

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

FABIO BATISTA

**ANÁLISE DO CUMPRIMENTO DA NR 20 EM UMA EMPRESA DE
GRANÉIS LÍQUIDOS DO PORTO DE PARANAGUÁ**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017.

FABIO BATISTA

**ANÁLISE DO CUMPRIMENTO DA NR 20 EM UMA EMPRESA DE
GRANÉIS LÍQUIDOS DO PORTO DE PARANAGUÁ**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Esp. Antonio Denardi Junior

CURITIBA
2017.

FABIO BATISTA

**ANALISE DO CUMPRIMENTO DA NR 20 EM UMA EMPRESA DE
GRANÉIS LÍQUIDOS DO PORTO DE PARANGUÁ**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Esp. Antonio Denardi Júnior
Professor do CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico esse trabalho aos meus pais Christine Feuerstein e Josir Santos Batista por sempre estarem presentes e ao meu filho Leonardo Ribeiro Batista, minha fonte de inspiração.

RESUMO

Mesmo com a crise econômica, a comercialização de granéis líquidos apresenta considerável alta na movimentação nos portos brasileiros nos últimos anos, em especial com os granéis líquidos de inflamáveis e combustíveis. Este trabalho teve por objetivo identificar e quantificar os requisitos da NR 20 aplicáveis em uma empresa de granéis líquidos, bem como avaliá-los e propor um plano de ações para correção de eventuais não conformidades. A partir do estudo da NR 20, foi possível elaborar uma lista de verificações (*check list*) e aplicá-la na empresa em estudo, gerando conseqüentemente o plano de ações para não conformidades encontradas. Dos 77 requisitos identificados, a empresa em estudo apresentou 51% de conformidade, recorrendo à um plano de ações com 14 ações divididas entre questões de projetos, procedimentos e treinamentos. Com os resultados obtidos conclui-se que a empresa apresenta um bom sistema de gestão em saúde e segurança do trabalho visto que a empresa ainda não armazena ou manipula produtos inflamáveis e combustíveis, e que, a elaboração da lista de verificações auxilia no processo de avaliação do cumprimento da legislação e gestão das ações propostas.

Palavras chave: Granéis líquidos, inflamáveis, combustíveis, NR 20, segurança do trabalho.

ABSTRACT

Even with the economic crisis, the commercialization of liquid bulk has shown a considerable increase in the movement in the Brazilian ports in recent years, especially with the liquid flammable and combustible bulk. This work aimed to identify and quantify the requirements of NR 20 applicable in a liquid bulk company in the port of Paranaguá, as well as to evaluate them and propose a plan of actions to correct eventual nonconformities. From the study of NR 20, it was possible to draw up check list and apply it in the study company, thus generating the action plan for nonconformities found. Of the 77 requirements identified, the company under study presented 51% compliance, resorting to an action plan with 14 actions divided among project, procedure and training issues. With the results obtained it is concluded that the company presents a good management system in health and safety of work since the company does not yet store or handle flammable and combustible products and that the elaboration of the check list helps in the evaluation process Compliance with legislation and management of proposed actions.

Key words: Bulk liquids, flammable, fuels, NR 20, work safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparativo da economia brasileira.....	13
Figura 2 – Evolução do setor portuário nacional.....	14
Figura 3 – Movimentação total em 2016.....	15
Figura 4 – Mercadorias mais movimentadas em 2016.....	16
Figura 5 – Tempos para sensação de dor e de queimaduras de 2º.....	18
Figura 5 – Zonas de risco em acidentes em tanques.....	19
Figura 7 – Acidente em Buncefield.....	21
Figura 8 – Incêndio em Santos - SP.....	22
Figura 9 – Resultado dos requisitos avaliados.....	40
Figura 10 – Classificação dos requisitos não conformes.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das Instalações.....	25
Quadro 2 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 1 ao 4.....	26
Quadro 3 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 5 ao 8.....	27
Quadro 4 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 9 ao 11.....	28
Quadro 5 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 12 ao 17.....	29
Quadro 6 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 18 ao 22.....	30
Quadro 7 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 23 ao 27.....	31
Quadro 8 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 28 ao 36.....	32
Quadro 9 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 37 ao 45.....	33
Quadro 10 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 46 ao 50.....	34
Quadro 11 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 51 ao 56.....	35
Quadro 12 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 57 ao 60.....	36
Quadro 13 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 61 ao 64.....	37
Quadro 14 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 65 ao 70.....	38
Quadro 15 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 71 ao 77.....	39
Quadro 17 – Plano de Ações Proposto.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Análise Preliminar de Perigos
APR	Análise Preliminar de Riscos
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
°C	Grau Celsius
°F	Grau Fahrenheit
kPa	Quilopascal
£	Libra esterlina
m ³	Metro cúbico
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
1.1.	Objetivos.....	11
1.1.1.	Objetivo Geral.....	11
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	11
1.2.	Justificativa.....	11
1.3.	Estrutura da monografia.....	11
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1.	A crise no mercado brasileiro.....	12
2.2.	Modal Marítimo e Granéis Líquidos.....	14
2.3.	Produtos inflamáveis e líquidos combustíveis.....	16
2.3.1.	Ponto de fulgor.....	17
2.4.	Segurança do trabalho com produtos inflamáveis e combustíveis.....	17
2.4.1.	Incidente em Buncefield.....	20
2.4.2.	Incidente em Santos.....	22
3.	METODOLOGIA.....	24
3.1.	Classificação da Empresa.....	25
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	26
4.1.	Lista de Verificações da NR 20.....	26
4.2.	Aplicação da Lista de Verificações à empresa em estudo.....	26
4.3.	Plano de Ação para as Não Conformidades.....	40
5.	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICE A – Lista de Verificações da NR 20.....	48

1. INTRODUÇÃO

Mesmo com a grande reviravolta na economia brasileira, a comercialização de graneis líquidos apresenta considerável alta na movimentação nos portos brasileiros nos últimos anos. Quando se trata apenas de petróleo e derivados, o Brasil passou a importar cerca de 18 milhões de m³ em 2000 para pouco mais de 28 milhões em 2016 (BRASIL, 2016). Só no porto de Santos – SP, maior porto da América Latina, o aumento nos graneis líquidos ocorreu principalmente pela movimentação de álcool (2,4 milhões de toneladas) e o óleo diesel e gasóleo (1,8 milhão de toneladas), com aumentos de 63,0% e 12,0%, respectivamente (SÃO PAULO, 2015).

Somente no Porto de Paranaguá – PR, a movimentação de graneis líquidos obteve alta de 45% no mês de abril de 2012, quando comparado ao ano anterior, sendo que, quando considerado a soma do quadrimestre, o volume de produtos movimentado aumentou em 26% no mesmo período (PARANÁ, 2012).

Contudo, a manipulação e movimentação destes produtos necessitam de um plano de gerenciamento de riscos muito bem consolidado, visto que acidentes nesses casos podem acarretar consequências fatais para os trabalhadores e os impactos ambientais podem assumir proporções bastante significativas, como o ocorrido em Buncefield, na Inglaterra em 2005 e em 2015 na Ultracargo em Santos – SP (GREAT BRITAIN, 2011; G1, 2016).

Deste modo, visando um maior controle no processo de gerenciamento das atividades envolvendo produtos inflamáveis e combustíveis, em especial no que refere à segurança e saúde no trabalho, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) normatizou através da Norma Regulamentadora (NR) n° 20.

Deste modo, faz-se necessário o estudo do cumprimento da aplicação da NR 20 nas empresas de Graneis líquidos para garantir o correto atendimento da legislação, bem como para garantir as condições de segurança e saúde e meio ambiente.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Esta monografia teve como objetivo geral avaliar a conformidade perante a NR 20 de uma empresa de Granéis líquidos do Porto de Paranaguá.

1.1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram:

- Identificar e quantificar os requisitos dispostos na NR 20 aplicáveis ao ramo;
- Avaliar a conformidade da empresa diante dos requisitos identificados e;
- Gerar plano de ações para os requisitos não conformes.

1.2. Justificativa

As empresas cujas atividades envolvem produtos inflamáveis e líquidos combustíveis são sujeitas a fiscalizações dos requisitos da NR 20 continuamente, sejam elas através de fiscalizações do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ou por meio de auditorias.

A empresa objeto deste estudo atualmente não trabalha com produtos inflamáveis ou líquidos combustíveis, o que descaracteriza a aplicação desta norma regulamentadora ao negócio. Contudo, com a grande demanda do mercado para este tipo de produto e com a previsão de futuros investimentos da empresa para o porto de Paranaguá para armazenar e manipular este tipo de produto, se faz necessário avaliar o processo de gestão da segurança e saúde no trabalho da empresa quanto aos requisitos da NR 20.

1.3. Estrutura da monografia

Para o desenvolvimento deste trabalho, no capítulo seguinte é dada a revisão bibliográfica abordando conceitos como: as atividades de armazenamento de Granéis líquidos, produtos inflamáveis e líquidos combustíveis e a segurança do trabalho envolvendo produtos inflamáveis e combustíveis. No capítulo 3 é descrita a metodologia, que consistiu em um estudo de caso, com a aplicação de *check list* da NR 20. Os resultados obtidos são apresentados no Capítulo 4. Finalizando este trabalho, são feitas considerações finais no Capítulo 5.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A crise no mercado brasileiro

Nos últimos anos houve uma grande reviravolta na economia brasileira levando à pior crise já registrada no país. Em 2010 o PIB registrava o maior avanço em 20 anos, crescendo 7,5%, enquanto que em 2016 a economia apresentou o segundo ano seguido de retração, encolhendo 3,6%, sendo considerado o pior resultado já registrado pelo IBGE (G1, 2017).

Esta mudança drástica no cenário econômico do país é resultante de uma série de fatores internos e externos. O governo, com o intuito de barrar a crise internacional de 2008, adotou políticas para estimular o consumo interno, aproveitando-se dos altos preços das commodities como soja e minério de ferro, na qual o Brasil é um grande exportador (G1, 2017).

Contudo, dentre os fatores internos, a desaceleração do crescimento devido à deterioração dos fluxos e ao aumento das dívidas a uma velocidade moderada, acumulado com a desvalorização do real e a redução da taxa Selic, fizeram com que grande parte das empresas não gere recursos suficientes para pagar suas próprias dívidas (CAPITAL, 2017).

Em meados de 2014, apareceram os primeiros resultados da Operação Lava Jato, realizada pela Polícia Federal, expondo a rede criminoso de políticos, servidores públicos, empresários e doleiros. E com desdobramentos da operação, o escândalo político contribuiu de forma significativa para a paralisação da economia (BRASIL, 2016).

Para os economistas, a retomada do crescimento da economia é necessário um crescimento robusto no setor de serviços e não apenas na atividade industrial, aliado à redução das despesas do governo e incentivo ao consumo, com a liberação de crédito (BRASIL, 2016).

Ainda de acordo com a economista, a previsão de 2018 é um PIB relativamente pequeno, em torno de 2%, porém a economia poderá ter índices melhores, como por exemplo o do desemprego, que em 2017 começa a mostrar algum recuo.

A Figura 1 retrata bem a situação da economia brasileira no comparativo de 2010 (melhor crescimento dos últimos 20 anos) e 2016 (auge da recessão):

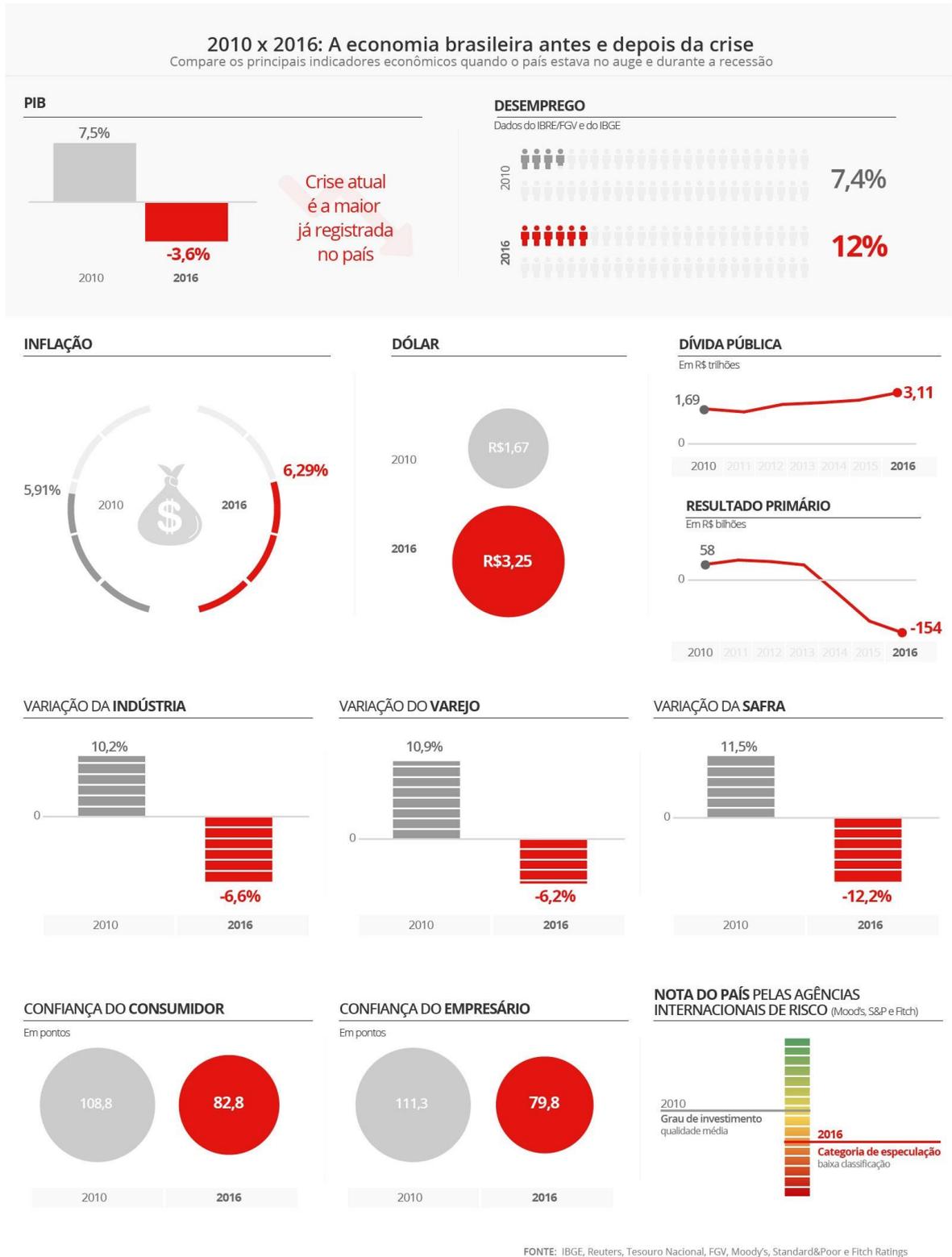


Figura 1 – Comparativo da economia brasileira.
Fonte: (G1, 2017)

