

ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO DE UMA DISTRIBUIDORA DE GLP EM UM MUNICÍPIO DO SUL FLUMINENSE DE ACORDO COM A NR 20

ANALYSIS OF THE PHYSICAL LAYOUT OF AN LPG DISTRIBUTOR IN A MUNICIPALITY OF SOUTH FLUMINENSE IN ACCORDANCE WITH NR 20

Ariane da Silva Carreira¹

Anieli de Souza Marques²

Shirlei Cardoso de Andrade³

Carlos Roberto Waki⁴

RESUMO: O gás liquefeito de petróleo (GLP) é amplamente utilizado como combustível e, devido à sua alta inflamabilidade, exige rigorosas normas de segurança em toda a cadeia de produção e distribuição. Entre os fatores críticos, o arranjo físico das instalações desempenha papel fundamental na prevenção de acidentes e na proteção dos trabalhadores e da comunidade. Este estudo avaliou o nível de conformidade de uma distribuidora de GLP com a Norma Regulamentadora nº 20 (NR 20), que regula o trabalho com inflamáveis e combustíveis. A pesquisa foi estruturada em três etapas: inicialmente, realizou-se a análise documental dos procedimentos operacionais e das práticas de segurança adotadas pela distribuidora; em seguida, procedeu-se à revisão do plano de segurança e de relatórios de inspeções anteriores; por fim, foi conduzida uma inspeção in loco, com aplicação de checklist técnico, visando verificar o arranjo físico, o armazenamento, o manuseio, o transporte do GLP, bem como as condições de ventilação, sinalização e equipamentos de segurança. Os resultados evidenciaram que, apesar da existência de uma estrutura normativa formal e de controles operacionais, há lacunas significativas na implementação prática das normas. Foram identificadas não conformidades relacionadas à sinalização insuficiente, distâncias inadequadas entre pilhas de botijões, falta de cobertura completa para proteção contra intempéries, equipamentos de combate a incêndio vencidos ou ausentes em alguns pontos e deficiências na ventilação e iluminação de emergência. Tais irregularidades representam riscos relevantes para a segurança operacional, aumentando o potencial de acidentes e comprometendo a integridade de trabalhadores, instalações e comunidade. Diante disso, recomenda-se a reestruturação do layout da distribuidora, a instalação de barreiras corta-fogo e sistemas de detecção e alarme, a atualização e manutenção de equipamentos de segurança, o reforço na sinalização e iluminação de emergência, a revisão dos sistemas de ventilação e a implementação de programas contínuos de capacitação da equipe. O estudo reforça a importância de se alinhar às exigências da NR 20, evidenciando que a conformidade normativa não é apenas uma obrigação legal, mas uma estratégia essencial para prevenção de acidentes e proteção de vidas e propriedades.

2188

Palavras-chave: Segurança operacional. Segurança do trabalho. Gestão de riscos. Conformidade normativa.

¹ Discente do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade de Vassouras.

² Discente do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade de Vassouras.

³ Docente do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade de Vassouras.

⁴ Docente do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade de Vassouras.

ABSTRACT: Liquefied petroleum gas (LPG) is widely used as a fuel and, due to its high flammability, requires strict safety regulations throughout the production and distribution chain. Among critical factors, the physical arrangement of storage and operational facilities plays a fundamental role in accident prevention and in protecting workers and the surrounding community. This study evaluated the compliance level of an LPG distributor with Regulatory Standard No. 20 (NR 20), which governs work involving flammable and combustible substances. The research was structured in three stages: first, a documentary analysis of the operational procedures and safety practices adopted by the distributor; second, a review of the safety plan and previous inspection reports; and third, an on-site inspection using a technical checklist to assess the physical arrangement, storage, handling, and transportation of LPG, as well as ventilation conditions, safety signage, and safety equipment. The results indicated that, despite a formal regulatory structure and operational controls, significant gaps exist in the practical implementation of the standards. Nonconformities were identified, including insufficient signage, inadequate distances between gas cylinder stacks, lack of full coverage for protection against weather, expired or absent fire-fighting equipment in certain areas, and deficiencies in ventilation and emergency lighting. These irregularities pose substantial operational risks, increasing the potential for accidents and compromising the safety of workers, installations, and the surrounding community. Therefore, it is recommended to restructure the facility layout, install fire barriers and detection/alarm systems, update and maintain safety equipment, reinforce signage and emergency lighting, review ventilation systems, and implement ongoing staff training programs. The study highlights that compliance with NR 20 is not only a legal requirement but also a crucial strategy for accident prevention and the protection of life and property.

2189

Keywords: Operational safety. Occupational safety. Risk management. Regulatory compliance.

