

INOVAÇÃO NA PINTURA DE BOTIJÕES: CRIAÇÃO DE UMA CABINE DE PINTURA INDUSTRIAL COMPACTA E ECONÔMICA

Trabalho de apresentação para o Prêmio GLP

Categoria:

- Meio Ambiente

Agosto/2024

SUMÁRIO

1	HISTÓRIA DA EMPRESA	4
2	INTRODUÇÃO.....	5
3	OBJETIVO	6
4	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	6
4.1	Dimensões da Cabine	6
4.2	Capacidade de Pintura.....	6
4.3	Sistema de Exaustão	6
4.4	Iluminação.....	6
5	CONTROLES AMBIENTAIS	6
5.1	Sistema de Filtragem	6
5.2	Benefícios	8
5.3	Aplicações em indústrias	8
5.4	Descarte de Resíduos	8
6	SISTEMA DE SEGURANÇA AMBIENTAL	8
6.1	Ventilação Adequada	8
6.2	Proteção dos Operadores	8
6.3	Sinalização de Segurança	9
6.4	Procedimentos de Emergência.....	9
7	DESCRIÇÃO FILTRO	9
7.1	Modelo	9
7.2	Dados Técnicos	10
7.3	Aplicação.....	10
7.4	Características.....	10
7.5	Vantagens	10
7.6	Principais Aplicações	10
8	GANHOS ESTIMADOS	11
9	REQUISITOS LEGAIS	12
9.1	Resíduos Sólidos e Efluentes	12

9.2	Emissão Atmosférica.....	13
9.3	Normas Técnicas da ABNT	13
10	CONCLUSÃO.....	13
11	ANEXO.....	15
11.1	Projeto Cabine de Pintura	15
12	DADOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO	38

1 HISTÓRIA DA EMPRESA

A Ultragaz atua com soluções em energia para negócios e domicílios de forma segura, eficiente e ambientalmente responsável. Com inovação e sempre pensando em levar o melhor para nossos clientes, quando e onde precisarem, trabalhamos para oferecer energias mais limpas e renováveis, tendo como propósito usar nossa energia para mudar a vida das pessoas.

Nos últimos anos, reforçamos nosso protagonismo na transição energética vivida pelo Brasil, investindo em infraestrutura, tecnologia e novas alternativas de energia para os consumidores.

Em 2023, escrevemos mais um capítulo da nossa história consolidando esses projetos e avançando na nossa jornada sustentável.

Na direção de contribuir para um mundo melhor e mais sustentável para todos, a Ultragaz, desde 1937, é uma marca nacional que oferece aos brasileiros conveniência, eficiência e inovação no acesso à energia.

Introduzimos o gás liquefeito de petróleo (GLP) no Brasil – fonte de energia mais limpa e mais segura que o óleo diesel, o carvão mineral e a lenha. O GLP também é fundamental para a matriz energética brasileira, pois possui características como facilidade de manuseio, transporte e armazenamento, amplo alcance geográfico e adequação às características socioeconômicas do País.

Ao iniciarmos a distribuição de GLP no Brasil, transformamos a forma de consumo de energia para cocção.

Temos também uma frente de desenvolvimento e venda de gases especiais, sendo líderes nesse mercado. Para esse produto, contamos com um laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento voltado para análises de GLP, propano e butano. Nosso laboratório é o único do Brasil a ter a certificação ISO 17025, referência internacional para assegurar a capacidade e a competência técnica no fornecimento de resultados confiáveis e válidos em laboratórios de ensaio e calibração.

Em 2022, seguimos sendo protagonistas na transição energética no País e, acompanhando as mudanças da sociedade e as necessidades das pessoas em suas casas e negócios, ampliamos nossa oferta de soluções, com alternativas ainda mais limpas e renováveis. Para isso, adquirimos duas empresas: Ultragaz Energia Inteligente, solução que conecta geradores de energia elétrica renovável a consumidores, e a NEOgás, distribuidora de gás natural comprimido (GNC) com grande potencial de expansão para a distribuição de biometano. Além da diversificação de portfólio, nosso trabalho em transição energética envolve também a redução de emissões próprias.

Atualmente, continuamos focados em diversificar gradualmente nosso portfólio com soluções energéticas mais sustentáveis e contribuir para uma economia de baixo carbono, tendo como suporte, além da força da marca Ultragaz, nossa capilaridade, eficiência comercial e ampla base de clientes residenciais, empresariais e industriais.

Atualmente, a Ultragas conta com 19 bases próprias de produção e engarrafamento e 20 unidades-satélite de estocagem e distribuição de GLP, que atendem 23 estados brasileiros e o Distrito Federal. Por meio de um consórcio para compartilhamento de bases operacionais com a Supergasbras, 5 novas bases passam a ser utilizadas para melhor atendimento dos nossos clientes.

A distribuição do GLP domiciliar é feita, principalmente, por meio da rede com 6,2 mil revendedores, sendo o gás envasado em botijões com capacidade para 13 quilos – o gás de cozinha –, além dos botijões para 5,20 e 45 quilos.

Para o mercado empresarial, o abastecimento é feito a granel por meio do transporte de GLP em caminhões de frota dedicada até as unidades de armazenamento que ficam nas instalações dos clientes. As soluções desenvolvidas nesse segmento atendem condomínios, comércio, serviços, indústrias e o agronegócio.

2 INTRODUÇÃO

A indústria de gás liquefeito de petróleo (GLP) enfrenta desafios contínuos na busca por maior eficiência e sustentabilidade em seus processos produtivos. Um dos processos críticos é a pintura de botijões de 45 kg, que em algumas unidades de baixa produção realizada de forma manual, utilizando rolinhos. Este método, embora ainda utilizado, apresenta limitações significativas em termos de uniformidade da aplicação, controle de qualidade, segurança dos operadores e impacto ambiental.

