

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

ORIENTAÇÕES GERAIS

- A Conveniente deverá encaminhar à FINEP o Relatório por meio de cópia impressa e cópia digital (em CD ou por correio eletrônico encaminhado ao Analista de Acompanhamento Técnico do convênio).

PARTE A – GERAL

1. DADOS DO CONVÊNIO:

1.1. Identificação do Projeto			
Referência nº:		Convênio nº: 01.12.0156.00	
Título do Projeto: Implementação do Laboratório de Homologação de Projeto de Válvulas Industriais na Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.			
Período Vigente de Execução do Convênio: 14/05/2012 - 14/05/2017			
Período Abrangido por este Relatório: 30/05/2012 - 03/03/2017			
1.2. Instituições Partícipes (Nome e Sigla)			
Conveniente:		Fundação Escola Politécnica da Bahia	
Executora:		UFBA – Universidade Federal da Bahia	
Interveniente:			
1.3. Coordenador do Projeto			
Nome:		Armando Sá Ribeiro Júnior	
Telefones:		(71) 3283-9736	E-mail: asrj@ufba.br
1.4. Recursos Previstos para o Projeto			
Recursos FNDCT	Contrapartida Financeira	Contrapartida Não Financeira	TOTAL
1.211.754,64			1.211.754,64

2. RESUMO GERAL DA EXECUÇÃO DO PROJETO

Descrever a execução do Projeto, como um todo, no período abrangido pelo Relatório, especialmente no que se refere a:

- Resultados parciais e/ou totais já obtidos;
- Principais dificuldades de caráter técnico, financeiro, administrativo e gerencial na execução do projeto e quais as ações corretivas implementadas;
- Fatores técnicos, financeiros e administrativos determinantes dos desenvolvimentos alcançados;
- Atividades de coordenação e gerenciamento, incluindo comentários sobre as parcerias estabelecidas;
- Alterações relevantes na composição da equipe executora, justificando e qualificando as mesmas;
- Quaisquer comentários considerados relevantes e que não tenha sido possível encaixar adequadamente nos itens anteriores.

--

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA**A. Orientações**

O objetivo do projeto é implementar a infraestrutura necessária para realizar análises mecânicas e testes necessários para a homologação de projeto de válvulas industriais, de acordo com a norma ABNT NBR 15827: 2014 (atualizado). Neste contexto, a equipe foi dividida em dois grupos, sendo cada grupo responsável por duas grandes atividades: desenvolvimento de metodologias para a análise mecânica de válvulas utilizando o método dos elementos finitos e projeto e implantação do laboratório de homologação de projeto de válvulas industriais. A seguir serão apresentados os resultados parciais obtidos por cada grupo no período de abrangência do relatório.

B. Resultados Parciais e/ou Totais já obtidos**B.1. Atividade 1 - Desenvolvimento de metodologias para a análise mecânica de válvulas utilizando o método dos elementos finitos**

Até ao momento, no que diz respeito a esta atividade, foi elaborado o procedimento para validação do modelo de elementos finitos (extensometria) e o procedimento para realizar análises em válvulas gaveta sem os componentes internos, estando em fase de pesquisa e desenvolvimento o procedimento para realizar as mesmas análises com componentes internos e o procedimento para levantar a assinatura de válvulas gaveta utilizando o método dos elementos finitos. Vale ressaltar que esta fase do projeto é também o tema de Dissertação de Mestrado de um dos integrantes da equipe, estando prevista a sua conclusão para março de 2018.

A equipe também se concentrou na familiarização com os procedimentos de realização de ensaios de extensometria. Neste sentido, um dos integrantes do Gitec realizou um curso de Extensometria em São Paulo, ministrado pela HBM Spectris do Brasil, financiado com recursos do Gitec e posteriormente repassou os conhecimentos adquiridos para os demais integrantes. Atualmente o grupo já executa este tipo de ensaio com discernimento, tendo inclusive realizado algumas atividades de extensão para empresas locais.