2.2. Modal Marítimo e Granéis Líquidos

Apesar da crise que assola a economia brasileira, o modal marítimo brasileiro (portos organizados e terminais de uso privado) movimentou aproximadamente 998 milhões de toneladas em 2016. Uma pequena queda (1%) quando comparado ao ano de 2015, em que foram movimentados mais de 1,008 bilhão de toneladas (BRASIL, 2017).

A movimentação na navegação de longo curso (importação/exportação) obteve um leve recuo de 1,7% na comparação entre 2015 e 2016, enquanto que na cabotagem (entre portos brasileiro) houve um significativo aumento de 12,8%. A movimentação por vias interiores também apresentou leve queda de 1,5% quando comparado os dois anos (BRASIL, 2017).

De acordo com Lacerda (2004), a navegação de cabotagem apresenta grandes vantagens, dado a falta de alternativas de outros modais, como o dutoviário e ferroviário por exemplo. Outro fator é a grande extensão da costa brasileira e ao fato das grandes cidades e capitais do país possuírem acesso próximo aos grandes portos.

A evolução do setor portuário nacional pode ser observada na Figura 2, o qual é dado destaque para a o setor de granéis líquidos.

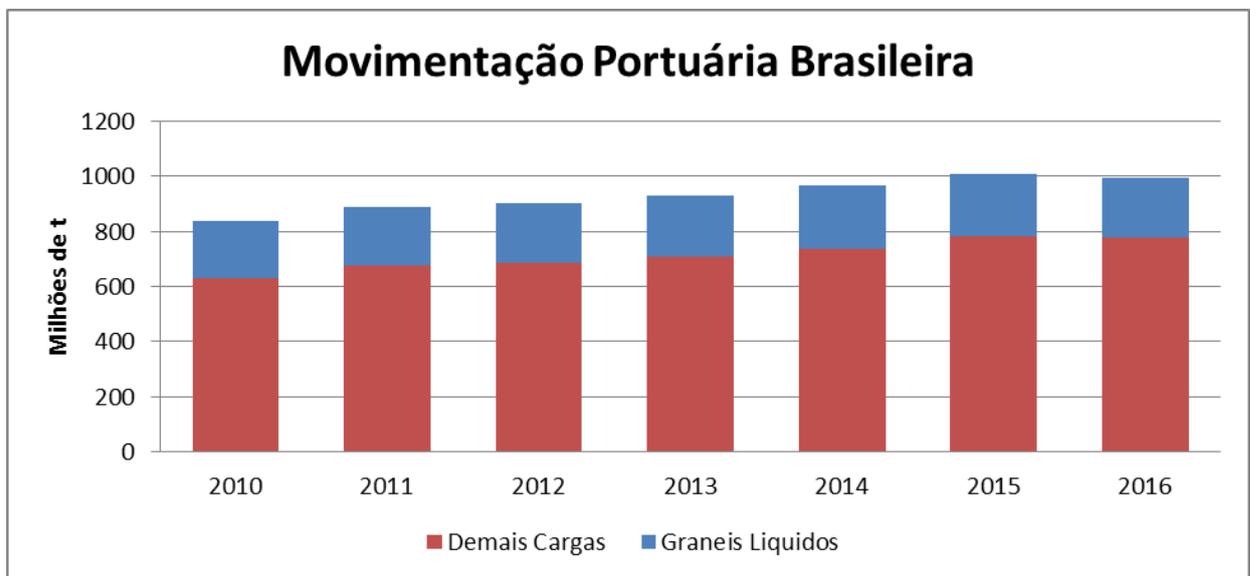


Figura 2 – Evolução do setor portuário nacional.

Fonte: (BRASIL, 2017)

Das 998 milhões de toneladas movimentadas em 2016 nos portos brasileiros, 66% da carga foram movimentadas pelos terminais de uso privado, dentre eles Ponta da Madeira (22,7%), Tubarão (16,5%), Almirante Barroso (7,1%), enquanto que os organizados ficaram com 34%. Santos (28,3%), Itaguaí (17,1%), Paranaguá (11,7%). A Figura 3 apresenta a distribuição do ano de 2016 e a respectiva comparação entre o ano de 2015 e 2016 (BRASIL, 2017).

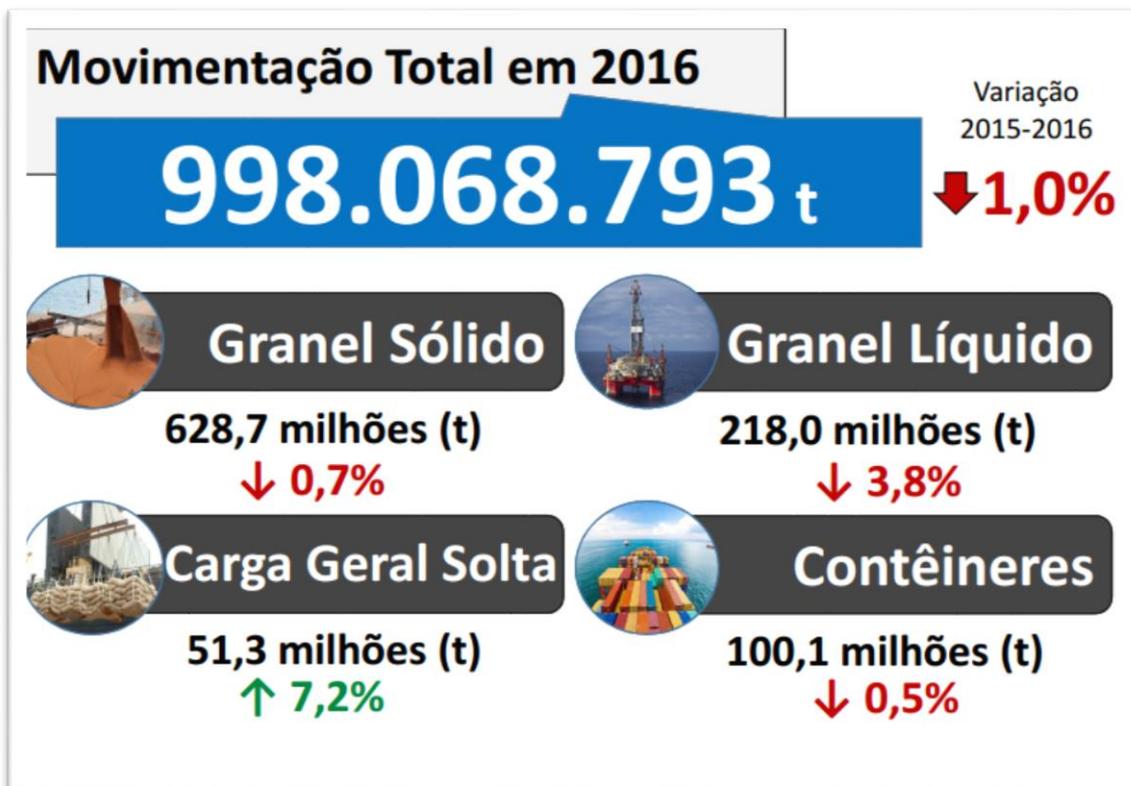


Figura 3 – Movimentação total em 2016.

Fonte: (BRASIL, 2017)

Quando se trata apenas de petróleo e derivados, o Brasil passou a importar cerca de 18 milhões de m³ em 2000 para pouco mais de 28 milhões em 2016. (BRASIL, 2016). Só no porto de Santos – SP, maior porto da América Latina, o aumento nos graneis líquidos se deu principalmente pela movimentação de álcool (2,4 milhões t) e o óleo diesel e gasóleo (1,8 milhão t), com aumentos de 63,0% e 12,0%, respectivamente (SÃO PAULO, 2015).

Somente no Porto de Paranaguá – PR, a movimentação de graneis líquidos obteve alta de 45% no mês de abril de 2012, quando comparado ao ano anterior, sendo que, quando considerado a soma do quadrimestre, o volume de produtos movimentado aumentou em 26% no mesmo período (PARANÁ, 2012).

A Figura 4 apresenta os principais produtos movimentados em 2016 nos portos organizados e nos terminais públicos, o qual destaca-se a movimentação de petróleo e seus derivados.

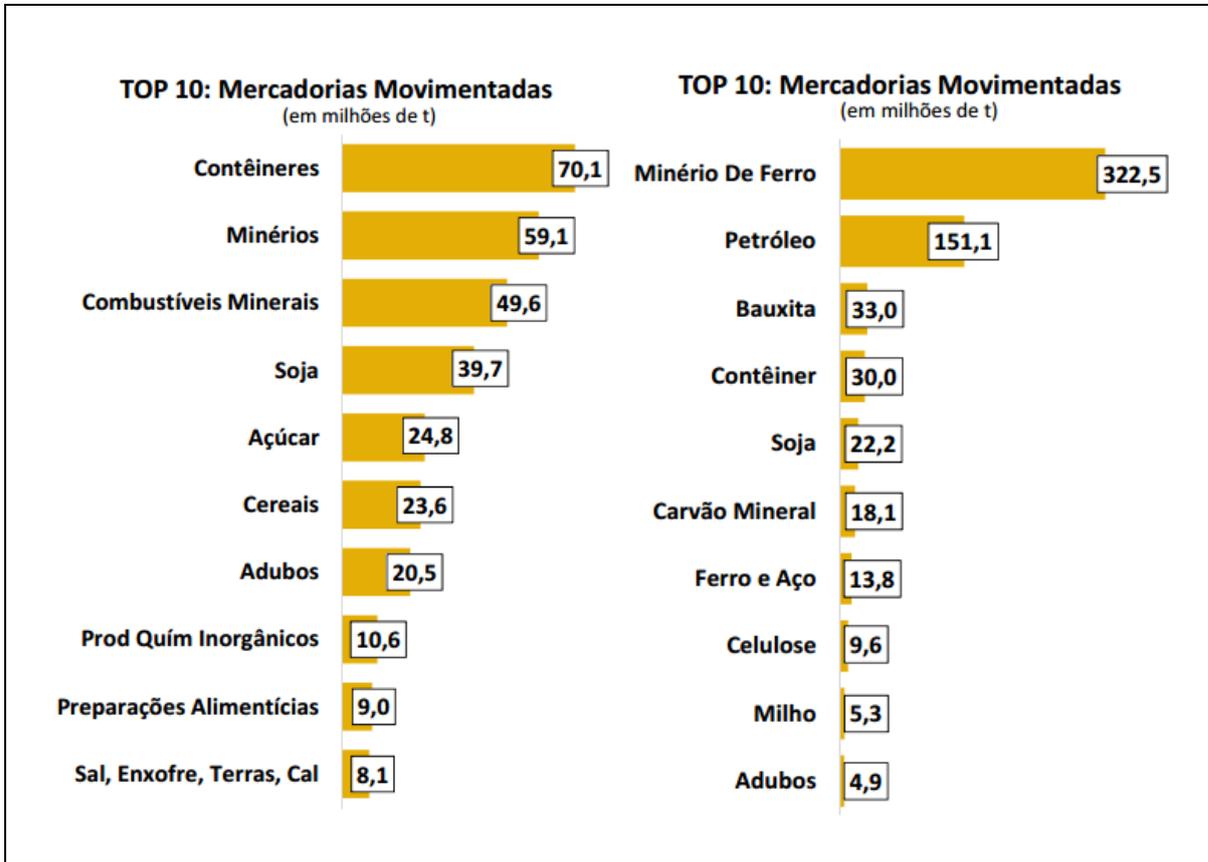


Figura 4 – Mercadorias mais movimentadas em 2016. A esquerda portos organizados e a direita terminais privados.

Fonte: (BRASIL, 2017)

2.3. *Produtos inflamáveis e líquidos combustíveis*

A grande diferença entre inflamáveis e combustíveis está relacionado diretamente ao ponto de fulgor. Os líquidos inflamáveis são definidos como sendo líquidos que possuem ponto de fulgor ≤ 60 °C, enquanto que os líquidos combustíveis, o ponto de fulgor varia entre 60 °C e 93 °C. Gases inflamáveis, entretanto, são os gases que inflamam com o ar a uma temperatura de 20 °C e a uma pressão padrão de 101,3 kPa (BRASIL, 2015).

Contudo, a NFPA (2014) define como líquido inflamável o líquido cujo ponto de fulgor não excede 100 °F (37,8 °C), enquanto que o líquido combustível tem um ponto de fulgor acima de 100°F (37,8°C). A norma ainda cria divisões para essas classificações:

- **Classe IA** – Ponto de fulgor inferior a 73 °F (22,8 °C) e ponto de ebulição inferior a 100 °F (37,8 °C);
- **Classe IB** – Ponto de fulgor inferior a 73 °F (22,8 °C) e ponto de ebulição igual ou superior a 100 °F (37,8 °C);
- **Classe IC** – Ponto de fulgor igual ou superior a 73 °F (22,8 °C), mas inferior a 100 °F (37,8 °C);
- **Classe II** – Ponto de fulgor igual ou superior a 100 °F (37,8 °C), mas inferior a 140 °F (60 °C);
- **Classe IIIA** – Ponto de Fulgor igual ou superior a 140 °F (60 °C), mas inferior a 200 °F (93° C);
- **Classe IIIB** – Ponto de Fulgor igual ou superior a 200 °F (93 °C).

2.3.1. Ponto de fulgor

Ponto de fulgor, ou ponto de inflamação, é a menor temperatura na qual um material liberta vapor suficiente para formar uma mistura inflamável com o ar e iniciar uma inflamação em contato com uma fonte de calor, contudo não o suficiente para que a combustão seja mantida (ATKINS; JONES, 2001).

A norma americana NFPA (2014), fine o ponto de fulgor apenas como a temperatura mínima de um líquido na qual gera vapor suficiente a formar uma mistura inflamável com o ar, próximo a superfície do líquido ou dentro do recipiente utilizado, conforme determinado pelo procedimento de ensaio definidos pela própria norma.

2.4. Segurança do trabalho com produtos inflamáveis e combustíveis

Materiais inflamáveis e combustíveis são substâncias que podem inflamar facilmente e queimar rapidamente. Desta forma, as empresa que utilizam, manipulam, armazenam ou geram estes produtos têm o dever de identificar perigos potenciais e gerir os riscos destas substâncias de tal forma de proteger não só a propriedade, mas também a saúde e segurança dos trabalhadores e ao meio ambiente (AUSTRALIA, 2017).

Os materiais inflamáveis e combustíveis podem apresentar, além do perigo de incêndio, outros perigos para a saúde, pois, em alguns casos, em concentrações no ar bem

abaixo das necessárias para criar uma atmosfera com risco de incêndio pode apresentar um atmosfera na qual os trabalhadores podem experimentar efeitos na saúde tais como irritação e intoxicação (AUSTRALIA, 2017).

De acordo com Lin e Wang (2011), acidentes deste tipo podem atingir temperaturas superiores a 600 °C em questão de segundos se a empresa não disponibilizar de equipamentos de combate à incêndio eficientes nos tanques.

Para Ruzzarin (2011), é imprescindível que as empresas que armazenam líquidos inflamáveis e combustíveis possuam, dentro do plano de atendimento a emergências (PAE), o dimensionamento das distâncias das zonas de atuação (zona quente, morna e fria).

Estas informações são de vital importância, não só para a equipe de projeto, pois podem determinar a distância segura e factível com os cenários potenciais para os projetos de equipamentos fixos de combate à incêndio, bem como para a equipe tática de atuação, pois podem ser utilizadas para a determinação de locais seguros para o posto de comando da emergência e das viaturas e equipamentos envolvidos no controle do acidente (RUZZARIN, 2011)

A Figura 5 apresenta o comparativo do tempo em que uma pessoa leva para sentir dor proveniente da queimadura e o tempo para um queimadura de 2° relacionado à distância do costado do tanque em que a pessoa (trabalhador ou integrante da equipe de resposta à emergência) se encontra:

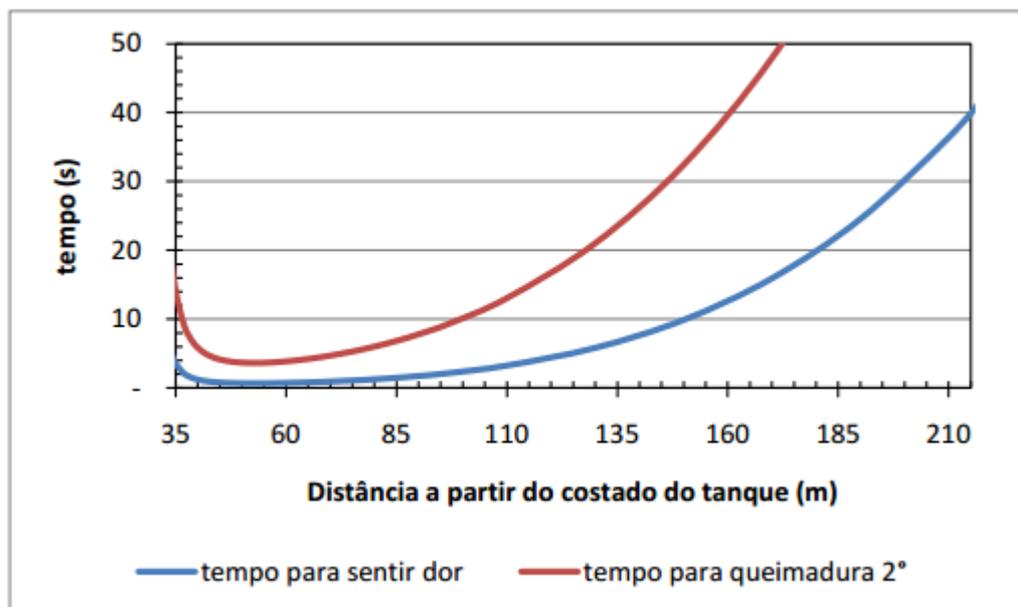


Figura 5 – Tempos para sensação de dor e de queimaduras de 2°.

Fonte: (RUZZARIN, 2011)

A Figura 6, por outro lado, mostra um exemplo da determinação das zonas de atuação para uma empresa com tanques contendo produtos inflamáveis.

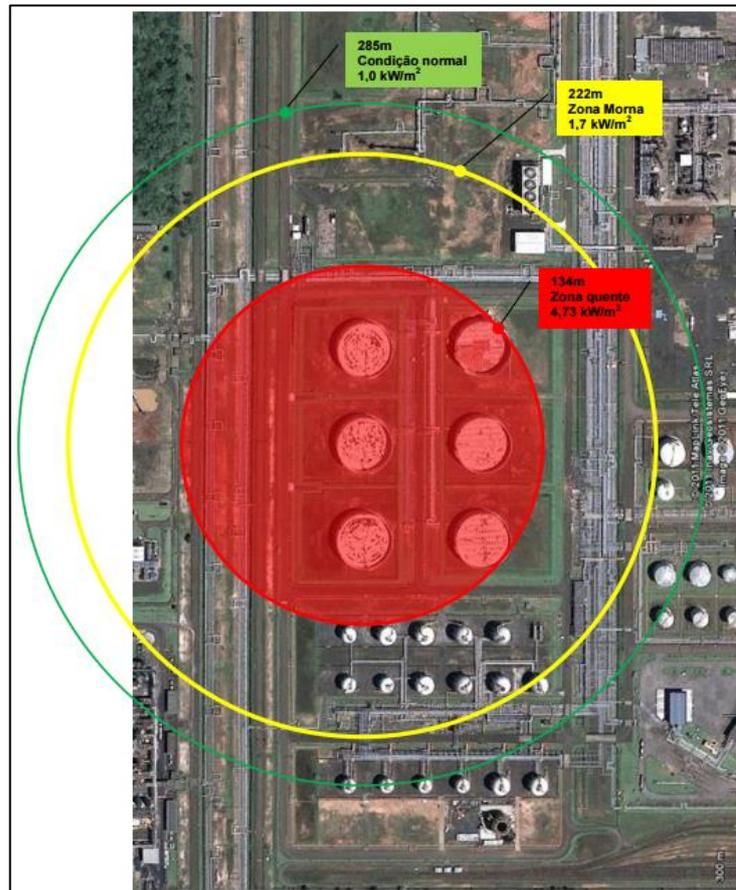


Figura 6 – Zonas de risco em acidentes em tanques.
Fonte: (RUZZARIN, 2011)

Somado a este perigo, quando os materiais inflamáveis queimam, gases tóxicos e vapores são produzidos tais como monóxido de carbono, cianeto de hidrogênio e óxidos de azoto. E caso os produtos manipulados contenham cloro, outros produtos químicos irritantes e tóxicos podem ser produzidos, tais como acroleína e cloreto de hidrogênio (ALBERTA, 2009).

Desta forma, é consenso entre muito que as empresas devem desenvolver procedimentos de trabalho para o uso, armazenamento e transporte destes materiais e garantir que os trabalhadores são treinados sobre esses procedimentos, além de identificar os perigos e gerir os riscos associados, considerando os seguintes itens (AUSTRALIA, 2017; ALBERTA, 2009; STATE OF QUEENSLAND, 2012):

- Elaborar, implementar e manter planos de emergência;

- Garantir que as áreas de armazenamento sejam devidamente sinalizadas e identificadas;
- Evitar que as fontes de ignição sejam introduzidas numa zona perigosa onde exista a possibilidade de ocorrência de incêndio ou explosão;
- Minimizar a probabilidade de derramamentos e vazamentos e fornecer meios para contê-los;
- Fornecer equipamento de proteção pessoal, como respiradores de vapor orgânico;
- Gerir os riscos decorrentes de contaminantes no ar, tais como vapores de solventes inflamáveis;
- Implantar no local sistemas de proteção contra incêndios adequados e;
- Proteger tanques, tubulações e demais estruturas associadas contra eventuais danos.

Deste modo, visando um maior controle no processo de gerenciamento das atividades envolvendo produtos inflamáveis e combustíveis, em especial no que refere à segurança e saúde no trabalho, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) normatizou estas atividades através da Norma Regulamentadora (NR) nº 20.

Além dos riscos à saúde e segurança dos trabalhadores, que podem desencadear consequências fatais, o não cumprimento desta NR também podem gerar impactos ambientais catastróficos, visto que explosões e incêndios podem assumir proporções bastante significativas, comprometendo tanto o patrimônio da empresa quanto o entorno das instalações e, em alguns casos, de forma irreversível (MORETTI, 2013).

Dentro destes, dois casos ganharam repercussão internacional devido à severidade do incidente: a explosão em Buncefield em 2005 e mais recentemente outra explosão no porto de Santos em 2015.

2.4.1. Incidente em Buncefield

Um dos maiores acidentes e com grande repercussão mundial é o caso Buncefield, em Hertfordshire na Grã-Bretanha. O terminal, operado pela empresa Total UK, armazenava óleo, gasolina e querosene, fornecendo combustível para os aeroportos da região, inclusive Heathrow (o aeroporto mais movimentado da Europa) e Luton (BBC, 2005).

De acordo com o laudo final do incidente, o nível de um dos tanques excedeu sua capacidade máxima e gasolina saiu pelas aberturas no teto do tanque. Após a formação de

uma densa nuvem de vapor branca (causada pela mistura de hidrocarbonetos e cristais de gelo) foi dado o acionamento de emergência e quase que imediatamente houve uma grande explosão, provavelmente iniciada por uma faísca causada pela partida da bomba de combate à incêndio. No momento em que a explosão ocorreu, mais de 250.000 litros de gasolina haviam vazado do tanque (GREAT BRITAIN, 2011).

A Figura 7 apresenta a fotografia aérea tirada durante as tentativas de conter o incêndio, que durou por 5 dias.



Figura 7 – Acidente em Buncefield
Fonte: (BBC, 2015)

Ainda de acordo com o laudo final do incidente, foi constatado as seguintes falhas principais (GREAT BRITAIN, 2011):

- Os controles de segurança do processo em operações críticas de segurança não foram mantidos ao mais alto padrão;
- Os gerentes sêniores não aplicaram um controle efetivo sobre a unidade;
- Não existem sistemas de auditoria eficazes. Os procedimentos de auditoria e monitoramento focaram havia um sistema em vigor. No entanto não testaram a qualidade e, mais importante, não verificaram se estavam sendo usados ou se eram eficazes.

A sentença final ocorreu em Julho de 2014 na qual, somando todos os custos, a multa para as cinco empresas envolvidas no caso chegou a £ 9.43m (milhões). Sendo que a Total

UK foi condenada a pagar £ 3.6m de multa e mais £ 2.6m nos custos do processo (GUARDIAN, 2010).

