PETROBRAS

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

TERMO DE COOPERAÇÃO QUE ENTRE SI CELEBRAM PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS A UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR, COM A INTERVENIÊNCIA DA FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI, PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO INTITULADO "FRAGILIZAÇÃO HIDROGÊNIO TITÂNIO".

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, sociedade de economia mista, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Economia sob o nº 33.000.167/0001-01, com sede à Avenida República do Chile, 65, Centro, Rio de Janeiro - RJ, por meio do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello - CENPES, com sede na Avenida Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ, inscrito no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Economia sob o nº 33.000.167/0819-42, doravante denominada **PETROBRAS**, neste ato representada pelo Gerente Setorial Tecnologias Para Manutenção & Inspeção do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello - CENPES, Sr. Leandro Cerqueira Trovoado, e a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR** inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Economia sob o nº 45.358.058/0001-40, com sede na Rodovia Washington Luis Km 235, Monjolinho, São Carlos / São Paulo, neste ato representada por seu Representante Legal, Sra. Ana Beatriz de Oliveira, inscrita no CPF nº 214.458.668-38, doravante denominada **EXECUTORA**, com interveniência administrativa da **FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI**, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Economia sob o nº 66.991.647/0001-30, com sede na Rodovia Washington Luiz, Km 235, Monjolinho, São Carlos / São Paulo, neste ato representada por seu Representante Legal, Sr. Targino de Araújo Filho, inscrito no CPF nº 020.111.718-57, doravante denominada **FUNDAÇÃO**, sendo também denominadas **PARTÍCIPES** quando referidas em conjunto, ou **PARTÍCIPE** quando referidas individualmente, e considerando:

- o reconhecido compromisso da **PETROBRAS** com o desenvolvimento científico e tecnológico do País, como prova sua contribuição na geração de inúmeros processos e produtos de alta tecnologia no campo da exploração, produção e refino de petróleo e do uso do gás natural;

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

- a importância da **EXECUTORA** no contexto educacional e seu envolvimento no desenvolvimento técnico-científico nacional;

- que o processo visa estudar a fragilização por hidrogênio na liga UNS 56404 Gr 29 sob efeito de condições operacionais em FSPOs. Definir condições seguras de integridade estrutural para essa liga de maneira que essas condições não provoquem a falha por fragilização por hidrogênio. Atingir: TRL 4-6 e CRL 4-7;

- que a Petrobras selecionou a liga de titânio UNS 56404 Gr 29 (Ti-6Al-4V + 0,1%Ru ELI, ASTM B381) de alta resistência (cerca de 1000 MPa de limite de escoamento) para componentes tubulares flangeados ("spools" que podem ter diâmetro interno de 6-8 polegadas e espessuras de 1-4 polegadas), sem a presença de juntas soldadas, para fazer transição entre os risers rígidos e as tubulações de chegada já fixas na plataforma. Estes spools estarão revestidos com polímero isolante e submetidos a ação da proteção catódica da plataforma por corrente impressa (tipicamente entre 800-1000 mV Ag/AgCl, podendo eventualmente atingir -1500 mV Ag/AgCl).

- que a **EXECUTORA** está credenciada como UNIDADE EMBRAPII, por meio de Termo de Cooperação Tecnológica com a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII, instituição privada, sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social qualificada pelo Poder Público Federal, que mantém contrato de gestão com a UNIÃO, por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI, com interveniência do Ministério da Educação, com objetivo de promover e incentivar a realização de projetos empresariais de pesquisa, desenvolvimento e inovação – PD&I, voltados aos setores industriais, por meio de cooperação com instituições públicas e privadas de pesquisa científica e tecnológica.

Resolvem os **PARTÍCIPES** firmar o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, que será regido pelas cláusulas, condições e definições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

1.1 - O presente TERMO DE COOPERAÇÃO tem por objeto a união de esforços dos **PARTÍCIPES** para o desenvolvimento do Projeto de P&D intitulado “Fragilização Hidrogênio Titânio”.

CLÁUSULA SEGUNDA - MODO DE EXECUÇÃO

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

2.1 - A execução e o cronograma de atividades do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO ficarão a cargo da **EXECUTORA** e dar-se-ão de acordo com o "Plano de Trabalho", que passa a integrar o presente instrumento jurídico, na forma de Anexo.

2.2 - O desenvolvimento do objeto do presente TERMO DE COOPERAÇÃO poderá ser diligenciado, inspecionado e auditado pela **PETROBRAS**, que o fará diretamente ou por terceiro por ela contratado para esse fim, a qualquer tempo, antes, durante e depois do desenvolvimento.

2.3 - Para execução de toda e qualquer etapa de inspeção ou auditoria do desenvolvimento deste TERMO DE COOPERAÇÃO, a **EXECUTORA** apresentará à **PETROBRAS**, os desenhos e documentos pertinentes.

2.4 - A aprovação de desenhos e de documentos pela **PETROBRAS**, não isenta a **EXECUTORA** da responsabilidade de atuar em conformidade com os requisitos especificados.

2.5 - À **PETROBRAS** é reservado o direito de rejeitar itens ou etapas, no todo ou em parte, sempre que estiverem em desacordo com este TERMO DE COOPERAÇÃO e seus Anexos.

CLÁUSULA TERCEIRA - COMISSÃO DE SUPERVISÃO

3.1 - Será constituída uma Comissão de Supervisão para acompanhamento das ações deste TERMO DE COOPERAÇÃO, formada por um representante da **PETROBRAS**, um da **EXECUTORA** e um da **FUNDAÇÃO**, que serão indicados junto com seus respectivos suplentes, mediante troca de correspondência.

3.2 - Compete à Comissão de Supervisão:

a) propor as formas concretas de cooperação entre os **PARTÍCIPES**;

b) acompanhar a implementação do projeto e dirimir eventuais dúvidas na execução do Plano de Trabalho, especificamente no que diz respeito ao repasse financeiro a cargo da **PETROBRAS**.

c) acompanhar a execução do cronograma físico e financeiros do projeto;

PETROBRAS

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

CLÁUSULA QUARTA - ENCARGOS DOS PARTÍCIPES

4.1 - São encargos de todos os **PARTÍCIPES**:

a) atuar de forma cooperativa objetivando a concretização do objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO;

b) garantir o acesso do outro **PARTÍCIPE**, por seus representantes previamente indicados, às informações necessárias e às dependências onde serão conduzidas as atividades relacionadas com este TERMO DE COOPERAÇÃO;

c) transmitir ao outro **PARTÍCIPE**, com a máxima presteza, todas as informações necessárias ao bom andamento das atividades previstas no Plano de Trabalho;

d) indicar profissional de notória competência para compor a COMISSÃO de SUPERVISÃO, bem como o respectivo suplente;

e) promover reuniões de avaliação sobre o andamento das atividades previstas neste TERMO DE COOPERAÇÃO;

f) comparecer, nas datas e locais acordados, através de representantes devidamente credenciados, para exames e esclarecimentos de qualquer questão relacionada com este TERMO DE COOPERAÇÃO;

g) respeitar e fazer com que o seu pessoal, próprio ou contratado, respeite a legislação de Segurança, Meio Ambiente, Saúde, Higiene e Medicina do Trabalho, bem como eventuais normas administrativas e de segurança da informação, nos locais onde serão desenvolvidas as atividades relacionadas a este TERMO DE COOPERAÇÃO;

h) responder pela supervisão, direção técnica e administrativa de sua força de trabalho necessária à execução deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

i) não divulgar qualquer dado ou informação sobre este TERMO DE COOPERAÇÃO, a não ser com prévia autorização do outro **PARTÍCIPE**, ressalvada a mera notícia de sua

existência, atuando em conformidade com o disposto na CLÁUSULA DE SIGILO e CONFIDENCIALIDADE deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

j) responsabilizar-se integralmente pelo cumprimento deste TERMO DE COOPERAÇÃO, não sendo esse encargo de forma algum diminuído ou dividido pela eventual participação de terceiros, contratados pelos **PARTÍCIPES**;

k) respeitar os direitos de propriedade intelectual do outro **PARTÍCIPE** e de terceiros, atuando em conformidade com o disposto na CLÁUSULA DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS E DA PROPRIEDADE INTELECTUAL deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

4.2 - São encargos da **PETROBRAS**:

a) nas condições estabelecidas neste TERMO DE COOPERAÇÃO, repassar à **FUNDAÇÃO** os recursos previstos na CLÁUSULA DE APORTE FINANCEIRO E REPASSES, deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

b) avaliar a correta utilização dos aportes financeiros referentes à consecução do objetivo do TERMO DE COOPERAÇÃO;

c) analisar as prestações de contas apresentadas pela **FUNDAÇÃO**, em até 60 (sessenta) dias corridos contados de seu recebimento, aprovando-as ou indicando eventuais pendências, que deverão ser sanadas no prazo que a **PETROBRAS** assinará por escrito e do qual dará ciência inequívoca à **FUNDAÇÃO**;

d) fornecer dados e informações necessárias ao desenvolvimento do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

e) diligenciar, inspecionar e auditar, a qualquer tempo, os trabalhos realizados pela **EXECUTORA**, de forma a contribuir com o desenvolvimento da tecnologia;

f) disponibilizar os padrões e regras de uso das marcas de sua titularidade.

4.3 - São encargos da **EXECUTORA**:

a) implementar dentro do cronograma acordado, o desenvolvimento do Projeto de P&D intitulado "Fragilização Hidrogênio Titânio", de acordo com o previsto no Plano de Trabalho (Anexo 1);

b) responsabilizar-se pelo pagamento do seu pessoal (salários, encargos, benefícios, vantagens, etc.) envolvido na execução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

c) não utilizar, em todas as atividades relacionadas com a execução deste TERMO DE COOPERAÇÃO, mão-de-obra infantil, nos termos do inciso XXXIII do art. 7º da Constituição da República Federativa do Brasil, bem como exigir que a referida medida seja adotada nos contratos firmados com os fornecedores de seus insumos e/ou prestadores de serviços, relacionados com o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, sob pena de extinção deste, sem prejuízo da adoção de outras medidas cabíveis;

c.1) Declarar por escrito, sempre que solicitado pela **PETROBRAS**, de que cumpriu ou vem cumprindo a exigência contida no item 'c' acima.

d) facilitar de todas as formas a seu alcance a implantação das atividades previstas no Plano de Trabalho;

e) promover, na medida da conveniência dos **PARTÍCIPES**, a divulgação das atividades correlatas ao presente TERMO DE COOPERAÇÃO, de acordo com o disposto na Cláusula Décima Primeira;

f) permitir o amplo acesso dos empregados da **PETROBRAS**, indicados na forma do item 3.1, a todos os dados e informações relativas à implantação das atividades previstas no Plano de Trabalho, bem como permitir visitas aos locais onde tais atividades são executadas, seja por empregados da **PETROBRAS** ou por terceiros por ela indicados, para o fim de acompanhar o desenvolvimento das mesmas, de acordo com critérios definidos no Manual de Convênios e Termos de Cooperação para Projetos de P&D&I, disponibilizado pela **PETROBRAS** na Internet;

g) dar acesso à **PETROBRAS**, em qualquer fase do projeto, às informações necessárias ao desenvolvimento deste TERMO DE COOPERAÇÃO que sejam de sua propriedade,

de suas subsidiárias ou controladas, instaladas no Brasil ou no exterior, ou que pertençam a terceiros que não oponham restrição à divulgação dessas informações;

h) realizar a análise e o gerenciamento de riscos relativos à segurança, ao meio ambiente e à saúde;

i) refazer, às suas expensas, os trabalhos relativos ao objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO que tenham sido executados em desacordo com os documentos técnicos e normas aplicáveis;

j) informar a **PETROBRAS** sobre eventuais mudanças em seus atos constitutivos, especialmente as que se refiram à representação da pessoa jurídica, no prazo de 30 (trinta) dias contados da respectiva data de alteração do contrato ou estatuto social;

k) apresentar Relatório Técnico conforme prazo estabelecido no cronograma físico, contendo os resultados ou progressos obtidos no período de execução do projeto, incluindo a revisão bibliográfica, a metodologia (resultados e discussão dos resultados) e as conclusões e/ou recomendações;

l) respeitar o cronograma de atividades, documentando todas as etapas, através de Relatórios parciais e final, de acordo com o previsto no Plano de Trabalho (Anexo 1);

m) não manter, na execução do projeto objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, dirigente que seja cônjuge, companheiro(a) ou parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau de empregado da **PETROBRAS** detentor(a) de função de confiança: (i) que autorizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (ii) que assinou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iii) que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iv) que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (v) hierarquicamente imediatamente superior àquele que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (vi) hierarquicamente imediatamente superior àquele que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO;

m.1) O descumprimento da obrigação acima acarretará o encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO.

n) não utilizar, na execução do projeto objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, profissional que seja cônjuge, companheiro(a) ou parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau de empregado da **PETROBRAS** detentor(a) de função de confiança: (i) que autorizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (ii) que assinou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iii) que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iv) que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (v) hierarquicamente imediatamente superior àquele que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (vi) hierarquicamente imediatamente superior àquele que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO;

n.1) O descumprimento da obrigação acima acarretará o encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO.

o) utilizar as marcas de titularidade da **PETROBRAS**, inclusive em peças de comunicação para a divulgação deste TERMO DE COOPERAÇÃO, somente quando previamente autorizada por escrito e consoante o padrão definido pela **PETROBRAS**, observando as regras de aplicação disponíveis para download na página do Sistema de Identidade da Marca **PETROBRAS** (http://marca.petrobras.com.br);

p) informar seu pessoal, caso os seus dados pessoais sejam tratados no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO, sobre:

p.1) o fato de que seus dados pessoais serão tratados no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

p.2) se seus dados pessoais serão compartilhados com a **PETROBRAS**;

p.3) a possibilidade de o titular dos dados obter mais informações a respeito do tratamento dos seus dados pessoais e exercer os seus direitos por meio de acesso ao seguinte endereço: https://petrobras.com.br/pt/privacidade-e-protecao-de-dados-pessoais/?q=protecao-de-dados-pessoais.

q) proceder aos aportes financeiros e repasses previstos na Cláusula Sexta deste TERMO DE COOPERAÇÃO, observadas as condições ali estabelecidas.

4.4 - São encargos da **FUNDAÇÃO**:

a) responsabilizar-se pela gestão administrativa do presente TERMO DE COOPERAÇÃO e, sendo necessário, encaminhar Relatórios de Acompanhamento, solicitar aditivos e alterações de rubricas, além de outras atividades compatíveis com suas obrigações;

b) aplicar os recursos repassados pela **PETROBRAS** exclusivamente nas atividades relacionadas à consecução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO e de acordo com o Plano de Trabalho (Anexo 1);

c) prestar contas da utilização dos repasses, de acordo com o Manual de Convênios e Termos de Cooperação para Projetos de P&D&I, disponibilizado pela **PETROBRAS** na Internet, e do andamento do cronograma e atividades descritos nos termos deste instrumento e seu Anexo 1;

d) informar a **PETROBRAS** sobre eventuais mudanças em seus atos constitutivos, especialmente as que se refiram à representação da pessoa jurídica, no prazo de 30 (trinta) dias contados da respectiva data de alteração do contrato ou estatuto social;

e) responsabilizar-se pelo pagamento do seu pessoal (salários, encargos, benefícios, vantagens, etc.) envolvido na execução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

f) não utilizar, em todas as atividades relacionadas com a execução deste TERMO DE COOPERAÇÃO, mão-de-obra infantil, nos termos do inciso XXXIII do art. 7º da Constituição da República Federativa do Brasil, bem como exigir que a referida medida seja adotada nos contratos firmados com os fornecedores de seus insumos e/ou prestadores de serviços, relacionados com o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, sob pena de extinção deste, sem prejuízo da adoção de outras medidas cabíveis;

f.1) Declarar por escrito, sempre que solicitado pela **PETROBRAS**, de que cumpriu ou vem cumprindo a exigência contida no item 'f' acima.

g) colaborar nas revisões do Plano de Trabalho que se fizerem necessárias, especialmente no que diga respeito a questões administrativas e financeiras;

h) responsabilizar-se pela elaboração de relatórios de execução financeira, a serem encaminhados de acordo com a periodicidade definida no Plano de Trabalho, contendo

a situação das atividades relacionadas ao presente TERMO DE COOPERAÇÃO, bem como a prestação de contas relativa à aplicação do repasse feito pela **PETROBRAS** no período imediatamente anterior;

i) permitir o amplo acesso dos empregados da **PETROBRAS**, indicados na forma do item 3.1, a todos os dados e informações relativas aos encargos da **FUNDAÇÃO**, tal como definidos neste instrumento, bem como permitir visitas às suas dependências físicas, seja por funcionários da **PETROBRAS** ou por terceiros por ela indicados, para o fim de acompanhar o desenvolvimento das atividades definidas no Plano de Trabalho, de acordo com critérios definidos no Manual de Convênios e Termos de Cooperação para Projetos de P&D&I, disponibilizado pela **PETROBRAS** na Internet;

j) abrir conta corrente específica em instituição financeira oficial para recebimento e movimentação dos recursos financeiros a serem repassados pela **PETROBRAS**;

k) apresentar com antecedência de 60 (sessenta) dias corridos em relação à data de previsão de desembolso da parcela subsequente, a prestação de contas parcial referente às parcelas anteriores, bem como o Relatório de Acompanhamento Gerencial (RAG);

k.1) Somente serão consideradas, para liberação de parcelas, as prestações de contas relativas a este TERMO DE COOPERAÇÃO que forem apresentadas com realização de, no mínimo, 50% do valor acumulado das parcelas repassadas e 50% do montante da parcela anterior, desde que, neste último caso, seja detalhadamente indicado o motivo de não ter havido realização integral de tal parcela e a comprovação da aplicação do saldo, conforme previsto no item 6.5 deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

k.2) Além da necessidade de apresentação do Relatório de Acompanhamento Gerencial (RAG) determinada no item “k” acima, a **FUNDAÇÃO** se compromete a apresentar o relatório também nas datas estipuladas no Plano de Trabalho em anexo, caso haja divergência entre elas.

l) não manter, na execução do projeto objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, dirigente que seja cônjuge, companheiro(a) ou parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau de empregado da **PETROBRAS**

detentor(a) de função de confiança: (i) que autorizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (ii) que assinou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iii) que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iv) que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (v) hierarquicamente imediatamente superior àquele que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (vi) hierarquicamente imediatamente superior àquele que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO;

l.1) O descumprimento da obrigação acima acarretará o encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO.

m) não utilizar, na execução do projeto objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, profissional que seja cônjuge, companheiro(a) ou parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau de empregado da **PETROBRAS** detentor(a) de função de confiança: (i) que autorizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (ii) que assinou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iii) que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (iv) que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (v) hierarquicamente imediatamente superior àquele que demandou o TERMO DE COOPERAÇÃO; (vi) hierarquicamente imediatamente superior àquele que operacionalizou o TERMO DE COOPERAÇÃO.

m.1) O descumprimento da obrigação acima acarretará o encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO.

n) utilizar as marcas de titularidade da **PETROBRAS**, inclusive em peças de comunicação para a divulgação deste TERMO DE COOPERAÇÃO, somente quando previamente autorizada por escrito e consoante o padrão definido pela **PETROBRAS**, observando as regras de aplicação disponíveis para download na página do Sistema de Identidade da Marca **PETROBRAS** (http://marca.petrobras.com.br);

o) informar seu pessoal, caso os seus dados pessoais sejam tratados no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO, sobre:

o.1) o fato de que seus dados pessoais serão tratados no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

o.2) se seus dados pessoais serão compartilhados com a **PETROBRAS**;

o.3) a possibilidade de o titular dos dados obter mais informações a respeito do tratamento dos seus dados pessoais e exercer os seus direitos por meio de acesso ao seguinte endereço: https://petrobras.com.br/pt/privacidade-e-protecao-de-dados-pessoais/?q=protecao-de-dados-pessoais.

CLÁUSULA QUINTA - PRAZO DE VIGÊNCIA

5.1 - O prazo de vigência deste TERMO DE COOPERAÇÃO será de 1095 (um mil noventa e cinco) dias corridos, a contar da data de sua celebração, podendo ser prorrogado, mediante aditivo, a ser firmado pelos **PARTÍCIPES**.

5.1.1 - Independentemente do prazo descrito no item 5.1 acima, deverá ser observado o cronograma definido no Plano de Trabalho.

CLÁUSULA SEXTA - DO APORTE FINANCEIRO E REPASSES

6.1 - O investimento total do projeto para consecução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO é de R$ 6.168.664,54 (seis milhões, cento e sessenta e oito mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e cinquenta e quatro centavos), conforme itens 6.1.1 e 6.1.2.

6.1.1 - A **PETROBRAS** repassará à **FUNDAÇÃO** o montante de R$ 3.245.326,53 (três milhões, duzentos e quarenta e cinco mil trezentos e vinte e seis reais e cinquenta e três centavos) em 2 (duas) parcelas, observado o cronograma de desembolso constante do “Plano de Trabalho”, Anexo 1 deste TERMO DE COOPERAÇÃO, da seguinte forma:

a) 1ª Parcela - R$ 2.141.915,51 (dois milhões, cento e quarenta e um mil novecentos e quinze reais e cinquenta e um centavos), na assinatura do instrumento contratual e contra apresentação de recibo.

b) 2ª Parcela – R$ 1.103.411,02 (um milhão, cento e três mil, quatrocentos e onze reais e dois centavos) 10 (dez) meses após a assinatura do instrumento contratual, contra apresentação de recibo e aprovação da prestação de contas parcial e mediante emissão e aprovação de relatório que evidencie a execução das atividades previstas no cronograma.

6.1.2 - O projeto contará com contrapartidas financeira e econômica da **EXECUTORA**, no valor total de R$ 2.923.338,01 (dois milhões, novecentos e vinte e três mil, trezentos e trinta e oito reais e um centavo), conforme descrito no Adendo 1 ao Plano de Trabalho deste TERMO DE COOPERAÇÃO, da seguinte forma:

a) Do montante descrito no item 6.1.2, a quantia de R$ 1.535.359,14 (um milhão, quinhentos e trinta e cinco mil, trezentos e cinquenta e nove reais e quatorze centavos), correspondente à contrapartida financeira, proveniente de recursos públicos geridos pela **EXECUTORA**, a qual será responsável pelo acompanhamento e prestação de contas junto ao ente financiador.

b) Do montante descrito no item 6.1.2, a quantia de R$ 1.387.978,87 (um milhão, trezentos e oitenta e sete mil, novecentos e setenta e oito reais e oitenta e sete centavos), correspondente à contrapartida econômica, referente ao uso de equipamentos de seus laboratórios, principalmente os de caracterização mecânica e os de caracterização microestrutural e estrutural, que são equipamentos de grande valor e que não poderiam ser adquiridos dentro do escopo do projeto.

6.2 - Os repasses serão efetuados mediante depósito em conta corrente específica, indicada pela **FUNDAÇÃO** e aberta em seu nome, para receber os repasses deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

6.2.1 - Os repasses devidos serão efetuados pela **PETROBRAS**, por meio de apresentação de recibo emitido pela **FUNDAÇÃO**, no valor correspondente ao do repasse, o qual deverá conter a indicação do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello - CENPES, cujo vencimento se dará na quinta-feira posterior ao 30º (trigésimo) dia, contado da data final do período de medição, desde que a **FUNDAÇÃO** apresente os documentos de cobrança (recibo) indispensáveis à regularidade do repasse.

6.3 - A **FUNDAÇÃO** deverá prestar contas do repasse anterior para liberação do subsequente, incluindo receitas obtidas em aplicações financeiras de recursos repassados e temporariamente não aplicados no objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, sem prejuízo da responsabilidade conjunta e solidária da **EXECUTORA** no cumprimento deste encargo.

6.3.1 - A prestação de contas do último repasse não deverá ultrapassar o prazo máximo de 30 (trinta) dias após a data de término deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

6.4 - Os repasses serão liberados em estrita conformidade com os itens 6.1.1 e 6.2, exceto nos casos a seguir, em que os repasses ficarão retidos até o saneamento das impropriedades verificadas:

6.4.1 - quando não tiver havido comprovação de boa e regular aplicação do repasse anterior, de acordo com o Manual de Convênios e Termos de Cooperação para Projetos de P&D&I;

6.4.2 - quando verificado desvio de finalidade na aplicação do repasse;

6.4.3 - quando houver atrasos não justificados no cumprimento das etapas ou fases do Plano de Trabalho;

6.4.4 - quando houver inadimplemento da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO** com relação a outras cláusulas negociais básicas;

6.4.5 - quando a **EXECUTORA** e/ou a **FUNDAÇÃO** deixar(em) de adotar as medidas saneadoras expressamente recomendadas pela **PETROBRAS**.

6.5 - Os saldos dos repasses do TERMO DE COOPERAÇÃO, enquanto não utilizados, deverão ser aplicados em caderneta de poupança ou fundo de aplicação financeira, previamente acordado com a **PETROBRAS**, se a previsão de seu uso for igual ou superior a um mês, devendo as receitas assim auferidas serem computadas, obrigatoriamente a crédito deste TERMO DE COOPERAÇÃO e aplicadas, exclusivamente, no seu objeto.

6.6 - Junto com os relatórios de que trata o item 4.4, alínea “h”, a **FUNDAÇÃO** fará constar, caso ocorram, as receitas citadas no item 6.5.

6.7 - Quando da denúncia ou extinção do TERMO DE COOPERAÇÃO, deverá ser realizada prestação de contas final, os saldos financeiros remanescentes, inclusive os rendimentos previstos no item 6.5, serão devolvidos à **PETROBRAS** no prazo improrrogável de 30 (trinta) dias, contados a partir da sua comunicação, sob pena de legitimar a **PETROBRAS** a exigi-los judicialmente.

6.8 - O não cumprimento de qualquer dos encargos no prazo e forma fixados resultará na inclusão da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO** na lista de inadimplentes divulgada no Portal da Transparência da **PETROBRAS**.

CLÁUSULA SÉTIMA - SIGILO E CONFIDENCIALIDADE

7.1 - Para os fins desta cláusula, valerão as seguintes definições:

7.1.1 - INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL significa:

a) Informações, dados ou conhecimento, direta ou indiretamente relacionados ao objeto deste TERMO de COOPERAÇÃO ou ao negócio de qualquer dos **PARTÍCIPES**, que, não sendo de domínio público, tiverem sido gerados ou adquiridos por tal **PARTÍCIPE**;

b) Quaisquer informações que tiverem origem ou forem obtidas por um **PARTÍCIPE** na sede, instalações fabris ou comerciais ou quaisquer dependências de outro **PARTÍCIPE**, ainda que elas não tenham relação direta com o objeto do presente TERMO DE COOPERAÇÃO.

7.1.2 - PARTÍCIPE DIVULGADOR é o PARTÍCIPE que divulga INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL a outro PARTÍCIPE ou que permite que este tenha acesso a elas.

7.1.3 - PARTÍCIPE RECEPTOR é o PARTÍCIPE que recebe ou tem acesso a INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL de outro PARTÍCIPE.

7.1.4 - Os **PARTÍCIPES** concordam que a existência deste TERMO DE COOPERAÇÃO e as tratativas que culminaram com sua formalização serão tratadas como INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL.

7.2 - Cada **PARTÍCIPE** se compromete em manter sigilo sobre as informações trocadas e geradas durante a execução das atividades do presente TERMO DE COOPERAÇÃO por um período de 10 (dez) anos e ainda, não revelar nem transmitir direta ou indiretamente as informações trocadas a terceiros que não estejam envolvidos no desenvolvimento do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

7.2.1 - O prazo previsto no item 7.2 não se aplica às informações e aos dados relativos ao segredo de negócio (know how, trade secret), à estratégia comercial e a tudo que represente diferencial competitivo para o PARTÍCIPE DIVULGADOR, que deverão ser mantidos sob sigilo, pelo PARTÍCIPE RECEPTOR, por prazo indeterminado, salvo autorização expressa do PARTÍCIPE DIVULGADOR.

7.2.2 - Cada **PARTÍCIPE**, para fins de sigilo, obriga-se por seus administradores, empregados, prepostos, contratados a qualquer título, e comitentes. Além disso, o PARTÍCIPE RECEPTOR ficará responsável por garantir que as pessoas autorizadas a receber qualquer INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL fiquem sujeitas ao dever de mantê-la sob estrito sigilo, de modo que a confidencialidade desejada pelos **PARTÍCIPES** não fique diminuída ou ameaçada.

7.3 - O descumprimento da obrigação de sigilo e confidencialidade importará:

a) na extinção do presente instrumento, se ainda vigente, dentro das formas nele permitida;

b) em qualquer hipótese, na responsabilidade por perdas e danos;

c) adoção dos remédios jurídicos e sanções cabíveis por força da Lei nº 9.279/96 e demais legislação pertinente.

7.3.1 - Para fins de sanção administrativa interna, o descumprimento da obrigação de sigilo tem caráter de irregularidade grave.

7.4 - Só serão legítimos como motivos de exceção à obrigatoriedade de sigilo, a ocorrência de descumprimento nas seguintes hipóteses:

a) a informação já era comprovadamente conhecida anteriormente às tratativas do presente negócio jurídico;

b) prévia e expressa anuência do titular das informações, mediante autorização da maior autoridade do órgão responsável pelo presente TERMO DE COOPERAÇÃO dos **PARTÍCIPES**, quanto à liberação da obrigação de sigilo e confidencialidade;

c) informação comprovadamente obtida por outra fonte, de forma legal e legítima, independentemente do presente instrumento jurídico;

d) determinação judicial e/ou governamental/administrativa para conhecimento das informações, desde que notificada imediatamente a **PETROBRAS**, previamente à liberação, e sendo requerido segredo de justiça no seu trato judicial e/ou administrativo.

7.5 - Qualquer divulgação sobre qualquer aspecto, dado ou informação sobre o presente instrumento está adstrita ao prévio conhecimento e autorização do outro **PARTÍCIPE**, ressalvada a mera informação sobre sua existência ou a divulgação para fins científicos.

CLÁUSULA OITAVA - DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS DO TERMO DE COOPERAÇÃO E DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

8.1 - Para os fins desta cláusula oitava, os termos abaixo possuem as seguintes definições:

8.1.1 - "ATIVOS" - Todo e qualquer resultado ou solução tecnológica gerado no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO tais como, invenções, modelos de utilidade, desenho industrial, programas de computador, material biológico, cultivares, know-how e direitos autorais.

8.1.2 - "CASO 1" - A situação na qual somente a **PETROBRAS** possui interesse na proteção dos ATIVOS.

8.1.3 - "CASO 2" - A situação na qual somente a **EXECUTORA** possui interesse na proteção dos ATIVOS.

8.1.4 - "CASO 3" - A situação na qual a **PETROBRAS** e a **EXECUTORA** possuem interesse na proteção dos ATIVOS.

8.2 - Os **PARTÍCIPES** estabelecerão uma metodologia de consultas mútuas com o objetivo de definir o grau de interesse sobre cada um dos ATIVOS, conforme a classificação descrita nos itens 8.1.2, 8.1.3 e 8.1.4.

8.3 - Os direitos de propriedade intelectual de titularidade da **PETROBRAS** e da **EXECUTORA** existentes antes da assinatura do TERMO DE COOPERAÇÃO permanecerão de sua

propriedade exclusiva, ainda que utilizados na execução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.3.1 - O titular da propriedade intelectual pré-existente acima mencionada concede aos demais **PARTÍCIPES** desde já, uma licença não-exclusiva de uso, especificamente para o desenvolvimento das atividades do Projeto.

8.4 - Todos os ATIVOS gerados no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO serão de propriedade da **PETROBRAS** e da **EXECUTORA**, desde o momento de sua criação, nas seguintes proporções:

a) No CASO 1, na proporção de 80% (oitenta por cento) para a **PETROBRAS** e 20% (vinte por cento) para a **EXECUTORA**;

b) No CASO 2, na proporção de 80% (oitenta por cento) para a **EXECUTORA** e 20% (vinte por cento) para a **PETROBRAS**;

c) No CASO 3, na proporção de 50% (cinquenta por cento) para a **PETROBRAS** e 50% (cinquenta por cento) para a **EXECUTORA**.

8.4.1 - Caso o TERMO DE COOPERAÇÃO seja celebrado com mais de uma entidade executora, os percentuais de titularidade da **PETROBRAS** sobre os ativos permanecerão inalterados. O percentual de titularidade correspondente à **EXECUTORA** será dividido entre as entidades executoras.

8.5 - A conveniência, o momento e o sistema de proteção jurídica (“patrimonialização”) dos ATIVOS no Brasil, serão decididos da seguinte forma:

a) No CASO 1, pela **PETROBRAS**;

b) No CASO 2, pela **EXECUTORA**;

c) No CASO 3, mediante entendimento entre a **PETROBRAS** e a **EXECUTORA**.

8.5.1 - Caberá aos demais **PARTÍCIPES**, o encargo de prover o **PARTÍCIPE** responsável pela patrimonialização dos ATIVOS, conforme definido no item 8.5, com todos os meios fáticos e jurídicos que a assegurem.

8.5.2 - Caberá aos **PARTÍCIPES**, a todo tempo, implementar o regime jurídico adequado junto a seu pessoal próprio ou aos eventuais terceiros envolvidos no objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, de forma que a patrimonialização dos ATIVOS não seja prejudicada ou embaraçada.

8.5.3 - Fica desde já estabelecido que os **PARTÍCIPES** deverão firmar um acordo específico sobre a patrimonialização dos ATIVOS no exterior, caso haja interesse.

8.6 - As despesas concernentes à patrimonialização dos ATIVOS no Brasil serão custeadas conforme estabelecido a seguir:

a) No CASO 1, integralmente pela **PETROBRAS**;

b) No CASO 2, integralmente pela **EXECUTORA**;

c) No CASO 3, as despesas serão igualmente rateadas entre **PETROBRAS** e a **EXECUTORA**.

8.6.1 - Caso a **EXECUTORA** não cumpra em tempo hábil, a obrigação prevista no item 8.6, alínea "c", o interesse dos **PARTÍCIPES** quanto à proteção do ATIVO passará a se enquadrar, automaticamente na situação descrita no item 8.1.2 ("CASO 1"). Por conseguinte, todos os direitos e deveres dos **PARTÍCIPES** com relação ao ATIVO passarão a refletir este novo enquadramento.

8.6.2 - Caso a **PETROBRAS** não cumpra em tempo hábil, a obrigação prevista no item 8.6, alínea "c", o interesse dos **PARTÍCIPES** quanto à proteção do ATIVO passará a se enquadrar, automaticamente na situação descrita no item 8.1.3 ("CASO 2"). Por conseguinte, todos os direitos e deveres dos **PARTÍCIPES** com relação ao ATIVO passarão a refletir este novo enquadramento.

8.7 - A **PETROBRAS** e a **EXECUTORA** poderão contratar os serviços especializados de instituição ou pessoa física e/ou jurídica, outorgando procuração específica com os poderes

indispensáveis à prática dos atos necessários à apresentação de acompanhamento dos processos de proteção dos ativos junto aos organismos competentes, desde que seja observada a obrigação de confidencialidade constantes da Cláusula Sétima do presente TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.7.1 - Os custos relacionados a essas despesas serão suportados pelos **PARTÍCIPES** na proporção estabelecida no item 8.6 acima.

8.8 - A **PETROBRAS** e a **EXECUTORA** garantirão, uma a outra, uma licença plena, gratuita, irrevogável e irrestrita de uso e fruição da sua parte sobre a propriedade intelectual resultante do presente TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.8.1 - A licença mencionada no item *supra* engloba a faculdade de uso, diretamente pela **PETROBRAS**, suas empresas subsidiárias ou controladas e demais integrantes do seu grupo econômico. Além disso, será permitido o uso por terceiros contratados pela **PETROBRAS** desde que o resultado da propriedade intelectual seja aplicado exclusivamente nas atividades industriais e comerciais da **PETROBRAS**, suas empresas subsidiárias, controladas e demais integrantes do seu grupo econômico. Neste último caso a **PETROBRAS** comunicará previamente à **EXECUTORA**.

8.8.2 - Todos os **PARTÍCIPES** usufruem de licença incondicional para fins de desenvolvimento tecnológico, experimentação e testes das soluções tecnológicas, respeitadas as cláusulas supramencionadas.

8.9 - A decisão sobre o licenciamento dos ATIVOS para terceiros ocorrerá da seguinte forma:

a) No CASO 1, a decisão será da **PETROBRAS**, sem prejuízo de oferecimento de proposta por parte da **EXECUTORA** neste sentido;

b) No CASO 2, a decisão será da **EXECUTORA**, sem prejuízo de oferecimento de proposta por parte da **PETROBRAS** neste sentido;

c) No CASO 3, a decisão será mediante entendimento entre a **PETROBRAS** e **EXECUTORA**.

8.9.1 - Em qualquer das hipóteses do item 8.9, quando o licenciamento para terceiros pretendido pela **EXECUTORA** contrariar os interesses comerciais da **PETROBRAS**, esta, apresentando as devidas justificativas, poderá exercer a prerrogativa de não aceitá-lo. Neste caso, a **EXECUTORA** fará jus a uma compensação financeira conforme definido abaixo:

a) No CASO 1, será devida uma compensação correspondente ao montante de 20% (vinte por cento) do valor do TERMO DE COOPERAÇÃO;

b) No CASO 2, será devida uma compensação correspondente ao montante de 80% (oitenta por cento) do valor do TERMO DE COOPERAÇÃO;

c) No CASO 3, será devida uma compensação correspondente ao montante de 50% (cinquenta por cento) do valor do TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.9.2 - A **EXECUTORA** reconhece que a compensação financeira definida no item 8.9.1 será devida, unicamente, na primeira ocasião em que a **PETROBRAS** não concordar com o licenciamento para terceiros. A **EXECUTORA** renuncia a quaisquer outras reivindicações a título de compensação financeira pelo mesmo motivo, ainda que esta situação ocorra novamente com o mesmo ATIVO e/ou com os demais ATIVOS deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.9.3 - Caso o TERMO DE COOPERAÇÃO seja celebrado com mais de uma entidade executora, o montante pago pela **PETROBRAS**, a título de compensação financeira, deverá ser rateado entre as executoras.

8.9.4 - Os licenciamentos para terceiros realizados pela **EXECUTORA** deverão ser feitos, preferencialmente, em caráter não-exclusivo. A **PETROBRAS** poderá aceitar que o licenciamento para terceiro seja de forma exclusiva, quando houver benefício econômico, a seu critério.

8.10 - **PETROBRAS** e **EXECUTORA** participarão dos resultados decorrentes de eventuais licenciamentos a terceiros da tecnologia desenvolvida no presente TERMO DE COOPERAÇÃO, na proporção da titularidade de cada uma, conforme definido no item 8.4.

8.11 - Salvo prova em contrário, considera-se desenvolvida na vigência do TERMO DE COOPERAÇÃO, o ATIVO pertinente ao Projeto cuja proteção seja requerida pela **EXECUTORA** em até 01 (um) ano após o seu término.

8.11.1 - Sem prejuízo do disposto *supra*, caberá à **PETROBRAS** o direito de preferência para aquisição da parcela patrimonial do ATIVO de titularidade da **EXECUTORA** desenvolvido na vigência do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, em igualdade de condições, caso a **EXECUTORA** venha a proceder à sua cessão, no período de 5 (cinco) anos após o término do TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.12 - Os **PARTÍCIPES** arcarão, na proporção da co-titularidade, com os custos relativos a qualquer reclamação ou reivindicação – judicial ou extrajudicial – relativa a direitos de propriedade intelectual de terceiros, respondendo, nesta mesma proporção, pelos ônus que venham a ser suportados em consequência dessas reclamações ou reivindicações.

8.13 - Os **PARTÍCIPES** não mantêm nem manterão obrigações de nenhuma espécie em relação aos dirigentes, servidores, empregados ou terceiros contratados pelos demais, cabendo a cada um a exclusiva responsabilidade por quaisquer pretensões ou alegações relativas ao objeto contratado; a única obrigação perante tais terceiros é o de designar, sempre que solicitado e quando não prejudicar os legítimos interesses de confidencialidade quanto à identificação da solução técnica resultante, o nome das pessoas naturais que sejam criadoras ou inventoras dos elementos do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

8.14 - Caso o **PARTÍCIPE** tenha conhecimento de direitos de propriedade intelectual de titularidade de terceiros cuja utilização seja necessária para a execução deste TERMO DE COOPERAÇÃO, deverá formalmente comunicar aos demais **PARTÍCIPES**, para que seja decidido sobre obtenção da respectiva licença de uso.

CLÁUSULA NONA - DA PROPRIEDADE DOS BENS ADQUIRIDOS COM RECURSOS DA PETROBRAS

9.1 - Os bens materiais adquiridos, construídos e produzidos, conforme definido no Plano de Trabalho, com recursos financeiros aportados pela **PETROBRAS** para execução do objeto negocial, serão de propriedade da **EXECUTORA**.

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

CLÁUSULA DÉCIMA - RESPONSABILIDADES

10.1 - Em decorrência da execução de seus encargos e obrigações, estabelecidos neste TERMO DE COOPERAÇÃO, cada **PARTÍCIPE** responderá, na forma da lei civil, pelos danos que causar aos demais **PARTÍCIPES**, excluídos os danos indiretos e lucros cessantes.

10.2 - Cada **PARTÍCIPE** responderá integralmente pelos danos que causar a terceiros, sendo assegurado o direito de regresso, inclusive mediante denunciação da lide.

10.3 - Os **PARTÍCIPES** não responderão pelo descumprimento de seus encargos ou obrigações estabelecidos neste TERMO DE COOPERAÇÃO nem pelos prejuízos decorrentes de tal descumprimento nas hipóteses de caso fortuito ou força maior.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DIVULGAÇÃO

11.1 - Os **PARTÍCIPES** concordam que a divulgação, oral ou escrita, de qualquer matéria decorrente da execução do Projeto, objeto do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, por meio de publicações, relatórios, conclaves, propagandas e outros, dependerá da prévia aprovação do outro **PARTÍCIPE**.

11.1.1 - O **PARTÍCIPE** consultado terá o prazo de 30 (trinta) dias corridos, contados da data de recebimento da solicitação, para proferir decisão sobre a divulgação pretendida.

11.1.2 - Caso a decisão não seja proferida no prazo acima estipulado, o **PARTÍCIPE** consulente poderá realizar a divulgação nos limites de sua solicitação, sem prejuízo da observância das disposições pertinentes prevista na CLÁUSULA DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE.

11.1.3 - O **PARTÍCIPE** consultado poderá, de forma justificada, autorizar a divulgação de forma parcial, ou, ainda, sob condição de que seja adotada uma nova redação. Neste caso, a nova redação deverá ser apresentada para o **PARTÍCIPE** consultado para fins de aprovação.

11.1.4 - A solicitação por parte da **EXECUTORA** deverá ser encaminhada à **PETROBRAS** pelo coordenador técnico especialmente designado pela **EXECUTORA** no TERMO DE COOPERAÇÃO.

11.1.5 - A solicitação por parte da **PETROBRAS** será encaminhada à **EXECUTORA** pelo Gerente imediato do técnico responsável pelo acompanhamento do Projeto.

11.2 - Publicações, publicidades ou divulgações de qualquer natureza relativas ao desenvolvimento do projeto e às demais atividades correlatas ao presente TERMO DE COOPERAÇÃO mencionarão, explicitamente, a participação da **PETROBRAS** e da **EXECUTORA** como entidades promotoras de tais atividades, com o uso opcional de suas logomarcas.

11.2.1 - No caso de aposição das logomarcas dos **PARTÍCIPES** para a finalidade *supra*, as respectivas normas internas de utilização deverão ser observadas.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DENÚNCIA E ENCERRAMENTO

12.1 - O presente TERMO DE COOPERAÇÃO estará encerrado de pleno direito sem qualquer compensação, ressalvado o direito de tomada de contas pelos valores repassados e cuja utilização não seja devidamente comprovada quando do término deste TERMO DE COOPERAÇÃO: a) pelo cumprimento de seu objetivo; b) pelo transcurso do seu prazo de duração; c) quando se tornar impossível a consecução do seu objeto; d) por mútuo consentimento dos **PARTÍCIPES**; ou, e) quando a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO**:

12.1.1 - deixarem de cumprir os seus encargos e outras obrigações, prevista no presente TERMO DE COOPERAÇÃO;

12.1.2 - transferirem seus encargos, ajustados neste TERMO DE COOPERAÇÃO, a terceiros, sem a expressa autorização da **PETROBRAS**.

12.2 - Qualquer dos **PARTÍCIPES** poderá, a qualquer tempo, denunciar o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, mediante prévia notificação escrita, operando-se os efeitos da denúncia após 30 (trinta) dias a contar de seu recebimento.

12.3 - Em qualquer das hipóteses de encerramento previstas nos itens 12.1 e 12.2, ficam resguardadas as CLÁUSULAS DE SIGILO, DIREITO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL e FORO, bem como eventuais encargos financeiros já compromissados.

12.4 - Em caso de denúncia ou encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO por qualquer das causas previstas no item 12.1 e 12.2, a **FUNDAÇÃO** deverá:

12.4.1 - prestar contas final em até 30 (trinta) dias, contados da data do evento que ensejou o encerramento ou a denúncia, sob pena de legitimar a **PETROBRAS** a exigi-la judicialmente, devendo restituir os valores cuja utilização não for comprovada;

12.4.2 - restituir, no prazo de 30 (trinta) dias, contados da data de término deste TERMO DE COOPERAÇÃO, eventual saldo do aporte financeiro em seu poder, inclusive as receitas financeiras auferidas em virtude do estipulado no item 6.5, que apesar de repassados não foram utilizados ou que foram indevidamente utilizados.

12.5 - Tendo recebido a prestação de contas referida no item 12.4.1, a **PETROBRAS** terá 30 (trinta) dias para:

a) Analisá-la e, caso nela não encontre nenhum erro, omissão, incongruência ou pendência de qualquer natureza, aprová-la, ou

b) Informar a **FUNDAÇÃO** a respeito da(s) pendência(s) que tiver encontrado, indicando-as.

12.5.1 - Tendo sido informada sobre a existência de pendência(s), a **FUNDAÇÃO** terá o prazo improrrogável de 30 (trinta) dias para regularizá-las.

12.5.2 - Se a **FUNDAÇÃO** deixar de sanar pendências ou saná-las fora no prazo assinalado no subitem 12.5.1, terá que devolver à **PETROBRAS** os valores que, em razão da falta ou falha no cumprimento daquele encargo, não puderem ser computados como investimento qualificado em P,D&I feito pela **PETROBRAS** por força de obrigação contratada com a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), nos termos de seu Regulamento nº 3/2015.

12.5.3 - O disposto no subitem 12.5.2 não será aplicável se a **PETROBRAS**, descumprindo o prazo referido no item 12.5, não puder indicar pendências em até 60 (sessenta) dias, no máximo, contados do término ou encerramento do TERMO DE COOPERAÇÃO.

12.6 - Em caso de descumprimento de qualquer cláusula deste TERMO DE COOPERAÇÃO pela **EXECUTORA** e/ou pela **FUNDAÇÃO**, a **PETROBRAS**, caso não faça uso do direito de denunciá-lo, poderá, a seu exclusivo critério:

12.6.1 - sustar os repasses, até que a **EXECUTORA** e/ou a **FUNDAÇÃO** cumpra, integralmente, a cláusula ou condição infringida;

12.6.2- fixar prazo compatível, a seu critério, com as providências que devam ser adotadas, dentro do qual a **EXECUTORA** e/ou a **FUNDAÇÃO** estará obrigada a sanar o inadimplemento.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - CONFORMIDADE

13.1 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO**, com relação às atividades vinculadas ao objeto do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, declaram e garantem que elas próprias, e os membros do Grupo da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**:

(i) não realizaram, não ofereceram, não prometeram e nem autorizaram qualquer pagamento, presente, promessa, entretenimento ou outra qualquer vantagem, seja diretamente ou indiretamente, para o uso ou benefício direto ou indireto de qualquer autoridade ou funcionário público, conforme definido nos artigos 327, caput, § § 1º e 2º e 337-D caput e parágrafo único, ambos do Código Penal Brasileiro, partido político, autoridade de partido político, candidato a cargo eletivo, ou qualquer outro indivíduo ou entidade, quando tal oferta, pagamento, presente, promessa, entretenimento ou qualquer outra vantagem constituir violação às leis aplicáveis, incluindo, mas não limitado à Lei 12.846/13, Código Penal Brasileiro, United Kingdom Bribery Act 2010 ou ao United States Foreign Corrupt Practices Act de 1977, inclusive suas futuras alterações, e às demais regras e regulamentos deles decorrentes (coletivamente denominados as “Leis Anticorrupção”);

(ii) se comprometem a não praticar quaisquer dos atos mencionados no item (i) acima e a cumprir as Leis Anticorrupção;

(iii) não utilizaram ou utilizarão bens, direitos ou valores provenientes, direta ou indiretamente, de atividades ilícitas, bem como não ocultaram ou dissimularam a sua natureza, origem, localização, disposição movimentação e propriedade, e cumprirão as demais normas referentes a lavagem de dinheiro, incluindo, porém não se limitando, as condutas descritas na Lei nº 9.613/98 e demais legislações aplicáveis à **EXECUTORA** e à **FUNDAÇÃO**; e

(iv) cumpriram e cumprirão o regime de embargos e de sanções internacionais que lhes for aplicável, incluindo os Decretos que dispõem sobre a execução, no território nacional, de sanções aplicadas pelo Conselho de Segurança das Nações Unidas.

13.1.1 - Para os efeitos desta cláusula, "Grupo" significa, em relação a uma pessoa física ou jurídica, incluindo associações, fundações e outras entidades sem fins lucrativos, regularmente constituída ou não, a própria, suas controladas, controladoras e sociedades sob controle comum, suas sucessoras, cessionárias, seus administradores, diretores, prepostos, empregados, representantes, agentes e quaisquer terceiros de alguma forma por ela envolvidos na execução do objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO.

13.2 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** se obrigam a notificar imediatamente a **PETROBRAS** de qualquer investigação ou procedimento iniciado por uma autoridade governamental relacionado a uma alegada violação das mencionadas Leis Anticorrupção e das obrigações da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**, e dos membros do Grupo da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO** referentes ao objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO. A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** envidarão todos os esforços para manter a **PETROBRAS** informada quanto ao progresso e ao caráter de tais investigações ou procedimentos, devendo fornecer todas as informações que venham a ser solicitadas pela **PETROBRAS**.

13.3 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** declaram e garantem que elas próprias, e os membros do Grupo da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**, foram informados de suas obrigações em relação às Leis Anticorrupção e que leram e concordam com os termos do do Guia de Conduta Ética para Fornecedores, do Código de Conduta Ética da Petrobras, aplicável também às suas participações societárias, na forma do artigo 16 do Estatuto Social da Petrobras, e da Política de Responsabilidade Social da Petrobras, disponíveis no endereço eletrônico http://www.petrobras.com.br/pt/, e que cumprirão seus termos e disseminarão para seus empregados as informações constantes dos referidos documentos, reforçando, mas não se limitando àquelas relativas a assédio moral, assédio sexual e discriminação.

13.3.1 - A **PETROBRAS** poderá, a qualquer momento após a assinatura o presente Termo, solicitar por escrito à **EXECUTORA** e à **FUNDAÇÃO**, que demonstrem, no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da data de recebimento

da solicitação, estar em conformidade com os compromissos assumidos no item 13.3 e conferir tratamento a eventuais ocorrências que tome conhecimento.

13.3.2 – O descumprimento do previsto nos itens 13.3 e 13.3.1 sujeitará a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** às penalidades cabíveis.

13.4 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** deverão defender, indenizar e manter a **PETROBRAS** isenta de responsabilidade em relação a quaisquer reivindicações, danos, perdas, multas, custos e despesas decorrentes ou relacionadas a qualquer descumprimento pela **EXECUTORA** e pela **FUNDAÇÃO** das garantias e declarações previstas na presente cláusula e nas Leis Anticorrupção.

13.5 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** deverão responder, de forma célere e detalhada, com o devido suporte documental, qualquer notificação da **PETROBRAS** relacionada aos compromissos, garantias e declarações previstas nesta cláusula.

13.6 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** deverão, em relação à execução deste TERMO DE COOPERAÇÃO:

(i) Desenvolver e manter controles internos adequados relacionados às obrigações da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO** previstas no item 13.1;

(ii) Elaborar e preparar seus livros, registros e relatórios de acordo com as práticas contábeis usualmente adotadas, aplicáveis a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO**;

(iii) Elaborar livros, registros e relatórios apropriados das transações da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**, de forma que reflitam correta e precisamente, e com nível de detalhamento razoável os ativos e os passivos da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**;

(iv) Manter os livros, registros e relatórios acima referidos pelo período mínimo de 10 (dez) anos após o encerramento deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

(v) Cumprir a legislação aplicável; e

(vi) Observar o Código de Ética do Sistema **PETROBRAS**, o Guia de Conduta da **PETROBRAS** e a Política de Responsabilidade Social da **PETROBRAS**.

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

13.7 - A partir da data de assinatura do presente TERMO DE COOPERAÇÃO e por 10 (dez) anos posteriormente, mediante comunicado por escrito com, no mínimo 5 (cinco) dias úteis de antecedência, a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** deverão permitir que a **PETROBRAS** ou representantes por ela designados tenham acesso aos livros, registros, políticas e procedimentos mencionados neste TERMO DE COOPERAÇÃO e a todos os documentos e informações disponíveis, e deverá fornecer todo o acesso necessário à **PETROBRAS** para entrevistar os seus sócios, administradores e funcionários, considerados necessários pela **PETROBRAS** para verificar a conformidade da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO** com os compromissos assumidos na presente cláusula.

13.8 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** concordam em cooperar e auxiliar a auditoria, verificação ou investigação conduzida pela **PETROBRAS**, em relação a qualquer alegada suspeita ou comprovada não-conformidade com as obrigações deste TERMO DE COOPERAÇÃO ou das Leis Anticorrupção pela **EXECUTORA** e pela **FUNDAÇÃO** ou por qualquer dos membros do Grupo da **EXECUTORA** e da **FUNDAÇÃO**.

13.9 - A **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** deverão providenciar, mediante solicitação da **PETROBRAS**, uma declaração escrita (modelo anexo), firmada por representante legal, no sentido de ter a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO** cumprido com as determinações dos itens 13.1 e 13.3.

13.10 - A **EXECUTORA** e/ou a **FUNDAÇÃO** reportarão por escrito, para o endereço eletrônico https://www.contatoseguro.com.br/petrobras, qualquer solicitação, explícita ou implícita, de qualquer vantagem pessoal feita por empregado da **PETROBRAS** ou por qualquer membro do Grupo da **PETROBRAS** para a **EXECUTORA** e/ou para a **FUNDAÇÃO**, ou para qualquer membro do Grupo da **EXECUTORA** e/ou da **FUNDAÇÃO**, com relação às atividades, operações, serviços e trabalhos vinculados ao objeto do presente TERMO DE COOPERAÇÃO.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - ASPECTOS GERAIS

14.1 - A **PETROBRAS** poderá estabelecer acordos com terceiros, mesmo na vigência do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, com objeto igual e/ou semelhante ao do presente.

14.2 - As comunicações entre os **PARTÍCIPES** deverão ser feitas através dos responsáveis técnicos e nos seguintes endereços:

14.2.1 - **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS**

Representante: Marcelo Torres Piza Paes
Endereço: Avenida Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (21) 2162-1216
E-mail: mtpp@petrobras.com.br

14.2.2 - **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR**

Representante: Claudemiro Bolfarini
Endereço: Rodovia Washington Luís Km 235, São Carlos, SP, CEP: 13571-310
Telefone: (16) 3351-8111
E-mail: cbolfa@ufscar.br

14.2.3 - **FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI**

Representante: Gilmar Rafael Bertogo
Endereço: Na Rodovia Washington Luiz, Km 235, Monjolinho, São Carlos,SP
Telefone: (16) 3351-9000
E-mail: gilmar.bertogo@fai.ufscar.br

14.3 - As condições constantes no presente TERMO DE COOPERAÇÃO poderão ser objeto de alteração, mediante termo aditivo, ressalvadas as cláusulas negociais básicas.

14.4 - Os tributos de qualquer natureza, porventura devidos em decorrência deste TERMO DE COOPERAÇÃO, incluindo aqueles sobre a contratação junto a terceiros, que sejam necessários à realização do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO são de exclusiva responsabilidade do contribuinte ou responsável, assim definido na legislação tributária, sem direito a reembolso.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - ANEXOS

15.1 - São anexos deste TERMO DE COOPERAÇÃO:

a) Plano de Trabalho intitulado “Fragilização Hidrogênio Titânio” e Adendo 1 (Anexo 1);

b) Declaração Unificada para Celebração de Termos De Cooperação (Anexo 2);

c) Declaração Periódica de Conformidade (Anexo 3).

15.2 - Caso haja alguma divergência entre o disposto neste instrumento e seus anexos, prevalecerá o constante deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

16.1 - A **PETROBRAS** atuará como controladora e o **COOPERADOR** atuará como operadora nos tratamentos dos dados pessoais para a execução do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, para os fins da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/18) - LGPD.

16.1.1 - O **COOPERADOR** observará as instruções e os limites estabelecidos pela **PETROBRAS** para o tratamento dos dados pessoais.

16.1.1.1 - Caso o **COOPERADOR** considere que o tratamento de dados pessoais com base nas instruções dadas pela **PETROBRAS** viola a LGPD, bem como quaisquer legislações de proteção de dados pessoais e privacidade aplicáveis, deverá comunicar imediatamente à **PETROBRAS**.

16.1.2 - Os tratamentos dos dados pessoais realizados pelo **COOPERADOR** em nome da **PETROBRAS** observarão finalidades legítimas, explícitas e específicas, estritamente relacionadas com a execução do objeto previsto na Cláusula Primeira – Objeto.

16.1.3 - Para a execução do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, serão tratados dados pessoais de todos os participantes da equipe executora: (i) nome, (ii) data de nascimento, (iii) e-mail, (iv) currículo, (v) CPF, (vi) número do passaporte (para estrangeiros sem CPF) e (vii) país de nascimento para estrangeiros ou naturalizados. Para os signatários do presente TERMO DE COOPERAÇÃO serão solicitados os seguintes dados: (i) nome, (ii) CPF ou número do passaporte, (iii) e-mail e (iv) número de celular.

16.1.4 - O disposto no item 16.1 não exclui a possibilidade de o **COOPERADOR** atuar também como controladora em tratamentos necessários ao cumprimento da Cláusula Primeira – Objeto, desde que possua fundamento jurídico para o tratamento, na forma da LGPD e demais normas aplicáveis, hipótese em que será única e exclusivamente responsável pelos tratamentos que realizar.

16.1.5 - Os **PARTÍCIPES** declaram que possuem programa de governança em proteção de dados pessoais e privacidade em conformidade com a LGPD e plano de emergência para o tratamento de incidentes de segurança da informação envolvendo dados pessoais.

16.2 - O **COOPERADOR** somente poderá compartilhar, conceder acesso ou realizar qualquer outro tratamento de dados pessoais por empregados ou prestadores de serviços que tenham necessidade de realizar o tratamento de tais dados para as finalidades estritamente necessárias à execução do TERMO DE COOPERAÇÃO.

16.2.1 - O **COOPERADOR** é responsável pelo uso indevido que seus empregados ou prestadores de serviços fizerem dos dados pessoais, bem como por quaisquer falhas nos sistemas por ela empregados para o tratamento dos dados pessoais.

16.2.2 - O item 16.2 não se aplica caso o **COOPERADOR** compartilhe dados pessoais relacionados à execução do presente TERMO DE COOPERAÇÃO com base em instruções explícitas, por escrito, da **PETROBRAS**, ou para o cumprimento de ordem de autoridade judicial e/ou administrativa. Nesse caso, o **COOPERADOR** deverá informar o compartilhamento à **PETROBRAS** em até 24 (vinte e quatro) horas após o recebimento da ordem da autoridade judicial e/ou administrativa. Nas hipóteses legais de sigilo, em que o tratamento sigiloso tenha sido expressamente exigido pela autoridade judicial e/ou administrativa, o **COOPERADOR** estará dispensada da comunicação à **PETROBRAS**.

16.3 - Os **PARTÍCIPES** deverão adotar as medidas de segurança técnicas, jurídicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados ou de qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito, considerados a natureza das informações tratadas, as características específicas do tratamento e o estado atual da tecnologia, observando-se os padrões definidos pela Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) e o disposto na legislação de proteção de dados e privacidade aplicáveis, sem prejuízo das obrigações relacionadas à segurança da informação e ao dever de sigilo aplicáveis aos **PARTÍCIPES** em decorrência deste TERMO DE COOPERAÇÃO.

16.3.1 - Quaisquer incidentes de segurança, incluídos, mas não limitados aos ataques por hackers e/ou invasões de qualquer natureza e/ou vulnerabilidades técnicas que

exponham ou tenham o potencial de expor dados pessoais tratados em decorrência do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, deverão ser imediatamente comunicados por escrito pelo **COOPERADOR** à **PETROBRAS**, mesmo que se trate de meros indícios. O **COOPERADOR** deverá guardar todos os registros (inclusive logs, metadados e outras evidências dos incidentes), informar as providências adotadas e os dados pessoais eventualmente afetados, bem como prestar toda a colaboração e fornecer toda a documentação necessária a qualquer investigação ou auditoria que venha a ser realizada.

16.4 - Especificamente com relação aos dados tratados pelo **COOPERADOR** na qualidade de operadora, o **COOPERADOR** deverá registrar as operações de tratamento de dados pessoais que realizar, conforme exigido pelo artigo 37 da LGPD, na forma do item 16.4.1, disponibilizando-o para a **PETROBRAS** quando solicitado.

16.4.1 - O registro deve observar os padrões definidos pela ANPD e identificar e categorizar cada espécie de dado pessoal tratado, além de conter as seguintes informações:

a) identificação deste TERMO DE COOPERAÇÃO, do controlador e do contato do encarregado, tanto da **PETROBRAS** quanto do **COOPERADOR**, se aplicável;

b) descrição do tipo de tratamento realizado pelo **COOPERADOR** (se coleta, produção, recepção, transferência etc.) e da categoria dos titulares e dos dados pessoais;

c) na hipótese de o tratamento envolver transferência(s) internacional(ais) de dados, identificação dos países ou organizações internacionais envolvidos no referido tratamento, bem como o(s) respectivo(s) mecanismo(s) de transferência, na forma do artigo 33 da LGPD;

d) medidas de segurança adotadas pelo **COOPERADOR** para a proteção dos dados pessoais.

16.5 - O **COOPERADOR** deverá permitir e adotar meios para que a **PETROBRAS** verifique a conformidade das práticas adotadas para proteção de dados pessoais e cooperar caso seja

necessário elaborar o relatório de impacto de proteção de dados pessoais ou de apuração de incidentes de segurança.

16.6 - O **COOPERADOR** informará à **PETROBRAS**, por escrito, no prazo de até 24 (vinte e quatro) horas, qualquer solicitação relacionada ao tratamento de dados pessoais realizado no âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO, que receber diretamente do titular dos dados ou de autoridades competentes.

16.6.1 - A **PETROBRAS** será responsável por atender diretamente às solicitações dos titulares e o **COOPERADOR** auxiliará a **PETROBRAS**, caso necessário, a atender essas solicitações.

16.7 - O **COOPERADOR** deverá cessar o tratamento de dados pessoais realizado com base no presente TERMO DE COOPERAÇÃO imediatamente após o término contratual e, a critério exclusivo da **PETROBRAS**, apagar, destruir ou devolver os dados pessoais que tiver obtido.

16.7.1 - O item 16.7 não se aplica aos casos em que o **COOPERADOR** tem a obrigação legal de manter o dado pessoal, hipótese em que atuará como controladora independente e será única e exclusivamente responsável pelos tratamentos que realizar.

16.8 - O descumprimento do disposto nesta Cláusula Décima Sexta – Proteção de Dados Pessoais e seus subitens sujeita o **COOPERADOR** às seguintes sanções:

a) Aplicação das medidas contratualmente aplicáveis em caso de descumprimento, incluindo, mas não se limitando às multas contratuais, na forma da cláusula específica deste TERMO DE COOPERAÇÃO;

b) Denúncia, se vigente o TERMO DE COOPERAÇÃO;

c) Responsabilidade por perdas e danos, não se aplicando quaisquer limites de valor previstos neste TERMO DE COOPERAÇÃO.

16.9 - Nas hipóteses em que, na forma da LGPD e demais normas aplicáveis, a **PETROBRAS** possua fundamento jurídico para o tratamento de dados pessoais dos titulares vinculados ao

COOPERADOR, necessários à execução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, o **COOPERADOR** deverá disponibilizá-los conforme as instruções da **PETROBRAS**.

16.10 - Toda transferência internacional de dados realizada pelo **COOPERADOR** deverá atender ao disposto no Capítulo V (DA TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE DADOS) da LGPD.

16.10.1 - O **COOPERADOR** informará a **PETROBRAS** da ocorrência de quaisquer transferências internacionais não previstas neste TERMO DE COOPERAÇÃO, que recaiam sobre os dados pessoais tratados para a execução do objeto previsto na Cláusula Primeira – Objeto.

16.11 - Exclusivamente para os fins desta cláusula, considera-se **COOPERADOR**, a **EXECUTORA** e a **FUNDAÇÃO**.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – CESSÃO E TRANSFERÊNCIA

17.1 – Fica vedado a qualquer dos PARTÍCIPES, sem a expressa anuência do outro, transferir ou ceder, a qualquer título, os direitos, deveres, benefícios e encargos assumidos neste instrumento.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - FORO

18.1 - Fica eleito o foro da Seção Judiciária da Justiça Federal do Rio de Janeiro - RJ, como competente para dirimir quaisquer dúvidas ou demandas oriundas do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem justas e acordadas, assinam o presente Instrumento em 3 (três) vias de igual teor e forma, para um só efeito, juntamente com as testemunhas abaixo, que também o assinam.
Rio de Janeiro,

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

Leandro C Trovaodo
Leandro C Trovaodo (21 de novembro de 2023 09:26 GMT-3)

Leandro Cerqueira Trovoado
Gerente Setorial de Tecnologias Para Manutenção & Inspeção
do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES
Data: 21/11/2023

PETROBRAS

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR

Ana Beatriz de Oliveira
Ana Beatriz de Oliveira (4 de dezembro de 2023 09:07 GMT-3)

Ana Beatriz de Oliveira

Representante Legal

Data: 04/12/2023

FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI

Targino de Araújo Filho
Targino de Araújo Filho (1 de dezembro de 2023 16:04 GMT-3)

Targino de Araújo Filho

Representante Legal

Data: 01/12/2023

TESTEMUNHAS

Rafael Guimarães Da Silva
Rafael Guimarães Da Silva (16 de novembro de 2023 16:50 GMT-3)

Nome: Rafael Guimarães Da Silva

CPF: 04466841713

Data: 16/11/2023

Nome: CLAUDEMIRO BOLFARINI

CPF: 49182331715

Data: 17/11/2023

VERSÃO FINAL(2)

Plano de Trabalho

Processo	2023/00208-2
Tipo de Investimento / Divulgação	PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO / PESQUISA APLICADA - PESQUISA APLICADA - Versão 2
Coordenador	Claudemiro Bolfarini

Projeto - Identificação

Título em Português

Fragilização Hidrogênio Titânio

Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Convenente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS/UFSCAR	FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO/ FAI	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	0076/2014

Objetivo Geral

Estudar a fragilização por hidrogênio na liga UNS 56404 Gr 29 sob efeito de condições operacionais em FSPOs. Definir condições seguras de integridade estrutural para essa liga de maneira que essas condições não provoquem a falha por fragilização por hidrogênio. Atingir: TRL 4-6 e CRL 4-7.

Objetivos Específicos

1. Conduzir revisão extensa bibliográfica relacionada a fragilização pelo hidrogênio de ligas de titânio em geral.
2. Conduzir ensaios de caracterização metalúrgica da Liga UNS 56404 Gr 29:
a. Difração de raios-x com caracterização das fases presentes, fases induzidas por deformação plástica bem como a formação de hidreto;
b. Microscopia ótica, Microscopias eletrônicas de varredura e de transmissão;
c. EBSD- Electron Backscater Dfiffraction (quantificação dos contornos de grãos especiais).
3. Conduzir ensaios de fragilização pelo hidrogênio em condições de carregamento mecânico estático e cíclico (temperatura de 25, 50 e 80 ºC; potencial eletroquímico de -1100 mV e 1500 mV Ag/AgCl):
3.1) Ensaios de tração, Charpy, dureza, microdureza e nanodureza dos corpos de prova antes e após a deformação plástica a frio e tratamento térmico.
3.2) Ensaios de tração nas amostras como recebidas e deformadas a frio.
3.3) Ensaio de tração nas amostras como recebidas e hidrogenadas.
3.4) Ensaio de tração nas amostras como recebidas e deformadas a frio e hidrogenadas sob tensão elástica 50% e 75%.
3.5) Ensaios de baixa taxa de deformação, SSRT (slow strain rate tests), taxa de 10-7.s-1, com e sem entalhe.

3.6) Step load (ASTM F1624).
3.7) Ensaios de nanodureza sob hidrogenação.
3.8) Ensaios de polarização eletroquímica.
3.9) Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe.
3.10) Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados.
3.11) Fadiga de baixo ciclo em cps com e sem hidrogênio.
3.12) Ensaios da/dn X delta K.
4. Permeação eletroquímica em amostras finas (~100 microns) a 25 e 50ºC
5. Espectroscopia de Dessorção a temperatura programada, TDS em 4 taxas de aquecimento: 5, 10, 20 e 30 °C/ min.

Justificativas

A Petrobras selecionou a liga de titânio UNS 56404 Gr 29 (Ti-6Al-4V + 0,1%Ru ELI, ASTM B381) de alta resistência (cerca de 1000 MPa de limite de escoamento) para componentes tubulares flangeados ("spools" que podem ter diâmetro interno de 6-8 polegadas e espessuras de 1-4 polegadas), sem a presença de juntas soldadas, para fazer transição entre os risers rígidos e as tubulações de chegada já fixas na plataforma. Estes spools estarão revestidos com polímero isolante e submetidos a ação da proteção catódica da plataforma por corrente impressa (tipicamente entre 800-1000 mV Ag/AgCl, podendo eventualmente atingir -1500 mV Ag/AgCl). As ligas de titânio são reconhecidamente como suscetíveis a um mecanismo de fragilização pela formação pelo hidrogênio e formação de hidretos de titânio, caso o polímero protetor externo seja danificado. Além do hidrogênio proveniente da proteção catódica, a própria liga de titânio pode conter algum nível de hidrogênio residual da fabricação ou também por processos de corrosão em meio ácido interno principalmente quando exposta a elevadas temperaturas e pressões parciais de H2S. Estes spools estarão submetidos a pressão interna proveniente do fluido transportado, ao peso próprio e a carregamentos de fadiga tipicamente observados em risers submarinos de vários tipo FPSOs (Floating Production Storage and Offloading).Dessa forma a pesquisa sobre a fragilização por hidrogênio da Liga UNS 56404 Grau 29 se justifica pela importância de se determinar as condições e em que extensão essa fragilização ocorre nas condições de operação da FPSO, quais as consequências em termos de propriedades mecânicas afetadas e na utilização dos componentes em termos de integridade estrutural, fornecendo suporte para que os engenheiros de cálculo e de inspeção tomem as precauções necessárias para uma operação segura de todo o sistema de sustentação dos risers em FSPO. Em adição, esse estudo poderá contribuir para uma maior utilização de ligas de titânio em todo o setor de petróleo, gás e biocombustíveis, uma vez que os resultados esperados abrem a possibilidade de gerar conhecimento de engenharia para aplicação segura desse tipo de material com garantia de integridade estrutural além dos ambientes presentes em FSPOs.

Resultados Esperados

Descrição do Resultado	Tipo de Resultado
Avaliação do tempo máximo de exposição em função da temperatura, potencial eletroquímico (proteção catódica) e tipo de carregamento mecânico para que não ocorra fragilização pelo hidrogênio da liga estudada.	Conhecimento Produzido
Velocidade de formação e profundidade dos hidretos de titânio. formados	Conhecimento Produzido

Metodologia

A Metodologia é dividida nas seguintes etapas:
1) Extensa revisão bibliográfica sobre a fragilização por hidrogênio de ligas de titânio com foco nas ligas Ti6Al4V ELI (Sem Ru, grau 23: UNS R56407, e com Ru, grau 29: UNS R56404). A revisão abordará: i) Titânio e suas ligas, ii) Ligas de titânio para a indústria de óleo e gás, iii) Corrosão galvânica e proteção catódica, iv) Fontes de hidrogênio e mecanismos de fragilização, v) Difusão do hidrogênio em ligas de titânio, vi) O sistema Hidrogênio-Titânio, vii) Hidretos de titânio, vii) Efeito do hidrogênio em ligas de titânio em suas propriedades mecânicas [a) em tração, b) fadiga, c) tenacidade à fratura, d) impacto]. Serão consultadas diversas bases para a mineração de documentos para a revisão bibliográfica, tanto open access quanto as diversas que temos o direito de acesso, focando em livros, handbooks, teses, dissertações e artigos.
2) Caracterização da Liga UNS 56404 Gr 29. A liga UNS 56404 Gr23 ELI (mesma composição da Grau 29, porém com ausência de Ru) na condição mill-annealed apresenta um limite de escoamento: LE médio em torno de 900 MPa, com alongamento de ~15%, e redução de área de ~40% (experiência de nosso laboratório testando esse material ao longo dos últimos 18 anos para a indústria de implantes ortopédicos). Para atingir LE ~1000MPa é necessário precipitação secundária e/ou deformação a frio; porém, esse valor é obtido às custas de redução da ductilidade e da tenacidade a fratura. Esse aumento do LE de ~900 para ~1000 MPa pode representar uma redução drástica na tenacidade a fratura, de ~100-120 MPa.m1/2 para ~60-80 MPa.m1/2, o que acentua o efeito catastrófico do hidrogênio no comportamento do material.

Assim, o material será testado (ver detalhamento na sequência) tanto na condição como recebido, quanto na condição deformado a frio. O grau de deformação/precipitação será o necessário para atingir o LE ~1000 MPa, e será objeto de um estudo inicial, caso o material já não seja fornecido com o LE ~1000 MPa. A liga UNS 56404 Grau 23 com LE ~900 MPa será testada nas mesmas condições da Grau 29 como base de comparação.

2.1.: Composição química (elementos metálicos): A composição química, com enfoque nos elementos metálicos, será realizada por espectroscopia de emissão ótica por centelha em equipamento SPECTROMAXx, calibrado com padrões dedicados a liga de titânio.
2.2.: Composição química (Oxigênio/Nitrogênio/Hidrogênio): Quantificação dos elementos leves O, N e H, para as ligas como recebidas e após os diferentes carregamentos, será empregada a técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho será empregado, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836.
2.3.: Indexação de fases por raios-X: As fases da liga como recebida e após os diferentes carregamentos serão avaliadas por difração de raios-X em um difratômetro Bruker D8 Advance ECO, usando o software X'Pert High Score plus, e as fichas tanto para as fases alfa e beta, mas também para os possíveis hidretos a serem formados.
2.4.: Caracterização microestrutural por microscopia ótica: Caracterização das microestruturas em conformidade com a norma ASTM E3 "Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens". As amostras serão submetidas ao lixamento em lixas d'água de granulometria 240, 600 e 1500, seguido do polimento com suspensão em óleo de diamante de 1 µm. O ataque químico para revelação da 40 microestrutura será feito por imersão em reagente do tipo Kroll (30% HNO3, 5% HF e 65% H2O). As micrografias serão registradas por microscopia ótica (MO), utilizando-se microscópio Olympus BX41M-LED.
2.5.: Caracterização microestrutural por microscopia eletrônica de varredura (MEV): Para permitir maior resolução, a caracterização microestrutura será efetuada por microscopia eletrônica de varredura, após preparação de acordo com a ASTM E3 "Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens" e ataque do tipo Kroll. Serão empregados tanto os sinais de elétrons secundários quanto retroespalhados para as imagens, bem como análises empregando o detector de energia dispersiva para avaliação composicional local. Serão empregados os seguintes microscópios: FEI Inspect S50, Quanta 400 FEI, Philips XL30 e FEI Magellan 400 L. O tamanho médio de grãos será determinado pelo método do intercepto linear de Heyn descrito na norma ASTM E112 "Standard Test Methods for Determining Average Grain Size".
2.6.: Difração de elétrons retro-espalhados (EBSD): As medidas de orientação de grãos (microtextura e mesotextura), e possível identificação de fases e medidas de tensões internas serão realizadas em microscópio FEI Inspect S50.
2.7.: Microscopia eletrônica de transmissão (MET): A análise das fases será complementada por microscopia eletrônica de transmissão, utilizando-se um microscópio TECNAI G2 combinado com o sistema NanoMEGAS ASTAR e equipado com o sistema DigiSTAR de precessão. Este conjunto compreende uma ferramenta analítica de altíssima precisão que permite a obtenção de mapas de fases e de orientação equivalentes aos obtidos pela técnica de difração de elétrons retro-espalhados (EBSD) em microscópio eletrônico de varredura, mas com uma resolução de 2 nm. Em termos gerais, é realizada uma varredura da área de interesse pelo feixe de elétrons no modo de nanodifração. Padrões de spots de nanodifração, cuja quantidade pode chegar a mais de 40000 espectros, são adquiridos ponto a ponto, em diferentes regiões da amostra, em alta velocidade através de uma câmera CCD dedicada. Estes padrões de difração são então indexados, através da utilização de bases de dados criadas no software do equipamento utilizando-se arquivos CIF (Crystallographic Information File) do banco de dados internacional ICSD (Inorganic Crystal Structure Database).
2.8.: Serão realizados ensaios de hidrogenação nas amostras via condições de proteção catódica em três temperaturas, ver item 3.1, e via ataque ácido em HCl (para simular ataque por H2S) para diferentes tempos de maneira a determinar a cinética de introdução de hidrogênio no material, tanto no Ti Grau 23 quanto no Grau 29. Essas amostras serão armazenadas em nitrogênio liquido até a determinação do teor de hidrogênio no equipamento LECO. O mesmo ensaio será feito nas amostras anodizadas para o estudo de cinética. O material será estudado via Difração de Raios X (a detecção é muito difícil, a não ser que a quantidade seja muito alta) e MET para verificar a formação de hidretos. Esses estudos preliminares serão muito importantes para balizar todo o item 3 que, a princípio, será executado de acordo com as normas pertinentes. Mas, com base nesses resultados, adaptações poderão ser sugeridas nos testes de comum acordo com a equipe Petrobrás participante da pesquisa.
3.1.: Ensaios de fragilização pelo hidrogênio em condições de carregamento mecânico estático e cíclico: Os materiais, nas condições como recebido (CR), como recebido e deformado a frio (CRDF), e após fragilização com introdução de hidrogênio das duas condições (CR e CRDF) em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, será realizado um extenso programa de caracterização mecânica por ensaios estáticos, dinâmicos e de mecânica da fratura, conforme detalhado a seguir (NOTA: o teor de hidrogênio introduzido nas amostras será medido sempre que possível com amostras de sacrifício submetidas ao mesmo procedimento das amostras para testes mecânicos. Para garantir que esse teor não se altere as amostras tanto de sacrifício quanto as ensaiadas serão armazenadas em nitrogênio liquido até o momento da análise no equipamento LECO ONH-836).
3.2.: Ensaios de tração, Charpy, dureza, microdureza e nanodureza dos corpos de prova antes e após a deformação plástica a frio e tratamento térmico: i) Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials" em equipamento Instron 5585H com uso de extensômetro e taxa de deslocamento 1 mm/min; ii) Os ensaios de

impacto Charpy serão realizados de acordo com a norma ASTM E23 "Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials" em corpos de prova com entalhe V, tamanho padrão 10 x 10 x 55 mm, em equipamento MOHR + FEDERHAFF + LOSENHAUSEN (LOS); iii) Os ensaios de microdureza serão realizados de acordo com a norma ASTM E92 "Standard Test Methods for Vickers Hardness and Knoop Hardness of Metallic Materials" em equipamento Newage Testing Instrument model Auto-C.A.M.S. Computer-Assisted Microhardness System; iv) Ensaios de nanodureza será realizado em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².
3.3.: Ensaios de tração nas amostras como recebidas e deformadas a frio: Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials" em equipamento Instron 5585H nas condições: a) como recebida, b) após deformação a frio, c) após carregamento em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, d) deformadas a frio e hidrogenadas sob tensão elástica 50% e 75%. Para o cálculo do limite de escoamento (Sy), será utilizado o Método do Offset. Logo, uma linha paralela a curva, em sua região elástica, será deslocada 0.2% no eixo da deformação. O ponto onde ocorre a intersecção da reta de offset com a curva do gráfico, fornece o limite de escoamento.
3.5.: Ensaios de baixa taxa de deformação, SSRT (slow strain rate tests), taxa de 10-7.s-1, com e sem entalhe: Será realizado em equipamento INSTRON com controle de taxa de deformação de acordo com o especificado
3.6.: Step load (ASTM F1624): A norma ASTM F1624 "Standard Test Method for Measurement of Hydrogen Embrittlement Threshold in Steel by the Incremental Step Loading Technique" estabelece um método a ser usado para determinar rapidamente os efeitos do hidrogênio residual em uma peça causada pelo processamento ou quantificar a suscetibilidade relativa de um material sob um conjunto fixo de condições de carga de hidrogênio. O procedimento para a obtenção do valor de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente (KIEAC) consistirá em primeiramente em determinar o valor da carga de fratura rápida (PFSS) que provoca a fratura brusca do material em um ensaio de tração de acordo com a norma ASTM E8M. Este valor será usado como base para os próximos carregamentos. A carga PFSS é sempre maior que a carga crítica de ruptura, PC, no ensaio de tenacidade assistido pelo ambiente que será a carga utilizada para o cálculo de KIEAC. O perfil de carregamento imposto é função da dureza do material: tempo de aplicação da carga e o valor de cada carga em função de PFSS.
3.7.: Ensaios de nanodureza sob hidrogenação: As amostras, antes e após carregamento por hidrogenação, serão utilizadas na realização de medidas de nanodureza em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².
3.8.: Ensaios de polarização eletroquímica: Os ensaios serão realizados a princípio em água do mar sintética (OBS; o meio de ensaio será discutido oportunamente com a equipe Petrobrás, caso a mencionada não seja a mais adequada), preparada segundo a norma ASTM D1141 "Standard Practice for Preparation of Substitute Ocean Water". O eletrodo de trabalho será as ligas de titânio, após lixamento até grana 1200, e o eletrodo de referência de Ag/AgCl, sendo a platina o contra eletrodo. Os potenciostatos a serem utilizados serão o Gamry 600+ em uma célula eletroquímica convencional de três eletrodos de dupla parede, com controle de temperatura. Todas as análises de polarização cíclica serão programadas para serem iniciadas após 60 minutos em potencial de circuito aberto (PCA), partindo-se de um potencial de 200 mV abaixo do PCA, em sentido anódico até uma corrente limitada a 5 mA/cm², a partir da qual a varredura será revertida no sentido catódico até o potencial de partida, empregando uma varredura direta e reversa de 1 mV/s.
3.9.: Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe: Antes do início dos testes de tenacidade, os corpos-de-prova passarão por um processo de dopagem numa célula de proteção catódica, em que o hidrogênio será introduzido catodicamente nas amostras via difusão pelo gradiente de concentração de hidrogênio entre a superfície e a matriz metálica do corpo de prova. O carregamento de hidrogênio será realizado sob potencial de --1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, que será semelhante ao utilizado nos testes de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente utilizando a técnica step loading. Nesta etapa, os corpos de prova não serão carregados mecanicamente e mantidas no banho durante tempo suficiente (144 horas) para que o material seja saturado com hidrogênio. O teor de hidrogênio após os carregamentos será medido pela técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho será empregado, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836.(OBS: sempre que necessário as amostras após carregamento serão armazenadas em nitrogênio líquido para que o hidrogênio não difunda para o meio exterior)
3.10.: Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados: Os ensaios de CTOD serão realizados de acordo com a ASTM E1290 "Standard Test Method for Crack-Tip Opening Displacement (CTOD) Fracture Toughness Measurement".
3.11.: Fadiga de baixo ciclo em cps com e sem hidrogênio. As condições de carregamento mecânico (tensões mínima e máxima, fator R, frequência, meio, etc, serão estabelecidas de comum acordo com a equipe Petrobrás).
3.12.: Ensaios da/dn X delta K: Em todos esses ensaios será feita a caracterização microestrutural, determinação do teor de H logo em seguida à realização dos ensaios(os corpos de prova serão usinados com uma parte de sacrifício para determinação do teor inicial de hidrogênio, ao iniciar o ensaio: detalhes serão dados uma vez aprovado o projeto). Como o H difunde para o ambiente durante a realização dos ensaios, pré-testes serão realizados de maneira a se construir um dispositivo que permita monitorar o crescimento da trinca e ao mesmo tempo manter o teor de hidrogênio o mais constante possível. Os parâmetros dos ensaios serão acertados com os membros da equipe da Petrobrás. A ideia inicial é manter os parâmetros de avaliação de temperatura e proteção catódica dentro do determinado no item 3.1.
4) Permeação eletroquímica em amostras finas (~100 microns) a 25 e 50 ºC: A permeação eletroquímica será realizada utilizando amostras com espessura de 0,50 mm de espessura empregando uma célula de Devanathan. Ambos os lados de cada amostra serão preparados através de lixamento e polimento com pasta de diamante até 1 microns. A amostra será posicionada entre duas células eletroquímicas de 3

eletrodos. Como eletrólito, será utilizada solução de água do mar simulada no lado de geração de hidrogênio. A técnica utilizada será a galvanostática/potenciostática. Em uma célula (lado galvanostático ou de aplicação), será aplicada uma corrente catódica constante de forma a gerar hidrogênio para ser reduzido na superfície do material. Na outra célula (lado potenciostático ou de detecção), será aplicado um potencial constante (potencial de circuito aberto) com o objetivo de oxidar todo hidrogênio que chegar nesta superfície. A oxidação do hidrogênio no lado da detecção resultará em uma corrente anódica diretamente proporcional ao fluxo de hidrogênio, esta corrente aumentará com o fluxo até atingir o estado estacionário. Para realizar a medição do potencial de circuito aberto, uma solução de NaOH será adicionada à célula de detecção, enquanto a célula de aplicação permanecerá sem solução. Após a medição do potencial, a solução de água do mar simulada será adicionada no lado galvanostático. A aplicação de corrente, de 10 mA, iniciará após a aplicação do potencial de circuito aberto e estabilização da corrente.
Temos todas as condições para preparação das amostras, realização dos ensaios e avaliação dos resultados, além da expertise de sermos um dos maiores grupos de pesquisa no mundo dedicados ao estudo de armazenamento de hidrogênio em materiais metálicos. Esses ensaios são realizados no Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar desde os anos 1980.

5) Espectroscopia de Dessorção a temperatura programada, TDS em 4 taxas de aquecimento: 5, 10, 20 e 30 °C/ min: Para realização do ensaio de dessorção a temperatura programada (TDS), as amostras serão previamente hidrogenadas. Para tal, amostras de titânio serão cortadas e em seguida, a superfície será preparada metalograficamente utilizando a sequência de lixamento de granulometria a partir de 100 até 1200, seguido de polimento com pasta, e exposta à água do mar sintética por 48 horas (esse tempo poderá ser mudado ou testes adicionais em outros tempos acrescidos em função dos resultados do item 2.8) em amostras com espessura de aproximadamente 0,3 mm. A corrente aplicada será de 0,01 A. As amostras hidrogenadas serão em seguida submetidas ao ensaio de dessorção à temperatura programada. Antes do ensaio, o reator será devidamente lavado por purga de 30 minutos com argônio. As amostras serão submetidas à 04 diferentes taxas de aquecimento, entre 5 a 40 K/min, partindo da temperatura ambiente até atingir ~1000 K.
6) realizar ensaios de carregamento de hidrogênio com o material protegido por uma camada anodizada. O teor de hidrogênio será medido, e comparado com a situação do material sem a proteção da camada anodizada. Esse item está contemplado no item 2.8. Foi repetido aqui para ressaltar a importância e o diferencial desse estudo. Esse estudo, dependendo dos resultados, poderá complementar ensaios previstos no item 3.

Mecanismo de Acompanhamento da Execução

- Reuniões de acompanhamento a cada 06 meses sobre o andamento do projeto, dificuldades a serem contornadas e possíveis redirecionamentos, caso necessários.
- Reuniões para avaliação dos relatórios dos entregáveis previstos nas Etapas/Atividades.

Projeto - Etapas/Atividades

Etapas

Ordem	Nome
1	Revisão Bibliográfica
2	Aquisição de consumíveis
3	Aquisição de material permanente
4	Caracterização de Liga UNS 56404 Gr 29
5	Permeação eletroquímica em amostras finas (~100 microns) a 25 e 50ºC
6	Espectroscopia de Dessorção a temperatura programada
7	Ensaios mecânicos estáticos
8	Ensaios mecânicos em amostras hidrogenadas
9	Ensaios de polarização eletroquímica

Etapas

Ordem	Nome
10	Caracterização por Mecânica da Fratura
11	Fadiga de baixo ciclo
12	Determinação de taxa de crescimento de trinca de fadiga

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
1	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio	1	6	6
2	Aquisição de material de consumo	1	24	24
3	Aquisição de material permanente	1	6	6
4	Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas	1	15	15
4	Caracterização química da liga recebida	6	7	2
4	Estudos de hidrogenação	9	14	6
5	Estudo de permeação eletroquímica	14	17	4
6	Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada	16	19	4
7	Ensaios mecânicos estáticos	18	23	6
8	Ensaios de tração em amostras hidrogenadas	22	24	3
8	Ensaios de baixa taxa de deformação	23	25	3
8	Nanodureza em amostras hidrogenadas	24	26	3
8	Step Load	24	26	3

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
8	Carga Constante sob hidrogenação	25	27	3
9	Ensaios de polarização eletroquímica	14	25	12
10	Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados	25	30	6
11	Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas	20	29	10
12	Taxa de crescimento de trinca de fadiga	26	33	8
12	Discussão dos Resultados e Relatório Final	33	36	4

Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora				
Função	**Titulação (nível)**	**Instituição Executora**	**Período (meses)**	**Carga Horária Semanal**
Coordenador	Doutor II		36	12
Pesquisador	Doutor I		18	12
Pesquisador	Doutor I		18	12
Pesquisador	Doutor I		36	12
Pesquisador	Doutor I		18	12
Pesquisador	Recém-Doutor		18	12
Pesquisador	Doutor I		12	12
Pesquisador	Profissional Sênior	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	31	15
Pesquisador	Doutor II		12	12
Técnico	Técnico Nível Médio I	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	15	15

Equipe Executora				
Função	**Titulação (nível)**	**Instituição Executora**	**Período (meses)**	**Carga Horária Semanal**
Pesquisador	Doutor II		12	12
Bolsista - Pós-doutorando	Recém-Doutor	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	36	20
Bolsista - Pós-doutorando	Recém-Doutor	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Graduando	Nível Médio / Graduação		36	20
Bolsista - Pós-doutorando	Doutor I	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	36	20

Coordenador	**Nome**	Claudemiro Bolfarini
	E-mail	cbolfa@ufscar.br

Projeto - Relatórios Previstos

Relatório	Mês
Relatório de Acompanhamento Gerencial 1	8
Relatório Técnico 1	8
Relatório Técnico 2	12
Relatório de Acompanhamento Gerencial 2	13
Relatório de Acompanhamento Gerencial 3	19
Relatório Técnico 3	20
Relatório de Acompanhamento Gerencial 4	25

Relatório	Mês
Relatório Técnico 4	26
Relatório Técnico 5	28
Relatório de Acompanhamento Gerencial 5	31
Relatório Técnico 6	33
Relatório de Acompanhamento Gerencial 6	36
Relatório Técnico 7	36
RTC - ANP	37

Orçamento - Parcela Planejada

Quantidade de Parcelas Planejadas - 2		
Mês	**Valor da Parcela (R$)**	**Percentual (%)**
1	2.141.915,51	66,00%
10	1.103.411,02	34,00%
TOTAL	**3.245.326,53**	**100,00%**

Aportes Financeiros

O valor do aporte financeiro necessário para desenvolver as atividades descritas nesse plano de trabalho será de R$ 3.245.326,53. Tendo em vista as características deste projeto, o aporte financeiro da Petrobras deverá ser realizado em 2 parcela(s), da seguinte forma:

1ª Parcela - R$ 2.141.915,51, na assinatura do instrumento contratual e contra apresentação de recibo.

2ª Parcela - R$ 1.103.411,02, 10 mês(es) após a assinatura do instrumento contratual, contra apresentação e aprovação da prestação de contas parcial e mediante emissão e aprovação de relatório que evidencie a execução das atividades previstas no cronograma.

Orçamento - Origem Desembolso Recurso

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R$)	Percentual (%)
Despesas de Capital		
Equipamento e Material Permanente	216.805,71	6,68%
Total	**216.805,71**	**6,68%**
Despesas Correntes		
Equipe Executora	1.062.260,15	32,73%
Material de Consumo	1.180.867,33	36,39%
Serviços de Terceiros	293.291,71	9,04%
Outros Bens e Direitos	229.143,34	7,06%
Outras Despesas	262.958,29	8,10%
Total	**3.028.520,82**	**93,32%**
TOTAL GERAL	**3.245.326,53**	**100,00%**

Despesas de Capital

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Nacional

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R$)
1	Equipamento	COMPUTADOR LAPTOP PARA OS POTENCIOSTATOS E UM PARA GERENCIAMENTO DO PROJETO	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	8	5.000,00	40.000,00
2	Equipamento	CAMERA FILMADORA	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	2	8.000,00	16.000,00
VALOR TOTAL						56.000,00

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R$)
1	Equipamento	POTENCIOSTATO GAMRY MODELO 1010E OU SIMILAR	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	2	47.510,78	95.021,56
2	Equipamento	MAQUINA DE FADIGA POR FLEXÃO ROTATIVA RF 200 OU SIMILAR	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	1	65.784,15	65.784,15
VALOR TOTAL						160.805,71

Despesas Correntes

Relação dos Itens - Equipe Executora - Remuneração/Ressarcimento

Nº	Nível	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (com encargos / benefícios) (R$)
1	Profissional Sênior	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	6	49,82	15	39.256,08
2	Técnico Nível Médio I	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	6	19,27	15	18.536,16
4	Profissional Sênior	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	12	53,30	15	83.233,68
5	Profissional Sênior	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	12	57,03	15	88.293,84
6	Profissional Sênior	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	1	61,02	15	7.809,23
7	Técnico Nível Médio I	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	9	20,61	15	29.171,16
VALOR TOTAL						266.300,15

No caso de profissionais que fazem parte do quadro permanente da Instituição Proponente (vinculados), os valores previstos de HH referem-se ao ressarcimento à Instituição pelas horas de dedicação desses profissionais ao projeto.

Relação dos Itens - Equipe Executora - Bolsas

Nº	Modalidade	Destinação	Período (meses)	Valor unitário	Valor (R$)
3	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	36	7.370,00	265.320,00
8	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	36	7.370,00	265.320,00
9	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	36	7.370,00	265.320,00
VALOR TOTAL					795.960,00

No caso de profissionais que fazem parte do quadro permanente da Instituição Proponente (vinculados), os valores previstos de bolsa referem-se ao ressarcimento à Instituição pelas horas de dedicação desses profissionais ao projeto.

Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R$)
1	06 Células eletroquímicas de dupla camisa de vidro, com suporte em teflon.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	25.607,36
2	06 Célula de Devanathan-Stachurski.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	32.000,00
3	04 Células sob medida para acoplamento na máquina de ensaios mecânicos.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	25.000,00
4	05 Eletrodos de Ag/AgCl	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	10.000,00
5	05 Eletrodos de Platina	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	17.358,45
6	Padrões e insumos para o equipamento LECO ONH-836.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	25.000,00
7	Kit de peças para a manutenção hidráulica máquinas de Fadiga 01 e 02 INSTRON.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	25.690,72
8	04 Set de 10 filamentos de tungstênio para microscópio eletrônico de varredura.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	33.030,87
9	Lixas para análise metalográfica.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	12.543,61
10	Tecidos para Polimento	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	4.000,00
11	Suspensão para Polimento	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	20.000,00
12	Laminas para Serra de Corte para Amostras Metálicas	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	15.000,00

13	Disco de Diamante	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	25.000,00
14	Disco para corte	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	10.000,00
15	03 Filamentos de LaB6 Para microscópio Eletrônico de transmissão.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	30.000,00
16	Set de 03 aberturas 200um microscópio eletrônico de varredura.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	28.000,00
17	Set de 03 aberturas 500um para microscópio eletrônico de varredura.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	20.000,00
18	Extensômetro Máquina de Fadiga 01 da Fabricante MTS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	31.900,00
19	Extensômetro Máquina de Fadiga 02 da Fabricante MTS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	31.900,00
20	Kit mangueiras manutenção das máquinas de Fadiga 01 e 02 MTS.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	16.728,42
21	02 Placas CTOD máquinas de Fadigas 01 e 02 da MTS.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	30.410,00
22	Cadinho e gases para analisadores térmicos.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	22.000,00
23	Gases para analisador LECO ONH	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	18.000,00
VALOR TOTAL			509.169,43

Relação dos Itens - Material de Consumo - Importado

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R$)
1	Titanium grade 29 ASTM-B348 bar, round.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	83.875,11
2	Elemento quimico metálico Rutênio, 62,4g.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	20.539,27
3	Extensômetro Máquina de Fadiga 02 da fabricante INSTRON.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	66.778,22
4	Extensômetro Máquina de Fadiga 01 da Fabricante INSTRON.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	66.778,22
5	Placa controladora CTOD máquina de Fadigas 01 INSTRON.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	216.863,54
6	Placa controladora CTOD máquina de Fadigas 02 INSTRON.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	216.863,54
VALOR TOTAL			671.697,90

Relação dos Itens - Serviços de Terceiros

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Valor (R$)
1	Serviço de Manutenção	Despesas de serviço de manutenção preventiva e corretiva das máquinas de Fadiga 01 e 02 da fabricante MTS.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	40.765,82
2	Serviço Técnico Especializado	Treinamento de Operação	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	42.923,70
3	Serviço de Manutenção	Despesas de serviço de manutenção preventiva e corretiva das máquinas de Fadiga 01 e 02 da fabricante INSTRON	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	19.940,00
4	Serviço Técnico Especializado	Serviço de usinagem de corpos de prova.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	45.000,00
5	Serviço de Manutenção	Manutenção preventiva do microscópio eletrônico de varredura.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	41.962,01
6	Serviço de Manutenção	Manutenção preventiva LECO ONH	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	15.000,00
7	Serviço Técnico Especializado	Usinagem de dispositivos para realização de ensaios de carregamento estático e dinâmicos.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	38.200,18
8	Serviço de Manutenção	Serviço de Manutenção dos Microscópios Eletrônicos de Transmissão do LCE TECNAI, um de LaB6 e outr FEG.	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	49.500,00
VALOR TOTAL				293.291,71

Relação dos Itens - Outros Bens e Direitos - Importado

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R$)
1	Software	Software de controle de ensaios e aquisição de dados de mecânica da fratura 1	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	1	114.571,67	114.571,67
2	Software	Software de controle de ensaios e aquisição de dados de mecânica da fratura 2	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/ CCDM/UFSCAR	1	114.571,67	114.571,67
VALOR TOTAL						229.143,34

Relação dos Itens - Outras Despesas

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R$)
1	Despesas Operacionais e Administrativas	FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO/FAI	149.107,78
2	Despesas Acessórias de Importação	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/UFSCAR	113.850,51
VALOR TOTAL			262.958,29

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Parcelas / Meses de Desembolso		1ª Parcela(R$) Mês 1	2ª Parcela(R$) Mês 10	TOTAL
Grupos / Elementos de Despesa				
Despesas de Capital	**Equipamento e Material Permanente**	216.805,71	0,00	**216.805,71**
	TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL	**216.805,71**	**0,00**	**216.805,71**
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	323.112,24	739.147,91	**1.062.260,15**
	Material de Consumo	996.266,41	184.600,92	**1.180.867,33**
	Serviços de Terceiros	163.629,52	129.662,19	**293.291,71**
	Outros Bens e Direitos	229.143,34	0,00	**229.143,34**
	Outras Despesas	212.958,29	50.000,00	**262.958,29**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**1.925.109,80**	**1.103.411,02**	**3.028.520,82**
TOTAL GERAL		**2.141.915,51**	**1.103.411,02**	**3.245.326,53**

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

ANEXO 2 - DECLARAÇÃO UNIFICADA PARA CELEBRAÇÃO DE TERMOS DE COOPERAÇÃO

À
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

Prezados Senhores,

Com a finalidade de instruir o processo de celebração de TERMO DE COOPERAÇÃO junto à **PETROBRAS**, a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR**, CNPJ , com sede na Rodovia Washington Luis Km 235, Monjolinho, São Carlos / São Paulo, neste ato representada legalmente por Ana Beatriz de Oliveira, CPF 214.458.668-38 **(DECLARANTE)** e a **FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI**, CNPJ 66.991.647/0001-30, com sede na na Rodovia Washington Luiz, Km 235, Monjolinho, São Carlos / São Paulo, neste ato representada legalmente por Targino de Araújo Filho, CPF 020.111.718-57 **(DECLARANTE)** DECLARAM, sob as penas da Lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, a Lei n.º 12.529/11, a Lei n.º 12.846/13 e a Lei nº 13.303/16:

1. AUSÊNCIA DE RELAÇÃO FAMILIAR

1.1. não possuem administrador ou sócio com poder de direção que seja familiar do empregado Leandro Cerqueira Trovoado detentor de função de confiança que demandou a contratação; e tampouco da empregada Bianca Bravo de Oliveira Santos detentora de função de confiança que operacionalizou a contratação;

1.2. não possuem administrador ou sócio com poder de direção que seja familiar do empregado Arthur Curty Saad, autoridade hierárquica imediatamente superior ao empregado detentor de função de confiança que demandou a contratação; e tampouco do empregado Luciano Felipe de Carvalho Rodrigues, autoridade hierárquica imediatamente superior ao empregado detentor de função de confiança que operacionalizou a contratação;

1.3. não possuem administrador ou sócio com poder de direção que seja familiar dos empregados Leandro Cerqueira Trovoado e Diana Nogueira, detentores de função de confiança responsáveis pela autorização da contratação; e tampouco do empregado Leandro Cerqueira Trovoado detentor de função de confiança responsável pela assinatura do contrato;

1.4. não possuem profissional que atuará no contrato que seja familiar do empregado Leandro Cerqueira Trovoado detentor de função de confiança que demandou a contratação; e tampouco da empregada Bianca Bravo de Oliveira Santos detentora de função de confiança que operacionalizou a contratação;

1.5. não possuem profissional que atuará no contrato que seja familiar do empregado Arthur Curty Saad, autoridade hierárquica imediatamente superior ao empregado detentor de função de confiança que demandou a contratação; e tampouco do empregado Luciano Felipe de Carvalho Rodrigues, autoridade hierárquica imediatamente superior ao empregado detentor de função de confiança que operacionalizou a contratação;

1.6. não possuem profissional que atuará no contrato que seja familiar dos empregados Leandro Cerqueira Trovoado e Diana Nogueira, detentores de função de confiança responsáveis pela autorização da contratação; e tampouco do empregado Leandro Cerqueira Trovoado detentor de função de confiança responsável pela assinatura do contrato;

2. EM RELAÇÃO AO CÓDIGO DE CONDUTA ÉTICA, AO GUIA DE CONDUTA E À POLÍTICA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL DA PETROBRAS

2.1. que leram e concordam com os termos do Guia de Conduta Ética para Fornecedores, do Código de Conduta Ética da Petrobras, e com a Política de Responsabilidade Social da Petrobras e se comprometem a cumpri-los em sua integralidade.

3. INEXISTÊNCIA DE IMPEDIMENTOS

3.1. Em se tratando de pessoa física, não são administradores ou empregados da PETROBRAS;

3.2. Não possuem administrador(es) ou sócio(s) detentor(es) de mais de 5% (cinco por cento) do capital social que seja administrador ou empregado da PETROBRAS;

3.3. Não se encontram suspensos pela PETROBRAS;

3.4. Não foram declaradas inidôneas pela União, por Estado ou pelo Distrito Federal, enquanto perdurarem os efeitos da sanção;

3.5. Não são constituídas por sócio de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea;

3.6. Não possuem administrador que seja sócio de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea;

3.7. Não são constituídas por sócio que tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;

3.8. Não possuem administrador que tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;

3.9. Não possuem, nos seus quadros de diretoria, pessoa que participou, em razão de vínculo de mesma natureza, de empresa declarada inidônea.

3.10. Não possuem proprietário, mesmo na condição de sócio, que tenha terminado seu prazo de gestão ou rompido seu vínculo com a PETROBRAS, há menos de 6 (seis) meses;

3.11. Não possuem relação de parentesco, até o terceiro grau civil, com:

3.11.1. Administrador da PETROBRAS;
3.11.2. Empregado da PETROBRAS cujas atribuições envolvam a atuação na área responsável pela licitação ou contratação;
3.11.3. Autoridade do ente público a que a PETROBRAS esteja vinculada.

4. CONFORMIDADE

Para fins do presente item 3, Grupo" significa, em relação a uma pessoa física ou jurídica, incluindo associações, fundações e outras entidades sem fins lucrativos, regularmente constituída ou não, a própria pessoa física ou jurídica, seus sócios ou associados, seus conselheiros, seus administradores, diretores, prepostos, empregados, representantes e quaisquer terceiros de alguma forma envolvidos na execução do objeto do contrato.
As DECLARANTES declaram e garantem, em relação às operações, atividades, serviços ou trabalhos de qualquer forma relacionados a este processo de contratação, que ela e os membros do seu Grupo:

4.1. Não realizaram, não ofereceram, não prometeram, nem autorizaram, direta ou indiretamente, bem como se comprometem a não realizar, não oferecer, não prometer, nem autorizar, direta ou indiretamente, qualquer pagamento, presente, entretenimento, viagem, promessa ou outra qualquer vantagem para o uso ou benefício, direto ou indireto, de qualquer autoridade ou funcionário público, conforme definido nos arts. 327, caput, § § 1º e 2º e 337-D caput e parágrafo único, ambos do Código Penal Brasileiro, bem como de qualquer partido político, membro de partido político, candidato a cargo eletivo, quando tal pagamento, oferta ou promessa de presente, entretenimento ou viagem, ou qualquer outra vantagem, constituírem um ilícito previsto nas leis anticorrupção aplicáveis , incluindo, conforme

modificações, a Lei 12.846/2013, o *Foreign Corrupt Practices Act de 1977 – FCPA* e o *UK Bribery Act de 2010 – UKBA* (denominadas em conjunto de "Leis Anticorrupção").

4.2. Estão cumprindo e continuarão a cumprir com as Leis Anticorrupção.

4.2.1. Caso as DECLARANTES verifiquem a ocorrência de violação das Leis Anticorrupção aplicáveis por ela ou pelos membros do seu Grupo, em relação às operações, atividades, serviços ou trabalhos de qualquer forma relacionados a este processo de contratação, deverá adotar as medidas necessárias para interromper tais violações, sanar suas consequências, aperfeiçoar seus programas de combate à corrupção e comunicar imediatamente à PETROBRAS.

4.3 – As DECLARANTES informarão imediatamente à PETROBRAS, por escrito e mediante comprovante de recebimento, sobre a instauração e andamento de qualquer investigação ou processo administrativo ou judicial para apuração de prática dos atos ilícitos descritos no item 3.1, porventura imputados à DECLARANTE ou aos membros do Grupo da DECLARANTE, referentes a este processo de seleção de contratação.

4.4 – As DECLARANTES declaram que informou aos membros do seu Grupo, de seu compromisso em relação ao disposto nesta declaração, bem como tomou medidas para que os mesmos se comprometam a não praticar condutas ou omissões que possam resultar violações aos compromissos estabelecidos e declarações contidas neste instrumento ou em responsabilidade para a PETROBRAS.

4.5 – As DECLARANTES responsabilizam-se pelos atos praticados em descumprimento ao disposto nesta declaração, por si e pelos membros do Grupo da DECLARANTE.

4.6 – As DECLARANTES declaram e garantem que:

4.6.1 As DECLARANTES e outras pessoas jurídicas que por ela sejam controladas (i) não estão sujeitas, não pertencem e não são controladas por uma pessoa ou entidade sujeita a quaisquer listas de Sanções; (ii) não estão localizados, não foram constituídos e não são residentes em países sujeitos a Sanções; e (iii) nas atividades referentes ao presente processo de contratação, não possuem qualquer afiliação comercial ou negócio com, ou investimentos em, qualquer país ou pessoa sujeita a Sanções.

4.6.2 Caso as DECLARANTES e outras pessoas jurídicas que por ela sejam controladas se encontrem em alguma(s) das situações descritas no item 4.6.1 acima, as DECLARANTES declaram e garantem que a(s) situação(ões) não afeta(m) sua participação neste processo de contratação e a celebração do Contrato.

4.6.3 Na hipótese descrita no item 4.6.2 acima, as DECLARANTES deverão anexar à presente declaração uma descrição das Sanções existentes, em conjunto com os fundamentos da conclusão de que elas não afetam a sua participação neste processo de contratação e a celebração do Contrato.

4.6.4 A Petrobras analisará a informação apresentada pelas DECLARANTES em atendimento ao item 4.6.3 acima. Mediante decisão fundamentada da Petrobras, as DECLARANTES poderão ser excluída do processo de contratação caso identificado que a sua participação tornaria a Petrobras ou os membros do seu Grupo expostas ao risco de descumprimento de Sanções aplicáveis à Petrobras por força de normas legais ou contratuais.

4.6.5 Para os propósitos desta Declaração, "Sanções" significa, além das resoluções sancionatórias do Conselho de Segurança das Nações Unidas, de observância obrigatória por força da Lei nº 13.810/2019, as leis, regulações, proibições, ordens e medidas restritivas implementadas pelos Estados Unidos da América, União Europeia e Reino Unido, incluindo suas instituições e agências governamentais, que estabeleçam sanções econômicas ou controles de importação ou exportação voltados a proibir ou restringir negócios com indivíduos, entidades, governos, países ou territórios.

5. DISPOSIÇÕES FINAIS

A presente declaração é regida pela legislação brasileira, ficando eleito o foro da Seção Judiciária da Justiça Federal do Rio de Janeiro - RJ para resolução de disputas.

Esta declaração é firmada por representantes legais devidamente autorizados para obrigar as DECLARANTES de acordo com seus atos constitutivos, estando ciente do teor e da extensão desta declaração e detém plenos poderes e informações para firmá-la.

Rio de Janeiro,

Atenciosamente,

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR

Ana Beatriz de Oliveira
Ana Beatriz de Oliveira (4 de dezembro de 2023 09:07 GMT-3)

Ana Beatriz de Oliveira

Representante Legal

Data: 04/12/2023

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI

Targino de Araújo Filho
Targino de Araújo Filho (1 de dezembro de 2023 16:04 GMT-3)

Targino de Araújo Filho

Representante Legal

Data: 01/12/2023

Ciente:
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS

TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 0050.0125136.23.9

ANEXO 3

DECLARAÇÃO PERIÓDICA (CONFORMIDADE)

[local e data]

À

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A - PETROBRAS

Ref: Termo de Cooperação nº **[identificar numeração pertinente]**

Prezado **[indicar]**,

A **[EXECUTORA]** e a **[FUNDAÇÃO]** declaram e atestam que, nos últimos doze meses, estão em cumprimento com os compromissos e garantias de conformidade, consoante estabelecido na cláusula **[identificar]** do Termo de Cooperação nº **[identificar].**

Atenciosamente,

EXECUTORA.....

_____

[Nome do Representante Legal]
[Cargo]

FUNDAÇÃO.....

_____

[Nome do Representante Legal]
[Cargo]

[Deverá ser encaminhada a documentação que comprove a condição de representante legal do signatário, de acordo com o estatuto/contrato social.]

PLANO DE TRABALHO

Projeto "Fragilização Hidrogênio Titânio"

PETROBRAS E INSTITUIÇÃO (FOMENTO EMBRAPII)

1) Projeto - Identificação

Fragilização Hidrogênio Titânio

Palavras-chave: Titânio Grau 29; Hidreto; Proteção Catódica; Mecânica da Fratura

2) Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas
Universidade Federal de São Carlos / Petrobras S.A.

Responsável da Convenente pela Submissão da Proposta
Claudemiro Bolfarini

Linhas de Pesquisas das Executoras
Área: Temas Transversais, **Tema:** Materiais, **Subtema:** Integridade Estrutural, Soldagem e Caracterização de Materiais.

3) Resumo em Português

O titânio e suas ligas são materiais interessantes para a indústria de óleo e gás offshore devido à sua elevada resistência à corrosão e alta resistência especifica. A fragilização por hidrogênio tem sido um fator importante que limita o aumento do uso de ligas de titânio na água do mar e em alguns outros meios corrosivos, como o sulfeto de hidrogênio. Portanto, faz-se necessário esclarecer a natureza do processo de degradação por fragilização por hidrogênio, e testar as suscetibilidades relativas em função de diversos fatores, tais como temperatura, proteção catódica e sob carregamento mecânico. A liga de titânio UNS 56404 Gr 29 (Ti-6Al-4V + 0,1%Ru ELI, ASTM B381) pode ser empregada em componentes tubulares flangeados e é passível de sofrer fragilização por hidrogênio. Caso o polímero protetor que reveste o componente seja danificado, a proteção catódica por corrente impressa pode introduzir hidrogênio na peça levando a formação de hidretos fragilizantes. Outra possibilidade é na operação de tratamento térmico em alta temperatura. O hidrogênio tem maior solubilidade na fase de alta temperatura, a beta. Quando da transformação parcial da fase beta em alfa com a diminuição da temperatura, o hidrogênio tende a se concentrar na interface entre as fases e, se atingir um nível crítico, levar a formação de hidretos que resultam em fragilização. Esse projeto visa: i) realizar uma extensa revisão sobre fragilização pelo hidrogênio de ligas de titânio, ii) caracterizar a microestrutura da liga UNS 56404 Gr 29 (volume e distribuição das fases alfa e beta para diferentes condições de processamento: grau de deformação e tratamento térmico) e para diferentes condições de trabalho: temperatura e potencial de proteção

catódica, iii) avaliar a permeação eletroquímica de hidrogênio bem como avaliar a dessorção a temperatura programada e iv) determinar valores críticos de hidrogênio que podem levar à fragilização da liga tanto pelo alto teor de hidrogênio em solução sólida quanto pela formação de hidretos. Essa fragilização será avaliada através de um programa extenso de ensaios mecânicos estáticos e dinâmicos. O resultado esperado para o projeto será a determinação do tempo máximo de exposição em função da temperatura, potencial eletroquímico (proteção catódica) e tipo de carregamento mecânico para que não ocorra fragilização pelo hidrogênio da liga estudada, considerando-se ainda a velocidade de formação e profundidade dos hidretos de titânio formados.

4) Objetivo Geral

Estudar a fragilização por hidrogênio na liga UNS 56404 Gr 29 sob efeito de condições operacionais em FSPOs. Definir condições seguras de integridade estrutural para essa liga de maneira que essas condições não provoquem a falha por fragilização por hidrogênio. Atingir: TRL 4-6 e CRL 4-7.

5) Objetivos Específicos

1. Realizar uma extensa revisão sobre fragilização pelo hidrogênio de ligas de titânio.
2. Caracterizar a microestrutura da liga UNS 56404 Gr 29 (volume e distribuição das fases alfa e beta para diferentes condições de processamento: grau de deformação e tratamento térmico) e para diferentes condições de trabalho: temperatura e potencial de proteção catódica.
3. Avaliar a permeação eletroquímica de hidrogênio bem como avaliar a dessorção a temperatura programada.
4. Determinar valores críticos de hidrogênio que podem levar à fragilização da liga tanto pelo alto teor de hidrogênio em solução sólida quanto pela formação de hidretos.

6) Justificativas

A Petrobras selecionou a liga de titânio UNS 56404 Gr 29 (Ti-6Al-4V + 0,1%Ru ELI, ASTM B381) de alta resistência para componentes tubulares flangeados (“spools” que podem ter diâmetro interno de 6-8 polegadas e espessuras de 1-4 polegadas), sem a presença de juntas soldadas, para fazer transição entre os risers rígidos e as tubulações de chegada já fixas na plataforma. Estes spools estarão revestidos com polímero isolante e submetidos a ação da proteção catódica da plataforma por corrente impressa (tipicamente entre 800-1000 mV Ag/AgCl negativos, podendo eventualmente atingir -1500 mV Ag/AgCl). As ligas de titânio são reconhecidas como suscetíveis a um mecanismo de fragilização pela formação pelo hidrogênio e formação de hidretos de titânio, caso o polímero protetor externo seja danificado. Além do hidrogênio proveniente da proteção catódica, a própria liga de titânio pode conter algum nível de hidrogênio residual da fabricação ou também por processos de corrosão em meio ácido interno, principalmente quando exposta a elevadas temperaturas e pressões parciais de H_2S. Estes spools são submetidos a pressão interna proveniente do fluido transportado, ao peso próprio, e a carregamentos de fadiga tipicamente observados em risers submarinos de vários tipo FPSOs (*Floating Production Storage and Offloading*).

7) Resultados Esperados

Avaliação do tempo máximo de exposição em função da temperatura, potencial eletroquímico (proteção catódica) e tipo de carregamento mecânico para que não ocorra fragilização pelo hidrogênio da liga estudada, considerando-se ainda a velocidade de formação e profundidade dos hidretos de titânio formados. Dessa forma, a velocidade de formação e profundidade dos hidretos formados para as diversas condições de carregamento de hidrogênio (temperatura e potencial catódico) serão estudadas.

8) Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

Para a PETROBRAS o benefício será CONHECIMENTO PRODUZIDO, com TRL 4-6 e CRL 4-7, sobre a avaliação do tempo máximo de exposição em função da temperatura, potencial eletroquímico (proteção catódica) e tipo de carregamento mecânico para que não ocorra fragilização pelo hidrogênio da liga estudada (UNS 56404 Gr 29), considerando-se ainda a velocidade de formação e profundidade dos hidretos de titânio formados.

Para a INSTITUIÇÃO o benefício será FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS e MANUTENÇÃO E AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, além de contribuir com atividades de pesquisas de cunho científico e tecnológico, de interesse às atividades produtivas críticas ao Brasil.

9) Metodologia

A Metodologia é dividida nas seguintes etapas:

1) Extensa revisão bibliográfica sobre a fragilização por hidrogênio de ligas de titânio com foco nas ligas Ti6Al4V ELI (Sem Ru, grau 23: UNS R56407, e com Ru, grau 29: UNS R56404). A revisão abordará: i) Titânio e suas ligas, ii) Ligas de titânio para a indústria de óleo e gás, iii) Corrosão galvânica e proteção catódica, iv) Fontes de hidrogênio, v) Difusão do hidrogênio em ligas de titânio, vi) O sistema Hidrogênio-Titânio, vii) Hidretos de titânio, vii) Efeito do hidrogênio em ligas de titânio em suas propriedades mecânicas [a) em tração, b) fadiga, c) tenacidade à fratura, d) impacto]. Serão consultadas diversas bases para a mineração de documentos para a revisão bibliográfica, tanto *open access* quanto as diversas que temos o direito de acesso, focando em livros, handbooks, teses, dissertações e artigos.

2) Caracterização de Liga UNS 56404 Gr 29. Esta liga na condição *mill-annealed* apresenta um limite de escoamento: LE médio em torno de 900 MPa, com alongamento de ~15%, e redução de área de ~40%.

2.1.: Composição química (elementos metálicos): A composição química, com enfoque nos elementos metálicos, será realizada por espectroscopia de emissão ótica por centelha em equipamento SPECTROMAXx, calibrado com padrões dedicados a liga de titânio.

2.2.: Composição química (Oxigênio/Nitrogênio/Hidrogênio): Para a quantificação dos elementos leves O, N e H, para as ligas como recebidas e após os diferentes carregamentos, a técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho será empregada, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836.

2.3.: Indexação de fases por raios-X: As fases da liga como recebida e após os diferentes carregamentos serão avaliadas por difração de raios-X em um difratômetro Bruker D8 Advance ECO, usando o software X'Pert High Score plus, e as fichas tanto para as fases alfa e beta, mas também para os possíveis hidretos a serem formados.

2.4.: Caracterização microestrutural por microscopia ótica: Caracterização das microestruturas em conformidade com a norma ASTM E3 "*Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens*". As amostras serão submetidas ao lixamento em lixas d'água de granulometria 240, 600 e 1500, seguido do polimento com suspensão em óleo de diamante de 1 µm. O ataque químico para revelação da 40 microestrutura será feito por imersão em reagente do tipo Kroll (30% HNO_3, 5% HF e 65% H_2O). As micrografias serão registradas por microscopia ótica (MO), utilizando-se microscópio Olympus BX41M-LED.

2.5.: Caracterização microestrutural por microscopia eletrônica de varredura (MEV): Para permitir maior resolução, a caracterização microestrutura será efetuada por microscopia

eletrônica de varredura, após preparação de acordo com a ASTM E3 "*Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens*" e ataque do tipo Kroll. Serão empregados tanto os sinais de elétrons secundários quanto retroespalhados para as imagens, bem como análises empregando o detector de energia dispersiva para avaliação composicional local. Serão empregados os seguintes microscópios: FEI Inspect S50, Quanta 400 FEI, Philips XL30 e FEI Magellan 400 L. O tamanho médio de grãos será determinado pelo método do intercepto linear de Heyn descrito na norma ASTM E112 "*Standard Test Methods for Determining Average Grain Size*".

2.6.: Difração de elétrons retro-espalhados (EBSD): As medidas de orientação de grãos (microtextura e mesotextura), e possível identificação de fases e medidas de tensões internas serão realizadas em microscópio FEI Inspect S50 e Tescan MIRA.

2.7.: Microscopia eletrônica de transmissão (MET): A análise das fases será complementada por microscopia eletrônica de transmissão, utilizando-se um microscópio TECNAI G2 combinado com o sistema NanoMEGAS ASTAR e equipado com o sistema DigiSTAR de precessão. Este conjunto compreende uma ferramenta analítica de altíssima precisão que permite a obtenção de mapas de fases e de orientação equivalentes aos obtidos pela técnica de difração de elétrons retro-espalhados (EBSD) em microscópio eletrônico de varredura, mas com uma resolução de 2 nm. Em termos gerais, é realizada uma varredura da área de interesse pelo feixe de elétrons no modo de nanodifração. Padrões de spots de nanodifração, cuja quantidade pode chegar a mais de 40000 espectros, são adquiridos ponto a ponto, em diferentes regiões da amostra, em alta velocidade através de uma câmera CCD dedicada. Estes padrões de difração são então indexados, através da utilização de bases de dados criadas no software do equipamento utilizando-se arquivos CIF (*Crystallographic Information File*) do banco de dados internacional ICSD (*Inorganic Crystal Structure Database*).

3.1.: Ensaios de fragilização pelo hidrogênio em condições de carregamento mecânico estático e cíclico: Os materiais, nas condições como recebido (CR) e após fragilização com introdução de hidrogênio, em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, passarão por um extenso programa de caracterização mecânica por ensaios estáticos, dinâmicos e de mecânica da fratura, conforme detalhado a seguir (NOTA: o teor de hidrogênio introduzido nas amostras será medido sempre que possível com amostras de sacrifício submetidas ao mesmo procedimento das amostras para testes mecânicos. Para garantir que esse teor não se altere as amostras tanto de sacrifício quanto as ensaiadas serão armazenadas em nitrogênio líquido até o momento da análise no equipamento LECO ONH-836).

3.2.: Ensaios de tração, Charpy, dureza, microdureza e nanodureza dos corpos de prova: i) Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "*Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials"* em equipamento Instron 5585H com uso de extensômetro e taxa de deslocamento 1 mm/min; ii) Os ensaios de impacto Charpy serão realizados de acordo com a norma ASTM E23 "*Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials*" em corpos de prova com entalhe V, tamanho padrão 10 x 10 x 55 mm, em equipamento MOHR + FEDERHAFF + LOSENHAUSEN (LOS); iii) Os ensaios de microdureza serão realizados de acordo com a norma ASTM E92 "*Standard Test Methods for Vickers Hardness and Knoop Hardness of Metallic Materials*" em equipamento Newage Testing Instrument model Auto-C.A.M.S. Computer- Assisted Microhardness System; iv) Ensaios de nanodureza será realizado em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².

3.3.: Ensaios de tração nas amostras como recebidas: Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "*Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials"* em equipamento Instron 5585H nas condições: a) como recebida, b) após carregamento em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, e c) hidrogenadas sob tensão elástica 50% e 75%. Para o cálculo do limite de escoamento (σ_y), será utilizado o Método do Offset. Logo, uma linha paralela a curva, em sua região elástica, será

deslocada 0.2% no eixo da deformação. O ponto onde ocorre a intersecção da reta de offset com a curva do gráfico, fornece o limite de escoamento.

3.4.: Ensaios de baixa taxa de deformação, SSRT (slow strain rate tests), taxa de $10^{-7}.s^{-1}$, com e sem entalhe: Será realizado em equipamento INSTRON com controle de taxa de deformação de acordo com o especificado.

3.5.: Step load (ASTM F1624): A norma ASTM F1624 "*Standard Test Method for Measurement of Hydrogen Embrittlement Threshold in Steel by the Incremental Step Loading Technique*" estabelece um método a ser usado para determinar rapidamente os efeitos do hidrogênio residual em uma peça causada pelo processamento ou quantificar a suscetibilidade relativa de um material sob um conjunto fixo de condições de carga de hidrogênio. O procedimento para a obtenção do valor de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente (K_{IEAC}) consistirá em primeiramente em determinar o valor da carga de fratura rápida (P_{FSS}) que provoca a fratura brusca do material em um ensaio de tração de acordo com a norma ASTM E8M. Este valor será usado como base para os próximos carregamentos. A carga P_{FSS} é sempre maior que a carga crítica de ruptura, P_C, no ensaio de tenacidade assistido pelo ambiente que será a carga utilizada para o cálculo de K_{IEAC}. O perfil de carregamento imposto é função da dureza do material: tempo de aplicação da carga e o valor de cada carga em função de PFSS.

3.6.: Ensaios de nanodureza sob hidrogenação: As amostras, antes e após carregamento por hidrogenação, serão utilizadas na realização de medidas de nanodureza em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².

3.7.: Ensaios de polarização eletroquímica: Os ensaios serão realizados a princípio em solução 0.6 M NaCl. O eletrodo de trabalho será as ligas de titânio, após lixamento até grana 1200, e o eletrodo de referência de Ag/AgCl, sendo a platina o contra eletrodo. Os potenciostatos a serem utilizados serão o Gamry 600+ em uma célula eletroquímica convencional de três eletrodos de dupla parede, com controle de temperatura. Todas as análises de polarização cíclica serão programadas para serem iniciadas após 60 minutos em potencial de circuito aberto (PCA), partindo-se de um potencial de 200 mV abaixo do PCA, em sentido anódico até uma corrente limitada a 5 mA/cm², a partir da qual a varredura será revertida no sentido catódico até o potencial de partida, empregando uma varredura direta e reversa de 1 mV/s.

3.8.: Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe: Antes do início dos testes de tenacidade, os corpos-de-prova passarão por um processo de dopagem numa célula de proteção catódica, em que o hidrogênio será introduzido catodicamente nas amostras via difusão pelo gradiente de concentração de hidrogênio entre a superfície e a matriz metálica do corpo de prova. O carregamento de hidrogênio será realizado sob potencial de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, que será semelhante ao utilizado nos testes de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente utilizando a técnica *step loading*. Nesta etapa, os corpos de prova não serão carregados mecanicamente e mantidas no banho durante tempo suficiente (144 horas) para que o material seja saturado com hidrogênio. O teor de hidrogênio após os carregamentos será medido pela técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836. (OBS: sempre que necessário, as amostras após carregamento serão armazenadas em nitrogênio líquido para que o hidrogênio não difunda para o meio exterior).

3.9.: Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados: Os ensaios de CTOD serão realizados de acordo com a ASTM E1290 "*Standard Test Method for Crack-Tip Opening Displacement (CTOD) Fracture Toughness Measurement*".

3.10.: Fadiga de baixo ciclo em corpos de prova com e sem hidrogênio. As condições de carregamento mecânico (tensões mínima e máxima, fator R, frequência, meio, etc, serão estabelecidas de comum acordo com a equipe Petrobrás).

3.11.: Ensaios da/dn X delta K.

Em todos os ensaios será feita a caracterização microestrutural, determinação do teor de H logo em seguida à realização dos ensaios (os corpos de prova serão usinados com uma parte de sacrifício para determinação do teor inicial de hidrogênio, ao iniciar o ensaio: detalhes serão dados uma vez aprovado o projeto). Como o H difunde para o ambiente durante a realização dos ensaios, pré-testes serão realizados de maneira a se construir um dispositivo que permita monitorar o crescimento da trinca e ao mesmo tempo manter o teor de hidrogênio o mais constante possível. Os parâmetros dos ensaios serão acertados com os membros da equipe da Petrobrás. A ideia inicial é manter os parâmetros de avaliação de temperatura e proteção catódica dentro do determinado no I tem 3.1.

4) Permeação eletroquímica em amostras finas (~100 microns) a 25 e 50 ºC: A permeação eletroquímica será realizada utilizando amostras com espessura de 0,50 mm de espessura empregando uma célula de Devanathan. Ambos os lados de cada amostra serão preparados através de lixamento e polimento com pasta de diamante até 1 µm. A amostra será posicionada entre duas células eletroquímicas de 3 eletrodos. Como eletrólito, será utilizada solução de água do mar simulada no lado de geração de hidrogênio. A técnica utilizada será a galvanostática/potenciostática. Em uma célula (lado galvanostático ou de aplicação), será aplicada uma corrente catódica constante de forma a gerar hidrogênio para ser reduzido na superfície do material. Na outra célula (lado potenciostático ou de detecção), será aplicado um potencial constante (potencial de circuito aberto) com o objetivo de oxidar todo hidrogênio que chegar nesta superfície. A oxidação do hidrogênio no lado da detecção resultará em uma corrente anódica diretamente proporcional ao fluxo de hidrogênio, esta corrente aumentará com o fluxo até atingir o estado estacionário. Para realizar a medição do potencial de circuito aberto, uma solução de NaOH será adicionada à célula de detecção, enquanto a célula de aplicação permanecerá sem solução. Após a medição do potencial, a solução de água do mar simulada será adicionada no lado galvanostático. A aplicação de corrente, de 10 mA, iniciará após a aplicação do potencial de circuito aberto e estabilização da corrente.

5) Espectroscopia de Dessorção a temperatura programada, TDS em 4 taxas de aquecimento: 5, 10, 20 e 30 °C/ min: Para realização do ensaio de dessorção a temperatura programada (TDS), as amostras serão previamente hidrogenadas. Para tal, amostras de titânio serão cortadas e em seguida, a superfície será preparada metalograficamente utilizando a sequência de lixamento de granulometria a partir de 100 até 1200, seguido de polimento com pasta de de água do mar sintética por 48 horas em amostras com espessura de aproximadamente 0,3 mm. A corrente aplicada será de 0,01 A. As amostras hidrogenadas serão em seguida submetidas ao ensaio de dessorção à temperatura programada. Antes do ensaio, o reator será devidamente lavado por purga de 30 minutos com argônio. As amostras serão submetidas à 04 diferentes taxas de aquecimento, entre 5 a 40 K/min, partindo da temperatura ambiente até atingir ~1000 K.

10) O produto objeto do projeto é patenteável? Não.

11) Mecanismo de Acompanhamento da Execução: Entrega de relatórios e reuniões de acompanhamento.

12) Principais Segmentos da Economia Beneficiados pelo Projeto: Indústria de Óleo e Gás.

13) Informações Adicionais/Específicas: Projeto Embrapii.

14) Projeto - Etapas/Atividades

Etapa 1: Revisão Bibliográfica e caracterização inicial das ligas

- Duração total de 24 meses.

i. **Título:** Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Detalhamento: A revisão abordará: i) Titânio e suas ligas, ii) Ligas de titânio para a indústria de óleo e gás, iii) