing vehicle capacity to minimize risk for transporting flammable materials. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 23, p. 220-225, 2010.

HOFER, T.; GAMERITH, V.; MUSCHALLA, D.; WINDHOFER, G.; GRUBE, G. Une approche de l'échantillonnage aux déversoirs Aconselhamento para a estimativa de rejets de micropollants. **Transportation Planning and Technology**. v. 12, n. 1, p. 21-35, 2010.

INMETRO. Portaria nº 91, de 31 de março de 2009. Dispõe sobre a revisão dos regulamentos técnicos da qualidade da área de produtos perigosos e do glossário de terminologias técnicas utilizadas nos RTQ para o transporte de produtos perigosos. Diário Oficial da União (DOU), de 15 de setembro de 2007, seção 01, página 61.

INSTRUÇÃO TÉCNICO-ADMINISTRATIVA Nº 1, de 12 de março de 2015. Dispõe sobre o regulamento dos procedimentos relativos à expedição de Guia de Tráfego. Diário Oficial da União (DOU), de 17 de março de 2015 (nº 51, Seção 1, pág. 59).

KARIM, L.; BOULMAKOUL, A.; MABROUK, A.; LBATH, A. Deploying Real Time Big Data Analytics in Cloud Ecosystem for hazmat Stochastic Risk Trajectories. **Procedia Computer Science**, v. 109C, p.180-187, 2017.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v. 33, p. 1-26, 2004.

KUNCY T. R.; LABERGE-NADEAU C.; CRAINIC T. G.; READ J. A. O papel do motorista de caminhão em transporte sustentável e logística. *Accident Analysis and prevention*, v. 23, p. 12-34, 2013.

KUNCY T. R.; LABERGE-NADEAU, C.; CRAINIC T. G.; READ J. A. Organisation of truck-driver training for the transportation of dangerous goods in Europe and North America. **Accident Analysis and Prevention**, v. 35, p. 191-200, 2003.

LIEGGIO JR, M; GRANEMANN, S. R.; SOUZA, O. A.; ROCHA, C.H. Transportation of dangerous goods by road: the Brazilian case for selection of carriers based on a risk management methodology. **Transportation Planning and Technology**, v. 35, n. 7, p. 677-696, 2012.

LIEGGIO, M. Jr. Transporte rodoviário de produtos perigosos: proposta de metodologia para escolha de empresas de transporte com enfoque em gerenciamento de riscos. 2008. 192 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de Brasília, DF, Brasília, 2008.

LINDELL, M. K.; PERRY R. W. Identifying and managing conjoint threats: Earthquake-induced hazardous materials releases in the US. **Journal of Hazardous Materials**, v. 50, p. 31-46, 1996.

LOUREIRO, S. M.; PEREIRA, V. L. D. V.; JUNIOR, W. P. A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável na educação em engenharia. **REGET**, v. 20, n. 1, p. 306-324, 2016.

MACGREGOR, D.; SLOVIC, P.; MASON, R. G.; DETWEILER, J.; BINNEY, S. E.; DODD, B. Perceived Risks of Radioactive Waste Transport Through Oregon: Results of a Statewide Survey. **Risk Analysis**, v. 14, n. 1, p. 5-14, 1994.

MAHMOUDABADI, A. Developing a chaotic pattern of dynamic risk definition for solving hazardous material routing-locating problem. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 37, p. 1-10, 2015.

MOURA, E. C. **As sete ferramentas gerenciais da qualidade: implementando a melhoria contínua com maior eficácia**. São Paulo: Makron Books, 1994.

NORMA REGULAMENTADORA. nº 19 – explosivos. Secretaria de Inspeção do Trabalho/SIT. Portaria nº 228 de 24.05.2011. Diário Oficial da União (DOU), de 27 de maio de 2011.

OGGERO, A.; DARBRA, R.M.; MUÑOZ, M.; PLANAS, E.; JCASAL, J. A survey of accidents occurring during the transport of hazardous substances by road and rail. **Journal of Hazardous Materials**, v. 133, p. 1-7, 2006.

OLIVEIRA, A. L. P.; SILVA, M. A. R.; ROSSONI, C. F. Segurança no transporte de cargas sólido-explosivas: fogos de artifício. **Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**, v. 3, n. 2, p. 20, 2011.

