



SEGURANÇA DO TRABALHO EM ÁREAS CLASSIFICADAS, DESTINADAS À ARMAZENAGEM DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

SILVA, Julio de Vasconcelos¹, MACIEL, Marcio Alves², ALVARENGA, Grasiela Aparecida Coura Querobino³

SILVA, Julio de Vasconcelos. MACIEL, Marcio Alves. ALVARENGA, Grasiela Aparecida Coura Querobino. **Segurança do trabalho em áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 01, Vol. 01, pp. 144-156. Janeiro de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gas-liquefeito>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gas-liquefeito

RESUMO

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), também identificado como “gás de cozinha”, trata-se de um dos combustíveis de maior uso no planeta Terra. Amplamente utilizado em atividades de cozimento, tende a apresentar, ainda, variadas possibilidades de uso na indústria, agropecuária e no agronegócio. A produção do GLP se dá nas refinarias e, depois de produzido, é feito o transporte do Gás GLP até as distribuidoras para envasamento em recipientes de diferentes capacidades, sendo mais comum o de 13 kg. Depois de envasado, é novamente transportado dos pontos de revenda para a comercialização aos consumidores finais. Este trabalho tem como objetivo geral analisar as principais medidas de segurança cuja adoção é necessária em áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo. Para isso, realizou-se uma revisão de literatura, baseada, principalmente, em livros de diversos autores da área. Foi realizado, também, um levantamento de informações sobre o tema em revistas, artigos, documentários, relatórios, periódicos, entre outras fontes de dados com até 10 anos. Devido aos riscos e perigos que podem envolver o GLP, é fundamental o aprofundamento



referente ao estudo de suas características e regras, garantindo o cumprimento das normas e proteção de todos que com ele se envolvem.

Palavras-chave: Normas Reguladoras, Segurança, Medidas de Segurança.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho trouxe como tema a: Segurança do Trabalho em áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Dentre os recursos não renováveis em uso por todo o mundo, o petróleo é, indubitavelmente, o de maior extração e comercialização. Seus derivados experimentam uma consumação em larga escala pelos segmentos industriais e domiciliares. Nesse contexto, é possível destacar a gasolina, o óleo diesel e o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) como alguns de maior relevância. O Brasil se apresenta como um dos maiores mercados de GLP do globo terrestre, com uma comercialização anual estimada da ordem de 7.200.000 toneladas, sendo responsável por gerar cerca de 360.000 empregos de forma direta e indireta (SINDIGÁS, 2012).

O GLP, também conhecido como gás de cozinha, se refere a um combustível cuja formação se dá pela junção de hidrocarbonetos (propano 50% e butano 50%) decorrentes do petróleo. Possui a característica de sempre permanecer na forma líquida se submetido a determinada pressão, o que faz com que seja chamado de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Seu uso é, em sua maioria, para cozedura de alimentos em residenciais, cozinhas industriais e domésticas. Contudo, é utilizado, também, pelas indústrias e outros segmentos comerciais.

Estando o uso de GLP presente em grande parte das empresas por todo o mundo e levando em consideração as exigências que seu uso demanda, além das exigências mercadológicas, na atualidade, é comum que as empresas busquem o funcionamento adequado de todas as suas instalações, serviços e equipamentos, sem, contudo, perder a qualidade e mantendo um baixo custo. Para tanto, faz-se



necessária a existência de boas condições operacionais, o que vem a ser proporcionado pelo setor de manutenção.

Com a globalização e o mercado competitivo, o setor de manutenção exhibe cada vez mais sua fundamental importância como uma questão estratégica da organização, com a principal função de garantia da disponibilidade dos equipamentos e instalações (FREITAS, 2016). Frente a esse cenário levantou-se o seguinte questionamento: como a Segurança do Trabalho pode impactar nas atividades envolvendo áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo?

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as principais medidas de segurança cuja adoção é necessária em áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo. Como objetivos específicos, buscou-se: verificar o processo evolutivo do uso do Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil e as principais unidades de economia que fazem o seu uso no país; identificar as principais normas aplicadas para equipamentos em áreas classificadas; identificar os principais riscos inerentes à manutenção de equipamentos em áreas classificadas.

A pesquisa se justifica na relevância que envolve a temática em questão, uma vez que, devido às suas características de inflamabilidade, os processos de produção, engarrafamento e comercialização do GLP, necessitam levar em consideração todo o conjunto de medidas de segurança. Essa pesquisa é capaz de influenciar de maneira positiva a sociedade, visto que tais medidas envolvem, ainda, as medidas preventivas, sendo várias delas de caráter intrínseco. Além disso, se faz fundamental que todos os equipamentos e instalações passem por inspeções periódicas e o pessoal ligado às atividades receba treinamentos e informações relacionadas a todas as formas de perigo, medidas de segurança e emergenciais em todas as etapas.



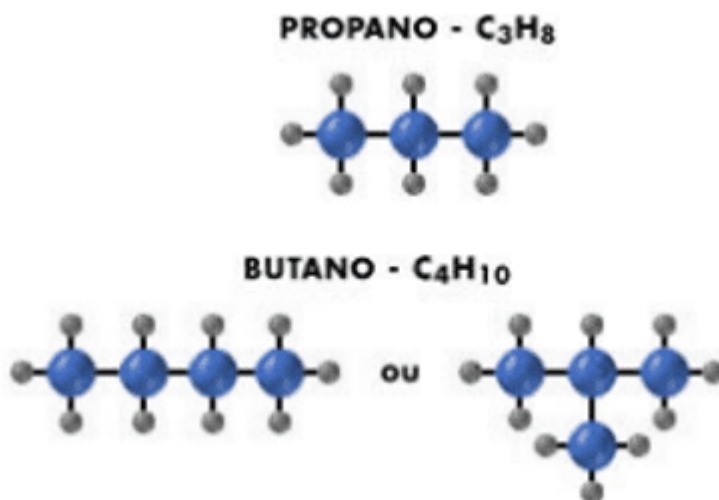
Este trabalho foi construído a partir de uma revisão de literatura baseada, principalmente, em livros de diversos autores da área, como por exemplo, Sindigás (2012; 2019), Freitas (2016), Dionysio e Meirelles (2007), Moura (2012), entre outros. Foi realizado, também, o levantamento de informações sobre o tema em revistas, artigos, documentários, relatórios, periódicos, entre outras fontes de dados com até 10 anos.

2. O PROCESSO EVOLUTIVO DO USO DO GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO NO BRASIL

No âmbito da indústria petrolífera por todo o mundo, existe um conjunto de derivados de petróleo que passam pelo refinamento, cada um com sua relevância para a matriz energética. Dentre estes, pode ser destacado o Gás GLP – Gás Liquefeito de Petróleo, que, no Brasil, é comumente conhecido como Gás de Cozinha.

O GLP trata-se dos subprodutos decorrentes do refino do petróleo, cuja composição é, predominantemente, baseada na junção de dois hidrocarbonetos, Propano (C₃H₈) e Butano (C₄H₁₀). Se mantido sob pressão, permanece na forma líquida, sendo significativamente estável, o que tende a facilitar a sua armazenagem e utilização em diversificados setores e usos finais. Sua composição química pode ser observada na Figura 1.

Figura 1. Composição do GLP



Fonte: Dionysio e Meirelles (2007).

O GLP integra a matriz energética brasileira com 3,2% do consumo total. Sua participação na consumação energética das residências é amplamente maior, alcançando o índice de 26,6%, viabilizando o progresso e a integração social por todas as regiões do país (DIONYSIO e MEIRELLES, 2007).

A história de utilização do GLP no Brasil se iniciou na década de 1930, época na qual o austríaco Ernesto Igel, naturalizado brasileiro, optou pela compra de todos os cilindros de gás que se encontravam armazenados no Rio de Janeiro e Recife para revendê-los como gás de cozinha. Os referidos cilindros foram trazidos na etapa inicial do século XX, visando o abastecimento do dirigível alemão Graf Zeppelin responsável por fazer o transporte de passageiros entre a Europa e a América do Sul (MORAIS, 2005).

Em 1930, houve a suspensão dessas viagens e os cilindros de GLP permaneceram armazenados no país, contabilizando um total de seis mil litros de gás propano. Na mesma época, o Austríaco Ernesto Igel iniciou a importação de parte do gás dos Estados Unidos da América, contudo, o mercado ainda era



diminuto em decorrência do fato de a maior parcela da população permanecer utilizando fogão a lenha (MORAIS, 2005).

No ano de 1938, cerca de 2/3 da população continuava residindo na zona rural e usando fogões à lenha para cozimento. Em contrapartida, na zona urbana eram usados o querosene e o carvão vegetal. No mesmo ano, foi criada a Ultragaz e o Conselho Nacional de Petróleo (CNP), cujo propósito era supervisionar o abastecimento nacional de petróleo e seus derivados no Brasil. Tempos depois, depois da segunda guerra, foi criada uma segunda distribuidora no país, expandindo a consumação de GLP para cocção. Iniciou-se, então, a fabricação de botijões no país, viabilizando as importações a partir de investimentos em navios-tanque e terminais de armazenagem e engarrafamento (SINDIGÁS, 2019).

No início do mês de outubro de 1953, houve a fundação da Petrobras (PETRÓLEO BRASILEIRO S/A) por meio da Lei 2004/53. No ano de 1955, a Petrobras iniciou a produção de GLP no país, o que impulsionou a distribuição do material no Brasil. Entre os anos 1954 e 1990, o governo brasileiro apoiou uma política de preços do GLP e de outros energéticos considerados prioritários. Após essa política em funcionamento, houve a expansão da consumação de GLP, alcançando 100% dos municípios, atendendo, ainda, às regiões menos favorecidas financeiramente e remotas do país (DIONYSIO e MEIRELLES, 2007).

2.1 PRINCIPAIS UNIDADES DE ECONOMIA QUE FAZEM O SEU USO NO PAÍS

A maior parte do uso do GLP é direcionado às residências, sendo utilizado como gás de cozinha. Contudo, sua utilização nas casas tem se diversificado, passando a ser usado em outros segmentos, integrando mercados relevantes na economia. O GLP é usado nas residências para aquecer água do banho e ambientes, além de ser utilizado como combustível para churrasqueiras. No setor público, é usado



para atendimento de instituições hospitalares, educacionais, creches e centros comunitários (MOURA, 2012).

No segmento agrícola, seu uso é direcionado à produção vegetal, animal e em equipamentos variados, tais como: secadores móveis de grãos, controle de pragas e queima de ervas daninhas, além de aquecer e esterilizar ambientes nos quais são criados os animais. Seu emprego ainda era direcionado para diversos segmentos na indústria, tais como: empresas atuantes com cerâmica, vidro, ferro, aço e mineração. Os usos industriais do GLP envolvem o funcionamento de empilhadeiras industriais, fornos de atividades térmicas, fornos para trabalhos com cerâmica, vidro, materiais têxteis e papel, secagem de pinturas e algodão. No Brasil, houve um aumento no consumo industrial de GLP, que subiu de 288 mil toneladas, no ano de 1994, para 621 mil toneladas, em 2006 (MOURA, 2012).

3. PRINCIPAIS RISCOS INERENTES À MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM ÁREAS CLASSIFICADAS

O grau das fontes de risco é determinado de acordo com a probabilidade de a atmosfera explosiva estar presente no ambiente ou de ser liberada para este. Outro ponto importante para se levar em conta no estudo de classificação de áreas é a ventilação, pois a mistura explosiva pode ser desviada pela ação da ventilação, sendo ela natural ou forçada, o que interfere diretamente no grau de risco. Vale lembrar, ainda, que o grau de ventilação e a disponibilidade da ventilação são dois conceitos importantes (SILVA e ANTUNES, 2012).

A disponibilidade de ventilação representa o quanto a ventilação está presente ao longo do tempo e, à medida que esta diminui, o tipo de zona é mais severo. Segundo a ABNT NBR IEC 6 0079 -10-1, as áreas reputadas são divididas em zonas, de acordo com a frequência e durabilidade da ocorrência de uma atmosfera explosiva de gás, sendo elas: Zona 0, onde existe uma atmosfera explosiva de gás contínua que, até mesmo, pode ser frequente ou durar longos



períodos de tempo; Zona 1, onde é provável acontecer uma atmosfera explosiva de gás; zona 2, onde não é provável ocorrer uma atmosfera explosiva de gás. Por meio dos conceitos de grau e disponibilidade de ventilação, é possível obter um método quantitativo para avaliar o tipo e a extensão da área classificada. Em posse das zonas para cada região da planta, é dado procedimento à seleção dos equipamentos que serão utilizados no projeto de instalações elétricas (MOREIRA, 2015).

Diante da metodologia exigida pelas normas, foi aplicado o método na Cia Ultragaz S/A, a fim de realizar a manutenção dos equipamentos nas áreas classificadas. Na primeira parte, os produtos inflamáveis foram descritos, bem como suas características, obtidas através da NBR IEC 60079-20-1:2011. O segundo passo foi a listagem das informações acerca do processo, como: volume, grau de risco, produto processado, temperatura de operação, pressão e estado físico do produto. Foram, também, registrados o grau e a disponibilidade da ventilação, fatores que irão determinar o tipo de zona que a fonte de risco irá gerar.

De posse das informações citadas acima, consultou-se as figuras típicas recomendadas pelo API RP 505 – Guia prático para classificação de locais para instalações elétricas, analisando, detalhadamente, as condições específicas do processo da área, atendendo plenamente as orientações da NBR IEC 60079-10-1. Diante disso, foram definidas as distâncias em metros e as alturas potencialmente explosivas (MOREIRA, 2015).

A definição da zona, grupo e classe de temperatura são essenciais para escolher quais equipamentos elétricos poderão ser instalados em determinada área. Outras fontes de riscos foram classificadas partindo do mesmo raciocínio apresentado acima. Com a planta de classificação concluída, é instalado, nesta área, de acordo com o projeto de instalação elétrica, sempre que possível, os equipamentos elétricos fora da área classificada (MOREIRA, 2015).



3.1 MEDIDAS DE SEGURANÇA ADOTADAS NAS DIFERENTES FASES DO PROCESSO

O GLP trata-se de um produto que necessita ser manuseado com cuidado, devido a sua elevada capacidade de constituir uma mistura explosiva ao entrar em contato com o ar. Ter conhecimento e saber identificar os perigos envolvendo o GLP é de grande relevância para o estabelecimento de medidas de segurança que precisam ser adotadas durante todas as etapas do processo (SOBRINHO, s.d.).

Caso ocorra a inalação do GLP em elevada quantidade, é comum a produção de efeito anestésico, podendo ocasionar a morte. Além disso, é importante salientar que os perigos do GLP decorrem de suas características físico-químicas, estando presentes em todo o seu ciclo de comercialização, especialmente no transporte e uso por seus consumidores finais (FDE, 2009).

Quando em contato com o ar tende a formar uma mistura altamente explosiva, que entra em ignição facilmente, provocando acidentes, na maioria das vezes, com graves consequências para indivíduos e instalações. Em suas condições normais de uso, não é comum a explosão de recipientes de GLP. É possível a explosão do recipiente caso permaneça em contato direto com temperaturas elevadas por períodos prolongados. Tal fenômeno recebe o nome de BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*), sigla em inglês que se refere à explosão do gás que está em formato de vapor em decorrência da expansão do líquido em ebulição (SINDIGÁS, 2012).

O acidente industrial de maior gravidade envolvendo GLP se deu em 1984, em San Juanico - México, tendo vitimado fatalmente aproximadamente 600 moradores que residiam nos arredores de uma planta de elevada capacidade de armazenagem do produto. Dados do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo (Sindigás), revelam que de 360



milhões de vasilhames comercializados no país anualmente, os incidentes envolvendo vazamento se aproximam de sete mil (HAMILTON, 2007).

4. PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM ÁREAS CLASSIFICADAS

A prevenção de acidentes de trabalho em áreas classificadas necessita ser realizada com base em um robusto sistema de gestão de riscos, levando em consideração o ciclo de vida total da atmosfera, como por exemplo, exigindo elevado nível de conhecimento e contínua atualização dos profissionais envolvidos.

Boas práticas são de grande relevância para que haja a garantia da segurança de atmosferas. Há a indicação, por parte dos especialistas, do uso de equipamentos certificados para operarem em áreas classificadas, havendo, também, a sugestão da utilização de ventilação, com o propósito de exaurir ou diluir as atmosferas explosivas, devendo, ainda, serem desenvolvidos aterramentos elétricos e outras medidas que dificultem o acúmulo de cargas elétricas e descargas eletrostáticas.

De forma periódica, é necessária a revisão dos princípios de controle, garantindo que toda a equipe esteja alerta e consciente quanto aos riscos. Não existe um modelo de EPI específico voltado à proteção de quem atua em áreas classificadas. Dessa forma, recomenda-se o uso de roupas de algodão e jamais tecidos sintéticos, evitando-se faíscas eletrostáticas. É importante que os calçados de segurança sejam condutores que viabilizem o escoamento de cargas do corpo do trabalhador para o solo, uma vez que o acúmulo é capaz de acarretar uma descarga eletrostática entre o corpo e a superfície da área (AMBIENTAL, 2020).

A implementação de um projeto de inspeção de caráter periódico dessas modalidades de instalações, em decorrência de requisitos especificados na ABNT NBR IEC 60079-17, também se faz fundamental. Em conjunto, é importante que



sejam realizados treinamentos de formação e de reciclagem, envolvendo equipamentos e instalações em atmosferas explosivas direcionados aos trabalhadores que executam as atividades e seus supervisores, além de avaliações periódicas das competências dos colaboradores (AMBIENTAL, 2020).

As Normas Regulamentadoras 10, 20, 31 e 33, ainda que não façam uma abordagem detalhada do assunto, fazem menção ao trabalho realizado de forma segura em áreas classificadas. Todas destacam a relevância de que os equipamentos utilizados nesses ambientes possuam certificados de conformidade (CARDOSO, 2020).

Abordando de forma um pouco mais aprofundada a temática, a NR 10, destaca que os trabalhadores atuantes em áreas classificadas necessitam receber treinamentos específicos relacionados ao risco envolvido, estando incluso o tópico no 'Curso Básico – Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade'. Há destaque, também, para a necessidade de autorização de trabalho para a realização de tarefa ou supressão do agente de risco, determinando a forma como a área é classificada, sendo, ainda, adotados dispositivos de proteção, tais como: alarmes e seccionamento automático para a prevenção de sobretensões e falhas de isolamentos, entre outros (AMBIENTAL, 2020).

Com sua publicação, no fim de 2018, a NR 37, traz um conteúdo detalhado que visa a garantia da segurança e a manutenção da saúde dos profissionais enquanto estão realizando suas atividades em áreas classificadas das plataformas de petróleo. Conforme esclarecem os especialistas, a norma promoveu a introdução, no Brasil, de maneira inédita, de requisitos de avaliação dos equipamentos mecânicos, remetendo aos que já eram abordados pelas normas: ABNT NBR ISO 80079-36 e ABNT NBR IEC 60079. As referidas normas que fazem a tratativa do setor no país, vivenciam um processo periódico de atualização, pautado nas atuais edições das respectivas normas técnicas



internacionais da IEC (*International Electrotechnical Commission*) (CARDOSO, 2020).

De acordo com Carvalho (s.d.), as principais medidas de controle a serem adotadas nessas áreas são:

Controle da Atmosfera explosiva

- ° Controle da Ignição;
- ° Controle de Danos;
- ° Sinalização das áreas classificadas com advertência do risco presente no ambiente;
- ° Seleção dos tipos de proteção, EPL e especificações técnicas de equipamentos elétricos;
- ° A correta instalação dos equipamentos instalados nas áreas classificadas com nível de proteção EPL adequado para cada aplicação em função ao zoneamento e de acordo como os parâmetros adotados em projeto;
- ° Informar (formalmente) os colaboradores que atuam em áreas classificadas e treiná-los para exercício das atividades nessas áreas;
- ° Treinamento de todos os profissionais autorizados. O treinamento deve levar em consideração os tipos e níveis de proteção adotados e deve ser realizado conforme o item 4.5.6 da NBR IEC 60079-17;
- ° Elaboração de programa de controle de reparo, revisão e recuperação de equipamentos instalados nas zonas de risco, este controle deve ser realizado conforme recomendações da NBR IEC 60079-17 e NBR IEC 60079-19.



É possível que outras recomendações sejam apresentadas devido às particularidades de cada zoneamento (área). A elaboração de estudo de classificação de áreas deve ser desenvolvida por profissional legalmente habilitado cuja proficiência seja comprovada no assunto e com recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, além de incluir toda a documentação gerada no PIE.

A ABNT NBR 13523, Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, é norma que determina quais são os requisitos mínimos para: projeto, montagem, alteração, localização e, também, segurança das centrais de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), para serem usados em equipamentos comerciais, industriais, residenciais. Essa norma é também aplicável a todas as instalações onde o Gás Liquefeito de Petróleo é acompanhado por um conjunto de tubulações e acessórios, desde primeiro regulador de pressão da rede de alimentação até o os recipientes de GLP (MOREIRA, 2015).

Já a ABNT NBR IEC 60079-10-1, Atmosferas explosivas – Parte 10-1: Classificação de áreas – Atmosferas explosivas de gás, refere-se à classificação de áreas onde pode ocorrer a presença de gases ou vapores inflamáveis, podendo ser utilizada como base para a seleção e instalação adequada de equipamentos para a utilização em área classificadas (CARVALHO, s.d.).

A ABNT NBR IEC 60079-17, Atmosferas explosivas – Parte 17: Inspeção e manutenção de instalações elétricas, engloba fatores diretamente ligados à inspeção e manutenção de instalações elétricas apenas em áreas classificadas, onde pode ocorrer maiores riscos de gases inflamáveis, poeira, névoas, vapores etc. (CARVALHO, s.d.)

A NR 10, Segurança em instalações e serviço em eletricidade, estabelece quais são os requisitos e condições mínimas, além de determinar a execução de medidas de controle e sistemas preventivos, para garantir a segurança e a saúde



dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, atuam em instalações elétricas e serviços com eletricidade (BRASIL, 2020a).

A edição original da norma regulamentadora 10 se deu pela Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978, com o título “Instalações e Serviços de Eletricidade”, visando promover a regulamentação dos artigos 179 a 181 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com base na redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, responsável pela alteração do Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da CLT (BRASIL, 2020a).

Configurada como Norma Especial pela Portaria SIT nº 787, de 28 de novembro de 2018, a redação originária da NR-10 trazia as condições necessárias para viabilizar a segurança das pessoas envolvidas com as atividades laborais em instalações elétricas, em seu projeto, execução, reforma, ampliação, operação e manutenção, assim como a segurança de usuários e terceiros. Desde que foi publicada, a NR-10 foi alvo de quatro procedimentos revisionais, tendo sido duas extensas revisões e duas modificações pontuais (BRASIL, 2020a).

Quanto à NR 16, sua regulamentação se deu originalmente por meio da Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978, visando a regulamentação dos artigos 193 a 196 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), segundo a redação disponibilizada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, responsável por alterar o Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da CLT (BRASIL, 2020b).

Configurada como Norma Especial pela Portaria SIT nº 787, de 28 de novembro de 2018, nunca houve, para a NR 16, a constituição de uma Comissão Nacional Tripartite Temática (CNTT). Dessa forma, as atualizações realizadas nessa norma foram debatidas de forma direta no âmbito da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP). A composição da norma traz uma parte geral, com definições e procedimentos para pagamento do adicional de periculosidade, além



de anexos responsáveis por tratarem das atividades perigosas em específico (BRASIL, 2020b).

Desde que foi publicada, a parte geral da norma não experimentou uma extensa revisão, apresentando, praticamente, sua redação original com algumas alterações pontuais. Sendo assim, a Portaria SSST nº 25, de 29 de dezembro de 1994, promoveu a inserção do item 16.8, envolvendo a delimitação de áreas de risco. Já a Portaria SIT nº 312, de 23 de março de 2012, realizou a alteração do item 16.7, relacionado à harmonização da definição de líquido combustível com a abordagem da Norma Regulamentadora nº 20 (NR 20) – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis (BRASIL, 2020b; BRASIL, 2020c).

Quanto à NR 20, sua edição deu-se originalmente por meio da Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978, com o título “Combustíveis Líquidos e Inflamáveis”, visando a regulamentação do inciso II do artigo 200 da CLT, de acordo com a redação oferecida pela Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977 (BRASIL, 2020c).

A Norma Regulamentadora nº 20 (NR 20), segundo estabelecido na Portaria SIT nº 787, de 29 de novembro de 2018, se refere a uma norma especial, visto regulamenta a execução de atividades com inflamáveis e combustíveis, levando-se em consideração as atividades, instalações e equipamentos usados, sem condicionar a setores ou atividades econômicas específicas (BRASIL, 2020c).

Desde que foi publicada, a norma foi alvo de seis alterações, das quais quatro foram pontuais e duas foram revisões de caráter mais amplo. A primeira revisão da NR 20 teve aprovação pela 67ª Reunião Ordinária da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), de novembro de 2011, tendo sua publicação pela Portaria SIT nº 308, de fevereiro de 2012. A referida Portaria proporcionou uma nova redação à NR 20, criando, ainda, a Comissão Nacional Tripartite Temática



(CNTT) da NR 20, cujo propósito era o incentivo ao desenvolvimento de estudos e debates, almejando aprimorar a legislação (BRASIL, 2020c).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou aprofundar o conhecimento quanto à Segurança do Trabalho em áreas classificadas, destinadas à armazenagem de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

O Gás Liquefeito de Petróleo é obtido a partir do refino do petróleo ou por meio do processamento do gás natural. Quando se dá o refino de petróleo, o GLP é adquirido na parte alta da torre de destilação, depois da retirada dos óleos combustíveis, como: a gasolina, o querosene, o diesel e a nafta. Normalmente, sua comercialização é feita em botijões, entretanto, o GLP está disponível também em vasilhames de diferentes tamanhos para atender a todos os tipos de clientes.

Seu transporte é realizado na forma líquida sob pressão e consumido na fase vapor na grande maioria das aplicações. Sua formação traz a mistura dos gases propano e butano, é inodoro e não apresenta nenhum cheiro. Logo, por questões de segurança, adiciona-se nele um composto à base de enxofre e de forte odor chamado mercaptana. Tal substância é responsável por caracterizar o odor do GLP, permitindo a percepção de vazamentos caso venham a ocorrer.

O GLP é um produto que requer um manuseio com devido cuidado, em decorrência de sua alta capacidade de formar mistura explosiva com o ar. Por este motivo, é fundamental conhecer e identificar os perigos relacionados ao GLP para o estabelecimento de medidas de segurança que devem ser adotadas em todas as fases do processo.



REFERÊNCIAS

AMBIENTAL. Prevenção de acidentes de trabalho em áreas classificadas. **Ambiental – Engenharia de Segurança do Trabalho**, 2020. Disponível em: <https://ambientalsegurancatrabalho.com.br/prevencao-de-acidentes-de-trabalho-em-areas-classificadas%C2%B9/>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRASIL. **Norma Regulamentadora No. 10 (NR-10)**. Ministério do Trabalho e Previdência, Gov.br, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-10-nr-10>. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. **Norma Regulamentadora No. 16 (NR-16)**. Ministério do Trabalho e Previdência, Gov.br, 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-16-nr-16>. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. **Norma Regulamentadora No. 20 (NR-20)**. Ministério do Trabalho e Previdência, Gov.br, 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-20-nr-20>. Acesso em: 14 out. 2022.