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

O próximo passo será a realização de ensaios para a validação dos resultados numéricos. Para tal foi firmado um acordo de cooperação técnica entre a UFBA e a empresa Web Nordeste que irá fornecer os equipamentos necessários para a realização dos ensaios. A equipe do projeto será responsável pelo planejamento, já realizado, além da leitura e tratamento dos dados. A partir dos resultados iniciais o modelo numérico proposto será ajustado e aplicado para uma válvula tipo gaveta dando origem a uma dissertação de mestrado e um artigo. Novas dissertações e artigos surgirão a partir da conclusão de laboratórios e testes e parcerias com entidades ligadas ao setor estão sendo trabalhadas, a exemplo: CENPES (Petrobras), Grupo de Engenharia em Válvulas (Petrobras), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Câmara de Válvulas da ABIMAQ, Web Nordeste e FMC Technologies.

B.2. Atividade 2 - O projeto e fabricação de uma bancada de ensaio para realização dos testes nas válvulas

B.2.1. Pressurização

O projeto conceitual do sistema de pressurização está de 100% concluído. As premissas para o teste hidrostático e pneumático foram consolidadas e os fluxogramas de processo e engenharia estão concluídos. Cabe salientar que o sistema de pressurização corresponde ao sistema central de toda a bancada e também aquele que apresenta a maior complexidade.

No decorrer do desenvolvimento das atividades foi verificado que seria mais interessante que o projeto construtivo da bancada ficasse por conta dos fornecedores. Em função desta opção a etapa de projeto executivo do sistema de pressurização foi eliminada do escopo do projeto. A empresa contratada para o fornecimento do sistema de pressurização irá fornecer, antes da liberação para fabricação, toda documentação de projeto executivo que será utilizada para a fabricação da bancada. Até o momento possuímos três fornecedores com orçamentos consolidados, a empresa Flutrol, Brassolution e Magral, entretanto apenas a empresa Flutrol até o momento conseguiu cobrir todas as necessidades do sistema, o diálogo com a Magral e a Brassolution ainda está ocorrendo na com o intuito de fortalecer a concorrência. Estas empresas possuem significativo *know how* na construção de bancadas para testes de válvulas, entretanto no que diz respeito à NBR 15827, apenas a empresa Flutrol possui equipamentos já fornecidos e operando, tendo sido recomendada pela equipe do

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

CENPES da Petrobras. Com estas empresas foi estabelecido um sólido canal de comunicação e a partir disso o foi consolidado o conceito do projeto, tornando possível fechar o escopo e adquirir os orçamentos para a fabricação e montagem da bancada de testes que irá atender a testes hidrostáticos e pneumáticos para pressões de até 10.000 PSI. As figuras 01 e 02 apresentam uma previsão do que será a unidade de pressurização orçada.

Figura 1 - Unidade de Pressurização



Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

Figura 2 - Unidade de Pressurização



Neste período foi estabelecido o contato com dois consultores com grande experiência em testes de válvulas industriais. Um dos consultores é ex-funcionário da Petrobras e trabalhava como técnico de mecânica no laboratório do CENPES fazendo a manutenção e operação de uma bancada para homologação de válvulas industriais. O segundo consultor é ainda funcionário da empresa e atua no setor de válvulas e equipamentos submarinos. Com estes novos contatos todas as dúvidas de conceitos a respeito do projeto foram eliminadas e foi possível concluir com segurança o projeto conceitual do sistema de pressurização. É importante salientar que o apoio recebido por estes consultores foi inteiramente gratuito e abriu ainda a oportunidade para uma visita ao CENPES no Rio de Janeiro ocorrida no dia 09 de fevereiro de 2017. A partir destas visitas foi estabelecido vínculo técnico cooperativo não oficial com o grupo de válvulas da Petrobras e o laboratório hiperbárico do CENPES. Existe uma previsão para realizar uma nova visita ao grupo de engenharia em válvulas da Petrobras no Rio de Janeiro e o laboratório de tecnologia submarina da UFRJ no mês de Maio, com o intuito de discutir possibilidades de parcerias em pesquisas relacionadas a válvulas industriais.