INTRODUÇÃO

O setor de distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é de extrema importância para a economia brasileira, pois atende tanto a consumidores residenciais quanto comerciais e industriais, desempenhando um papel vital na segurança energética do país (Ministério de Minas e Energia, 2024). Em um contexto em que a demanda por energia continua a crescer, a eficiência operacional e a segurança nas instalações de distribuição de GLP tornam-se questões prioritárias para empresas do ramo e para a sociedade como um todo. Assim, a análise do arranjo físico de uma distribuidora de GLP se faz essencial para garantir que todos os processos estejam alinhados com as melhores práticas de segurança, eficiência e conformidade com as normativas vigentes. A Norma Regulamentadora NR 20, que trata da segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis, estabelece diretrizes fundamentais para a operação segura de instalações que lidam com substâncias perigosas, como o GLP. Ela abrange aspectos cruciais, desde o armazenamento e manuseio do produto até as condições de trabalho dos colaboradores, passando pela adequação do arranjo físico das instalações. O correto planejamento e organização

do arranjo físico de uma distribuidora de GLP, levando em conta as exigências da NR 20, não só minimizam os riscos de acidentes e incidentes, mas também asseguram o cumprimento das normativas legais, contribuindo para um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo. Este estudo visa realizar uma análise detalhada do arranjo físico de uma distribuidora de GLP localizada em um município do Sul Fluminense, de acordo com as exigências da NR 20 e com objetivo de identificar possíveis lacunas nos processos operacionais e no cumprimento das diretrizes de segurança estabelecidas pela norma. A análise se concentrará em aspectos como a disposição de equipamentos, a circulação de veículos e pessoal, e os procedimentos de emergência, além de verificar se as áreas de risco estão devidamente isoladas e sinalizadas. A relevância dessa pesquisa está no fato de que a aplicação rigorosa das normas de segurança pode prevenir acidentes graves, como explosões e incêndios, além de promover um ambiente de trabalho saudável e em conformidade com a legislação, o que é imprescindível para a continuidade das operações da distribuidora e para a segurança da comunidade local. Portanto, a análise do arranjo físico e a sua conformidade com a NR 20 não apenas contribui para o bem-estar dos colaboradores, mas também reforça o compromisso da empresa com a sustentabilidade e a responsabilidade social. Neste contexto, a realização desta análise permite uma avaliação crítica das condições atuais da distribuidora de GLP em questão, possibilitando a 2190

implementação de melhorias necessárias para otimizar o seu funcionamento e garantir que todas as práticas estejam em conformidade com a legislação, promovendo a segurança, a eficiência e a continuidade das operações.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi conduzida de forma a permitir uma análise detalhada e realista das condições de segurança em uma distribuidora de GLP situada em um município do Sul Fluminense. Para isso, realizou-se uma inspeção visual acompanhada de registro fotográfico diretamente no local, com o intuito de compreender, de maneira prática, como se apresentava o arranjo físico da instalação, identificar conformidades e não conformidades frente aos requisitos da Norma Regulamentadora nº 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis - e observar o funcionamento dos fluxos operacionais existentes.

Durante a visita técnica, utilizou-se um checklist elaborado especificamente para este estudo, estruturado com base nos critérios estabelecidos pela NR 20. Esse instrumento permitiu avaliar aspectos como a organização física das áreas de armazenagem de botijões cheios e vazios,

os mecanismos de controle de acesso, a sinalização de segurança presente, a existência e localização de equipamentos de combate a incêndio, as condições de iluminação e ventilação, as distâncias de segurança e a segregação de materiais, bem como a adequação das rotas de fuga e das saídas de emergência.

O registro fotográfico foi realizado em pontos estratégicos da instalação, de forma a documentar o layout, a disposição dos recipientes, a presença e o estado dos equipamentos de segurança, além da infraestrutura física como um todo. Considerando que a distribuidora analisada não executa o processo de envase, a observação concentrou-se nas atividades relacionadas à recepção, movimentação e armazenagem de recipientes de GLP, bem como nas operações de transporte destinadas ao atendimento do consumidor final.

GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é uma mistura de hidrocarbonetos leves, predominantemente propano (C_3H_8) e butano (C_4H_{10}), obtida pelo refino do petróleo ou processamento do gás natural (ANP, 2020). Em condições ambientais normais, encontra-se no estado gasoso, mas é armazenado sob pressão moderada em estado líquido, o que permite maior densidade energética em volumes reduzidos. Devido ao seu alto poder calorífico e eficiência, é amplamente utilizado como combustível doméstico, comercial, industrial e veicular (EPE, 2024).

2191

Por ser altamente inflamável, incolor e possuir odor artificialmente adicionado para facilitar a detecção, seu manuseio requer rígido controle técnico e atendimento a requisitos normativos específicos. A liberação acidental pode provocar incêndios ou explosões, e a inalação em concentrações elevadas pode causar asfixia (PETROBRAS, 2019).

