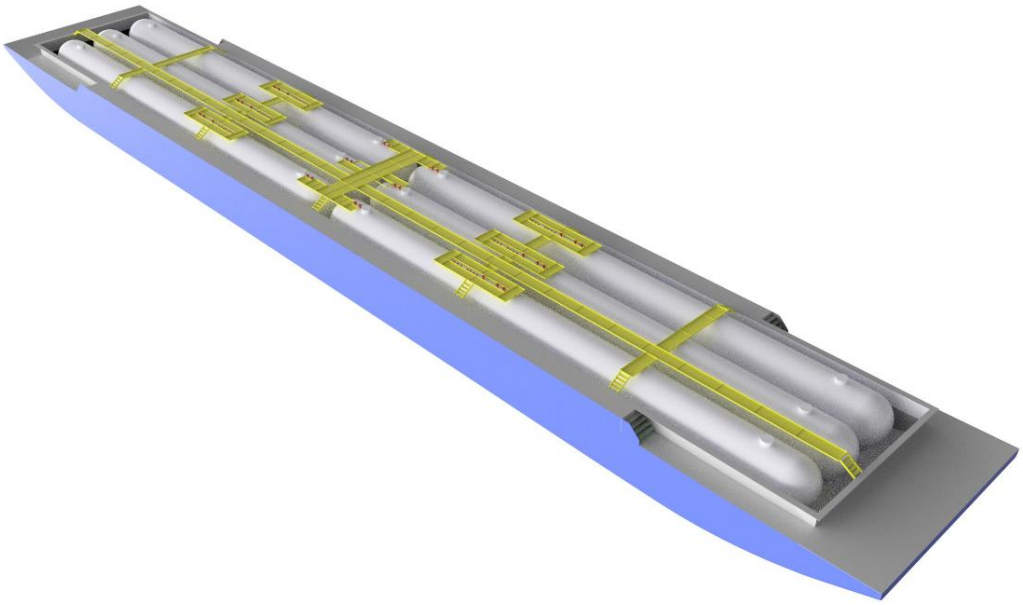
CONSTRUÇÃO DE BALSA PARA TRANSPORTE DE GLP



Trabalho de apresentação para o Projeto GLP

Categorias: Logística e Transporte

Jonathan Benchimol – Fogás

André Vicentim – EGSA

Adolfo Vicentim – EGSA

Edson Silva - EGSA

Flavio Silveira – BECONAL

Renato Zuppardo - MEGATRANZ

DADOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO		
Empresa	**Nome**	**E-mail**
EGSA	André Vicentim	andre.vicentim@egsa.com.br
	Adolfo Vicentim	adolfo.vicentim@egsa.com.br
	Edson Silva	edson.silva@egsa.com.br
BECONAL	Flávio Silveira	flavio@beconal.com.br
	Brizamar Aguiar	brizamar.aguiar@beconal.com.br
	Marcelo Dibo	marcelo.paes@beconal.com.br
	Fábio Serra	serra@beconal.com.br
	Rodrigo Custódio	rcustodio@beconal.com.br
	Bruno Cardanha	bcardanha@beconao.com.br
Fogás	Jonathan Benchimol	jonathan@fogas.com.br
MEGATRANZ	Renato Zuppardo	renato@megatranz.com

ÍNDICE

1 HISTÓRICO DAS EMPRESAS 5

1.1 Sociedade Fogás Ltda 5
1.1.1 História 5
1.1.2 Amazônia 5
1.1.3 Produtos 5
1.1.4 Conforto, Qualidade e Segurança 5
1.2 Egsa Equipamentos para Gás do Brasil Ltda 6
1.2.1 História 6
1.2.2 Negócio 7
1.2.3 Missão 7
1.2.4 Visão 7
1.2.5 Nossos valores 7
1.3 Bertolini Construção Naval da Amazônia Ltda 7
1.3.1 História 7
1.3.2 Produtos 8
1.4 Megatranz Transportes Ltda 9
1.4.1 Missão 9
1.4.2 Visão 9
1.4.3 Valores 9
1.4.4 Filosofia Gerencial 9

2 PROBLEMAS E OPORTUNIDADES 10

2.1 Projeto e fabricação de balsa com menor calado (LOGISTICA) 10
2.2 Projeto e fabricação de tanque com maior capacidade de armazenamento (450 m^3) 12
2.1 Transporte do tanque de Paulínia, São Paulo até Manaus, Amazonas 13

3 BENEFÍCIOS 14

3.1 Benefícios Financeiros 15
3.2 Logísticos 15

3.3 Segurança e Meio Ambiente 15
3.4 Comunidade 15
3.5 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação 15

1 HISTÓRICO DAS EMPRESAS

1.1 Sociedade Fogás Ltda

1.1.1 História

A família Benchimol fundou a Fogás no dia 20 de agosto de 1956 em Manaus, Amazonas. A Fogás foi uma das primeiras empresas a distribuir gás de cozinha no Brasil.

1.1.2 Amazônia

A empresa atua em cinco estados da Amazônia: Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima e no Oeste do Pará.

Programa Gás Legal: A Fogás não comercializa seus produtos em revendas não autorizadas e apoia o Programa Gás Legal desenvolvido pela ANP para combater o comércio irregular de GLP. Para saber mais sobre o programa Gás Legal acesse http://www.programagaslegal.com.br/

1.1.3 Produtos

Nossos principais produtos são os botijões de 2kg, 5kg, 8kg, 13kg, 20kg e 45Kg, além do abastecimento a granel em centrais de gás em tanques de 125Kg até 20.000Kg.

O Gás LP apresenta grandes vantagens de custo, conveniência e confiabilidade quando usado para a cozinhar alimentos, aquecer água, mover empilhadeiras e prover energia para grande número de aplicações industriais.

1.1.4 Conforto, Qualidade e Segurança

Trabalhamos com foco na segurança dos processos, atendimento às normas de meio ambiente e simplicidade na compra e isso dos nossos produtos com uso de tecnologias atuais.

Todas as nossas bases de envasamento são certificadas na norma de qualidade ISO 9001. As plantas industriais de Manaus e Porto Velho são certificadas também na norma ambiental ISO 14001.Nesta Política Comercial da EGSA do

Brasil, procuramos entender e propor ações que possam levar a empresa a uma atuação mais profissional e consolidada das práticas comerciais atualmente utilizadas pelo mercado.

1.2 Egsa Equipamentos para Gás do Brasil Ltda

1.2.1 História

Desde 1976 Luis Vicentim trabalha com vasos de pressão, tanques de inox, semi reboques no geral, e diversos tipos de projetos especiais.

Em 1999 a família Vicentim comprou a Egsa do Brasil, se tornando distribuidora de equipamentos importados, em 2001 a empresa se mudou para Paulínia, onde hoje conta com mais de 62.000 m2 de área, tendo investido todos os anos em infraestrutura e galpões.

Atualmente conta com estrutura para fabricação de:

- Semirreboques vaso de pressão;
- Bob tails de Gás LP (GLP);
- Linha automatizada de tanques domésticos de vaso de pressão (Oxigênio, GLP, Amônia, Gás Cloro, entre outros);
- Galpão para fabricação de tanques estacionários de até 600m3;
- Esferas de GLP e Amônia;
- Semirreboques tanques de inox, alimentício, químico, sanitário e térmicos;
- Tanques de Gases de Ar Rodoviários e Estacionários para mercados criogênicos e CO2 de até 400 m3;
- Caminhões sobre chassis de INOX, Vaso de pressão e de Gases de AR.;
- Projetos customizados;

Atualmente a EGSA continua localizada em Paulínia, considerado um dos maiores centros petroquímicos do Brasil, em uma área de 62.000 m² em Paulínia, a 10 km da refinaria (REPLAN), com estradas que ligam todo o Brasil (anhanguera, Bandeirantes, Rodovia Dom Pedro) e experiência em exportação de tanques para a América Latina e África.

1.2.2 Negócio

Solução e Inovação.

1.2.3 Missão

Produzir Soluções Inovadoras Atendendo as Necessidades de Nossos Clientes.

1.2.4 Visão

Ser Uma Empresa Valorizada Pelos Clientes, Com Processos Consolidados e Uma Gestão Participativa, Dentro de um Ambiente Inspirador

1.2.5 Nossos valores

- Atenção as Necessidades dos Clientes
- Trabalho Em Equipe
- Excelência No Produto
- Paixão Pelo Que Fazemos
- Assumir os Erros e Aprender
- Inspirar e Realizar Sonhos

1.3 Bertolini Construção Naval da Amazônia Ltda

1.3.1 História

A Bertolini Construção Naval da Amazônia Ltda – BECONAL foi fundada em 24 de março de 2004 e consiste em sociedade cujo objeto é a construção e comercialização de embarcações e estruturas flutuantes de pequeno a grande porte.

O estaleiro está localizado à margem esquerda do Rio Negro, na cidade de Manaus – AM, em uma área de aproximadamente 155.000 m². Inicialmente as atividades de fabricação eram realizadas em ritmo mais lento, a céu aberto, totalmente expostas às intempéries do clima da região.

Visando a consolidação da qualidade de seus produtos, a BECONAL iniciou em 2008 a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade baseado na NBR ISO

9001:2008, sendo inicialmente certificada pelo Organismo Certificador TÜV Rheinland em maio de 2009. Atualmente a certificação é mantida pela RINA.