2.4.2. Incidente em Santos

O incêndio ocorrido no bairro Alemoa, em Santos-SP, teve início no dia 2 de abril de 2015, levando 7 dias para ser extinguido pelos bombeiros em 9 de abril, sendo considerado como sendo o segundo maior incêndio do gênero.

Neste incêndio, de acordo com os bombeiros, a temperatura chegou a 800°C, o que demandou ajuda, além do plano mútuo da empresa, do Governo Federal e também da importação de produtos para o combate às chamas (G1, 2015).

A empresa Ultracargo que operava os tanques no qual ocorreu o incêndio possuía 175 tanques com capacidade de até 10 mil m³, demonstrado na Figura 8.



Figura 8 – Incêndio em Santos - SP.
Fonte: (G1, 2015)

Em 29 de novembro de 2016, o Ministério Público divulgou o laudo definitivo do incêndio, o qual demonstrou que a causa do acidente foi o acionamento inadvertido da bomba de transferência de produtos cujas válvulas estavam fechadas, ocasionando que a bomba trabalhasse sem a circulação de produto combustível.

Por causa dos danos ambientais, o MP pediu que a empresa fosse multada em R\$ 3,6 bilhões. Além desta multa, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) já havia multado a empresa em R\$ 22,5 milhões pelo incêndio e a Prefeitura de Santos em R\$ 2,8 milhões (G1, 2016).

3. METODOLOGIA

Este trabalho consiste no estudo de caso de uma empresa que manipula grânéis líquidos e possui a previsão de manipulação de produtos líquidos inflamáveis e combustíveis.

A metodologia de trabalho utilizada consistiu na identificação e quantificação dos requisitos da NR 20 aplicáveis à empresa, avaliação destes requisitos com o sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho existente e elaboração do plano de ações para os requisitos identificados como não conformes.

Para a identificação e quantificação dos requisitos da NR 20 aplicáveis à empresa, foi necessário visitas na instalação para o correto entendimento das atividades realizadas e conseqüentemente o correto entendimento da aplicabilidade dos requisitos da NR.

Durante a etapa de elaboração da lista de verificações (*check list*), foram formuladas perguntas, relacionando o item da norma, com o intuito de avalia-las com duas simples resposta: item conforme (C) ou não conforme (NC).

Com o *check list* em mãos, foram realizadas auditorias na empresa, avaliando item a item, avaliando criticamente a gestão da segurança e saúde no trabalho de tal forma a permitir identificar as conformidades e não conformidades em cada requisito.

Depois de identificadas as Não Conformidades, foram propostas ações para que a empresa pudesse dar continuidade ao trabalho e obter a conformidade em todos os requisitos da legislação em estudo.

3.1. Classificação da Empresa

A empresa em estudo foi enquadrada como sendo Instalações Classe III, de acordo com o Quadro 1 da NR 20 (2015), sendo enquadrada como “b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 50.000 m³”, visto que a atividade característica da empresa, armazenamento, não se encontra na tabelada e a capacidade de armazenamento pode ultrapassar os 50 mil m³.

Classe I	Atividade	a.1 - postos de serviço com inflamáveis e/ou líquidos combustíveis.
	Capacidade de armazenamento	b.1 - gases inflamáveis: acima de 2 ton até 60 ton; b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 10 m ³ até 5.000 m ³ .
Classe II	Atividade	a.1 - engarrafadoras de gases inflamáveis; a.2 - atividades de transporte dutoviário de gases e líquidos inflamáveis e/ou combustíveis.
	Capacidade de armazenamento	b.1 - gases inflamáveis: acima de 60 ton até 600 ton; b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 5.000 m ³ até 50.000 m ³ .
Classe III	Atividade	a.1 - refinarias;
		a.2 - unidades de processamento de gás natural;
		a.3 - instalações petroquímicas;
		a.4 - usinas de fabricação de etanol e/ou unidades de fabricação de álcool.
Capacidade de armazenamento	b.1 - gases inflamáveis: acima de 600 ton;	
	b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 50.000 m ³ .	

Quadro 1 – Classificação das Instalações.

Fonte: (BRASIL, 2015)

Diante desta classificação, foi elaborada a lista de verificações (*check list*) apenas requisitos aplicáveis à instalações Classe III, o que será demonstrado na sequência.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Lista de Verificações da NR 20

A partir da leitura e estudo da NR 20 elaborou-se a lista de verificações (*check list*) dos requisitos aplicáveis à empresa, sendo que para cada requisito, elaborou-se uma pergunta objetiva e a relacionou ao item da norma.

A lista de verificações completa encontra-se no Apêndice deste trabalho.

4.2. Aplicação da Lista de Verificações à empresa em estudo

Aplicando a lista de verificações, temos os seguintes resultados mostrados nos próximos quadros:

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
1	20.5.1	O projeto da instalação atende os aspectos de segurança, saúde e meio ambiente que impactem sobre a integridade física dos trabalhadores previstos nas Normas Regulamentadoras, normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, convenções e acordos coletivos, bem como nas demais regulamentações pertinentes em vigor?	NC
2	20.5.2	O projeto da instalação contem, no mínimo, e em língua portuguesa os seguintes itens? a) descrição das instalações e seus respectivos processos através do manual de operações; b) planta geral de locação das instalações; c) características e informações de segurança, saúde e meio ambiente relativas aos inflamáveis e líquidos combustíveis, constantes nas fichas com dados de segurança de produtos químicos, de matérias primas, materiais de consumo e produtos acabados; d) fluxograma de processo; e) especificação técnica dos equipamentos, máquinas e acessórios críticos em termos de segurança e saúde no trabalho estabelecidos pela análise de riscos; f) plantas, desenhos e especificações técnicas dos sistemas de segurança da instalação; g) identificação das áreas classificadas da instalação, para efeito de especificação dos equipamentos e instalações elétricas; h) medidas intrínsecas de segurança identificadas na análise de riscos do projeto.	NC
3	20.6.1	A construção e montagem da instalação atendem as especificações previstas no projeto e as normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais?	NC
4	20.6.2	As inspeções e os testes realizados na fase de construção e montagem e no comissionamento são documentados de acordo com as normas técnicas nacionais e, na ausência destas, nas normas internacionais, e nos manuais de fabricação dos equipamentos e máquinas?	NC

Quadro 2 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 1 ao 4.

Fonte: O autor, 2017

No Quadro 2, observa-se quatro não conformidades, sendo duas relacionadas ao projeto da instalação e as outras duas referentes ao processo de construção e montagem. Visto que a instalação não foi projetada e nem construída para este propósito, a verificação condiz com o *status* de não conforme. Para estes casos, uma revisão de projeto e adequação da instalação se faz necessário para o completo atendimento dos requisitos.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
5	20.6.3	Os equipamentos e as instalações são identificados e sinalizados, de acordo com as normas técnicas nacionais?	C
6	20.7.1	Foram elaborados, documentados, implementados, divulgados e são mantidos atualizados procedimentos operacionais que contemplem aspectos de segurança e saúde no trabalho, em conformidade com as especificações do projeto da instalação e com as recomendações das análises de riscos?	C
7	20.7.1.1	Os procedimentos operacionais possuem instruções claras para o desenvolvimento de atividades em cada uma das fases de pré-operação, operação normal, operação temporária, operação em emergência, parada normal, parada de emergência, operação pós-emergência?	C
8	20.7.2	Os procedimentos operacionais referidos são revisados e/ou atualizados quinquenalmente ou em uma das seguintes situações: a) recomendações decorrentes do sistema de gestão de mudanças; b) recomendações decorrentes das análises de riscos; c) modificações ou ampliações da instalação; d) recomendações decorrentes das análises de acidentes e/ou incidentes nos trabalhos relacionados com inflamáveis e líquidos combustíveis; e) solicitações da CIPA ou SESMT?	C

Quadro 3 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 5 ao 8.

Fonte: O autor, 2017

No Quadro 3, por outro lado, observa-se quatro conformidades relacionados à sinalização e procedimentos operacionais, que puderam ser evidenciados durante a realização do *check list*.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
9	20.7.3	Nas operações de transferência de inflamáveis, enchimento de recipientes ou de tanques, são adotados procedimentos para eliminar ou minimizar a emissão de vapores e gases inflamáveis e controlar a geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática?	NC
10	20.7.4	No processo de transferência de inflamáveis e líquidos combustíveis, foram implementadas medidas de controle operacional e/ou de engenharia das emissões fugitivas, emanadas durante a carga e descarga de tanques fixos e de veículos transportadores, para a eliminação ou minimização dessas emissões?	NC
11	20.7.5	Na operação com inflamáveis e líquidos combustíveis, o efetivo de trabalhadores foi dimensionado de forma suficiente para a realização das tarefas operacionais com segurança? (Os critérios e parâmetros adotados para o dimensionamento do efetivo de trabalhadores devem estar documentados)	NC

Quadro 4 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 9 ao 11.

Fonte: O autor, 2017

Visto que a empresa ainda não opera com produtos inflamáveis e combustíveis, não foram evidenciados procedimentos e as medidas de controles para manipulação de inflamáveis, conforme mostra o Quadro 4, e conseqüentemente não possui um estudo para dimensionar o efetivo necessário para a operação da instalação.

Durante a fase de adequação da instalação (projeto e construção) será necessário a revisão dos procedimentos operacionais, bem como as medidas de controle e o dimensionamento da equipe para tal.

O Quadro 5 apresenta as verificações referentes aos programas de inspeções e manutenção da instalação. Foi possível observar na empresa em estudo um robusto sistema de gestão de manutenção, sendo considerado como conforme nestes requisitos.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
12	20.8.1	A instalação possui plano de inspeção e manutenção documentado? [o plano de inspeção e manutenção deve abranger, no mínimo: a) equipamentos, máquinas, tubulações e acessórios, instrumentos; b) tipos de intervenção; c) procedimentos de inspeção e manutenção; d) cronograma anual; e) identificação dos responsáveis; f) especialidade e capacitação do pessoal de inspeção e manutenção; g) procedimentos específicos de segurança e saúde; h) sistemas e equipamentos de proteção coletiva e individual.]	C
13	20.8.3	Os planos de inspeção e manutenção da instalação é periodicamente revisado e atualizado considerando o previsto nas Normas Regulamentadoras, nas normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, nos manuais de inspeção, bem como nos manuais fornecidos pelos fabricantes? (todos os manuais devem ser disponibilizados em língua portuguesa.)	C
14	20.8.4	A fixação da periodicidade das inspeções e das intervenções de manutenção nas instalações considera: a) o previsto nas Normas Regulamentadoras e normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais; b) as recomendações do fabricante, em especial dos itens críticos à segurança e saúde do trabalhador; c) as recomendações dos relatórios de inspeções de segurança e de análise de acidentes e incidentes do trabalho, elaborados pela CIPA ou SESMT; d) as recomendações decorrentes das análises de riscos; e) a existência de condições ambientais agressivas?	C
15	20.8.5	O plano de inspeção e manutenção das instalações e suas respectivas atividades são documentados em formulário próprio ou sistema informatizado?	C
16	20.8.6	As atividades de inspeção e manutenção são realizadas por trabalhadores capacitados e com supervisão?	C
17	20.8.7	As recomendações decorrentes das inspeções e manutenções da instalação são registradas e implementadas, com a determinação de prazos e de responsáveis pela execução? (a não implementação da recomendação no prazo definido deve ser justificada e documentada.)	C

Quadro 5 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 12 ao 17.

Fonte: O autor, 2017

Com relação às atividades envolvendo permissão de trabalho, inspeções de segurança e saúde e análise de risco, conforme observado no Quadro 6, a empresa também apresentou um sólido sistema de gerenciamento nestes requisitos, não sendo necessária nenhuma ação.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
18	20.8.8	É elaborada permissão de trabalho para atividades não rotineiras de intervenção nos equipamentos, baseada em análise de risco, nos trabalhos: a) que possam gerar chamas, calor, centelhas ou ainda que envolvam o seu uso; b) em espaços confinados, conforme NR 33; c) envolvendo isolamento de equipamentos e bloqueio/etiquetagem; d) em locais elevados com risco de queda; e) com equipamentos elétricos, conforme NR 10; f) cujas boas práticas de segurança e saúde recomendem?	C
19	20.8.8.1	As atividades rotineiras de inspeção e manutenção são precedidas de instrução de trabalho?	C
20	20.9.1	A instalação é periodicamente inspecionada com enfoque na segurança e saúde no ambiente de trabalho? Nota: o cronograma de inspeções em segurança e saúde no ambiente de trabalho deve ser elaborado (em articulação com a CIPA), de acordo com os riscos das atividades e operações desenvolvidas.	C
21	20.9.3	As inspeções em Segurança e Saúde no Ambiente de Trabalho da instalação são documentadas e suas respectivas recomendações são implementadas, com estabelecimento de prazos e de responsáveis pela sua execução? (Nota 1: a não implementação da recomendação no prazo definido deve ser justificada e documentada. Nota 2: os relatórios de inspeção devem ficar disponíveis para as autoridades competentes e aos trabalhadores.)	C
22	20.10.1	Na instalação são elaboradas e documentadas as análises de riscos das operações com inflamáveis e líquidos combustíveis? (As análises de riscos devem ser coordenadas por profissional habilitado, devem ser elaboradas por equipe multidisciplinar, com conhecimento na aplicação das metodologias, dos riscos e da instalação, com participação de, no mínimo, um trabalhador com experiência na instalação, ou em parte desta, que é objeto da análise, e devem estar articuladas com o PPRA da instalação.)	C

Quadro 6 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 18 ao 22.