ONU. **Recommendation on the Transport of Dangerous Goods – Model Regulations**. United Nations – UN, 15<sup>th</sup> rev. ed. New York and Geneva, 2001.

PET-ARMACOST, J. J.; SEPULVEDA, J.; SAKUDE, M. Monte Carlo Sensitivity Analysis of Unknown Parameters in Hazardous Materials Transportation Risk Assessment. **Risk Analysis**, v. 19, n. 6, p. 1173-1184, 1999.

PEZZULLO, L.; DE FILIPPO, R. Perceptions of industrial risk and emergency management procedures in Hazmat Logistics: A qualitative mental model approach. **Safety Science**, v. 47, p. 537-541, 2009.

RECHKOSKA, G.; RECHKOSKI, R.; GEORGIOSKA, M. Transport of dangerous substances in the Republic of Macedonia. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 44, p. 289-300, 2012.

ROSENGREN, L. Preliminary Analysis of the Dynamic Interaction Between Norra Liinken and a Subway Tunnel for Stockholm, Sweden. **Tunnelling and Underground Space Technology**, v. 8, n. 4, 429-439, 1993.

SINDEX. Sindicato da Indústria de Explosivos no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/sindex/noticias/roubo-de-cargas-cria-ralo-productivo>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

SODHI, M. S.; SON, B. G.; TANG, C. S. Researchers' perspectives on supply chain risk management. **Production and Operations Management**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2012.

SODHI, M. S.; TANG, C. S. Modeling supply-chain planning under demand uncertainty using stochastic programming: A survey motivated by asset liability management. **International Journal of Production Economics**, v. 121, n. 2, 2009.

TANACKOV, I.; JANKOVIC, Z.; SREMAC, S.; MILICIC, M.; Vasiljević, M.; MIHAJLEV-MARTINOV, J.; ŠKILJAICA, I. Risk distribution of dangerous goods in logistics subsystems. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, n/c, 2018.

TASLIMI, M.; BATTA, R.; KWON, C. A comprehensive modeling framework for hazmat network design, hazmat response team location, and equity of risk. **Computers & Operations Research**, v. 79, p. 119-130, 2017.

TEIXEIRA, M. D. S. **Relatório de atendimento a acidentes ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos: 1983 a 2004**. Série Relatórios, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, CETESB, São Paulo, 2005.

TORRETTA, V.; RADA, E. C.; SCHIAVON, M.; VIOTTI, P. Decision support systems for assessing risks involved in transporting hazardous materials: A review. **Safety Science**, v. 92, p. 1-9, 2017.

TRIEBEL, D. S. M. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesquisa em Ciência da Informação**, v. 4, n. 3, p. 32-54, 1991.

YANG, J.; LI, F.; ZHOU, J.; ZHANG, L.; HUANG, L.; BI, J. A survey on hazardous materials accidents during road transport in China from 2000 to 2008. **Journal of Hazardous Materials**, v. 184, p. 647-653, 2010.

YANG, Q.; CHIN, K.-S.; LI, Y. L. A quality function deployment-based framework for the risk management of hazardous material transportation process. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, n/c, 2018

YOU, P.; MOU, R. Model Research on Route Choice of Flammable and Explosive Goods by Road Transport. **Logistics for Sustained Economic Development**, p. 772-779, 2010.

**APÊNDICES****1. FORMULÁRIO DE PESQUISA – ESTRUTURADO****BLOCO 1 – DADOS PROFISSIONAIS DO RESPONDENTE**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Formação\***

- Doutor
- Mestre
- Pós-graduação
- Graduação
- Técnico

**Quantos anos função profissional\***

- Até 2 anos
- Entre 2 a 5 anos
- Entre 5 a 10 anos
- Entre 10 a 20 anos
- Acima de 20 anos

**Qual função que ocupa atualmente na instituição que trabalha\***

- Comandante/Chefia
- Gerente / Coordenador
- Engenheiro/Designer
- Analista
- Fiscalização

**Há quantos anos que ocupa este cargo\***

- Até 2 anos
- Entre 2 a 5 anos
- Entre 5 a 10 anos
- Entre 10 a 20 anos
- Acima de 20 anos