O projeto Inovação na Pintura de Botijões: Criação de uma Cabine Industrial Compacta e Econômica para Eliminar a Pintura Manual dos botijões surge com o objetivo de superar essas limitações e evitar a necessidade de adquirir cabines de pintura convencionais, que são frequentemente oferecidas no mercado a um custo elevado para a empresa.

O objetivo principal é desenvolver uma cabine de pintura industrial que seja não apenas compacta, acessível e de baixo custo, mas que também ofereça uma solução eficiente e sustentável. A substituição do processo manual pela cabine automatizada visa aumentar a eficiência e a qualidade da pintura, garantindo uma aplicação uniforme e padronizada, enquanto se reduz o custo e se minimizam os riscos associados à operação manual.

Além disso, o projeto busca contribuir para a melhoria das condições de trabalho e segurança dos operadores, reduzindo a exposição a riscos ocupacionais e promovendo um ambiente de trabalho mais saudável. Paralelamente, a cabine de pintura compacta e econômica será projetada para reduzir o desperdício de tinta, emissão de poluentes e eliminar o uso de água, alinhando-se às práticas de responsabilidade ambiental e promovendo a sustentabilidade no processo de produção de botijões de GLP.

O projeto de uma cabine de pintura de pequeno porte, foi projetada para acomodar seis pistolas de pintura. O projeto foi elaborado em conformidade com as normas ambientais e de segurança

vigentes, considerando todos os aspectos técnicos e operacionais necessários para garantir um ambiente de trabalho seguro e eficiente.

3 OBJETIVO

- Desenvolver uma cabine de pintura industrial compacta e econômica, projetada especificamente para substituir o processo manual de pintura de botijões de 45 kg;
- Redução de custos de aquisição e operação em comparação com as cabines convencionais disponíveis no mercado;
- Garantir a qualidade do ar dentro e fora da cabine de pintura;
- Minimizar a emissão de poluentes e compostos orgânicos voláteis (VOCs);
- Assegurar a segurança dos operadores e o cumprimento das normas ambientais vigentes;
- Melhorar a eficiência do processo de pintura através de um ambiente controlado.

4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

4.1 Dimensões da Cabine

- Comprimento: 3 metros;
- Largura: 3,4 metros;
- Altura: 2.64 metros.

4.2 Capacidade de Pintura

A cabine foi projetada para acomodar seis pistolas de pintura simultaneamente.

4.3 Sistema de Exaustão

Será instalado um exaustor com capacidade de 14.000 m³/h, dimensionado para garantir uma boa exaustão.

4.4 Iluminação

Serão instaladas luminárias LED, proporcionando uma iluminação de 500 lux dentro da cabine, conforme as normas de segurança.

5 CONTROLES AMBIENTAIS

5.1 Sistema de Filtragem

Produto: Manta Filtrante em Fibra Sintética | G3 – Prince.

Detalhes: A manta fibra sintética é um meio filtrante utilizado nos processos de pré filtração em geral, que tem como função principal proporcionar um melhor desempenho e rendimento durante a filtração. A Manta é fabricada em camadas sucessivas de Elemento filtrante em fibras 100% sintéticas de alta qualidade a base de poliéster com densidade progressiva de cor branca.

Utilizada para filtração de ar em sistemas de ar-condicionado central, pré filtração de filtros finos, painéis elétricos, cabine de pintura em sistemas de ventilação e exaustão.

Os benefícios em utilizar uma manta filtrante de fibra sintética para os processos de filtração são diversos. Algumas dessas vantagens incluem uma baixa perda de carga, uma baixa perda de carga, simples instalação e manutenção caso seja necessário, maior capacidade de retenção de pó e maior durabilidade e resistência.

Características:

- Pressão Inicial (recomendada): 46 Pa;
- Pressão Final (recomendada): 180 Pa;
- Espessura: ± 35 mm;
- Eficiência: $80\% \leq E_g < 90\%$;
- Retenção do Pó: 200 g/m²;
- Resistência Térmica: até 80°C.

Produto: Filtro de Ar Cartão Plissado para Cabine de Pintura.

Detalhes: O filtro de cartão plissado é adequado a todos os tipos de cabines de pintura (filtração a seco), com objetivo de reter partículas de tinta proveniente overspray.

Fabricado com elemento filtrante de dupla camada de papel Kraft 100% em celulose reduzindo os custos operacionais. Este filtro foi desenvolvido com base no princípio de separação inercial e tem baixa perda de pressão.

O ar faz o percurso em forma de labirinto sem obstáculos onde as partículas pesadas vão aderindo as paredes do filtro. O filtro de cartão plissado é um produto leve e de fácil transporte, armazenamento e instalação, sem risco de incêndio eletrostático.

Adapta-se a qualquer sistema com overspray seco como, por exemplo, indústrias de madeira, metalúrgicas, automobilísticas etc. (Pode ser cortado no comprimento da sua cabine).

O Filtro em Cartão Plissado tem como princípio, a separação por inércia. O fluxo do ar muda de direção fazendo com que as partículas mais pesadas fiquem coladas nas paredes do cartão plissado ou caiam.

Características:

- Comprimento: 08 e 10 metros;
- Larguras disponíveis: 900, 1.000, ou 1.250 mm;
- Altura das plissas: 65 milímetros.

5.2 Benefícios

- Descarte ecologicamente correto;
- Dispensa o uso da bomba e da água economizando energia;
- Manutenção fácil e rápida;
- Grande eficiência de filtração até 98%;
- Sem risco de incêndio eletrostático.