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) possui densidade aproximadamente duas vezes maior que a do ar. Dessa forma, em caso de vazamento em ambientes sem ventilação adequada, tende a se acumular em pontos baixos, como ralos, canaletas, caixas de gordura e outras áreas fechadas, atingindo concentrações que podem se situar dentro dos limites de inflamabilidade. Esse é o principal risco associado ao GLP, cujo vazamento em residências geralmente ocorre por mau uso - como instalações inadequadas, defeitos em equipamentos consumidores ou falhas no recipiente. A manutenção e o controle de qualidade do parque de botijões em circulação têm impacto direto na segurança. Durante o processo de enchimento nas distribuidoras, todos os recipientes passam por inspeções, e eventuais vazamentos são identificados e corrigidos antes

da entrega ao consumidor. Atualmente, apenas 0,5% dos botijões engarrafados no Brasil apresentam algum indício de vazamento. No modelo vigente, em que cada distribuidora é responsável pelos botijões de sua própria marca, o índice de falhas é comparável ao nível de qualidade Seis Sigma — padrão utilizado em setores de alta exigência, como a fabricação de turbinas aeronáuticas e automóveis, assegurando elevada confiabilidade ao produto (ANP, 2023).

A análise do Sindigás sobre acidentes envolvendo botijões de GLP mostra que, apesar da ampla utilização doméstica, a taxa de incidentes é extremamente baixa em termos relativos. Utilizando a métrica de DPMO (defeitos por milhão de oportunidades), observa-se: Em 2020: 192 acidentes reportados em mais de 420 milhões de botijões, o que equivale a aproximadamente 0,46 defeitos por milhão.

Em 2021: 155 acidentes em torno de 403 milhões de botijões, reduzindo para cerca de 0,38 defeitos por milhão de unidades engarrafadas. A grande maioria desses acidentes — mais de 90% — está associada a instalações inadequadas ou uso impróprio dos botijões, não sendo atribuída a falhas na fabricação ou nos recipientes em si (SINDIGÁS, 2018).

Dados de 2023 indicam que ocorreram mais de 2000 acidentes envolvendo botijões de GLP apenas no estado de São Paulo, com negligência e falta de manutenção como principais causas. Uma pesquisa recente revela que 9 em cada 10 brasileiros temem o risco de vazamento ou explosão. A ANP está atualmente revisando o mercado de GLP — inclusive aspectos relativos à segurança do enchimento fracionado — enquanto especialistas ressaltam a necessidade do cumprimento rigoroso das normas de segurança para evitar acidentes (SINDIGÁS, 2025).

2192

NORMA REGULAMENTADORA Nº 20 (NR 20)

A NR 20, estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, dispõe sobre requisitos mínimos para segurança e saúde no trabalho com líquidos inflamáveis e combustíveis. Ela se aplica a todas as empresas que armazenam, manipulam e transportam essas substâncias, incluindo distribuidoras de GLP (BRASIL, 2019; NR 20).

A norma define critérios que abrangem: Classificação das instalações quanto ao grau de risco; Capacitação obrigatória dos trabalhadores; Controle operacional e procedimentos de segurança; Medidas de proteção coletiva e individual; Gerenciamento de riscos com planejamento sistemático.

Entre os aspectos mais relevantes, destacam-se: Definição de critérios para o armazenamento seguro do GLP; Exigência de distâncias mínimas entre recipientes e edificações; Implantação de sistemas de combate a incêndio; Rotas de evacuação seguras e sinalizadas; Ventilação adequada e controle de fontes de ignição; Treinamento específico para trabalhadores atuantes em áreas classificadas.

A aplicação prática da NR 20 visa garantir um ambiente de trabalho livre de riscos graves e iminentes, além de proteger o patrimônio e o meio ambiente.

CLASSIFICAÇÃO DE GRAU DE RISCO

De acordo com a NR 20, o grau de risco é um índice definido de acordo com a quantidade de inflamáveis presentes, o tipo de processo e a complexidade operacional: Grau de Risco 1 – risco leve; Grau de Risco 2 – risco moderado; Grau de Risco 3 – risco elevado.

A distribuidora analisada neste estudo é classificada como Grau de Risco 3, em função do volume significativo de GLP armazenado, e da intensa movimentação de botijões. Essa classificação implica em medidas rigorosas de prevenção, planos de emergência, treinamentos contínuos e infraestrutura compatível com o nível de risco.

2193

GESTÃO DE RISCOS E PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)

A gestão de riscos é um processo sistemático de identificação, análise, avaliação e tratamento de perigos com potencial de causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou ao patrimônio (ABNT NBR ISO 31000:2018). No contexto da NR 20, esse processo é essencial para controlar situações críticas envolvendo substâncias inflamáveis.

As etapas incluem: Identificação de perigos (substâncias, equipamentos, procedimentos); Avaliação de riscos (probabilidade \times severidade); Definição de medidas preventivas e corretivas; Monitoramento contínuo; Treinamento e promoção de cultura de segurança.