**A qual instituição pertence\***

- Marinha
- Exército
- Aeronáutica
- Polícia Federal / Polícia Militar
- Empresa Privada

**Qual a localização (cidade/estado) da Instituição/empresa\***

\_\_\_\_\_

**Trabalha ou já trabalhou na Fiscalização de Produtos Controlados, incluindo Explosivos\*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## BLOCO 2 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS, SUBCRITÉRIOS, MITIGAÇÕES E PROPOSTA DE RESPOSTA

CRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					SUBCRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
1. Atender as Normas						Atender as Normas da ABNT						ABNT NBR 7500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos; ABNT NBR 7503 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de Emergência e Envelope - características, dimensões e preenchimento; ABNT NBR 9735 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos; ABNT NBR 10271 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico; e ABNT NBR 14619 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.	Orientar os responsáveis pelo transporte para atender todas as Normas da ABNT	
						Cumprir o Acordo para Facilitação do TPP no MERCOSUL						Cumprir o estabelecido no Decreto nº 1797, de 25 de janeiro de 1996 (Acordo do MERCOSUL para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos).	Orientar a todos os envolvidos no transporte, que no Brasil, todas empresas que executam o transporte de produtos perigosos devem cumprir o estabelecido na legislação do Acordo entre os Estados Membros do Mercosul.	
2. Classificação da Carga						Proceder a Classificação da Carga						Somente oferecer o transporte de produtos Explosivos, após os produtos serem submetidos a classificação e for constatado como da Classe 1.	Dar conhecimento a todos os responsáveis pelo transporte da carga que o produto só pode ser oferecido para transporte como de Classe 1, após ter sido classificado como tal.	
						Dúvidas sobre a Classificação						Considerar como Classe 1, qualquer artigo ou substância que tenham características explosivas, mesmo que por suspeitas.	Orientar aos responsáveis que em caso de dúvida sobre a característica explosiva do produto, que o mesmo deve ser classificado como Classe 1	
3. Documentação						Conferência da Documentação						Toda a documentação deverá ser conferida no embarque e desembarque.	Planejar a conferência da documentação	
						Documentação exigida						Certificação INMETRO de inspeção, nota fiscal, certificação de treinamento MOPP para o transporte, Guia de Tráfego (GT) com selo autenticado.	Conferir a documentação exigida	
						Documentos que devem acompanhar a GT						A nota fiscal eletrônica ou documento fiscal deve acompanhar as Guias de Tráfego do produto em todo o percurso do transporte do material explosivo.	Ter conhecimento do que deve constar na Guia de Trânsito e quais documentos devem acompanhá-la	
						Utilização da GT na Logística Reversa						A Logística Reversa de explosivos, pelos diversos motivos, poderá ser feita com as anotações no verso da GT original ou pela emissão de uma nova guia de tráfego.	Ter conhecimento da utilização da GT na Logística Reversa	
						Uso da mesma GT (explosivos e iniciadores)						Podem constar da mesma GT e nota fiscal, os explosivos e acessórios iniciadores transportados nas condições previstas na Legislação do COLOG/Exército.	Ter conhecimento da utilização da Guia de Tráfego (GT)	
						Placa do veículo na GT						A placa do veículo que transportar produto perigoso da Classe 1, deverá constar na GT.	Informar aos responsáveis pela emissão da GT sobre a obrigatoriedade da colocação da placa de sinalização nos veículo bem como na documentação	
						Exigências do Contratante do para com o Transportador						No caso de terceirização, no documento de contrato, o contratante do transporte deverá exigir do transportador o uso de veículo e equipamento em boas condições operacionais e adequados ao uso a que se destinam. Verificar se tem registro no Exército para possível emissão da GT.	O contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte	
						Constar em contrato o responsável pelo Fornecimento de Equipamentos						No contrato de transporte deve estar definido o responsável pelo fornecimento dos equipamentos que forem necessários em casos de emergência (contratante ou transportador).	O contratante deve ter conhecimento dos critérios que devam constar no contrato de transporte e de todos documentos exigidos para o transporte da carga	

CRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					SUBCRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
4. Cargas e Embalagens						Tipo de Embalagem						A embalagem do material da Classe 1, deve ser de acordo com o modelo especificado e feita uma verificação das condições, tanto no embarque quanto no desembarque. É obrigatório que esteja visível a classificação do perigo na embalagem.	Treinar e orientar os responsáveis pela carga para a verificar se a mesma está embalada corretamente e se o tipo de embalagem é o adequado	
						Fragilidade da Embalagem						Atentar para as recomendações da ONU para o Transporte de Produtos Perigosos, principalmente com relação a proibição de carregar qualquer produto sobre uma embalagem frágil e não empregar materiais de fácil inflamabilidade na estiva das embalagens.	Orientar os responsáveis para a verificar se a carga está embalada corretamente e se a embalagem está nas condições exigidas	
						Disposição da Carga						As substâncias devem estar dispostas de maneira adequada visando facilitar a movimentação do transporte.	Capacitar e orientar os responsáveis para dispor a carga no veículo de maneira que facilite a movimentação do transporte	
						Verificação da Carga						Verificar a quantidade transportada, o peso e realizar a conferência física.	treinar os responsáveis para proceder corretamente na verificação da carga e executar a fiscalização	
						Não expor volumes ao sol e ao calor						Nas operações de transporte, transbordo, carga ou descarga, os volumes não devem ser expostos ao calor e ao sol.	Orientar os responsáveis para não expor o material ao sol e ao calor e executar uma fiscalização	
						Não submeter os volumes a choques						Durante o transporte, carga, descarga ou transbordo, os volumes não devem ser submetidos a choques.	Treinar e orientar a equipe a evitar que os volumes sofram choques.	
						Empilhamento dos volumes						No empilhamento, a parte inferior das embalagens não pode ultrapassar a altura da carroceria. Volumes com outros produtos, perigosos ou não, podem ser colocados sobre volumes contendo produtos da Classe 1, de acordo com a compatibilidade. Os volumes devem estar empilhados de forma que possam ser descarregados um a um, sem que seja necessário refazer o carregamento no destino.	Treinar e orientar para que o empilhamento correto dos volumes seja executado de maneira a otimizar o transporte e movimentação da carga e não prejudicando a segurança e proteção do produtos acondicionados, executando uma fiscalização	
						Não empilhar próximo a canos de descarga de veículos						Nas operações de transbordo, carga e descargas, os volumes não devem ser empilhados nas proximidades dos canos de descargas dos veículos.	Orientar a equipe a não empilhar os volumes próximo dos canos de descarga dos veículos	
						Proteção das Intempéries						O transporte deve ser feito por veículo baú ou com carroceria de lona (lona impermeável, resistente ao fogo), cobrindo totalmente a carga, sem possibilidade de se soltar.	Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido sobre a exigência no acondicionamento e proteção da carga contra as intempéries	
					Conferência das Embalagens						Realizar a conferência das embalagens no embarque e desembarque.	Planejar adequadamente a conferência das embalagens		
5. Transporte de Diferentes Cargas						Proibição do TPP com medicamentos e objetos para uso humano ou animal						Não transportar produtos perigosos com risco de contaminação juntamente com medicamentos, alimentos ou objetos destinados a uso (humano ou animal), ou mesmo com embalagens de outros produtos destinadas ao mesmo fim.	Treinar e orientar a quem fiscaliza ou executa o embarque a ter conhecimento das cargas proibidas para serem transportadas juntamente com explosivos	
						Proibido transporte de animais						Não transportar animais juntamente com qualquer produto perigoso.	Os executantes da atividade de carga devem ter o conhecimento que animais não podem ser transportados com Produtos Perigosos	
						Verificar a compatibilidade dos Explosivos						O transporte de diferentes produtos e artigos da Classe 1 deve ser realizado observando os critérios de compatibilidade, exceto quando forem transportados em veículos dotados de compartimento de segurança para explosivos ou colocados em caixa(s) de segurança (cofre de carga para explosivo).	Orientar e fiscalizar os responsáveis que em caso de transporte de diferentes produtos e artigos explosivos, os mesmos devem ser submetidos aos critérios dos grupos de compatibilidade	
						Compartimentos de segurança para explosivos						Devem ser concebidos para assegurar uma separação eficaz de forma a impedir qualquer transmissão da detonação dos detonadores e/ou dos conjuntos de detonadores com substâncias e artigos explosivos do grupo de compatibilidade D. O compartimento de segurança para explosivos pode ser único ou duplo, devendo ser dotados de fechos.	Orientar ao pessoal responsável pelo embarque que no caso de transporte de diferentes tipos de explosivos (dentro da compatibilidade), verificar se os compartimentos de segurança para explosivos estão de acordo com as exigências	
						Não transportar PP em Veículos de Transporte Coletivo						Nos veículos destinados ao transporte coletivo de passageiros é proibido transportar produtos perigosos. O transporte de produtos perigosos de caráter medicinal ou para toucador, necessários para a viagem, será efetuado nas condições estabelecidas no Capítulo II, do Decreto 1797 (BRASIL, 1996).	Orientar que os produtos perigosos não podem ser transportados em veículos de transporte coletivo executando uma fiscalização	

CRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					SUBCRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
6. Características dos Veículos						Estrutura dos Veículos e Equipamentos						Para o transporte de substâncias e artigos explosivos da Classe 1, os veículos rodoviários, contêineres ou os vagões ferroviários devem estar em bom estado estrutural. No caso específico de contêineres, além da inspeção visual detalhada, a adequação deve ser comprovada pela presença da placa de aprovação prevista na Convenção Internacional sobre a Segurança dos Contêineres (CSC).	Mandar providenciar a fiscalização do estado estrutural dos veículos	
						Tipo de Veículo (baú ou container)						No território nacional, o transporte de explosivos deverá ser realizado em veículo de carroceria fechada tipo baú ou em container.	Fiscalizar para que o transporte de explosivos somente seja executado em veículo tipo baú ou em equipamento tipo Container.	
						Utilização de no máximo um Reboque ou semi-reboque						Em nenhuma hipótese, a unidade de transporte que esteja carregada com produtos perigosos poderá trafegar com mais de um reboque ou semi-reboque.	Orientar e fiscalizar o pessoal envolvido no embarque para observar que o uso de reboque e semi-reboque está limitado a no máximo um	
						Uso de Veículos Mistos						Em veículos mistos, os produtos perigosos devem ser segregados do condutor e auxiliares, sem transportados em compartimento próprio (de carga).	No caso de utilizar veículos mistos, fiscalizar para que o condutor e auxiliares devem estar segregados da carga.	
						Tráfego das Unidades Móveis de Bombeamento						As unidades móveis de bombeamento, de fabricação e de apoio estão autorizadas a trafegar em qualquer parte do território nacional.	Ter conhecimento dos locais que as unidades Móveis de Bombeamento podem trafegar	
7. Atribuições do Transportador						Acidentes e Emergências						O transportador deverá comunicar, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), disponibilizado no site do IBAMA, os casos de acidentes ou emergências.	Relembrar aos responsáveis de informar os órgãos competentes sobre acidentes e/ou emergências	
						Inspeção do veículo e equipamentos para eliminar resíduos inflamáveis						Os veículos e equipamentos de transporte devem ser inspecionados para garantir a ausência de resíduos de carregamentos anteriores e a inexistência de saliência interna, bem como objetos não integrantes dos veículos e equipamentos de transporte, que possam produzir centelha.	Mandar inspecionar o veículo e equipamentos para verificação da ausência de resíduos inflamáveis	
						Programação do Itinerário						É de responsabilidade do transportador programar o itinerário do veículo de forma a evitar, se houver alternativa, o uso de vias em áreas densamente povoadas, ou áreas protegidas como: de mananciais, reservatório de águas ou florestas e ecológicas, ou que delas sejam próximas, bem como, evitar o uso de vias de grande fluxo de pessoas e veículos, nos horários de maior intensidade de tráfego.	Orientar aos condutores para seguirem o itinerário programado de acordo com as exigências legais (rotograma)	
						Treinamento da Equipe						Os eventuais acompanhantes do condutor, só poderão compor a equipe de transporte após treinamento específico para atuar em caso de emergência.	Ter conhecimento de que todos da equipe devem ser capacitados	
						Fiscalização da Transportadora						A transportadora deverá providenciar um fiscal para observar todos os trâmites dos serviços de embarque e desembarque.	Verificar a atuação do fiscal da transportadora	
						Justificar o uso de Via com Restrição de Circulação						Caso o itinerário previsto exija imprescindivelmente o uso de uma via com restrição de circulação, o transportador deverá justificar o fato perante a autoridade com jurisdição sobre as mesmas.	Verificar previamente as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição.	



CRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					SUBCRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
8. Responsabilidades do Condutor						Responsabilidade direta do condutor						Durante o transporte, o condutor é o responsável pela guarda, conservação e o bom uso dos acessórios e equipamentos do veículo, inclusive os exigidos em função da natureza específica dos produtos transportados.	Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades	
						Proibido abrir os volumes transportados						É proibido abrir os volumes contendo produtos perigosos.	Treinar e orientar que os envolvidos não podem abrir as embalagens dos volumes transportados	
						Manter as distância entre veículos						Quando o transporte for realizado por dois ou mais caminhões (comboio), respeitar a distância de 80 metros entre os veículos e quando estacionados manter a distância mínima de 50 metros.	Relembrar os responsáveis sobre os procedimentos em deslocamentos em Comboio, principalmente sobre as distâncias entre veículos (deslocamento/estacionamento)	
						Exigência de Certificado de Habilitação do Condutor						Além das qualidades e habilitações exigidas nas normas de trânsito acordadas entre os países participantes do Mercosul, o condutor de veículo utilizado no transporte de produtos perigosos, deverá possuir um certificado de habilitação, expedido pela autoridade competente, ou por entidades por ela credenciada.	Fiscalizar se o condutor possui a Habilitação exigida	
						Interrupção da viagem por alterações de partida						Quando ocorrerem alterações de partida, capazes de colocar em risco a segurança de vidas, do meio ambiente ou de bens, o condutor interromperá a viagem em local seguro e entrará em contato pelo meio mais rápido possível, com a transportadora, autoridades ou entidades cujo telefone conste da documentação de transporte	Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades	
						Traje do pessoal envolvido nas operações						Durante o transporte, o condutor do veículo usará o traje mínimo obrigatório, ficando desobrigado do uso de equipamentos de proteção individual.	Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades	
						Proibido Carona						Não conduzir caronas nas unidades que transportam produtos perigosos.	Dar conhecimento ao condutor das suas responsabilidades, dentre elas, a proibição da carona	
9. Paradas e Estacionamentos						Planejamento dos locais de parada						Durante o transporte de produtos da Classe 1, as paradas por necessidade de serviço devem, tanto quanto possível, ser efetuadas longe de locais habitados ou de locais com grande fluxo de pessoas. Se for estritamente necessário fazer parada prolongada nas imediações desse tipo de localidade, as autoridades devem ser notificadas.	Constar no planejamento os locais de parada, de acordo com a legislação em vigor	
						Estacionamento e pernoite somente nos locais determinados						O estacionamento para descanso ou pernoite da tripulação só poderá ser realizado em áreas previamente determinadas pelas autoridades competentes. Na inexistência de tais áreas, deverá evitar o estacionamento em áreas densamente povoadas ou de grande concentração de pessoas ou veículos, zonas residenciais, logradouros públicos ou em locais de fácil acesso ao público.	Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado	
						Parada e Estacionamento em Local não autorizado						Quando, por motivo emergência, parada técnica, falha mecânica ou acidente, o veículo parar em local não-autorizado, deverá permanecer sinalizado e sob vigilância de seu condutor ou de autoridade local, salvo se sua ausência for imprescindível pra a comunicação do fato, pedido de socorro ou atendimento médico.	Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos procedimentos no caso de parada em local não autorizado	
						Proibido Carga e Descarga em Locais públicos						Proibido carga e descarga de produtos explosivos em locais públicos, em aglomerados populacionais, sem autorização especial das autoridades competentes, com exceção se tais operações forem justificadas por motivos graves relacionados com a segurança. Nesses casos, as autoridades devem ser imediatamente informadas.	Planejar previamente os locais de carga e descarga evitando os locais públicos. Caso seja executado, por motivo grave de segurança, as autoridades devem ser informadas	

CRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					SUBCRITÉRIOS/RISCO	Grau de importância					DESCRIÇÃO	MITIGAÇÃO	RESPOSTA
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
10. Segurança						Explosivos pertencentes aos Órgãos de Segurança Pública e Forças Armadas são de suas próprias responsabilidades						O transporte e a armazenagem de explosivos pertencentes aos órgãos de Segurança Pública e às Forças Armadas são de responsabilidade dos próprios órgãos e respectiva Força.	Orientar a empresa de transporte e seus motorista na conduta dos Órgãos de Segurança	
						Uso da Escolta Armada						No planejamento do transporte dos explosivos deve ser prevista a segurança contra roubos e furtos nos pontos de parada e de apoio. A decisão quanto à conveniência e à oportunidade para realização de escolta para o transporte de explosivos é de competência do Exército por meio da Região Militar de jurisdição.	Providenciar a Escolta Armada	
						Não dificultar a Fiscalização da Segurança Pública						As medidas de segurança adotadas para o transporte de explosivos não devem dificultar ou impedir a ação fiscalizatória dos órgãos de segurança pública.	As medidas constantes no Plano de Segurança, não devem dificultar ou impedir a fiscalização.	
						Remessa noturna somente em casos especiais						Para manter a segurança o transporte deve ser realizado no período diurno. A remessa noturna somente será permitida em casos especiais, com uso de holofotes e iluminação com lanternas.	Planejar os deslocamentos para serem executados durante o dia.	
						Usar as medidas de segurança para permanecer carregado no destino final						Produtos perigosos da Classe 1 transportados por via terrestre poderão permanecer carregados no veículo no seu destino final desde que sejam aplicadas as medidas de segurança contra roubos e furtos previstas no Plano de Segurança.	Realizar o Plano de Segurança e prever medidas de segurança contra roubos e furtos.	
						Uso de materiais de fácil combustão (somente o necessário)						A estopa e outros materiais de fácil combustão, que o uso seja necessário no veículo, devem ser conduzidos na quantidade estritamente necessária e, quando contaminados com graxa, óleo combustível, etc., devem ser descartados imediatamente.	Orientar a equipe e fiscalizar para utilizar somente o necessário em materiais de fácil combustão (estopa, etc).	
						Restrições ao Tráfego						As restrições ao tráfego de veículos contendo produtos perigosos, ao longo de toda sua extensão ou parte dela, poderão ser efetuadas pelas autoridades com jurisdição sobre as vias, sinalizando os trechos restritos e assegurando alternativa de percurso que não apresente maiores riscos, bem como, poderão estabelecer locais e períodos com restrição para estacionamento, parada, carga e descarga.	Verificar as vias que estão com restrições ao tráfego de Produtos Perigosos, impostas pelas autoridades em cada jurisdição	
						Não transportar Substâncias Extremamente Sensíveis ou Reativas						É proibido o transporte de substâncias explosivas excessivamente sensíveis ou tão reativas que estejam sujeitas à reação espontânea.	Informar aos responsáveis a relação de substâncias que não podem ser transportadas por via rodoviária (extremamente sensíveis ou reativas)	
						Proibido Fumar						É proibido fumar, durante o manuseio, perto das embalagens, dos veículos, vagões e contêineres parados, ou dentro desses.	Orientar e fiscalizar para que o pessoal envolvido não fume próximo aos volumes	
						Proibido envio por correspondência						É proibido enviar explosivos por correspondência.	Relembrar ao pessoal da expedição sobre a proibição de encaminhar explosivos via Correio	
						Controle de produtos exportados						Os exportadores deverão possuir sistemas de controle dos produtos em trânsito, sendo responsáveis por informar à fiscalização de produtos controlados quaisquer incidentes ou sinistros, imediatamente após a ocorrência.	Os exportadores deverão possuir sistemas de controle de produtos em trânsito e serem orientados a informar imediatamente à fiscalização os incidentes, e sinistros.	
						Fluxo de transporte						O expedidor de produtos perigosos deve informar ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o fluxo de transporte de produtos perigosos expedidos por rodovia nos termos estabelecidos em regulamentação específica.	Orientar aos responsáveis para Informar ao DNIT e outros órgãos, quando exigido, o fluxo do transporte.	
						Uso dos EPI e EPC						Os envolvidos em operações de carga, descarga ou transbordo de produtos perigosos devem utilizar os EPI: Macacão de algodão ou tecido antiestático similar; Calçado com solados antiestáticos, sem peças metálicas externas; Luvas de pvc; óculos de proteção; máscara semi facial com filtro; e verificar os EPC: Extintor; Mangueira, cones flexíveis nas cores amarelo e branco 75cm, telefone direto com o corpo de bombeiro; luminária de emergência; isolamento acústico; calço de roda.	Verificar a situação dos EPI e EPC	
						Sinalização do Veículo e equipamentos						Devem estar em lugares visíveis, tanto na embalagem quanto no meio de transporte.	Verificar se os veículos, equipamentos e embalagens estão sinalizados	