Fonte: O autor, 2017

O Quadro 7 também é relacionado ao sistema de gestão de segurança e saúde, sendo todos os itens avaliados como conforme.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
23	20.10.3	É elaborada Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR)?	C
24	20.10.4	São utilizadas metodologias de análise definidas pelo profissional habilitado, observando-se que a escolha deve considerar os riscos, as características e complexidade da instalação? (o profissional habilitado deve fundamentar tecnicamente e registrar na própria análise a escolha da metodologia utilizada.)	C
25	20.10.5	As análises de riscos são revisadas: a) na periodicidade estabelecida para as renovações da licença de operação da instalação; b) no prazo recomendado pela própria análise; c) caso ocorram modificações significativas no processo ou processamento; d) por solicitação do SESMT ou da CIPA; e) por recomendação decorrente da análise de acidentes ou incidentes relacionados ao processo ou processamento; f) quando o histórico de acidentes e incidentes assim o exigir?	C
26	20.10.6	São implementadas as recomendações resultantes das análises de riscos, com definição de prazos e de responsáveis pela execução? (a não implementação das recomendações nos prazos definidos deve ser justificada e documentada.)	C
27	20.10.7	As análises de riscos estão articuladas com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da instalação?	C

Quadro 7 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 23 ao 27.

Fonte: O autor, 2017

O Quadro 8, apresenta alguns dos requisitos relacionados à treinamento. Embora a tenha sido evidenciado na empresa uma efetiva gestão de treinamento através de uma matriz de treinamentos, grande parte dos requisitos avaliados foram avaliados como não conformes.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
28	20.11.1	A capacitação dos trabalhadores é realizada a cargo e custo do empregador e durante o expediente normal da empresa?	C
29	20.11.2	Os trabalhadores que laboram na instalação e não adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis receberam informações sobre os perigos, riscos e sobre procedimentos para situações de emergências?	NC
30	20.11.3	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis, mas não mantêm contato direto com o processo ou processamento realizaram o curso de Integração?	NC
31	20.11.4	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, realizando atividades específicas, pontuais e de curta duração realizaram curso Básico?	NC
32	20.11.5	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, realizando atividades de manutenção e inspeção realizaram curso Intermediário?	NC
33	20.11.8	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, exercendo atividades de operação e atendimento a emergências, realizaram curso Avançado II?	NC
34	20.11.9	Os profissionais de segurança e saúde no trabalho que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento realizaram o curso Específico?	NC
35	20.11.10	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Básico, caso venham a necessitar do curso Intermediário, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, nos conteúdos estabelecidos pelos itens 6, 7 e 8 do curso Intermediário, incluindo a parte prática?	NC
36	20.11.11	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Intermediário, caso venham a necessitar do curso Avançado I, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, nos conteúdos estabelecidos pelos itens 9 e 10 do curso Avançado I, incluindo a parte prática?	NC

Quadro 8 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 28 ao 36.

Fonte: O autor, 2017.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
37	20.11.12	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Avançado I, caso venham a necessitar do curso Avançado II, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, no item 11 e 12 do curso Avançado II, incluindo a parte prática?	NC
38	20.11.13	O trabalhador participa de curso de Atualização? (Nota: o conteúdo do curso deve ser estabelecido pelo empregador e com a seguinte periodicidade: a) curso Básico: a cada 3 anos com carga horária de 4 horas; b) curso Intermediário: a cada 2 anos com carga horária de 4 horas; c) cursos Avançado I e II: a cada ano com carga horária de 4 horas.)	NC
39	20.11.13.1	É realizado, de imediato, curso de Atualização para os trabalhadores envolvidos no processo ou processamento em que: a) ocorrer modificação significativa; b) ocorrer morte de trabalhador; c) ocorrerem ferimentos em decorrência de explosão e/ou queimaduras de 2º ou 3º grau, que implicaram em necessidade de internação hospitalar; d) o histórico de acidentes e/ou incidentes assim o exigir?	NC
40	20.11.14	Os instrutores da capacitação dos cursos de Integração, Básico, Intermediário, Avançados I e II e Específico são proficientes no assunto?	NC
41	20.11.15	Os cursos de Integração, Básico e Intermediário possuem um responsável por sua organização técnica, observando-se que deve ser um dos instrutores?	NC
42	20.11.16	Os cursos Avançados I e II e Específico possuem um profissional habilitado como responsável técnico?	NC
43	20.11.17	Para os cursos de Integração, Básico, Intermediário, Avançados I e II e Específico, é emitido certificado para os trabalhadores que, após avaliação, tenham obtido aproveitamento satisfatório? (Nota: o certificado deve ser fornecido ao trabalhador mediante recibo e uma cópia deve permanecer arquivada na empresa. E o certificado deve conter o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, data, local, nome do(s) instrutor(es), nome e assinatura do responsável técnico ou do responsável pela organização técnica do curso.)	NC
44	20.11.18	Os participantes da capacitação recebem material didático (em meio impresso, eletrônico ou similar)?	C
45	20.11.19	Foi estabelecido e é mantido um sistema de identificação que permita conhecer a capacitação de cada trabalhador, cabendo a este a obrigação de utilização visível do meio identificador?	NC

Quadro 9 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 37 ao 45.

Fonte: O autor, 2017.

Assim como no Quadro 8, o Quadro 9, apresenta os requisitos relacionados à treinamentos. Da mesma forma a maior parte dos treinamento foram avaliados como não conformes. Os itens avaliados como conformes representam requisitos de outras NR's, demonstrando que a gestão dos treinamentos.

Como ação corretiva para os treinamentos, pode-se propor à empresa que considere a NR 20 dentro de sua matriz de treinamentos, visto que a mesma demonstrou-se efetiva para as demais NR's. Desta forma, todos os requisitos considerados como não conformes tornam-se atendidos por esta NR.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
46	20.12.1	Foi elaborado plano que contemple a prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios e explosões e, nos locais sujeitos à atividade de trabalhadores, a identificação das fontes de emissões fugitivas? (o plano deve contemplar todos os meios e ações necessárias para minimizar os riscos de ocorrência de vazamento, derramamento, incêndio e explosão, além de reduzir suas consequências em caso de falha nos sistemas de prevenção e controle.)	C
47	20.12.2.1	Para emissões fugitivas, após a identificação das fontes nos locais sujeitos à atividade de trabalhadores, o plano de prevenção e controle inclui ações para minimização dos riscos?	NC
48	20.12.3	O plano de prevenção e controle é revisado: a) por recomendações das inspeções de segurança e/ou da análise de riscos; b) quando ocorrerem modificações significativas nas instalações; c) quando da ocorrência de vazamentos, derramamentos, incêndios e/ou explosões?	C
49	20.12.4	Os sistemas de prevenção e controle são adequados aos perigos/riscos dos inflamáveis e líquidos combustíveis?	NC
50	20.12.5	Os tanques que armazenam líquidos inflamáveis e combustíveis possuem sistemas de contenção de vazamentos ou derramamentos, dimensionados e construídos de acordo com as normas técnicas nacionais?	C

Quadro 10 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 46 ao 50.

Fonte: O autor, 2017.

O Quadro 10 detalha requisitos referentes à segurança e meio ambiente, como prevenção e controle de vazamentos e emissões fugitivas. Foi possível evidenciar que a empresa possui planos de controle à vazamentos, contudo não há sistemas para prevenção e controle de emissões fugitivas. Diante destas não conformidades levantadas, sugere-se que durante a fase de projeto e adequação da instalação seja levantado o sistema de prevenção e controle dos perigos com inflamáveis, bem como a elaboração do plano de controle de emissões fugitivas.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
51	20.12.5.1	É atendida a proibição de armazenar materiais, recipientes e similares no interior de bacias de contenção, exceto nas atividades de manutenção e inspeção?	NC
52	20.13.1	As instalações elétricas e equipamentos elétricos fixos, móveis e portáteis, equipamentos de comunicação, ferramentas e similares utilizados em áreas classificadas e os equipamentos de controle de descargas atmosféricas estão em conformidade com a Norma Regulamentadora 10?	NC
53	20.13.2	Foram implementadas medidas específicas para controle da geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática em áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis?	NC
54	20.13.3	Os trabalhos envolvendo o uso de equipamentos que possam gerar chamas, calor ou centelhas, nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis, são precedidos de permissão de trabalho?	C
55	20.13.4	É sinalizada a proibição do uso de fontes de ignição nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis?	NC
56	20.13.5	Os veículos que circulem nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis possuem características apropriadas ao local e são mantidos em perfeito estado de conservação?	NC

Quadro 11 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 51 ao 56.

Fonte: O autor, 2017.

No Quadro 11, observa-se outros requisitos básicos para manipulação com inflamáveis e combustíveis como o uso de permissões de trabalhos que possam gerar chamas em atmosferas inflamáveis. Este requisito foi considerado conforme, pois a empresa possui o procedimento de permissão de trabalho em que, mesmo não havendo produtos inflamáveis na instalação, é realizada a abertura da permissão e avaliado a existência de atmosferas inflamáveis.

Contudo, os demais requisitos foram considerados insatisfatórios, sendo julgados como não conformes.

As ações propostas à empresa envolvem desde questões como adequação da instalação, como no caso das instalações elétricas, bem como revisão de procedimentos e sinalização nos demais requisitos.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
57	20.14.1	Foi elaborado e implementado plano de resposta a emergências que contemple ações específicas a serem adotadas na ocorrência de vazamentos ou derramamentos de inflamáveis e líquidos combustíveis, incêndios ou explosões? (Nota: o plano de resposta a emergências deve ser elaborado considerando as características e a complexidade da instalação e conter, no mínimo: a) nome e função do(s) responsável(eis) técnico(s) pela elaboração e revisão do plano; b) nome e função do responsável pelo gerenciamento, coordenação e implementação do plano; c) designação dos integrantes da equipe de emergência, responsáveis pela execução de cada ação e seus respectivos substitutos; d) estabelecimento dos possíveis cenários de emergências, com base nas análises de riscos; e) descrição dos recursos necessários para resposta a cada cenário contemplado; f) descrição dos meios de comunicação; g) procedimentos de resposta à emergência para cada cenário contemplado; h) procedimentos para comunicação e acionamento das autoridades públicas e desencadeamento da ajuda mútua, caso exista; i) procedimentos para orientação de visitantes, quanto aos riscos existentes e como proceder em situações de emergência; j) cronograma, metodologia e registros de realização de exercícios simulados. Prazo: de acordo com os prazos estabelecidos para análise de riscos.)	NC
58	20.14.3	Nos casos em que os resultados das análises de riscos indiquem a possibilidade de ocorrência de um acidente cujas consequências ultrapassem os limites da instalação, foram incorporadas no plano de emergência ações que visem à proteção da comunidade circunvizinha, com estabelecimento de mecanismos de comunicação e alerta, de isolamento da área atingida e de acionamento das autoridades públicas?	C
59	20.14.4	O plano de resposta a emergências é avaliado após a realização de exercícios simulados e/ou na ocorrência de situações reais, com o objetivo de testar a sua eficácia, detectar possíveis falhas e proceder aos ajustes necessários?	C
60	20.14.5	Os exercícios simulados são realizados durante o horário de trabalho, com periodicidade, no mínimo, anual? (Nota 1: a periodicidade pode ser reduzida em função das falhas detectadas ou se assim recomendar a análise de riscos. Nota 2: os trabalhadores na empresa devem estar envolvidos nos exercícios simulados. Nota 3: os exercícios simulados devem retratar, o mais fielmente possível, a rotina de trabalho. Nota 4: O empregador deve estabelecer critérios para avaliação dos resultados dos exercícios simulados.)	C

Quadro 12 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 57 ao 60.

Fonte: O autor, 2017.