Em 2011 foi iniciada a construção de galpões para abrigar a produção, com área aproximada de 18.000 m². A nova infraestrutura passou a operar regularmente em 2015. Esta obra em conjunto com a melhoria de processos, bem como investimento em novos equipamentos, geraram um aumento considerável na capacidade de produção, que saiu de 3.800 t para 18.000 t de aço processadas no ano.

Atualmente o estaleiro possui planta industrial de aproximadamente 21.630 m² de área industrial e dispõe de infraestrutura moderna para o atendimento das mais variadas demandas em construção naval, sendo conhecido em seu setor de atuação como um dos maiores da Região Norte do Brasil.

1.3.2 Produtos

A BECONAL domina as tecnologias de aço e alumínio com foco na construção de embarcações a partir de painéis e blocos. Entretanto, o estaleiro também possui capacidade para processar as mais diversas estruturas metálicas.

Alguns dos principais produtos do estaleiro são:

- Empurradores fluviais;
- Balsas para transporte de: granéis sólidos, granéis líquidos, carga geral sobre o convés;
- Estruturas flutuantes portuárias;
- Diques flutuantes;
- Boias para amarração e fundeio;
- Estruturas metálicas em geral (treliças, pontes).

A BECONAL também conta com time de engenharia especializado, composto por engenheiros navais, civis e mecânicos, bem como tecnólogos e projetistas, dedicados ao desenvolvimento de soluções customizadas e específicas para cada cliente.

1.4 Megatranz Transportes Ltda

Empresa Brasileira sediada em São Paulo – SP, a MEGATRANZ é especializada na área de Logística Internacional e Transporte Multimodal de Cargas Superpesadas e Heavy lift.

Investimentos em equipamentos importados com tecnologia de ponta, aliados aos conhecimentos adquiridos ao longo de sua história, são utilizados por sua equipe de técnicos e engenheiros, que sempre busca ideias inovadoras, fazendo da MEGATRANZ uma empresa criativa no desenvolvimento de soluções logísticas.

1.4.1 Missão

Movimentar cargas super pesadas de forma criativa, rentável, eficiente, com ética, responsabilidade econômica, social e ambiental, superando as expectativas dos clientes, colaboradores e fornecedores.

1.4.2 Visão

Ser uma empresa globalizada e referência mundial por suas estratégias ousadas, criativas e inovadoras nas movimentações de cargas super pesadas.

1.4.3 Valores

O cliente é a razão de ser da MEGATRANZ. Sabemos que só teremos êxito com parceiros bem sucedidos e para isso construímos parcerias sólidas através de transparência, criatividade e eficiência.

É preciso construir parcerias, ter transparência e ser criativo para ajuda-lo a ter sucesso, porque só teremos êxito com parceiros bem sucedidos.

1.4.4 Filosofia Gerencial

- Superar as expectativas dos nossos clientes.
- Buscar crescimento contínuo e sustentável.
- Análise constante dos custos, buscando excelência no desempenho operacional.

- Estimular o intercâmbio de conhecimento, o desenvolvimento e a realização profissional de seus colaboradores.
- Investir em inovação tecnológica de equipamentos destinados à movimentação de cargas superpesadas.
- Desenvolver parcerias duradouras com fornecedores.
- Comprometimento com a Qualidade e Segurança das nossas operações, RESPEITANDO A VIDA.

2 PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

A Sociedade Fogás tem, reconhecidamente, o histórico da busca permanente de novas soluções e tecnologias que agreguem benefícios para a organização, sociedade, meio ambiente e segurança no trabalho.

Com a expansão do volume de vendas da organização, a logística de abastecimento das filiais, através das balsas transportadoras de GLP, foi sobrecarregada.

Este processo fica ainda mais agravado na época de vazante dos rios (em que ele se esvazia por causa das poucas chuvas), de modo que a falta de água e os bancos de areia formados diminuem a profundidade de vários rios da região, expondo as embarcações a perigos e desvios a rios com maior profundidade.

Estes desvios, geram desde custos maiores de operação, um maior tempo de percurso, até eventuais desabastecimentos de unidades mais isoladas.

A oportunidade visualizada foi a construção de uma nova embarcação, com um calado (designação dada à profundidade a que se encontra o ponto mais baixo da quilha de uma embarcação, em relação à superfície da água) menor, porém com maior capacidade de transporte de GLP.

2.1 Projeto e fabricação de balsa com menor calado (LOGISTICA)

O modelo anterior de balsa possui capacidade de armazenamento reduzida e maior calado, o que, como já exposto, na época de vazante, gera desvio de rotas

dependentes de acompanhamentos diários das medições dos rios, até bloqueios e indisponibilidade do equipamento.

Buscando uma solução, a Fogás juntamente com a BECONAL e a EGSA desenvolveram uma nova balsa, com um menor calado e maior capacidade de armazenamento.

Na **Tabela 1** estão registradas as características de ambos os projetos. Onde é relevante destacar as seguintes modificações:

- Incremento no comprimento de aproximadamente 75%;
- Incremento do volume de carga em aproximadamente 3x;
- Redução do calado de operação em 100 mm;
- Redução na relação Calado/Volume de aproximadamente 66,6%, que representa um melhor aproveitamento do calado da embarcação.

Tabela 1. *Características Fogás XXVII (Projeto Antigo) e Fogás LXX (Projeto Novo)*

Característica	Projeto Antigo	Novo Projeto
Embarcação	**Fogás XXVII**	**Fogás LXX**
Tipo	Balsa Tanque GLP	Balsa Tanque GLP
Vol. Total dos Tanques	941 m³	2700 m³
Comprimento Total	59,400 metros	104,50 metros
Boca Moldada	13,70 metros	16,00 metros
Pontal Moldado	3,30 metros	3,80 metros
Calado de Projeto	2,30 metros	2,20 metros
Calado/Volume	2,444 mm/m³	0,815 mm/m³

Na ***Figura 1*** é possível observar plano de arranjo geral da balsa Fogás LXX. O projeto estrutural do casco foi desenvolvido majoritariamente pelo time de engenharia da BECONAL, de maneira a: (i) atender às necessidades da Fogás; (ii) garantir integração entre embarcação e os vasos de pressão desenvolvidos pela EGSA; (iii) garantir conformidade com normas e regulações da *American Bureau of Shipping - ABS*.

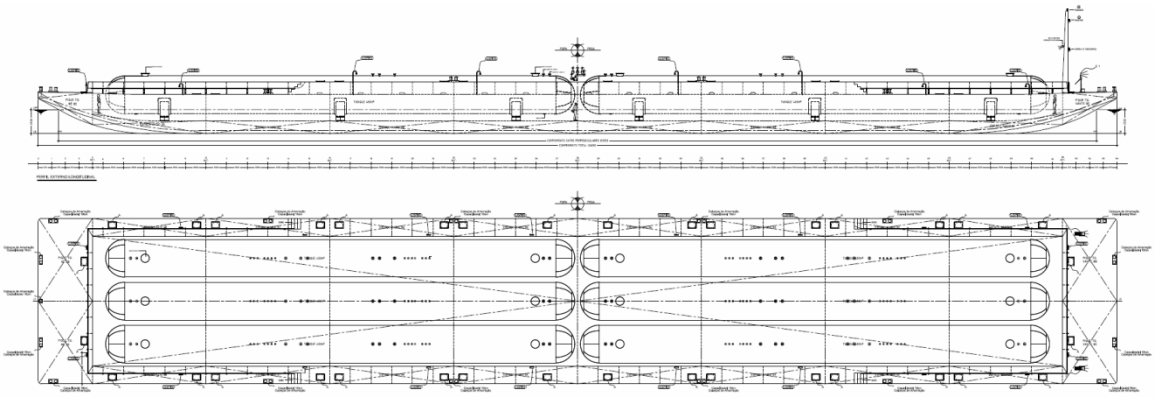


Figura 1. Arranjo Geral - Balsa Tanque GLP Fogás LXX

O casco foi totalmente construído em Manaus – AM, nas dependências da BECONAL. A execução do projeto foi acompanhada pelos times de engenharia e PCP do estaleiro e fiscalizada por inspetores da ABS, de maneira a garantir a qualidade do produto nas diversas etapas de fabricação.

A Fogás LXX consiste na maior embarcação já construída na BECONAL. Ainda, será a maior embarcação destinada ao transporte de gás GLP em operação na Região Norte, equipada com os maiores vasos de pressão já construídos no Brasil (450 m³), desenvolvidos pelo EGSA.

2.2 Projeto e fabricação de tanque com maior capacidade de armazenamento (450 m^3)

Para aplicação na embarcação, a Fogás buscou a EGSA com o desafio de aumentar sua capacidade de armazenamento individual e total da Balsa. Com isto, foi desenvolvido o maior vaso de pressão para GLP fabricado no Brasil, com capacidade de 450 m^3 de volume.

Este vaso foi construído na planta da EGSA em Paulínia, e atende a norma ASME e ABS (*American Bureau of Shipping*), necessário para a parte naval.

Abaixo a comparação com uma carreta comum de GLP, de capacidade de 66 m^3:

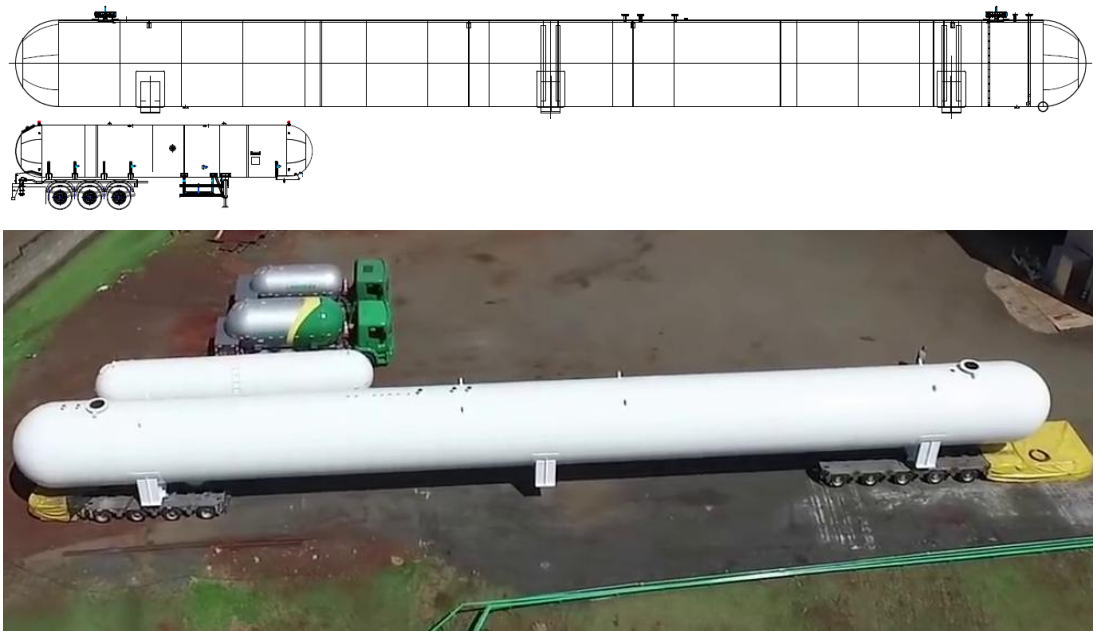


Figura 2. *Comparação: vaso de pressão 66 m³ e vaso de pressão 450 m³ (Fogás/EGSA)*

2.1 Transporte do tanque de Paulínia, São Paulo até Manaus, Amazonas

Para este transporte, as empresas fecharam parceria com a empresa Megatranz. A programação inclui um frete rodoviário de Paulínia a Belém e um frete por cabotagem de Belém até o destino final de Manaus, na planta da Beconal.

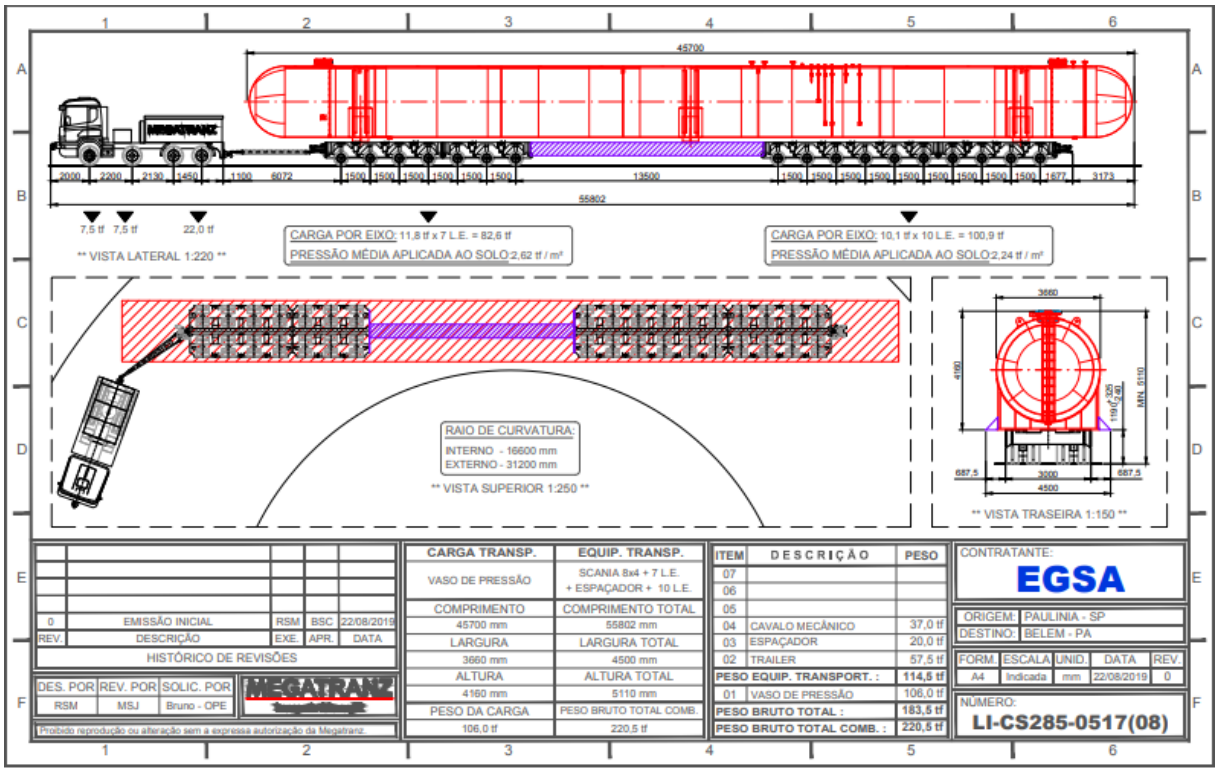
Figura 3. *Transporte do tanque (Megatranz)*

Ela ficou com a Engenharia de transporte terrestre, incluindo os cálculos de estabilidade e de amarração da carga sobre os equipamentos transportadores.

Todos os transportes passaram por estudos de viabilidade, estrutural e geométrica, com da AET (Autorização Especial de Trânsito), junto aos órgãos responsáveis.

O desafio foi rodarmos aproximadamente 2.900 km em até 60 dias de viagem desde Paulínia / SP até Belém / PA com um conjunto transportador de comprimento total de 55 metros e PBT 220 tons enfrentando rodovias pequenas, chuvas, acompanhamento de escoltas credenciadas para melhorar na segurança tanto do transporte bem como dos usuários das rodovias.

Para ter uma comparação, a distância transportada (PAULÍNIA/SP x BELÉM/PA) dentro do BRASIL é a mesma se sairmos de GIBRALTRAR – ESPANHA (ponto mais ao sul da Europa Ocidental) e seguirmos até HAMBURGO – ALEMANHA (cruzando 4 países inteiros – Espanha / França / Bélgica / Alemanha), ou seja, cruzando praticamente quase toda EUROPA OCIDENTAL de NORTE ao SUL.



3 BENEFÍCIOS

A implementação da nova Balsa na operação da Fogás trará benefícios financeiros, logísticos e de segurança para a organização. Além de estimular a

pesquisa, desenvolvimento e inovação, tanto interna quanto das empresas parceiras envolvidas, resultando no aprimoramento de processos e portfólio de produtos.

3.1 Benefícios Financeiros

Com o menor calado, a balsa consegue navegar em uma maior quantidade de rios, evitando desvios, com menor imprevisibilidade no abastecimento.

3.2 Logísticos

Com a maior capacidade de armazenamento da balsa, a transferência de GLP por equipamento foi alimentada, gerando redução do custo de transporte. Além de garantir suprimento contínuo de GLP para os Estados de Rondônia e Acre.

3.3 Segurança e Meio Ambiente

Também referente ao menor calado, diminuímos a possibilidade de encalhamento da embarcação em bancos de areia gerados normalmente nos rios, aumentando a segurança neste transporte.

Além disso, essa balsa irá transportar aproximadamente 1300 toneladas de GLP por viagem, ou seja, irá transportar mais GLP com o mesmo consumo de combustível do trajeto realizado pelo empurrador. Gerando menor emissão de gás carbônico - CO2/GLP transportado.

3.4 Comunidade

Com problemas com a rota inicialmente traçada, foi necessário novo estudo de rota, com passagem pela BR 010. Com o novo trajeto, tivemos uma passagem pela Ponte do Rio Guamá (BR 010 – KM 320+430 – São Miguel do Guamá), onde executamos projeto de engenharia e o reforço estrutural para a passagem do conjunto transportador com segurança.

3.5 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

A proposta da Sociedade Fogás de desenvolver o projeto da Fogás LXX foi responsável por desafiar o mercado, estimulando empresas a aprimorarem seus processos e se empenharem para desenvolver um equipamento de dimensões

maiores que os encontrados no mercado. A Fogás LXX se trata de um projeto inovador e de grandes dimensões, onde podem ser observadas as seguintes características:

- Consiste na maior Balsa Tanque GLP a operar na Região Norte do Brasil, proposta pela Fogás e com projeto estrutural pela BECONAL;
- A embarcação está equipada com os maiores vasos de pressão já construídos no Brasil, desenvolvidos pela EGSA;
- Consiste na embarcação de maior comprimento já construída no Estaleiro BECONAL;

Por se tratar de um projeto grande e inovador, sendo o maior já executado pela EGSA e BECONAL, a Fogás acabou por desafiar os limites da fábrica e do estaleiro, estimulando o aprimoramento de processos.

Por parte da BECONAL, estes desenvolvimentos foram incluídos nos Projetos de P&D+I do estaleiro e submetidos ao MCTIC para solicitação de benefícios da Lei do Bem (Lei 11.196/05). Na BECONAL, a execução do projeto resultou nos seguintes benefícios:

- Desenvolvimento e qualificação de novas Especificações de Procedimento de Soldagem (EPS);
- Treinamento de colaboradores para execução de novas EPS;
- Utilização de novos processos automatizados de solda;

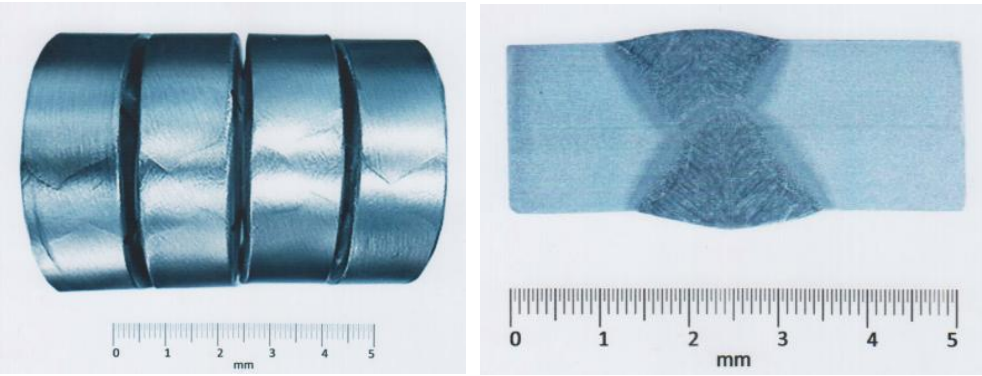


Figura 4. *Corpos de prova para classificação de novos EPS e colaboradores. À esquerda corpos de prova após ensaio de dobra. À direita macrografia de corpo de prova.*

Figura 5. *Corpo de Prova - União de chapa 3/4" com chapa 3/8" - Arco Submerso*

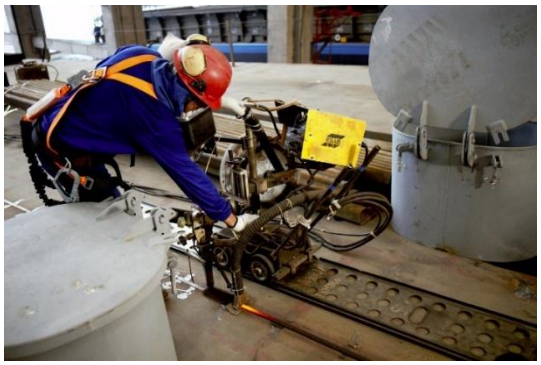


Figura 6. *Soldagem a partir de arco submerso*

- Adaptação e reorganização da linha de produção para concepção de embarcações maiores;

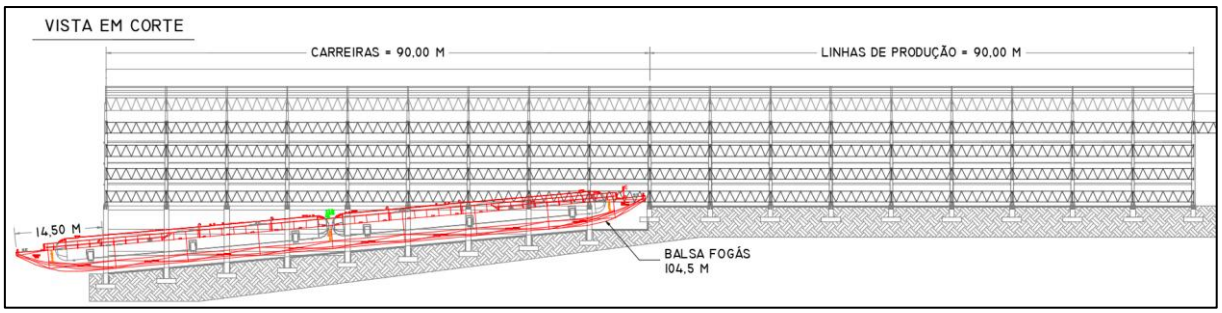


Figura 7. *Edificação na Carreira - Balsa Fogás LXX – BECONAL*

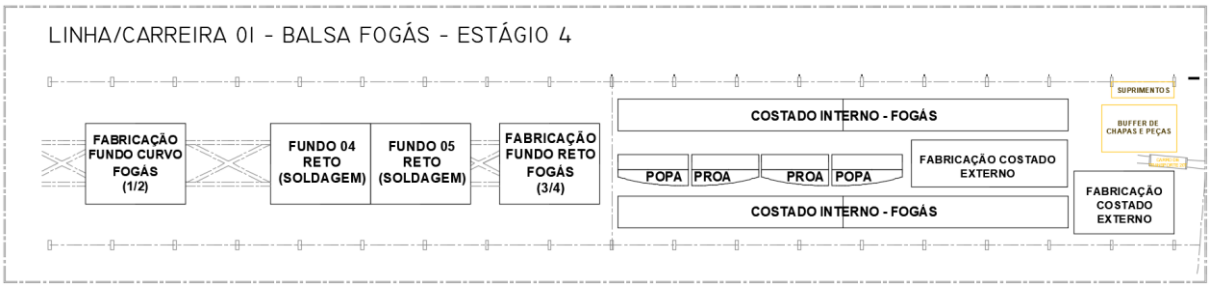


Figura 8. *Arranjo de Fabricação e Edificação de Blocos - Balsa Fogás LXX – BECONAL*

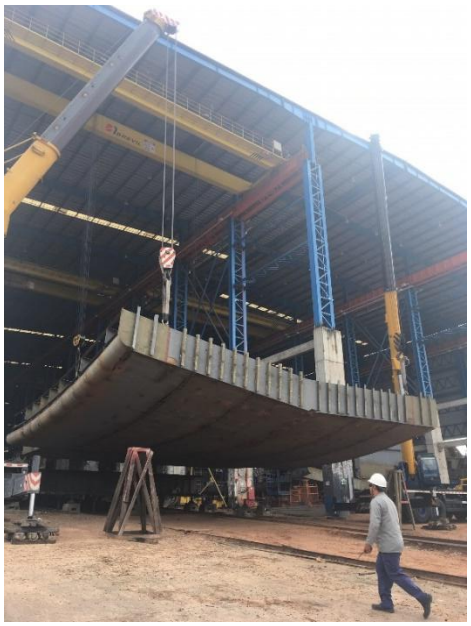


Figura 9. *Edificação Bloco de Fundo (Proa) - Fogás LXX - BECONAL*

- Desenvolvimento de novos gabaritos e moldes para fabricação de blocos e peças;
- Inclusão de um novo produto em seu portfólio.

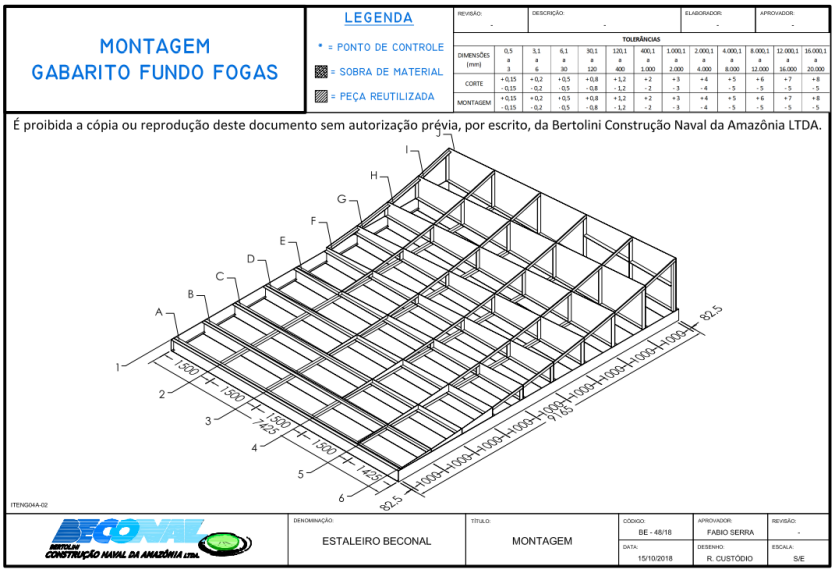


Figura 10. *Gabarito para Fabricação de Blocos de Fundo (Proa/Popa)*

Por parte da EGSA, a fabricação de um tanque deste tamanho demandou alterações na estrutura fabril, que geraram os seguintes benefícios:

- Aquisição e instalação de novas pontes rolantes, com maior capacidade para tanques de grande porte para o mercado nacional;

Figura 11. *Nova estrutura de pontes rolantes (EGSA)*

- Adequação da rampa de saída dos tanques, permitindo a manobra de tanques com maior comprimento da EGSA para a rodovia;

Figura 12. Saída sem alteração (EGSA)

Figura 13. Saída com adequação (EGSA)

Figura 14. Movimentação do tanque (EGSA/MEGATRANZ)

Figura 15. Tanque na em transporte (EGSA/MEGATRANZ)