Feitas as considerações acima, entraremos na fase de compra do sistema de pressurização. Os orçamentos estão próximos a R\$ 330.000,00 incluindo todos os equipamentos, componentes de tubulações, SKID metálico, CLP, software para operação automática da bancada, acessórios necessários para a montagem da bancada do sistema de pressurização, peças sobressalentes para futuras manutenções da bancada e R\$ 35.000,00 referente a acumulador hidráulico que será

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

fornecido por um fornecedor distinto em decorrência da não fabricação do equipamento pelos fornecedores do sistema de pressurização. Será necessária a solicitação de um remanejamento de recursos para atender a estes custos. Fica ainda registrado que apesar da compra em um fornecedor distinto, o acumulador hidráulico será encaminhado para a empresa responsável pelo sistema de pressurização (SKID) para a montagem final. O prazo de entrega da bancada pelos fornecedores é de aproximadamente 03 meses.

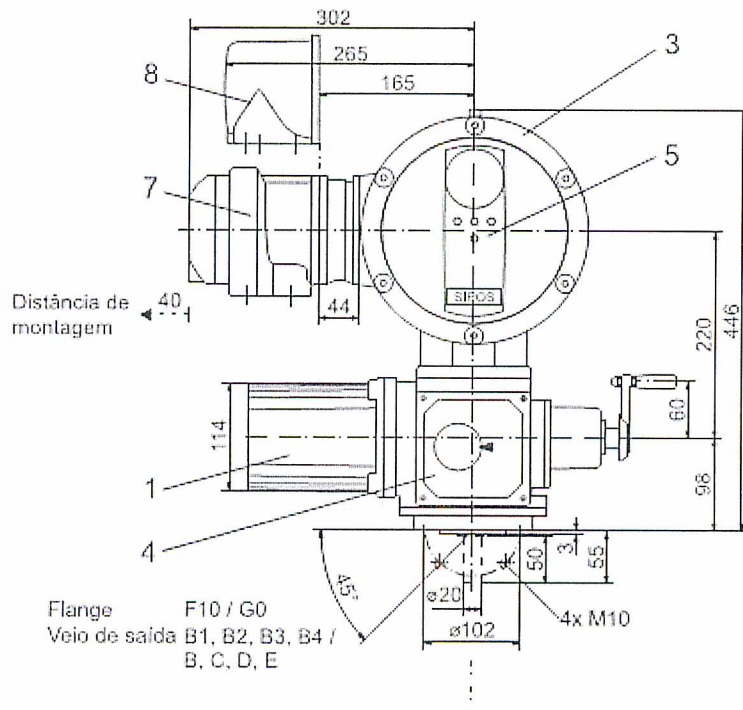
B.2.2. Acionamento

A especificação do sistema de acionamento já está 100 % concluída. A alternativa escolhida para a ciclagem e o levantamento da assinatura da válvula é a utilização de atuadores elétricos. Serão três atuadores que trabalharão com faixas distintas de torques. Os atuadores já se encontram especificados e orçados com valor próximo a R\$ 65.000,00. Os atuadores especificados atendem a todas as exigências da norma no que diz respeito ao levantamento da assinatura das válvulas e ciclagem dos protótipos.

A figura 03 apresenta um desenho esquemático dos atuadores que foram especificados. Os atuadores especificados são de um tipo especial, capaz de fazer monitoramento de torque em tempo real, possui ajuste de velocidade de operação e torque aplicado. A necessidade de três atuadores se deu à grande faixa de torque utilizada em testes de válvulas industriais

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

Figura 3 - Atuadores



B.2.3. Fixação

O sistema de fixação foi totalmente revisado chegando a um conceito muito mais simples. Havia sido estabelecido que a válvula fosse fixada na horizontal o que tornava necessária a criação de uma estrutura complexa para a suportes da válvula. Em pesquisas feitas e com o apoio dos consultores da Petrobras, convergiu-se para um sistema de suportes muito mais simples conforme apresentado na figura 04. Serão necessárias algumas adaptações para atender aos diversos diâmetros inclusive a utilização de peças removíveis que sejam substituídas em função do projeto da válvula de testes. Foi ainda formulada uma opção para a suportes do atuador que poderá ser utilizado no sistema de acionamento conforme a figura 05 inserido ao escopo desta etapa do projeto.