No Quadro 12, o único requisito considerado não conforme diz respeito ao plano de resposta a emergências, muito embora a empresa possua o documento vigente e condizente com a realidade atual. Contudo, tal plano deverá ser revisado e incluído ações específicas a serem adotadas na ocorrência de vazamentos ou derramamentos de inflamáveis e líquidos combustíveis, bem como incêndios ou explosões.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
61	20.14.6	Os integrantes da equipe de resposta a emergências são submetidos a exames médicos específicos para a função que desempenham, conforme estabelece a NR 07 (PCMSO), incluindo os fatores de riscos psicossociais, com a emissão do respectivo atestado de saúde ocupacional?	C
62	20.14.7	Observa-se que a participação do trabalhador nas equipes de resposta a emergências é voluntária, salvo nos casos em que a natureza da função assim o determine?	C
63	20.15.1	É comunicada ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego e ao sindicato da categoria profissional predominante no estabelecimento a ocorrência de vazamento, incêndio ou explosão envolvendo inflamáveis e líquidos combustíveis que tenha como consequência qualquer das possibilidades a seguir: a) morte de trabalhador(es); b) ferimentos em decorrência de explosão e/ou queimaduras de 2º ou 3º grau, que implicaram em necessidade de internação hospitalar; c) acionamento do plano de resposta a emergências que tenha requerido medidas de intervenção e controle? [Nota 1: a comunicação deve ser encaminhada até o segundo dia útil após a ocorrência e deve conter: a) Nome da empresa, endereço, local, data e hora da ocorrência; b) Descrição da ocorrência, incluindo informações sobre os inflamáveis, líquidos combustíveis e outros produtos envolvidos; c) Nome e função da vítima; d) Procedimentos de investigação adotados; e) Consequências; f) Medidas emergenciais adotadas. Nota 2: A comunicação pode ser feita por ofício ou meio eletrônico ao sindicato da categoria profissional predominante no estabelecimento e ao setor de segurança e saúde do trabalho do órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego]	NC
64	20.15.2	É elaborado relatório de investigação e análise das ocorrências a serem comunicadas ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego e ao sindicato, contendo as causas básicas e medidas preventivas adotadas? (Nota: o relatório deve ser mantido no local de trabalho à disposição da autoridade competente, dos trabalhadores e seus representantes.)	C

Quadro 13 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 61 ao 64.

Fonte: O autor, 2017.

Similarmente ao caso do plano de emergência, no Quadro 13 observa-se que o requisito de comunicação ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego foi considerado não conforme. Neste caso a empresa possui o sistema de comunicação, mas recomenda-se que este procedimento seja revisto, seguindo o requisito da norma.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
65	20.16.1	Observa-se que a contratante e as contratadas são solidariamente responsáveis pelo cumprimento da Norma Regulamentadora 20?	NC
66	20.16.2.1	Os requisitos de segurança e saúde no trabalho adotados para os empregados das contratadas são, no mínimo, equivalentes aos aplicados para os empregados da contratante?	C
67	20.16.2.2	A empresa contratante, visando atender ao previsto na NR 20, verifica e avalia o desempenho em segurança e saúde no trabalho nos serviços contratados?	NC
68	20.16.2.3	A contratante informa às contratadas e a seus empregados os riscos existentes no ambiente de trabalho e as respectivas medidas de segurança e de resposta a emergências a serem adotadas?	C
69	20.16.3.1	A empresa contratada cumpre os requisitos de segurança e saúde no trabalho especificados pela contratante, por esta e pelas demais Normas Regulamentadoras?	NC
70	20.16.3.2	A empresa contratada assegura a participação dos seus empregados nas capacitações em segurança e saúde no trabalho promovidas pela contratante, assim como providencia outras capacitações específicas que se façam necessárias?	NC

Quadro 14 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 65 ao 70.

Fonte: O autor, 2017.

O Quadro 14 apresenta os requisitos da NR referente à contratas, em que alguns itens recomenda-se revisar o procedimento para contratação existente, levando em conta estes requisitos não conformes.

No Quadro 15 são apresentados os últimos requisitos da NR. Nele constata-se assuntos variados como o prontuário da instalação, análise de risco, sinalização e identificação, dentre outros.

Com relação ao prontuário da instalação, recomenda-se que seja atualizado após a fase de projeto e adequação da instalação, bem como as questões de sinalização e identificação, visto as mudanças significativas que serão necessárias, já avaliadas em outros requisitos.

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
71	20.19.1	O prontuário da instalação é organizado, mantido disponível, atualizado e constituído pela seguinte documentação: a) Projeto da Instalação; b) Procedimentos Operacionais; c) Plano de Inspeção e Manutenção; d) Análise de Riscos; e) Plano de prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios e explosões e identificação das fontes de emissões fugitivas; f) Certificados de capacitação dos trabalhadores; g) Análise de Acidentes; h) Plano de Resposta a Emergências? (Nota: Os documentos do prontuário podem estar separados, desde que seja mencionado no índice a localização destes na empresa e o respectivo responsável.).	NC
72	20.19.3	O Prontuário da Instalação é mantido disponível para as autoridades competentes e para consulta aos trabalhadores e seus representantes?	C
73	20.19.3.1	As análises de riscos permanecem disponíveis para consulta dos trabalhadores e de seus representantes, exceto nos aspectos ou partes que envolvam informações comerciais confidenciais?	C
74	20.20.1	Quando em uma atividade de armazenamento, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis for caracterizada situação de risco grave e iminente aos trabalhadores, são adotadas as medidas necessárias para a interrupção?	C
75	20.20.2	Observa-se que os trabalhadores possuem o direito de recusa, podendo interromper suas tarefas sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou de outras pessoas? (Nota: nesse caso o trabalhador deve comunicar imediatamente o fato ao seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.)	C
76	20.20.3	Os tanques, vasos e tubulações que armazenam / transportam inflamáveis e líquidos combustíveis são identificados e sinalizados conforme a Norma Regulamentadora 26?	NC
77	20.20.4	Nas operações de soldagem e corte a quente com utilizações de gases inflamáveis, as mangueiras possuem mecanismos contra o retrocesso das chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico?	C

Quadro 15 – Aplicação da Lista de Verificação da NR 20 item 71 ao 77.

Fonte: O autor, 2017.

Desta forma, após a aplicação e avaliação da lista de verificações na empresa, observa-se que dos 77 itens identificados 39 apresentam-se Conforme e 38 como Não Conforme, como demonstrado na Figura 9:

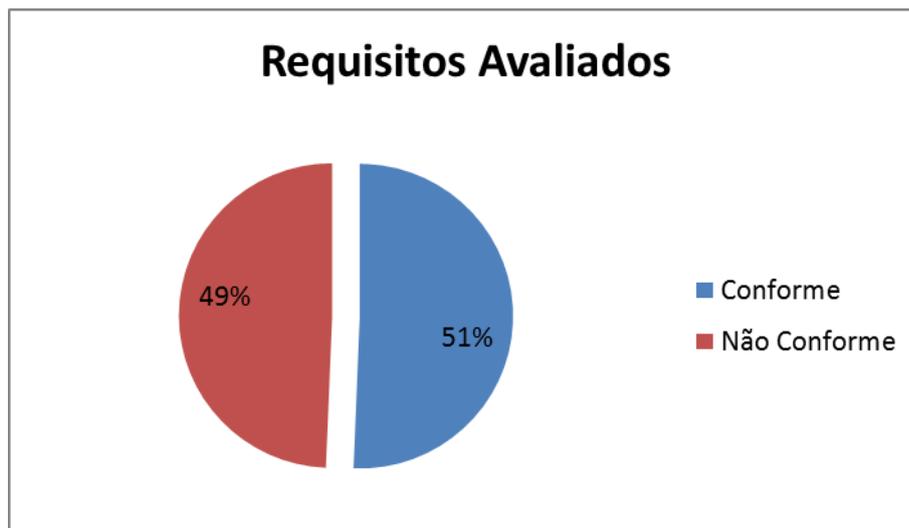


Figura 9 – Resultado dos requisitos avaliados.
Fonte: O autor, 2017

4.3. Plano de Ação para as Não Conformidades

Analisando os requisitos identificados como não conformes durante a etapa de avaliação, é possível classificá-los em 3 categorias genéricas: projeto, procedimento e treinamento, conforme demonstrado na Figura 10. Esta divisão visa apenas facilitar a gestão do plano de ações.



Figura 10 – Classificação dos requisitos não conformes.
Fonte: O autor, 2017

Para a elaboração do plano de ações, alguns requisitos da norma puderam ser agrupados em uma única ação, enquanto que outros foram necessárias ações específicas, conforme apresentado no Quadro 17:

Nº	Item da Norma	Ação Proposta	Categoria
1	20.5.1	Elaboração de novo projeto e readequação da Instalação, considerando as Normas Regulamentadoras, normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, convenções e acordos coletivos, bem como nas demais regulamentações pertinentes em vigor de acordo com o novo cenário, incluindo os requisitos do item 20.5.2, 20.7.3, 20.7.4, 20.12.4, 20.13.1 e 20.13.2 da Norma.	Projeto
3	20.6.1	Durante a fase de construção e montagem da instalação, a obra deve atender as especificações previstas no projeto e as normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais.	Projeto
4	20.6.2	Durante a fase de construção e montagem e no comissionamento, documentar as inspeções e os testes realizados de acordo com as normas técnicas nacionais e, na ausência destas, nas normas internacionais, e nos manuais de fabricação dos equipamentos e máquinas.	Projeto
11	20.7.5	Realizar o dimensionamento do efetivo de trabalhadores necessários para operar com segurança (critérios e parâmetros devem ser documentados)	Procedimento
29	20.11.2	Revisar matriz de treinamento, incluindo os treinamentos previstos na NR 20.	Treinamento
47	20.12.2.1	Revisar o plano de prevenção e controle, incluindo as emissões fugitivas.	Procedimento
51	20.12.5.1	Revisar procedimentos operacionais, incluindo a proibição de armazenar materiais, recipientes e similares no interior de bacias de contenção.	Procedimento
55	20.13.4	Revisar sinalização pertinente à áreas de atmosfera inflamável	Procedimento
56	20.13.5	Revisar procedimento de Veículos Motorizados, avaliando as características apropriadas ao local.	Procedimento
57	20.14.1	Revisar Plano de Atendimento à Emergências, incluindo os produtos inflamáveis e líquidos combustíveis.	Procedimento
63	20.15.1	Revisar procedimento de Notificação e Investigação de Acidentes de acordo com o item 20.15.1 da norma	Procedimento
65	20.16.1	Revisar procedimento de contratação, incluindo as observações dos itens 20.16.1, 20.16.2.2, 20.16.3.1 e 20.16.3.2 da norma.	Procedimento
71	20.19.1	Atualizar prontuário da instalação de acordo com o item 20.19.1	Procedimento
76	20.20.3	Revisar sinalização de acordo com a NR 26 nos tanques e tubulações de inflamáveis e líquidos combustíveis.	Procedimento

Quadro 16 – Plano de Ações Proposto.

Fonte: O autor, 2017.

Avaliando as ações propostas no Quadro 17, observa-se que as ações inseridas na categoria “Projetos” são as que mais demandam investimentos. A ação proposta do item nº 1, por exemplo, é necessária a revisão do projeto de toda a instalação seguindo as demais NR’s e outras normas, visto que são necessárias melhorias na infraestrutura, instalação de medidas de engenharia para controle de emissões fugitivas e descarga de eletricidade estática, adequação ao sistema de prevenção e de combate à incêndio, ferramentas, equipamentos de comunicação e similares utilizados em áreas classificadas entre outras.

A ação proposta no item nº 3, refere-se a etapa de construção e montagem, visto que a instalação passará pela etapa de adequação proposto no item anterior. Esta ação refere-se resumidamente ao atendimento das demais legislações durante a etapa de adequação. De modo similar, a ação do item nº 4 refere-se, do mesmo modo, à fase de montagem e comissionamento dos equipamentos.

Por outro lado há ações que demandam pequenos investimentos, classificados na categoria “Procedimento”, em que consistem na sua totalidade de melhorias nos procedimentos e estudos já existentes na empresa.

Dentre estes procedimentos e estudos, cita-se o revisar o dimensionamento do efetivo de trabalhadores necessários para operar com segurança (item nº 11) o qual a empresa possui, porém com a inclusão de produtos inflamáveis este estudo poderá ser alterado; revisar o plano de prevenção e controle e incluir emissões fugitivas (item nº47); revisar os procedimentos operacionais e incluir a proibição de armazenar materiais recipientes e similares no interior de bacias de contenção (item nº 51), apesar de não ser frequente este tipo de situações na instalação, é necessário que tenha como procedimento documentação tal proibição e a atualização do prontuário da instalação (item nº 71), o qual recomenda-se ser todo revisado após as alterações na instalação.

Com relação à sinalização, embora a empresa tenha uma boa sinalização, é recomendado uma atenção especial às áreas de atmosfera inflamável (item nº 55 e 76).

Ainda há outros procedimentos que recomenda-se serem revisados, alterando-os em pequenas partes do documento e acrescentando algumas prerrogativas dispostas na NR, tais como o procedimento de Veículos Motorizados (item nº 56); Plano de Atendimento à Emergências - PAE (item nº 57); procedimento de Notificação e Investigação de Acidentes (item nº 63); procedimento de contratação (item nº 65);

Com relação à categoria treinamentos em que foram levantados vários requisitos não conformes a única ação proposta, foi incluir o módulo de treinamento para a NR 20 dentro da matriz de treinamento (item nº 29), visto que a gestão de treinamentos da empresa

demonstrou-se bastante sólida neste aspecto a ponto de que ao incluir este módulo de treinamento, automaticamente os demais requisitos serão atendidos.

5. CONCLUSÃO

O atendimento à legislação vigente, bem como normas nacionais e internacionais, e principalmente a correta gestão de riscos associados à atividade dos empreendimentos ainda são as melhores formas de prevenir acidentes e mitigar eventuais incidentes, assegurando a segurança e saúde dos trabalhadores, bem como a preservação do meio ambiente e o patrimônio da empresa.

Com o desenvolvimento deste trabalho, foi possível identificar os requisitos da NR 20 aplicáveis ao negócio e elaborar uma lista de verificações (*check list*) que auxilia, não só a empresa local, mas também possibilita a outras filias e até mesmo outras empresas atuantes no mesmo segmento de mercado, uma auto avaliação para verificação de conformidade perante a legislação tratada.

Desta forma, conclui-se que dos 77 requisitos identificados, a empresa em estudo apresentou 51% de conformidade. Isto que demonstra um bom sistema de gestão em saúde e segurança do trabalho, visto que a empresa não armazena ou manipula produtos inflamáveis e combustíveis.

A partir das não conformidades geradas, foi possível elaborar uma proposta de plano de ação para a empresa para que, quando aplicável, possa satisfazer todos os requisitos da norma em questão.

REFERÊNCIAS

- ALBERTA. Government Of Alberta. Employment And Immigration. **Handling and Storage of Flammable Materials at the Work Site**. Edmonton, 2009. Disponível em: <https://work.alberta.ca/documents/WHS-PUB_fex002.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2017.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001. Tradução Ignez Caracelli ... [et al.].
- AUSTRALIA. SAFE WORK AUSTRALIA. . **Storage of flammable or combustible substance: Duties under the model Work Health and Safety (WHS) Regulations**. Canberra, 2017. Disponível em: <<http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/swa/whs-information/hazardous-chemicals/storage-flammable-combustible/pages/storage-flammable-combustible-substance>>. Acesso em: 12 fev. 2017.
- BBC. **Buncefield explosion: 'I thought a plane landed on us'**. 2015. Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/uk-england-beds-bucks-herts-34919922>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- BBC. **Incêndio em depósito de combustível termina na Grã-Bretanha**. 2005. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/story/2005/12/051213_incendiodeposito.shtml>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- BRASIL, Agência. **Entenda a crise econômica**. 2016. Elaborado por Giselle Garcia. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-05/entenda-crise-economica>>. Acesso em: 27 abr. 2017.
- BRASIL, Agência. **Brasil não sairá da crise em 2017, diz economista da FGV**. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-10/brasil-nao-saira-da-crise-em-2017-diz-economista-da-fgv>>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- BRASIL. ANP. . **Dados Estatísticos: Importações & exportações**. 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/dados-estatisticos>>. Acesso em: 14 fev. 2017.
- BRASIL. ANTAQ. **Desempenho do Setor Aquaviário 2016: Oportunidades e Melhorias Portuárias**. 2017. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/estatisticas/>>. Acesso em: 24 fev. 2017.
- BRASIL. ANTAQ. **Estatístico Aquaviário: Estatístico Aquaviário**. 2017. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario2016/>>. Acesso em: 24 fev. 2017

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-20 – Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis**. Manual de Legislação Atlas. 76ª Edição. São Paulo: Atlas, 2015c.

CAPITAL, Carta. **Crise econômica: como chegamos aqui e como superá-la**. 2017. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/economia/crise-economica-como-chegamos-ate-aqui-e-como-supera-la>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

G1. **Brasil enfrenta pior crise já registrada poucos anos após um boom econômico**. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/brasil-enfrenta-pior-crise-ja-registrada-poucos-anos-apos-um-boom-economico.ghtml>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

G1. **Incêndio provoca explosões em área industrial de Santos, SP**. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2015/04/incendio-atinge-industria-no-bairro-alemoa-em-santos-litoral-de-sp.html>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

G1. **MP divulga laudo e pede multa de R\$ 3,6 bilhões por incêndio na Ultracargo**. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2016/11/mp-divulga-laudo-e-pede-multa-de-r-36-bilhoes-por-incendio-na-ultracargo.html>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GREAT BRITAIN. Control Of Major Accident Hazards (comah). Health And Safety Executive. **Buncefield: Why did it happen?** 2011. 36 p. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/comah/buncefield/buncefield-report.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

GUARDIAN, The. **Buncefield companies fined £5.35m for oil depot blaze**. 2010. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/uk/2010/jul/16/buncefield-companies-fined-fire-oil>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

LACERDA, Sander Magalhães. **Navegação de cabotagem: regulação ou política industrial?** Rio de Janeiro: Bndes Setorial, 2004. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

LIN, Cheng-i; WANG, Hui-fang. **Research on Safety and Security Distance of Flammable Liquid Storage Tank**. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811008149>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

MORETTI, Giuliano Nacarato. **Aplicabilidade das normas regulamentadoras nas auditorias ambientais compulsórias do estado do Paraná**. 2013. 61 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Utfpr, Curitiba, 2013.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code**. 2015 ed. Quincy, 2014.

PARANÁ. APPA. **Movimentação de granéis líquidos pelo Porto de Paranaguá cresce 45% em abril.** 2012. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=907>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

RUZZARIN, Narciso. **Determinação dos efeitos térmicos causados por incêndio em um tanque de armazenamento de líquido inflamável de grandes proporções e suas relações com o plano de atendimento de emergência (PAE).** 2011. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/65926/000869237.pdf?>>. Acesso em: 2 maio 2017.

SÃO PAULO. CODESP. **Porto de Santos deve registrar novo recorde de movimentação em 2015.** 2015. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/pressRelease.php?idRelease=917>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

STATE OF QUEENSLAND. Workplace Health And Safety Queensland. Department Of Justice And Attorney-general. **A guide for flammable and combustibile liquids:** under the Work Health and Safety Act. 2. ed. State Of Queensland, 2012. Disponível em: <https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/82492/dgsm-infopaper11-fcl-licensing.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2017.

APÊNDICE A – Lista de Verificações da NR 20

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
1	20.5.1	O projeto da instalação atendem os aspectos de segurança, saúde e meio ambiente que impactem sobre a integridade física dos trabalhadores previstos nas Normas Regulamentadoras, normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, convenções e acordos coletivos, bem como nas demais regulamentações pertinentes em vigor?	
2	20.5.2	O projeto da instalação contem, no mínimo, e em língua portuguesa os seguintes itens? a) descrição das instalações e seus respectivos processos através do manual de operações; b) planta geral de locação das instalações; c) características e informações de segurança, saúde e meio ambiente relativas aos inflamáveis e líquidos combustíveis, constantes nas fichas com dados de segurança de produtos químicos, de matérias primas, materiais de consumo e produtos acabados; d) fluxograma de processo; e) especificação técnica dos equipamentos, máquinas e acessórios críticos em termos de segurança e saúde no trabalho estabelecidos pela análise de riscos; f) plantas, desenhos e especificações técnicas dos sistemas de segurança da instalação; g) identificação das áreas classificadas da instalação, para efeito de especificação dos equipamentos e instalações elétricas; h) medidas intrínsecas de segurança identificadas na análise de riscos do projeto.	
3	20.6.1	A construção e montagem da instalação atendem as especificações previstas no projeto e as normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais?	
4	20.6.2	As inspeções e os testes realizados na fase de construção e montagem e no comissionamento são documentados de acordo com as normas técnicas nacionais e, na ausência destas, nas normas internacionais, e nos manuais de fabricação dos equipamentos e máquinas?	
5	20.6.3	Os equipamentos e as instalações são identificados e sinalizados, de acordo com as normas técnicas nacionais?	
6	20.7.1	Foram elaborados, documentados, implementados, divulgados e são mantidos atualizados procedimentos operacionais que contemplem aspectos de segurança e saúde no trabalho, em conformidade com as especificações do projeto da instalação e com as recomendações das análises de riscos?	
7	20.7.1.1	Os procedimentos operacionais possuem instruções claras para o desenvolvimento de atividades em cada uma das fases de pré-operação, operação normal, operação temporária, operação em emergência, parada normal, parada de emergência, operação pós-emergência?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
8	20.7.2	Os procedimentos operacionais referidos são revisados e/ou atualizados quinquenalmente ou em uma das seguintes situações: a) recomendações decorrentes do sistema de gestão de mudanças; b) recomendações decorrentes das análises de riscos; c) modificações ou ampliações da instalação; d) recomendações decorrentes das análises de acidentes e/ou incidentes nos trabalhos relacionados com inflamáveis e líquidos combustíveis; e) solicitações da CIPA ou SESMT?	
9	20.7.3	Nas operações de transferência de inflamáveis, enchimento de recipientes ou de tanques, são adotados procedimentos para eliminar ou minimizar a emissão de vapores e gases inflamáveis e controlar a geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática?	
10	20.7.4	No processo de transferência de inflamáveis e líquidos combustíveis, foram implementadas medidas de controle operacional e/ou de engenharia das emissões fugitivas, emanadas durante a carga e descarga de tanques fixos e de veículos transportadores, para a eliminação ou minimização dessas emissões?	
11	20.7.5	Na operação com inflamáveis e líquidos combustíveis, o efetivo de trabalhadores foi dimensionado de forma suficiente para a realização das tarefas operacionais com segurança? (Os critérios e parâmetros adotados para o dimensionamento do efetivo de trabalhadores devem estar documentados)	
12	20.8.1	A instalação possui plano de inspeção e manutenção documentado? [o plano de inspeção e manutenção deve abranger, no mínimo: a) equipamentos, máquinas, tubulações e acessórios, instrumentos; b) tipos de intervenção; c) procedimentos de inspeção e manutenção; d) cronograma anual; e) identificação dos responsáveis; f) especialidade e capacitação do pessoal de inspeção e manutenção; g) procedimentos específicos de segurança e saúde; h) sistemas e equipamentos de proteção coletiva e individual.]	
13	20.8.3	Os planos de inspeção e manutenção da instalação é periodicamente revisado e atualizado considerando o previsto nas Normas Regulamentadoras, nas normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, nos manuais de inspeção, bem como nos manuais fornecidos pelos fabricantes? (todos os manuais devem ser disponibilizados em língua portuguesa.)	
14	20.8.4	A fixação da periodicidade das inspeções e das intervenções de manutenção nas instalações considera: a) o previsto nas Normas Regulamentadoras e normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais; b) as recomendações do fabricante, em especial dos itens críticos à segurança e saúde do trabalhador; c) as recomendações dos relatórios de inspeções de segurança e de análise de acidentes e incidentes do trabalho, elaborados pela CIPA ou SESMT; d) as recomendações decorrentes das análises de riscos; e) a existência de condições ambientais agressivas?	
15	20.8.5	O plano de inspeção e manutenção das instalações e suas respectivas atividades são documentados em formulário próprio ou sistema informatizado?	
16	20.8.6	As atividades de inspeção e manutenção são realizadas por trabalhadores capacitados e com supervisão?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
17	20.8.7	As recomendações decorrentes das inspeções e manutenções da instalação são registradas e implementadas, com a determinação de prazos e de responsáveis pela execução? (a não implementação da recomendação no prazo definido deve ser justificada e documentada.)	
18	20.8.8	É elaborada permissão de trabalho para atividades não rotineiras de intervenção nos equipamentos, baseada em análise de risco, nos trabalhos: a) que possam gerar chamas, calor, centelhas ou ainda que envolvam o seu uso; b) em espaços confinados, conforme NR 33; c) envolvendo isolamento de equipamentos e bloqueio/etiquetagem; d) em locais elevados com risco de queda; e) com equipamentos elétricos, conforme NR 10; f) cujas boas práticas de segurança e saúde recomendem?	
19	20.8.8.1	As atividades rotineiras de inspeção e manutenção são precedidas de instrução de trabalho?	
20	20.9.1	A instalação é periodicamente inspecionada com enfoque na segurança e saúde no ambiente de trabalho? Nota: o cronograma de inspeções em segurança e saúde no ambiente de trabalho deve ser elaborado (em articulação com a CIPA), de acordo com os riscos das atividades e operações desenvolvidas.	
21	20.9.3	As inspeções em Segurança e Saúde no Ambiente de Trabalho da instalação são documentadas e suas respectivas recomendações são implementadas, com estabelecimento de prazos e de responsáveis pela sua execução? (Nota 1: a não implementação da recomendação no prazo definido deve ser justificada e documentada. Nota 2: os relatórios de inspeção devem ficar disponíveis para as autoridades competentes e aos trabalhadores.)	
22	20.10.1	Na instalação são elaboradas e documentadas as análises de riscos das operações com inflamáveis e líquidos combustíveis? (As análises de riscos devem ser coordenadas por profissional habilitado, devem ser elaboradas por equipe multidisciplinar, com conhecimento na aplicação das metodologias, dos riscos e da instalação, com participação de, no mínimo, um trabalhador com experiência na instalação, ou em parte desta, que é objeto da análise, e devem estar articuladas com o PPRA da instalação.)	
23	20.10.3	É elaborada Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR)?	
24	20.10.4	São utilizadas metodologias de análise definidas pelo profissional habilitado, observando-se que a escolha deve considerar os riscos, as características e complexidade da instalação? (o profissional habilitado deve fundamentar tecnicamente e registrar na própria análise a escolha da metodologia utilizada.)	
25	20.10.5	As análises de riscos são revisadas: a) na periodicidade estabelecida para as renovações da licença de operação da instalação; b) no prazo recomendado pela própria análise; c) caso ocorram modificações significativas no processo ou processamento; d) por solicitação do SESMT ou da CIPA; e) por recomendação decorrente da análise de acidentes ou incidentes relacionados ao processo ou processamento; f) quando o histórico de acidentes e incidentes assim o exigir?	
26	20.10.6	São implementadas as recomendações resultantes das análises de riscos, com definição de prazos e de responsáveis pela execução? (a não implementação das recomendações nos prazos definidos deve ser justificada e documentada.)	
27	20.10.7	As análises de riscos estão articuladas com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da instalação?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
28	20.11.1	A capacitação dos trabalhadores é realizada a cargo e custo do empregador e durante o expediente normal da empresa?	
29	20.11.2	Os trabalhadores que laboram na instalação e não adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis receberam informações sobre os perigos, riscos e sobre procedimentos para situações de emergências?	
30	20.11.3	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis, mas não mantêm contato direto com o processo ou processamento realizaram o curso de Integração?	
31	20.11.4	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, realizando atividades específicas, pontuais e de curta duração realizaram curso Básico?	
32	20.11.5	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, realizando atividades de manutenção e inspeção realizaram curso Intermediário?	
33	20.11.8	Os trabalhadores que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento, exercendo atividades de operação e atendimento a emergências, realizaram curso Avançado II?	
34	20.11.9	Os profissionais de segurança e saúde no trabalho que laboram na instalação e adentram na área ou local de armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis e mantêm contato direto com o processo ou processamento realizaram o curso Específico?	
35	20.11.10	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Básico, caso venham a necessitar do curso Intermediário, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, nos conteúdos estabelecidos pelos itens 6, 7 e 8 do curso Intermediário, incluindo a parte prática?	
36	20.11.11	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Intermediário, caso venham a necessitar do curso Avançado I, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, nos conteúdos estabelecidos pelos itens 9 e 10 do curso Avançado I, incluindo a parte prática?	
37	20.11.12	Observa-se que os trabalhadores que realizaram o curso Avançado I, caso venham a necessitar do curso Avançado II, devem fazer complementação com carga horária de 8 horas, no item 11 e 12 do curso Avançado II, incluindo a parte prática?	
38	20.11.13	O trabalhador participa de curso de Atualização? (Nota: o conteúdo do curso deve ser estabelecido pelo empregador e com a seguinte periodicidade: a) curso Básico: a cada 3 anos com carga horária de 4 horas; b) curso Intermediário: a cada 2 anos com carga horária de 4 horas; c) cursos Avançado I e II: a cada ano com carga horária de 4 horas.)	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
39	20.11.13.1	É realizado, de imediato, curso de Atualização para os trabalhadores envolvidos no processo ou processamento em que: a) ocorrer modificação significativa; b) ocorrer morte de trabalhador; c) ocorrerem ferimentos em decorrência de explosão e/ou queimaduras de 2º ou 3º grau, que implicaram em necessidade de internação hospitalar; d) o histórico de acidentes e/ou incidentes assim o exigir?	
40	20.11.14	Os instrutores da capacitação dos cursos de Integração, Básico, Intermediário, Avançados I e II e Específico são proficientes no assunto?	
41	20.11.15	Os cursos de Integração, Básico e Intermediário possuem um responsável por sua organização técnica, observando-se que deve ser um dos instrutores?	
42	20.11.16	Os cursos Avançados I e II e Específico possuem um profissional habilitado como responsável técnico?	
43	20.11.17	Para os cursos de Integração, Básico, Intermediário, Avançados I e II e Específico, é emitido certificado para os trabalhadores que, após avaliação, tenham obtido aproveitamento satisfatório? (Nota: o certificado deve ser fornecido ao trabalhador mediante recibo e uma cópia deve permanecer arquivada na empresa. E o certificado deve conter o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, data, local, nome do(s) instrutor(es), nome e assinatura do responsável técnico ou do responsável pela organização técnica do curso.)	
44	20.11.18	Os participantes da capacitação recebem material didático (em meio impresso, eletrônico ou similar)?	
45	20.11.19	Foi estabelecido e é mantido um sistema de identificação que permita conhecer a capacitação de cada trabalhador, cabendo a este a obrigação de utilização visível do meio identificador?	
46	20.12.1	Foi elaborado plano que contemple a prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios e explosões e, nos locais sujeitos à atividade de trabalhadores, a identificação das fontes de emissões fugitivas? (o plano deve contemplar todos os meios e ações necessárias para minimizar os riscos de ocorrência de vazamento, derramamento, incêndio e explosão, além de reduzir suas consequências em caso de falha nos sistemas de prevenção e controle.)	
47	20.12.2.1	Para emissões fugitivas, após a identificação das fontes nos locais sujeitos à atividade de trabalhadores, o plano de prevenção e controle inclui ações para minimização dos riscos?	
48	20.12.3	O plano de prevenção de controle é revisado: a) por recomendações das inspeções de segurança e/ou da análise de riscos; b) quando ocorrerem modificações significativas nas instalações; c) quando da ocorrência de vazamentos, derramamentos, incêndios e/ou explosões?	
49	20.12.4	Os sistemas de prevenção e controle são adequados aos perigos/riscos dos inflamáveis e líquidos combustíveis?	
50	20.12.5	Os tanques que armazenam líquidos inflamáveis e combustíveis possuem sistemas de contenção de vazamentos ou derramamentos, dimensionados e construídos de acordo com as normas técnicas nacionais?	
51	20.12.5.1	É atendida a proibição de armazenar materiais, recipientes e similares no interior de bacias de contenção, exceto nas atividades de manutenção e inspeção?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
52	20.13.1	As instalações elétricas e equipamentos elétricos fixos, móveis e portáteis, equipamentos de comunicação, ferramentas e similares utilizados em áreas classificadas e os equipamentos de controle de descargas atmosféricas estão em conformidade com a Norma Regulamentadora 10?	
53	20.13.2	Foram implementadas medidas específicas para controle da geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática em áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis?	
54	20.13.3	Os trabalhos envolvendo o uso de equipamentos que possam gerar chamas, calor ou centelhas, nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis, são precedidos de permissão de trabalho?	
55	20.13.4	É sinalizada a proibição do uso de fontes de ignição nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis?	
56	20.13.5	Os veículos que circulem nas áreas sujeitas à existência de atmosferas inflamáveis possuem características apropriadas ao local e são mantidos em perfeito estado de conservação?	
57	20.14.1	Foi elaborado e implementado plano de resposta a emergências que contemple ações específicas a serem adotadas na ocorrência de vazamentos ou derramamentos de inflamáveis e líquidos combustíveis, incêndios ou explosões? (Nota: o plano de resposta a emergências deve ser elaborado considerando as características e a complexidade da instalação e conter, no mínimo: a) nome e função do(s) responsável(eis) técnico(s) pela elaboração e revisão do plano; b) nome e função do responsável pelo gerenciamento, coordenação e implementação do plano; c) designação dos integrantes da equipe de emergência, responsáveis pela execução de cada ação e seus respectivos substitutos; d) estabelecimento dos possíveis cenários de emergências, com base nas análises de riscos; e) descrição dos recursos necessários para resposta a cada cenário contemplado; f) descrição dos meios de comunicação; g) procedimentos de resposta à emergência para cada cenário contemplado; h) procedimentos para comunicação e acionamento das autoridades públicas e desencadeamento da ajuda mútua, caso exista; i) procedimentos para orientação de visitantes, quanto aos riscos existentes e como proceder em situações de emergência; j) cronograma, metodologia e registros de realização de exercícios simulados. Prazo: de acordo com os prazos estabelecidos para análise de riscos.)	
58	20.14.3	Nos casos em que os resultados das análises de riscos indiquem a possibilidade de ocorrência de um acidente cujas consequências ultrapassem os limites da instalação, foram incorporadas no plano de emergência ações que visem à proteção da comunidade circunvizinha, com estabelecimento de mecanismos de comunicação e alerta, de isolamento da área atingida e de acionamento das autoridades públicas?	
59	20.14.4	O plano de resposta a emergências é avaliado após a realização de exercícios simulados e/ou na ocorrência de situações reais, com o objetivo de testar a sua eficácia, detectar possíveis falhas e proceder aos ajustes necessários?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
60	20.14.5	Os exercícios simulados são realizados durante o horário de trabalho, com periodicidade, no mínimo, anual? (Nota 1: a periodicidade pode ser reduzida em função das falhas detectadas ou se assim recomendar a análise de riscos. Nota 2: os trabalhadores na empresa devem estar envolvidos nos exercícios simulados. Nota 3: os exercícios simulados devem retratar, o mais fielmente possível, a rotina de trabalho. Nota 4: O empregador deve estabelecer critérios para avaliação dos resultados dos exercícios simulados.)	
61	20.14.6	Os integrantes da equipe de resposta a emergências são submetidos a exames médicos específicos para a função que desempenham, conforme estabelece a NR 07 (PCMSO), incluindo os fatores de riscos psicossociais, com a emissão do respectivo atestado de saúde ocupacional?	
62	20.14.7	Observa-se que a participação do trabalhador nas equipes de resposta a emergências é voluntária, salvo nos casos em que a natureza da função assim o determine?	
63	20.15.1	É comunicada ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego e ao sindicato da categoria profissional predominante no estabelecimento a ocorrência de vazamento, incêndio ou explosão envolvendo inflamáveis e líquidos combustíveis que tenha como consequência qualquer das possibilidades a seguir: a) morte de trabalhador(es); b) ferimentos em decorrência de explosão e/ou queimaduras de 2º ou 3º grau, que implicaram em necessidade de internação hospitalar; c) acionamento do plano de resposta a emergências que tenha requerido medidas de intervenção e controle? [Nota 1: a comunicação deve ser encaminhada até o segundo dia útil após a ocorrência e deve conter: a) Nome da empresa, endereço, local, data e hora da ocorrência; b) Descrição da ocorrência, incluindo informações sobre os inflamáveis, líquidos combustíveis e outros produtos envolvidos; c) Nome e função da vítima; d) Procedimentos de investigação adotados; e) Consequências; f) Medidas emergenciais adotadas. Nota 2: A comunicação pode ser feita por ofício ou meio eletrônico ao sindicato da categoria profissional predominante no estabelecimento e ao setor de segurança e saúde do trabalho do órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego]	
64	20.15.2	É elaborado relatório de investigação e análise das ocorrências a serem comunicadas ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego e ao sindicato, contendo as causas básicas e medidas preventivas adotadas? (Nota: o relatório deve ser mantido no local de trabalho à disposição da autoridade competente, dos trabalhadores e seus representantes.)	
65	20.16.1	Observa-se que a contratante e as contratadas são solidariamente responsáveis pelo cumprimento da Norma Regulamentadora 20?	
66	20.16.2.1	Os requisitos de segurança e saúde no trabalho adotados para os empregados das contratadas são, no mínimo, equivalentes aos aplicados para os empregados da contratante?	
67	20.16.2.2	A empresa contratante, visando atender ao previsto na NR 20, verifica e avalia o desempenho em segurança e saúde no trabalho nos serviços contratados?	

Nº	Item da Norma	Requisito	Status
68	20.16.2.3	A contratante informa às contratadas e a seus empregados os riscos existentes no ambiente de trabalho e as respectivas medidas de segurança e de resposta a emergências a serem adotadas?	
69	20.16.3.1	A empresa contratada cumpre os requisitos de segurança e saúde no trabalho especificados pela contratante, por esta e pelas demais Normas Regulamentadoras?	
70	20.16.3.2	A empresa contratada assegura a participação dos seus empregados nas capacitações em segurança e saúde no trabalho promovidas pela contratante, assim como providencia outras capacitações específicas que se façam necessárias?	
71	20.19.1	O prontuário da instalação é organizado, mantido disponível, atualizado e constituído pela seguinte documentação: a) Projeto da Instalação; b) Procedimentos Operacionais; c) Plano de Inspeção e Manutenção; d) Análise de Riscos; e) Plano de prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios e explosões e identificação das fontes de emissões fugitivas; f) Certificados de capacitação dos trabalhadores; g) Análise de Acidentes; h) Plano de Resposta a Emergências? (Nota: Os documentos do prontuário podem estar separados, desde que seja mencionado no índice a localização destes na empresa e o respectivo responsável.).	
72	20.19.3	O Prontuário da Instalação é mantido disponível para as autoridades competentes e para consulta aos trabalhadores e seus representantes?	
73	20.19.3.1	As análises de riscos permanecem disponíveis para consulta dos trabalhadores e de seus representantes, exceto nos aspectos ou partes que envolvam informações comerciais confidenciais?	
74	20.20.1	Quando em uma atividade de armazenamento, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis for caracterizada situação de risco grave e iminente aos trabalhadores, são adotadas as medidas necessárias para a interrupção?	
75	20.20.2	Observa-se que os trabalhadores possuem o direito de recusa, podendo interromper suas tarefas sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou de outras pessoas? (Nota: nesse caso o trabalhador deve comunicar imediatamente o fato ao seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.)	
76	20.20.3	Os tanques, vasos e tubulações que armazenam / transportam inflamáveis e líquidos combustíveis são identificados e sinalizados conforme a Norma Regulamentadora 26?	
77	20.20.4	Nas operações de soldagem e corte a quente com utilizações de gases inflamáveis, as mangueiras possuem mecanismos contra o retrocesso das chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico?	