## FORMULÁRIO DE PESQUISA – ESTRUTURADO

### FINALIDADE

A presente pesquisa tem como objetivo propor uma diretriz para a gestão de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos da Classe 1 – Explosivos, baseado na literatura, legislação e especialistas. Em consequência, buscar-se-á analisar os Critérios/Riscos, Mitigações e Respostas propostas por especialistas, bem como mensurar o grau de importância de cada critério.

As informações coletadas irão contribuir com a criação de um estudo que resultará como parte de uma Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Podem participar dessas entrevistas profissionais envolvidos na fiscalização, gestão, coordenação ou operacionais com conhecimento dos critérios para o fluxo de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos, além de especialistas com conhecimentos aprofundados no segmento.

**Instruções de preenchimento:** solicita-se a análise do grau de importância conforme a escala a seguir:

- (1) sem importância;
- (2) pouco importante;
- (3) moderadamente importante;
- (4) muito importante; e
- (5) extremamente importante.

O especialista deverá marcar com um “X” o grau de importância, conforme o quadro a seguir:

Grau de importância				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Ao prezado (a) participante: São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

Nome do Profissional Respondente:

Cargo do Profissional Respondente:

Tempo de atuação na área:

Nome da Empresa:

Possui alguma capacitação específica na área de fiscalização do transporte de Produtos Perigosos (Explosivos), distribuição, entre outras?

( ) SIM – Qual? \_\_\_\_\_

### ACEITAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISAS ACADÊMICAS

Eu, **Carlos Alberto Lopes**, estudante e pesquisador do curso de Pós-Graduação *stricto sensu* de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, estou realizando uma pesquisa sob supervisão do **Professor Dr. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto**.

Salienta-se que a presente pesquisa tem como objetivo propor uma diretriz para a gestão de risco no transporte rodoviário de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos, com base na literatura, legislação e especialistas.

As informações coletadas irão contribuir com a realização de um estudo, que fará parte de uma Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, na Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

- Podem participar dessas entrevistas profissionais envolvidos na fiscalização, gestão, coordenação ou operacionais com conhecimento dos critérios para o fluxo de produtos perigosos da classe 1 – Explosivos, além de especialistas com conhecimentos aprofundados no segmento.

A contribuição nesta pesquisa envolve ceder entrevistas ao pesquisador e/ou acesso aos objetos de estudos, se assim for permitido.

- A participação neste estudo é voluntária, se o entrevistado decidir não participar ou quiser desistir, terá a liberdade de cancelar a entrevista a qualquer momento.

- A empresa/instituição em estudo ou especialista entrevistado poderá ter acesso aos resultados da pesquisa, caso solicite.

- **Salienta-se que, na publicação dos resultados desta pesquisa, a identidade do entrevistado e os dados que possam identificar a empresa/instituição serão mantidos no mais rigoroso sigilo**, de tal forma que serão omitidas todas as informações que permitam identificá-los.

- Afirma-se que sua participação nesta pesquisa irá contribuir para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção do conhecimento científico.

- Quaisquer dúvidas em relação à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo Pesquisador Mestrando ou Prof. Orientador responsável nos seguintes contatos. Pesquisador: prof.cal@uni9.pro.br ou (11) 97354-8590 – Orientador: geraldo.neto@uni9.pro.br ou (11) 3565-9304.

---

Assinatura do Pesquisador

---

Assinatura do Participante