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

Figura 4 - Sistema de Fixação

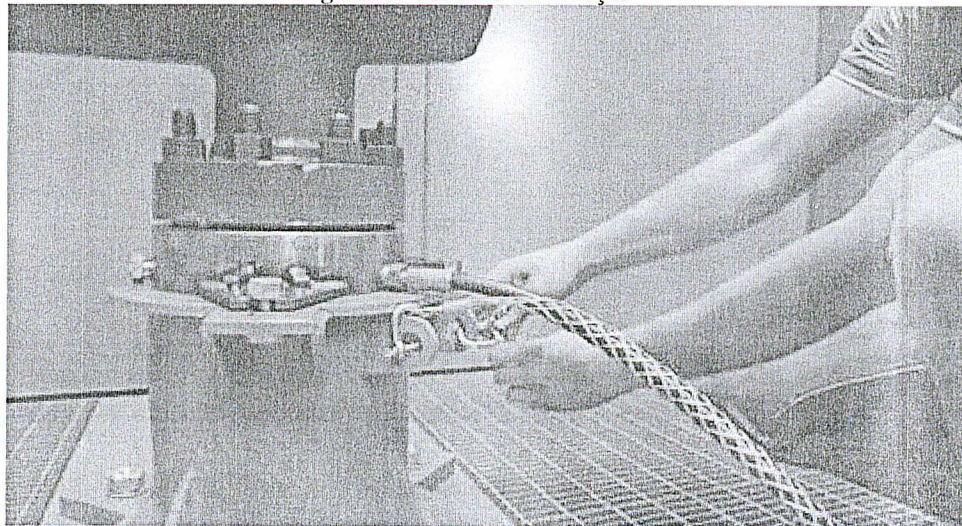


Figura 5 - Suportação Regulável Atuadores



Foram levantados alguns orçamentos em função do apresentado nas figuras 04 e 05 que estão em torno de R\$ 20.000,00 (incluindo peças removíveis para a tender a diferentes diâmetros e tipos de válvulas) com conclusão para a fabricação, a partir da contratação, de dois meses. Diante da

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

simplicidade dos componentes, não será necessário o desenvolvimento de projetos detalhados destas estruturas.

Será também necessário fazer remanejamento de recursos deste sistema em função da redução do valor necessário para o projeto das estruturas de suporte.

B.2.4. Controle e Automação

O sistema de controle e automação foi integralmente revisado ocorrendo significativas mudanças relacionadas ao escopo e ao conceito. Conforme descrito no item B.2.1 o fluxograma de processo e engenharia foi consolidado assim como todos os instrumentos que serão utilizados no sistema. O CLP será fornecido e já programado pelo fornecedor responsável pela bancada de testes com a exigência de que sejam disponibilizadas portas para a comunicação com o sistema de acionamento.

O software de controle também será fornecido pelo fabricante da bancada de pressurização, tendo em vista a necessidade de programação do CLP e comunicação com os diversos instrumentos e equipamentos envolvidos no processo.

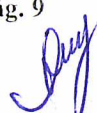
Com o fornecimento do CLP pelo fornecedor da bancada e mediante alguns ajustes feitos, o recurso necessário para a montagem do sistema de acionamento foi significativamente reduzido, sendo necessária apenas a compra de cabos, bandejas, eletrodutos e demais acessórios. A nova estimativa para este sistema está em R\$ 10.000,00.

A figura 06 apresenta o fluxograma de processo e engenharia consolidado para o teste hidrostático e pneumático com todos os instrumentos e CLP evidenciados.

O valor definido previamente para a compra dos componentes do sistema de automação e controle foi de R\$ 75.000,00, como a compra do CLP, instrumentos e software será feita em conjunto com o sistema de pressurização, será necessário fazer o remanejamento deste valor excedente.

B.2.5. Aquecimento e Refrigeração (CANCELADO)

Conforme relatado no último relatório parcial apresentado, os sistemas de aquecimento e refrigeração para o teste de válvulas em condições severas não serão executados nesta etapa do projeto. Foi identificado que os equipamentos (a exemplo de forno e refrigerador) utilizados no