A norma estabelece que o empregador elabore e implemente um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), documento técnico que abrange todas as fases do processo produtivo e que serve como principal instrumento de prevenção e mitigação de acidentes.

AGENTES DE RISCO ASSOCIADOS AO GLP

Os agentes de risco são elementos que, por suas características, podem comprometer a saúde e a integridade dos trabalhadores. Podem ser classificados como: Físicos: calor, ruído, pressão; Químicos: vapores tóxicos e inflamáveis; Biológicos: microrganismos; Ergonômicos: posturas inadequadas, movimentos repetitivos; Acidentais: explosões, incêndios, quedas (SESI, 2022).

O GLP se enquadra como agente químico e acidental, devido à inflamabilidade e ao risco de intoxicação por inalação em locais confinados (MOREIRA, 2015). Entre os principais riscos associados ao seu manuseio estão: Incêndios e explosões por vazamentos e acúmulo de gás; Asfixia por deslocamento do oxigênio; Queimaduras pelo contato com chama ou superfícies superaquecidas; Quedas e lesões por piso irregular e empilhamento inadequado de botijões; Riscos ergonômicos pelo transporte manual de recipientes pesados.

IMPORTÂNCIA DO ARRANJO FÍSICO

O arranjo físico diz respeito à organização dos elementos da instalação no espaço, sendo fundamental para garantir segurança e eficiência operacional. Quando bem planejado, contribui para: Otimização do fluxo de trabalho; Redução do cruzamento de veículos e pessoas; Isolamento de áreas de risco; Facilidade no combate a emergências; Atendimento às exigências legais; Melhoria da eficiência produtiva (CBMMG, 2013).

2194

Na perspectiva da NR 20, o arranjo físico deve incluir: Distanciamento mínimo entre áreas de risco; Barreira de proteção; Rotas de fuga sinalizadas e desobstruídas; Ventilação eficiente; Sistemas de alarme e combate a incêndio adequados.

ELABORAÇÃO DO CHECK-LIST

O checklist é uma ferramenta sistemática de inspeção que consiste em uma lista de verificação estruturada, contendo itens a serem observados, avaliados ou confirmados durante uma análise técnica. Seu objetivo principal é padronizar a coleta de informações e garantir que nenhum aspecto relevante seja negligenciado, promovendo maior rigor e uniformidade na identificação de conformidades e não conformidades com normas regulamentadoras, procedimentos internos e boas práticas de engenharia. Além disso, facilita a rastreabilidade das ações e decisões adotadas, servindo como base documental para planos de ação corretiva, laudos e relatórios técnicos.

A elaboração do checklist utilizado na visita técnica à distribuidora de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), teve foco específico nos aspectos relacionados ao arranjo físico, armazenamento, segurança operacional, acessos, e controle de riscos de incêndio e explosão.

Com base na análise normativa e nas exigências técnicas aplicáveis, o checklist foi estruturado em blocos temáticos, de modo a garantir uma avaliação completa e sistematizada da instalação. Os principais blocos incluídos foram:

- Identificação da instalação: localização, responsável técnico, classe da instalação (conforme NR 20);
- Disposição física e layout: avaliação do arranjo físico geral da planta, distanciamento entre tanques, edificações, vias de acesso e cercas;
- Sinalização e controle de acesso: presença de placas de advertência, proibição de fontes de ignição, delimitação de áreas de risco;
- Sistemas de prevenção e combate a incêndio: extintores, hidrantes e alarmes;
- Instalações elétricas: conformidade com áreas classificadas, ausência de pontos de ignição;
- Ventilação e drenagem: verificação da existência de sistema de ventilação natural adequada e controle de derramamentos;
- Controle operacional e de emergência: planos de emergência, simulações, controle de acesso a pessoal autorizado;
- Treinamento e capacitação dos trabalhadores: exigências mínimas de capacitação previstas na NR 20 para trabalhadores expostos.

2195

Na figura 1 é fornecida uma mostra do chec-list aplicado em duas das etapas analisadas.