5.3 Aplicações em indústrias

- Moveleiras;
- Metalúrgicas;
- Automobilísticas.

5.4 Descarte de Resíduos

Será implementado um sistema de coleta e armazenamento de resíduos, garantindo o descarte adequado de materiais contaminados conforme as regulamentações locais e o procedimento interno PG-CO.73.0002 Gerenciamento De Resíduos Sólidos E Efluentes.

6 SISTEMA DE SEGURANÇA AMBIENTAL

6.1 Ventilação Adequada

O sistema de exaustão será dimensionado para garantir uma taxa de renovação do ar de pelo menos 20 trocas por hora, proporcionando uma ventilação adequada dentro da cabine.

6.2 Proteção dos Operadores

Serão fornecidos EPIs aos operadores, incluindo máscaras respiratórias com filtro adequado, óculos de proteção e roupas especiais.

6.3 Sinalização de Segurança

Serão instaladas placas de sinalização de segurança em locais visíveis, indicando os procedimentos a serem seguidos e os riscos associados ao trabalho na cabine de pintura.

6.4 Procedimentos de Emergência

A unidade possui planos detalhados para situações de emergência, incluindo evacuação e procedimentos de contenção de derramamentos.

Será aplicado treinamento regular dos operadores em práticas de segurança ambiental e resposta a emergências.

7 DESCRIÇÃO FILTRO

- Classe de Filtragem: G3;
- Eficiência de 94% para retenção de névoa de tinta (Over Spray);
- Formado por fibras de vidro resinadas com densidade progressiva;
- Retardante a chamas;
- Fornecido em rolo ou cortado em peças.

Aplicações

- Cabines de pintura com alta eficiência para retenção de névoa de tinta (Over Spray);
- Instalações de ar-condicionado e ventilação em geral;
- Pré filtros em filtros de maior eficiência;
- Melhorar a tomada de ar externo.

7.1 Modelo

CARTÃO PLISSADO - Cartão Plissado - 1 X 1 metros

O filtro de cartão plissado ou também conhecido filtros para cabines de pintura, podem ser fornecidos em caixas de larguras diferentes, variando de 75 centímetros a 1 metro.

Intensamente compactado em caixas individuais, é capaz de reter uma grande quantidade de particulados contaminantes provenientes da tinta líquida, devido aos furos desencontrados que formam o filtro, levando o ar a percorrer um maior caminho por dentro do filtro.

O filtro de cartão plissado é ideal para cabines de pintura a seco a fim de realizar o acabamento em materiais como couro, metal, madeira ou mesmo o plástico mais simples.

7.2 Dados Técnicos

- Gramatura: Parte Frente (Entrada) 210 g/m²;
- Parte Trás (Saída) 240 g/m².

7.3 Aplicação

- Indústria de móveis;
- Indústria metalúrgica;
- Indústria de plásticos;
- Indústria automobilística;
- Indústria em geral.

7.4 Características

Os Filtros de Cartão Plissado, também denominados como filtros para Cabines de Pintura, têm como princípio a separação inercial. Este conceito faz o fluxo de ar carregado a alterar várias vezes de direção, sendo que as partículas mais densas ficam retidas nas paredes enquanto o fluxo de ar “limpo” sai pelos furos laterais.

7.5 Vantagens

- Adapta-se em todos os tipos de cabines de pintura;
- Descarte ecologicamente correto;
- Fácil e rápida instalação e manutenção;
- Reduz o consumo de energia elétrica;
- Dispensa o tratamento de efluentes;
- Sem risco de incêndio eletrostático.

7.6 Principais Aplicações

- Indústria de móveis;
- Indústria metalúrgica;
- Indústria de plásticos;
- Indústria automobilística;
- Indústria em geral.

8 GANHOS ESTIMADOS

Atualmente, o sistema de pintura de botijões de 45 kg em operação depende inteiramente da mão de obra humana em todas as etapas do processo. O consumo de insumos, como tinta e rolos de pintura, está diretamente relacionado ao operador. A padronização da pintura é determinada pela avaliação do próprio colaborador, que, com base em sua experiência e conhecimento, decide se o vasilhame está ou não em conformidade.

Considerando a aplicação do projeto e comparando-o com os modelos atuais da Ultragaz, haverá ganhos significativos, como um aumento no rendimento da tinta, com uma redução de 62% no consumo, e a eliminação do uso de recursos hídricos. Em uma cabine convencional, que requer limpeza e uso constante, cerca de 7m³ de água são consumidos mensalmente, algo que será totalmente dispensado no modelo proposto. Os custos com aquisição de tinta serão diretamente impactados pelo aumento do rendimento, resultando em uma redução de 62%. Além disso, haverá espaço para atender a uma maior demanda, pois o tempo de pintura de um vasilhame será otimizado, assim como a necessidade de mão de obra adicional, que será reduzida durante períodos de alta demanda.

Além dos pontos mencionados, é possível destacar o índice de qualidade dos produtos destinados ao cliente final. Esses produtos terão uniformidade e padronização que atendem aos rigorosos requisitos a que a marca Ultragaz já está acostumada a cumprir.

Igualmente relevante, o projeto também cumprirá os princípios de ergonomia e saúde ocupacional, minimizando esforços e movimentos repetitivos. Isso pode resultar em um ganho significativo no conforto dos colaboradores durante a execução de suas atividades.

Com base nos dados apresentados nas tabelas 1 e 2, é possível observar como os ganhos são tangíveis. A tabela 1 ilustra o funcionamento atual, enquanto a tabela 2 faz uma comparação com os ganhos estimados.