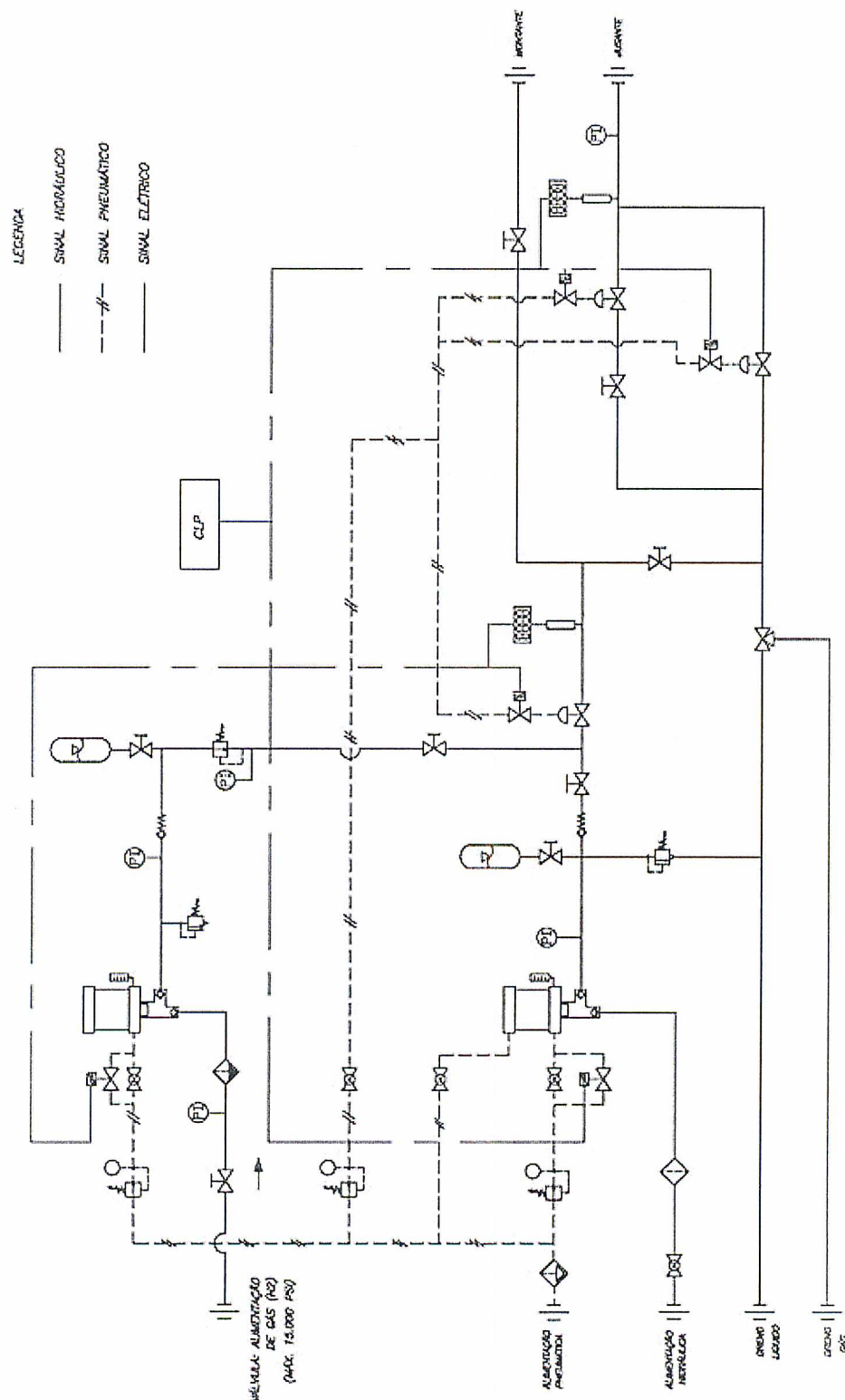


Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

sistema possuem valores elevados e incompatíveis com a verba disponível para o projeto. Estudos continuarão sendo feitos como intuito de desenvolver maneiras mais econômicas de fazer estes testes, mas a princípio este sistema não fará mais parte do projeto.

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

Figura 6 - Fluxograma de Engenharia - Sistema de Pressurização



Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

B.2.6. Resumo do avanço da bancada de ensaio

I. Pressurização (Água)

- 90% Concluído;
- Projeto conceitual parcialmente concluído (100%);
- Projeto de detalhamento (fornecedor).
- Pendente liberação da verba para contratação da fabricação.