Figura 1 - Check-list aplicado na inspeção

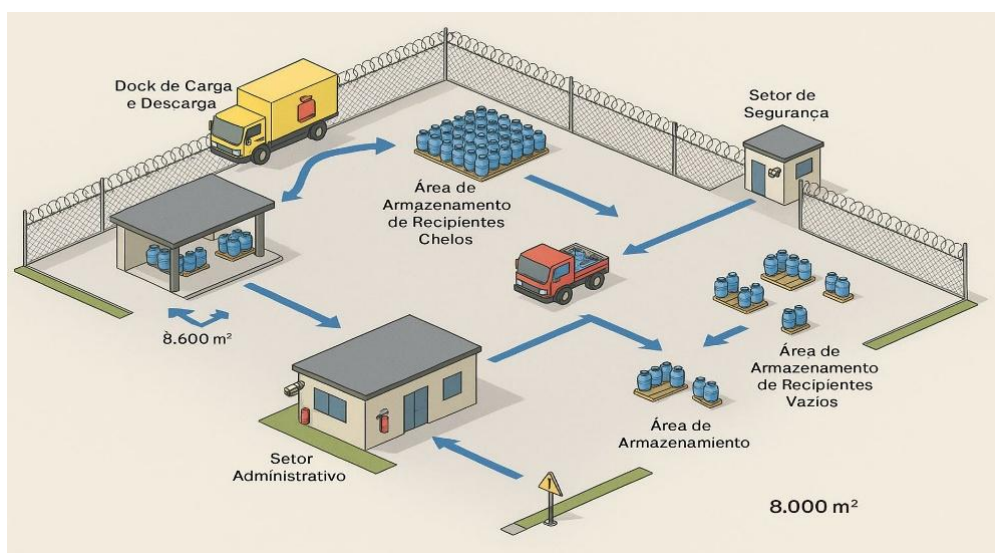
Seção 1.01 1. Áreas de Armazenamento		Conforme (S/N)	Observações
Item	Verificação		
1.1	As áreas de armazenamento de botijões cheios e vazios são separadas e devidamente identificadas?		
1.2	As distâncias mínimas de segurança entre as pilhas de botijões e entre as pilhas e outras edificações estão sendo respeitadas, conforme a NR 20?		
1.3	O piso das áreas de armazenamento é plano, nivelado e de material incombustível?		
1.4	A ventilação nas áreas de armazenamento é adequada para a dispersão de eventuais vazamentos?		
1.5	O empilhamento dos botijões é estável e seguro, respeitando os limites de altura?		
Seção 1.02 2. Carregamento e Descarregamento		Conforme (S/N)	Observações
Item	Verificação		
2.1	A área de carregamento e descarregamento é claramente demarcada e de acesso restrito?		
2.2	Existem procedimentos de segurança específicos para as operações de carga e descarga?		

Fonte: Autores, 2025

CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIDORA ANALISADA

A distribuidora objeto deste estudo está localizada no interior do estado do Rio de Janeiro, na região do Sul Fluminense. A empresa atua na comercialização e distribuição de GLP, sendo responsável pelo armazenamento, e transporte dos botijões para diversos municípios vizinhos. A instalação ocupa uma área aproximada de 8.000 m², dividida entre setor administrativo, pátio de manobra, área de armazenamento de recipientes cheios e vazios, dock de carga e descarga e setor de segurança. A estrutura física da unidade inclui sistemas de vigilância por câmeras, extintores de incêndio, placas de sinalização, iluminação de emergência e cercamento perimetral. O acesso ao local é controlado, sendo permitido apenas a funcionários autorizados e veículos previamente cadastrados. O processo de recebimento inicia-se com a chegada dos caminhões carregados de botijões cheios. O veículo é posicionado próximo à área de descarga, de forma a reduzir deslocamentos e minimizar riscos. Os trabalhadores realizam a descarga manualmente, utilizando carrinhos de transporte para empilhar os recipientes em local previamente definido. Durante essa etapa, observa-se que os botijões são descarregados e direcionados diretamente à área de armazenamento de recipientes cheios, que é distinta da área destinada aos recipientes vazios. O fluxograma do processo ocorre como mostrado na figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo da distribuidora de GLP



Fonte: Autores, 2025

Os recipientes cheios são organizados em pilhas de quatro unidades na vertical, dispostas sobre a base de concreto, como mostrado na figura 3. A área de armazenamento é parcialmente coberta, permitindo proteção contra intempéries para parte do estoque. Os botijões vazios, por

sua vez, são armazenados em local separado, evitando risco de mistura e facilitando o controle de inventário.

Figura 3 – Armazenamento botijões



Fonte: Autores, 2025

A NR 20 recomenda que recipientes de GLP sejam dispostos de forma estável, com afastamento de muros e paredes para permitir ventilação natural e reduzir risco de acúmulo de gás em caso de vazamento. Na figura 4, observa-se ventilação adequada por se tratar de ambiente aberto e com coberturas apenas parciais.

2197

Figura 4 – Local armazenamento botijões



Fonte: Autores, 2025

A expedição ocorre mediante carregamento dos veículos de entrega (picapes e caminhões menores), que recebem os botijões cheios de acordo com a demanda dos clientes. O

carregamento segue a mesma lógica da descarga, com transporte manual dos recipientes até o veículo.

O controle do estoque é realizado visualmente, permitindo rápida identificação das quantidades disponíveis de botijões cheios e vazios.

Durante a inspeção, verificou-se que os equipamentos de combate a incêndio do tipo PQS (Pó Químico Seco) estavam estrategicamente posicionados, de fácil acesso e devidamente sinalizados, em conformidade com as exigências da NR 20 e da NBR 12693, como observado na figura 5.