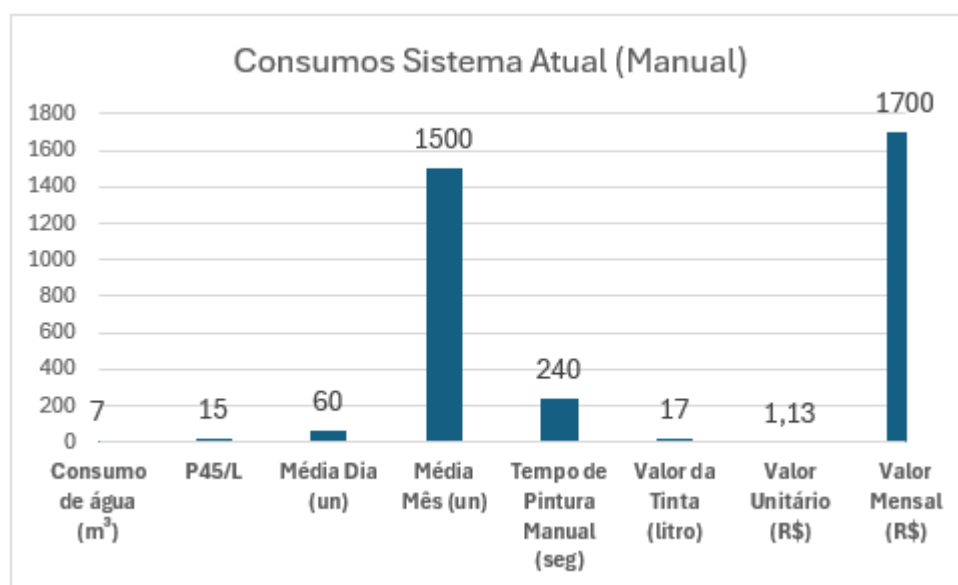


Tabela 1 – Consumos do Sistema Atual
Pintura Manual

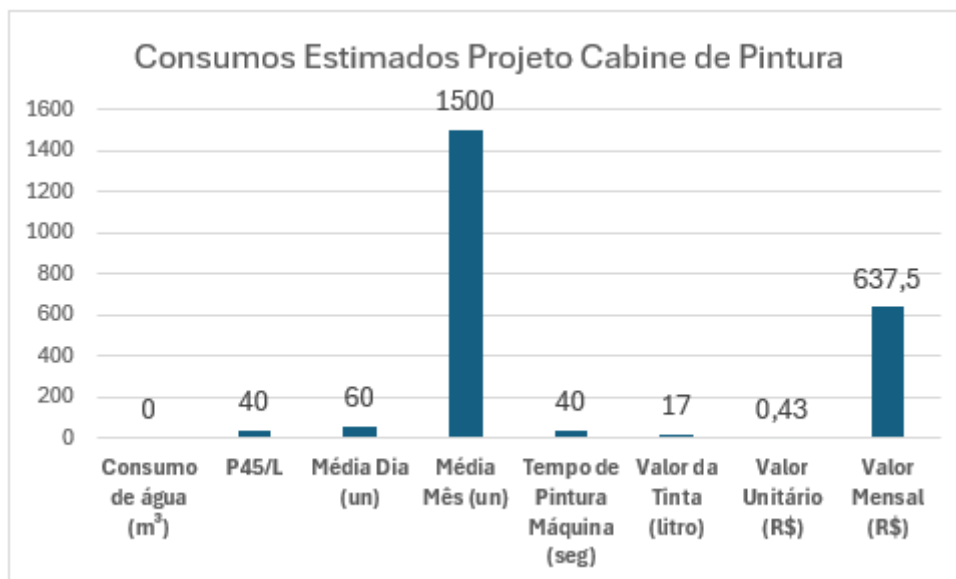


Tabela 2 – Consumos Nova Cabine de Pintura

Haverá ganhos tangíveis no processo e é importante destacar o valor de economia ao comparar uma cabine convencional com o projeto proposto. Considerando os fornecedores atuais, o custo médio de aquisição de um equipamento é de **R\$ 519.000,00**. Já para o projeto apresentado, o investimento estimado é de aproximadamente **R\$ 140.000,00**. Como se pode perceber, os ganhos financeiros são igualmente significativos.

9 REQUISITOS LEGAIS

9.1 Resíduos Sólidos e Efluentes

ABNT NBR 10004:2004

Esta norma estabelece critérios e procedimentos para a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Relacionamento com o projeto: O projeto da cabine de pintura deve considerar a classificação dos resíduos gerados durante o processo de pintura de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, identificando os resíduos como perigosos ou não perigosos. Isso auxiliará na adoção de medidas apropriadas para o seu armazenamento, manuseio e descarte.

Lei nº 12.305/2010

Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que inclui a gestão de resíduos perigosos gerados no processo de pintura.

Relacionamento com o projeto: Todo o resíduo gerado na cabine de pintura estará em conformidade com as normas ambientais locais.

Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 280/2001

Esta portaria estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao tratamento e à disposição final de resíduos sólidos.

Relacionamento com o projeto: O projeto da cabine de pintura deve estar em conformidade com os critérios estabelecidos na Portaria nº 280/2001 para obtenção do licenciamento ambiental. Isso inclui a implementação de medidas adequadas para o tratamento e disposição final dos resíduos gerados pela cabine de pintura.

9.2 Emissão Atmosférica

Resolução CONAMA nº 382/2006

Esta resolução estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, incluindo as emissões geradas por processos de pintura.

Relacionamento com o projeto: O projeto da cabine de pintura deve garantir que as emissões atmosféricas geradas durante o processo de pintura estejam dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº382/2006. Isso requer o dimensionamento adequado do sistema de exaustão e a utilização de filtros eficientes para minimizar a emissão de poluentes atmosféricos.

9.3 Normas Técnicas da ABNT

- NBR 14725 - Trata da classificação, rotulagem e fichas de informações de segurança de produtos químicos;
- NBR 12543 - Requisitos de ventilação e controle de poluição para ambientes industriais;
- NBR 5413 - Iluminação de ambientes de trabalho.

10 CONCLUSÃO

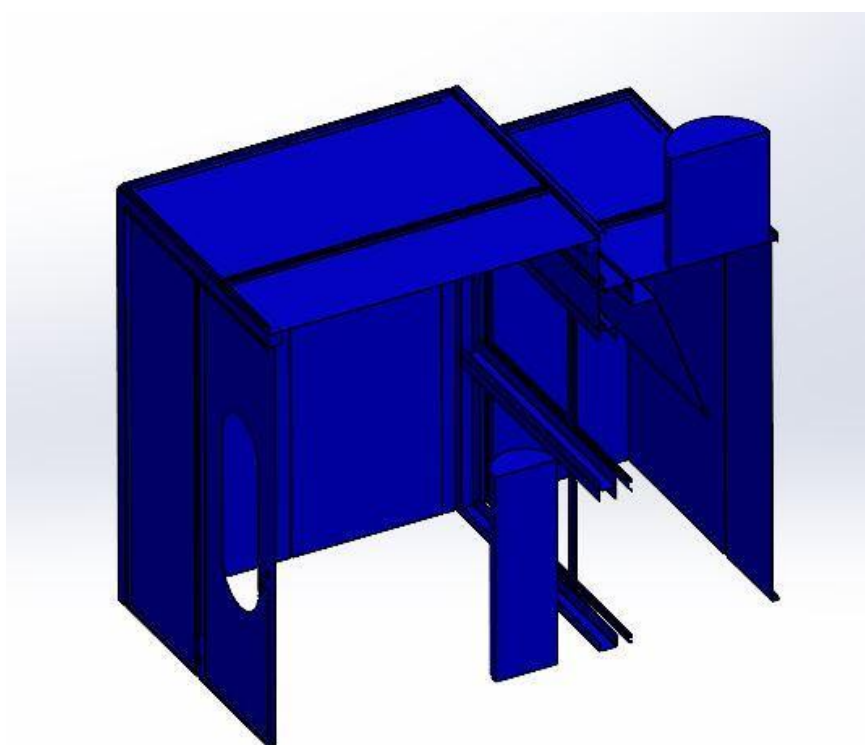
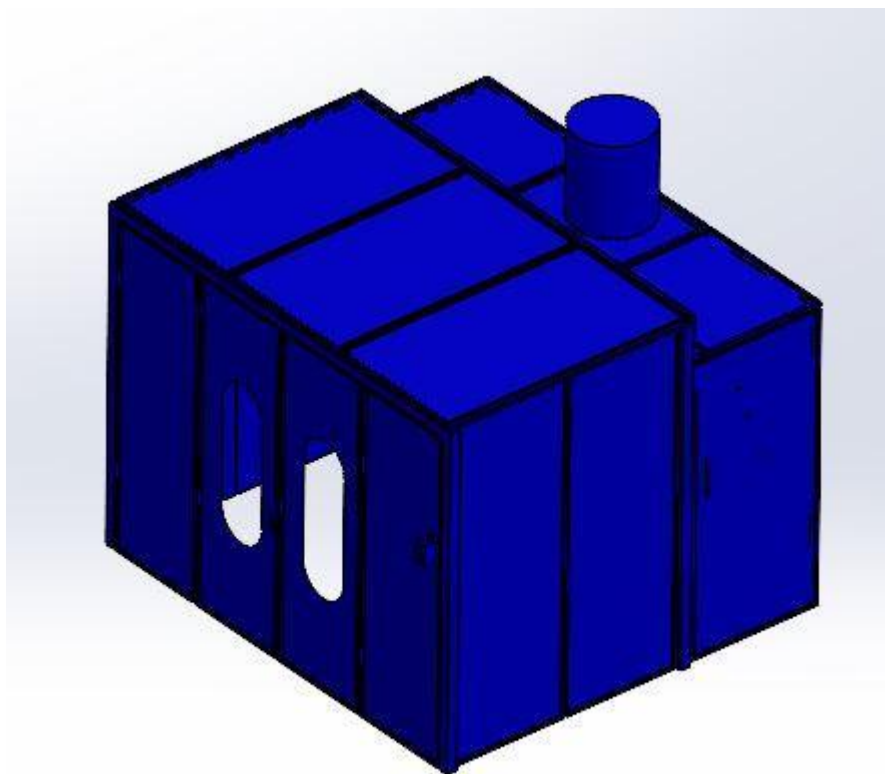
A conclusão deste projeto reflete o compromisso com a inovação e a sustentabilidade na indústria de pintura de botijões de 45 kg. Ao desenvolver uma cabine de pintura industrial compacta e econômica, conseguimos não apenas substituir o processo manual de pintura com rolinho, mas também elevar significativamente os padrões de eficiência, qualidade e uniformidade na aplicação de tinta. A redução nos custos de aquisição e operação, em comparação com as cabines convencionais, fortalece a viabilidade econômica do projeto, tornando-o uma solução atraente para a empresa.

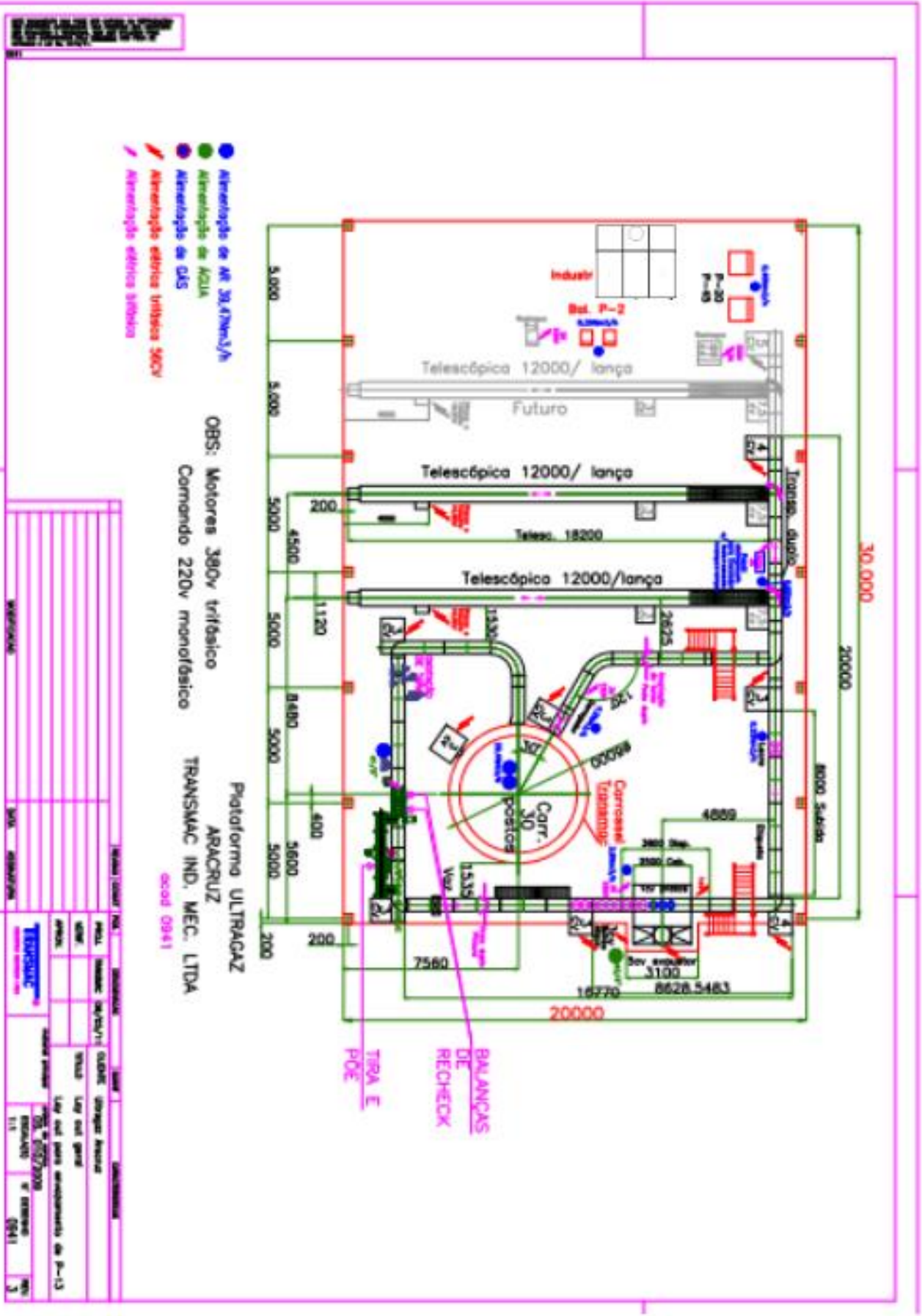
Além dos ganhos operacionais, a melhoria das condições de trabalho e segurança dos operadores é um marco importante, reduzindo os riscos ocupacionais e promovendo um ambiente de trabalho mais saudável. A atenção às questões ambientais, com a minimização do impacto ecológico do processo de pintura e redução do consumo da água, alinha o projeto às práticas modernas de responsabilidade social e ambiental, consolidando sua relevância no cenário industrial atual.

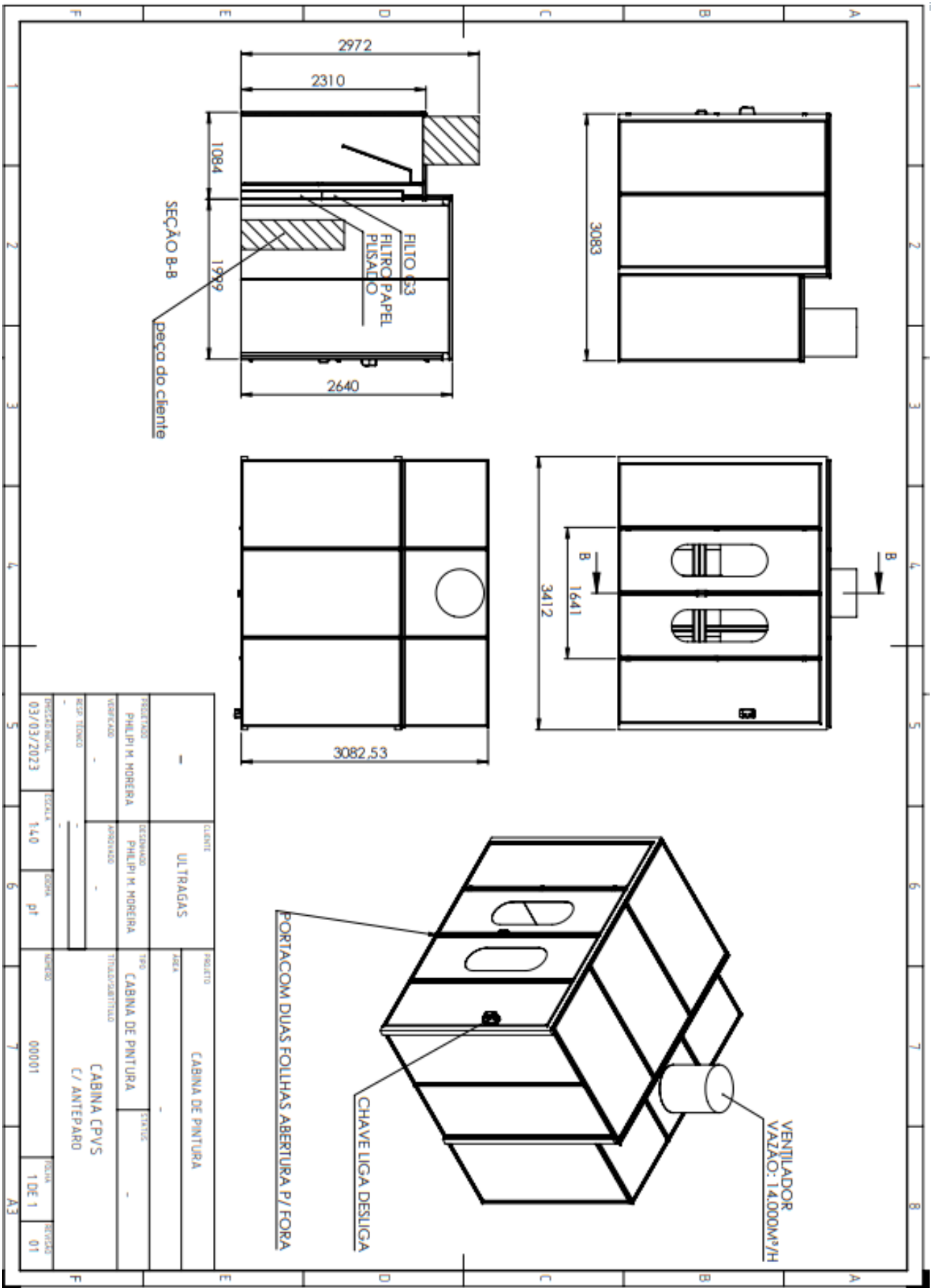
Em suma, este projeto representa um avanço significativo em termos de eficiência, segurança e sustentabilidade, oferecendo uma alternativa econômica e tecnicamente superior às práticas tradicionais de pintura de botijões.