CARDOSO, Raira. SST em áreas classificadas – Segurança em atmosferas Ex. **Revista Proteção**, 2020. Disponível em: <https://protecao.com.br/destaques-da-revista-protecao/sst-em-areas-classificadas-seguranca-em-atmosferas-ex/>. Acesso em: 02 já. 2023.

CARVALHO, Ricardo. O estudo de classificação de áreas como ferramenta de gestão do risco em instalações e serviços em eletricidade. **Diagnerg**, s.d. Disponível em: <https://www.diagnerg.com.br/conteudo/gestao-de-riscos-em-areas-classificadas.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

DIONYSIO, Renata Barbosa; MEIRELLES, Fatima Ventura Pereira. **Combustíveis**: a química que move o mundo. Sala de Leitura: São Paulo, 2007.

FREITAS, Laís Fulgêncio. **Elaboração de um plano de manutenção em uma pequena empresa do setor metal mecânico de Juiz de Fora com base nos conceitos da manutenção preventiva e preditiva**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2016. 96 f.



FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FDE. **Manual de uso e segurança de instalações de gás em escolas**. 2ª ed. São Paulo: FDE/DOS, 2009.

HAMILTON, Booz Allen. O potencial de recuperação do mercado de GLP sobre a lenha e o carvão. In: **22º Congresso de la Asociación Iberoamericana de GLP** – Rio de Janeiro, Brasil – jun. 2007.

MORAIS, Alexandre Barreira de. **Perspectiva de inserção do GLP na matriz energética brasileira**. Dissertação (Mestrado em ciências em planejamento energético) - Universidade Federal Do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

MOREIRA, Márcio Alessandro. **Segurança na utilização de gás liquefeito de petróleo**. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em Engenheiro de Campo: SMS) - Departamento de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.

MOURA, Antonio Carlos Magalhães. **Novas tendências de consumo de GLP - Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil**. Monografia (Especialização em Engenharia e Negócios de Gás e Petróleo) - Pós-graduação em Engenharia e Negócios de Gás e Petróleo, da Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul, 2012. 47 f.

SILVA, Diogo Anselmini da; ANTUNES, Marcos Vinicius. **Proposta de implantação da manutenção preventiva em um supermercado do oeste do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2012. 79 f.

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - SINDIGÁS. **Gás LP no Brasil. Energia para o desenvolvimento e o bem-estar social**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Sindigás, 2012. Vol. 06. Disponível em: http://www.sindigas.com.br/Download/Arquivo/CARTILHA_SINDIG%c3%81S_06_635309282682357067.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - SINDIGÁS. **GLP em movimento. Panorama do setor de GLP em movimento**. 32ª ed. Rio de Janeiro: Sindigás, 2019. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/novosite/wp-content/uploads/2019/02/Panorama-do-GLP_janeiro_2019.pdf. Acesso em: 09 out. 2022.

SOBRINHO, Fernando Vieira. **Segurança com gás liquefeito de petróleo - GLP**. São Paulo: Fundacentro, s.d. Disponível em: <https://docplayer.com.br/35083686->



Seguranca-com-gas-liquefeito-de-petroleo-glp-fernando-vieira-sobrinho-fundacentro-sp.html. Acesso em: 04 out. 2022.

Enviado: Dezembro, 2022.

Aprovado: Dezembro, 2022.

¹ Pós Eng. Segurança do Trabalho (Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Engenharia de Produção (Centro Universitário Una). ORCID: [0000-0002-9508-0634](https://orcid.org/0000-0002-9508-0634).

² Mestre em Ciências em Engenharia Ambiental pela UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), Especialização em Geoprocessamento Aplicado pelo IFNMG (Instituto Norte de Minas Gerais Campus Diamantina -MG), e Graduação em Engenharia Florestal pela UFV (Universidade Federal de Viçosa MG). ORCID: [0000-0001-5111-0400](https://orcid.org/0000-0001-5111-0400).

³ Orientadora. ORCID: [0000-0002-5191-3112](https://orcid.org/0000-0002-5191-3112).