Figura 5 – Extintores expostos



2198

Fonte: Autores, 2025

A sinalização de segurança incluía placas indicativas de saída de emergência, porém não foram encontradas, em todas as áreas, placas visíveis com as indicações “Proibido Fumar” ou “Inflamável”. Observou-se a existência de separação física entre os botijões cheios e vazios, o que contribui para reduzir o risco de mistura e aumentar a segurança operacional. A iluminação do local era fornecida por refletores externos, considerados adequados para as atividades no período noturno, embora houvesse pouca entrada de luz natural no interior da cobertura. Quanto ao controle de acesso, constatou-se que a área é cercada e possui portão metálico, restringindo a entrada de pessoas não autorizadas.

RESULTADOS DA INSPEÇÃO IN LOCO

A aplicação do checklist permitiu verificar 112 itens da NR 20, com os seguintes resultados de acordo com o quadro 1

Quadro 1 – Categorias conformidade

Categoria	Conforme	Parcialmente Conforme	Não Conforme
Infraestrutura	68%	22%	10%
Equipamentos	72%	18%	10%
Sinalização	55%	30%	15%
Documentação	60%	25%	15%
Capacitação	45%	35%	20%

PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES IDENTIFICADAS

Área de armazenamento: Distância mínima de 3m entre pilhas de botijões não atendida (item 20.12.1.3); Falta de cobertura para proteção contra intempéries (item 20.12.1.5).

Sistemas de segurança: 2 extintores com validade vencida (de 8 verificados); Iluminação de emergência não funcionando em 3 pontos.

Procedimentos operacionais: Ausência de kit de contenção para vazamentos no pátio.

As não conformidades mais críticas identificadas foram: Armazenamento inadequado dos recipientes; Ausência de barreiras corta-fogo; Deficiências na ventilação e iluminação de emergência; Sinalização de risco e rotas de fuga insuficientes; Equipamentos fora de especificação ou vencidos.

2199

Essas falhas contrariam diretamente os requisitos da NR 20, comprometendo a segurança dos trabalhadores e da operação.

CONFORMIDADES

Existência de plano de segurança documentado;

Treinamentos periódicos realizados com a equipe operacional;

Presença de extintores e equipamentos de proteção individual (EPIs);

Controle de acesso à instalação e monitoramento por câmeras.

DIAGNÓSTICO DO ARRANJO FÍSICO EXISTENTE

Durante a inspeção realizada, foram avaliados diversos aspectos relacionados ao arranjo físico da distribuidora, com ênfase nas áreas críticas.

A Norma Regulamentadora nº 20, que estabelece diretrizes de segurança para atividades envolvendo inflamáveis e combustíveis, determina que as instalações de GLP sejam projetadas e operadas de forma a reduzir ao máximo os riscos de incêndio, explosão e vazamentos. Na

avaliação realizada, observou-se conformidade em diversos aspectos, como a separação física e bem definida entre botijões cheios e vazios, a existência de cercamento e controle de acesso à área, a presença de extintores de incêndio em pontos estratégicos, o piso em concreto, nivelado e resistente, e a ventilação natural considerada adequada na maior parte do espaço. Entretanto, alguns pontos demandam melhorias, como o reforço da sinalização de segurança, a garantia das distâncias mínimas de ventilação em todos os lados das pilhas de botijões, a avaliação da necessidade de instalação de iluminação à prova de explosão, a implementação de inspeções periódicas com registro da validade dos equipamentos de combate a incêndio e a possível instalação de cobertura parcial que proteja todo o estoque. A adoção de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) específico para inflamáveis, em conformidade com a NR 01 e alinhado às exigências da NR 20, representa uma medida essencial para preservar e elevar o nível de segurança nas operações.

ANÁLISE DOS RISCOS E IMPLICAÇÕES PARA A SEGURANÇA

A não conformidade com as normas estabelecidas representa riscos significativos para a integridade física dos trabalhadores e da comunidade. Vazamentos de GLP em áreas mal ventiladas ou sem controle de fontes de ignição podem ocasionar explosões de grande magnitude. A ausência de rotas de fuga claramente sinalizadas dificulta a evacuação em situações de emergência, aumentando o risco de fatalidades.

2200

Além disso, a inexistência de dispositivos de alarme, barreiras físicas e equipamentos atualizados compromete o tempo de resposta a incidentes e impede ações eficazes de contenção e combate a incêndios. Esses fatores não apenas colocam em risco vidas humanas, mas também podem resultar em penalidades legais para a empresa, interdições temporárias ou definitivas e danos irreversíveis à imagem institucional.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A inspeção in loco, por meio da aplicação do checklist técnico, revelou que, embora a distribuidora de GLP apresente avanços importantes no cumprimento da NR 20, ainda existem fragilidades significativas que comprometem o nível de segurança esperado para esse tipo de instalação. Os maiores índices de conformidade foram observados nos quesitos equipamentos (72%) e infraestrutura (68%), evidenciando que a empresa possui uma base estrutural adequada, com áreas delimitadas, piso resistente, cercamento e controle de acesso, além de extintores

disponíveis. Entretanto, mesmo nesses quesitos, ainda foram encontradas situações críticas, como extintores vencidos e ausência de cobertura para todo o estoque, o que pode acelerar a degradação dos recipientes e comprometer inspeções futuras.

A sinalização, que apresentou apenas 55% de conformidade, mostrou-se um ponto de atenção. A ausência de placas de advertência em todos os locais estratégicos, aliada à sinalização insuficiente das rotas de fuga, contraria os requisitos da NR 20 e reduz a eficiência dos procedimentos de evacuação em situações de emergências. A documentação (60% de conformidade) e a capacitação (45% de conformidade) indicam lacunas que vão além das questões físicas da instalação, refletindo na gestão e na preparação da equipe para lidar com cenários de risco. A ausência de kit de contenção de vazamentos, falhas na iluminação de emergência e a inexistência de barreiras corta-fogo reforçam a necessidade de aprimoramento nos procedimentos operacionais e na infraestrutura de segurança.

Esses resultados indicam que, apesar da existência de um plano de segurança documentado, treinamentos periódicos e monitoramento por câmeras, a operação ainda apresenta vulnerabilidades que podem amplificar o risco em caso de incidente. Vazamentos em áreas sem ventilação adequada, combinados à proximidade de fontes de ignição, têm potencial para gerar explosões de grande magnitude. A falta de rotas de fuga bem sinalizadas e de sistemas de iluminação de emergência funcionais compromete a evacuação segura e rápida, enquanto a ausência de barreiras físicas e equipamentos atualizados prejudica a capacidade de contenção e resposta inicial.

2201

Assim, a adoção de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) específico para inflamáveis, alinhado à NR 01 e à NR 20, surge como medida prioritária para a distribuidora. Esse programa deve contemplar desde melhorias estruturais e reforço da sinalização até a ampliação da capacitação dos trabalhadores, garantindo que as não conformidades identificadas sejam sanadas e que a segurança operacional seja efetivamente fortalecida.

RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos e na análise crítica realizada, recomenda-se a adoção de medidas corretivas e preventivas voltadas à adequação plena da distribuidora de GLP à NR 20, visando a redução dos riscos operacionais e a proteção dos trabalhadores, das instalações e da comunidade. Primeiramente, sugere-se a reestruturação do layout da planta, garantindo o distanciamento adequado entre áreas críticas, administrativas e de armazenamento, além da

instalação de cobertura parcial para proteção de todos os botijões, de modo a minimizar os efeitos das intempéries e preservar a integridade dos recipientes.

A segurança contra incêndios deve ser reforçada por meio da instalação de barreiras corta-fogo, sistemas automáticos de detecção de vazamentos e alarmes, bem como pela atualização e manutenção regular de extintores, garantindo que todos estejam dentro do prazo de validade e posicionados estrategicamente. A sinalização de risco, incluindo placas indicativas de áreas restritas, rotas de fuga e advertências de inflamáveis, deve ser ampliada e complementada por sinalização horizontal, enquanto a iluminação de emergência precisa ser instalada ou revisada em todos os setores para assegurar visibilidade adequada em situações críticas.

No que diz respeito à ventilação, recomenda-se uma revisão completa dos sistemas naturais e forçados, assegurando que todas as áreas de armazenamento e circulação possuam ventilação suficiente para dispersão de vapores, conforme previsto na NR 20. O programa de capacitação deve ser atualizado e fortalecido, contemplando treinamentos periódicos, registros documentais completos e simulações práticas de evacuação, garantindo que a equipe esteja preparada para responder de forma eficiente a incidentes.

Por fim, destaca-se a importância de implementar um plano de ação robusto de gestão de não conformidades, com monitoramento contínuo, responsabilidades claramente definidas e mecanismos de correção eficazes, a fim de evitar a reincidência de falhas identificadas. A adoção integrada dessas medidas permitirá não apenas o atendimento às exigências legais, mas também o desenvolvimento de uma cultura de segurança mais sólida, promovendo operações mais seguras, eficientes e resilientes.

2202

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu avaliar de maneira detalhada o nível de conformidade de uma distribuidora de GLP em relação aos requisitos da NR 20, evidenciando tanto os pontos fortes quanto as vulnerabilidades na gestão da segurança operacional. A combinação de análise documental, revisão de inspeções anteriores e inspeção in loco com aplicação de checklist possibilitou identificar que, embora a empresa possua uma estrutura formal de procedimentos e um plano de segurança documentado, a implementação prática das normas ainda apresenta lacunas significativas.

No que se refere à infraestrutura e ao armazenamento, a ausência de cobertura completa para os botijões e o não cumprimento das distâncias mínimas de segurança entre pilhas representam riscos relevantes, podendo comprometer a integridade física dos recipientes e dificultar a dissipação de vapores em caso de vazamento. Já os sistemas de segurança, embora contem com extintores e controle de acesso, apresentaram falhas como equipamentos com validade vencida e pontos de iluminação de emergência inoperantes, indicando a necessidade de fortalecimento da manutenção preventiva e inspeções periódicas.

Quanto à capacitação e documentação, verificou-se que parte da equipe não possui certificados válidos, e os procedimentos específicos para manutenção em áreas classificadas são insuficientes, apontando para a necessidade de revisão e ampliação do programa de treinamentos, assim como da gestão documental. A recorrência de não conformidades já observadas em inspeções anteriores evidencia lacunas no sistema de ações corretivas, destacando a urgência de implementação de um plano de melhoria contínua mais eficaz.

Os dados da ANP e do Sindigás demonstram que a confiabilidade dos botijões de GLP no Brasil é elevada, com índices de falhas comparáveis ao padrão Seis Sigma e baixa taxa de acidentes em relação ao volume distribuído. A maioria dos incidentes decorre de instalações inadequadas e do uso incorreto, e não de falhas do produto. Entretanto, o número expressivo de acidentes recentes, aliado ao temor da população em relação a vazamentos e explosões, evidencia que a prevenção deve ir além do controle de qualidade das distribuidoras. Conclui-se que a redução de riscos depende do cumprimento rigoroso das normas, de fiscalização efetiva e de ações educativas voltadas ao consumidor.

2203

Esses resultados indicam que, embora a distribuidora disponha de uma base normativa estruturada, a efetiva aplicação das medidas de segurança ainda enfrenta desafios. A adequação plena à NR 20 não deve ser vista apenas como uma obrigação legal, mas como uma estratégia essencial para prevenir acidentes, proteger os trabalhadores, a comunidade e os bens da empresa. Recomenda-se, portanto, a implementação de um Programa de Gerenciamento de Riscos específico para inflamáveis, incluindo melhorias estruturais, reforço da sinalização, capacitação contínua da equipe e monitoramento rigoroso de equipamentos de segurança. Futuros estudos podem acompanhar a execução dessas medidas, avaliando seu impacto na redução de riscos e na melhoria contínua da segurança operacional.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP (2020). Gás Liquefeito de Petróleo - GLP. Disponível em: Acesso em: 25 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 31000:2018 - Gestão de riscos: diretrizes. Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora nº 20 (NR 20). Disponível em: gov.br/. Acesso em: 2025.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS (CBMMG). Instrução Técnica nº 23: Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). 2. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2013. Disponível em: Acesso em: 25 ago. 2025.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Balanço Energético Nacional 2024: Ano base 2023. Rio de Janeiro: EPE, 2024. Disponível em: .Acesso em: 25 ago. 2025.

Guia Trabalhista - Guiatrabalhista.com.br. NR 20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis.

NORMA REGULAMENTADORA – NR 20. 2024.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Gás para todos vai estimular crescimento da demanda por GLP em 2025, projeta estudo da EPE. Brasília, 24 out. 2024. Disponível em: Acesso em: 25 ago. 2025.

MOREIRA, Alessandro Márcio. Segurança na utilização de gás liquefeito de petróleo. Vitória – ES, 2015. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Campo: SMS do Departamento de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Campo.

PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A. Relatório de Sustentabilidade 2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: Acesso em: 25 ago. 2025.

R3EPI. NR 20 – Líquidos Combustíveis e inflamáveis. Blog, data. www.r3epi.com.br

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI. Manual técnico da metodologia SESI de avaliação de riscos ocupacionais. Brasília: SESI, 2022. 31 p. Disponível em: Acesso em: 25 ago. 2025.

SINDIGÁS – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo. Anexo VII: Análise dos Impactos da Comercialização de GLP em Recipientes de GLP de Outras Marcas (OM.). In: TPC ANP 07-2018. São Paulo: SINDIGÁS, 2018. Disponível em: [https://www.sindigas.org.br/Download/TPC%20ANP%2007-2018/ANEXO%20VII_AN%C3%81LISE%20DOS%20IMPACTOS%20DA%20COMERCIALIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20GLP%20EM%20RECIPIENTES%20DE%20GLP%20DE%20OUTRAS%20MARCAS%20\(OM.\).pdf](https://www.sindigas.org.br/Download/TPC%20ANP%2007-2018/ANEXO%20VII_AN%C3%81LISE%20DOS%20IMPACTOS%20DA%20COMERCIALIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20GLP%20EM%20RECIPIENTES%20DE%20GLP%20DE%20OUTRAS%20MARCAS%20(OM.).pdf).

SINDIGÁS – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo. Nove em cada dez brasileiros acreditam que há risco de vazamento ou explosão durante a compra fracionada do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Sindigás, 2025.