II. Pressurização (Gás)

- 90% Concluído
- Projeto conceitual parcialmente concluído (100%);
- Projeto de detalhamento (fornecedor).
- Pendente liberação da verba para contratação da fabricação.

III. Acionamento da Válvula

- 90% Concluído;
- Pendente liberação da verba para compra.

IV. Fixação da Válvula

- 90% Concluído
- Modelos serão fabricados conforme figuras 01 e 02;
- Pendente liberação da verba para fabricação.

V. Controle e Automação

- 90% Concluído
- Software default para operação da bancada (fornecedor);
- Pendente liberação da verba para contratação de fornecedor.

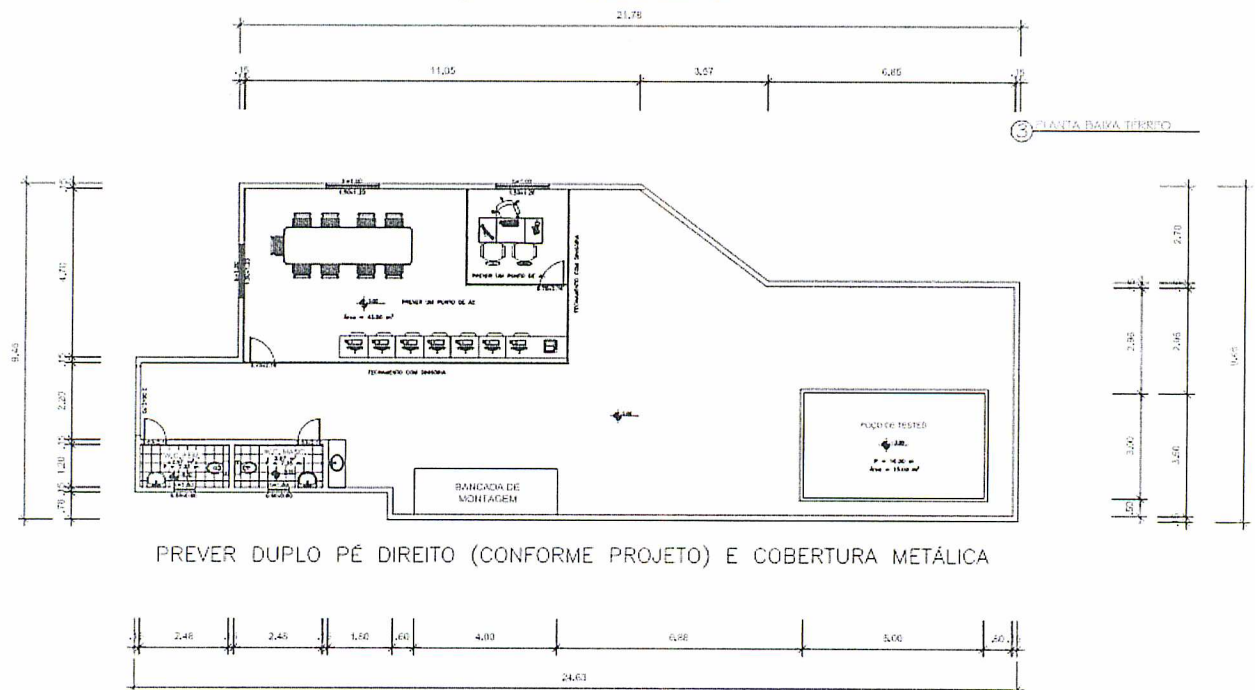
VI. Aquecimento e Refrigeração (CANCELADO)

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

B.3. Atividade 3 - Projeto e implementação do laboratório de homologação de projeto de válvulas industriais

Encontram-se inteiramente concluídos os projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, elétrico e a sondagem do solo. Com esta documentação já foi dada entrada na prefeitura da UFBA e obtida a liberação para a construção do laboratório. A obra teve início no dia 02 de março de 2017 pela empresa vencedora da tomada de preços (conforme orçamentos apresentados à FEP no mês de fevereiro de 2017) e tem previsão para conclusão para o mês de Junho de 2017. Um engenheiro civil aluno do mestrado de estruturas está fazendo o acompanhamento da obra diariamente, contando ainda com o apoio do coordenador e do subcoordenador de sistemas deste projeto. A figura 07 abaixo apresenta o a planta baixa do layout final do laboratório.

Figura 7 - Planta Baixa Labval



Foi elaborado um Plano de Negócios visando demonstrar a viabilidade econômica do investimento através de estimativas de recursos financeiros, humanos e materiais, de modo a que o laboratório esteja apto a realizar o serviço de homologação de projeto de válvulas industriais de

July

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

acordo com as normas estabelecidas. Neste sentido, foram identificados e mapeados todos os procedimentos para obtenção da certificação que atesta o laboratório como Organismo de Avaliação de Conformidade, requisito fundamental exigido pelo INMETRO. Também foi elaborado um guia, contendo a descrição de todos os procedimentos operacionais, desde o contato com os fabricantes de válvulas, transporte e manuseio, até ao recebimento das válvulas, seguido do preparo para a realização dos testes. A próxima etapa, passa por detalhar todos os procedimentos técnicos, gerando assim o manual de utilização da bancada de testes que irá abranger todos os processos que devem ser seguidos com o intuito de tornar o serviço de homologação seguro e confiável.

C. Dificuldades Encontradas

Uma dificuldade que nós enfrentamos foi conseguir a celeridade do órgão interno da UFBA para a liberação da obra do laboratório. Passamos nos últimos meses por mais um período de greve dos servidores e docentes o que contribuiu para o agravamento desta situação. Contudo, com o apoio na Diretoria da Escola Politécnica conseguimos obter a liberação para o início da obra.

Outro ponto que merece atenção é a forma como são elaboradas as rubricas de projetos como este. Quando o projeto ainda não está consolidado, definir com eficiência item a item o que será comprado para a execução do projeto se torna uma tarefa quase impossível. À medida que o projeto avança outras soluções são descobertas, novos orçamentos recebidos e surge a necessidade de novos remanejamentos. Tratando-se de projetos relacionados à pesquisa e inovação as incertezas em relação aos itens e valores definidos nas rubricas são ainda maiores. Em cada novo pedido de remanejamento, perde-se um tempo valioso para a execução do projeto.

O problema mais grave, no entanto, foi a falta de sensibilidade do CNPq no tratamento das solicitações da equipe de projeto. Foi apresentada a solicitação de prorrogação de prazos em junho/2016 e o resultado final só foi divulgado apenas em setembro/2016. Apesar da solicitação ter sido APROVADA, o CNPq nunca respondeu as diversas tentativas de contato por e-mail e telefônicos no sentido de liberar a indicação de novos bolsistas na Plataforma Carlos Chagas. Foram feitas tentativas semanais para resolver tal situação por seis meses e posteriormente mais tentativas sendo a última em dezembro/2016. Contudo, ao nosso ver, a falta de resposta deixou claro que não havia interesse daquele órgão em resolver a questão. Assim, a equipe de bolsistas foi totalmente

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

dissolvida e estamos atualmente trabalhando com alunos de mestrado, um engenheiro contratado e alunos de graduação voluntários. Tal fato também não explica na totalidade os atrasos verificados no andamento do projeto, porém, ressalta o esforço que estamos fazendo para concluir os trabalhos.

D. Alterações na Equipe

Conforme relatado acima, a equipe executora foi alterada significativamente por conta da impossibilidade de implementação das bolsas. Até a presente data o CNPq não disponibilizou a indicação dos bolsistas na Plataforma Carlos Chagas, apesar da solicitação de aditivo de prazo ter sido encaminhado em junho/2106. Como resultado, praticamente todos os bolsistas que compunha a equipe foram desligados e o projeto atualmente está sendo conduzido com a participação de um aluno de mestrado, um engenheiro colaborador contratado por tempo determinado e alunos voluntários. Tal fato dificultou de forma significativa o andamento dos trabalhos e apensar de várias tentativas de contato com o CNPq, tal atraso absurdo não foi justificado e tampouco apresentado um prazo para a solução do problema.

Relatório Técnico Parcial - INFRAESTRUTURA

Ordenador de Despesas
(assinatura e CPF)


Coordenador do projeto
(assinatura e CPF)

(450.366.135-15)