11 ANEXO

11.1 Projeto Cabine de Pintura

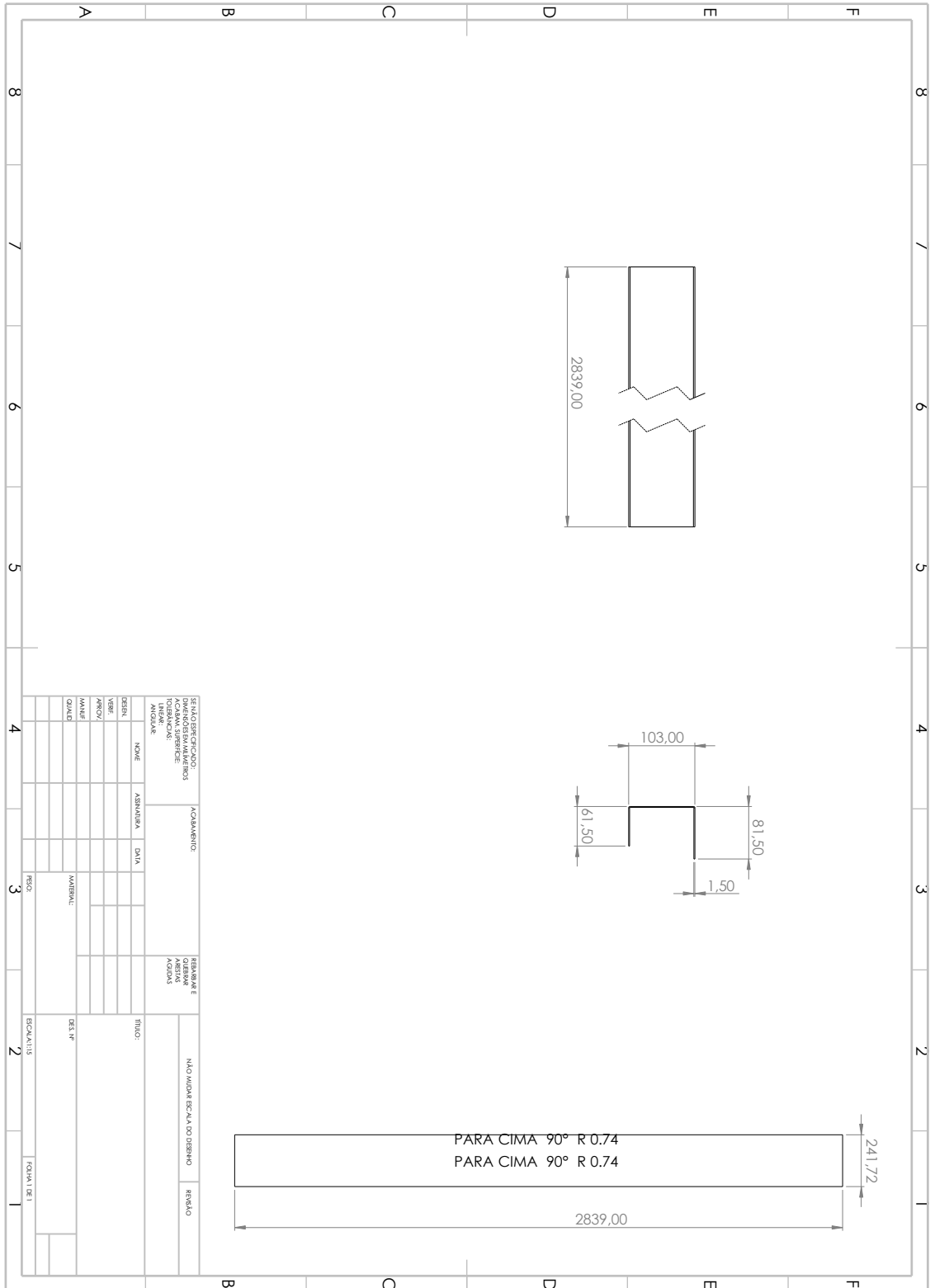


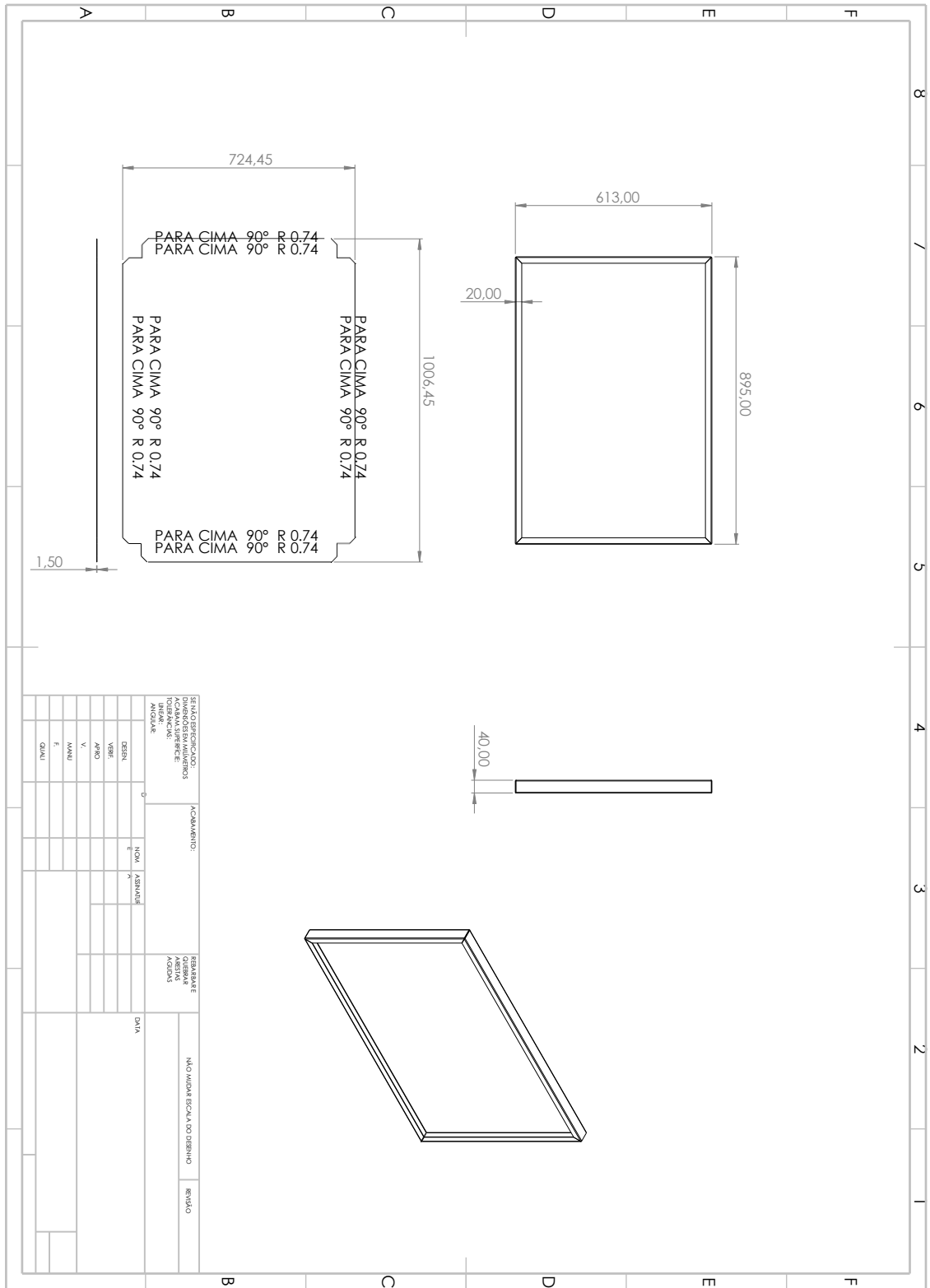




CLIENTE		PROJETO	
ULTRAGAS		CABINA DE PINTURA	
PROJETO		TIPO	
PHILIP M. MOREIRA		190	
DESENVOLVIDOR		CABINA DE PINTURA	
VERIFICADO		TITULO/ABERTURA	
-		CABINA CPVS	
REQ. TÉCNICO		C/ ANTEPARDO	
-		-	
DISCIPLINA	ESCALA	DATA	REVISÃO
03/03/2023	1:40	01	00001
-		1 DE 1	01

A3





12 DADOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO

Empresa	Nome	e-mail	Telefone
ULTRAGAZ	Fabricio Moreira Pinheiro	fabricio.moreira@ultragaz.com.br	(24) 9 9964-1173
ULTRAGAZ	Ludmila Junqueira Ferreira	ludmila.ferreira@ultragaz.com.br	(11) 9 5617-0505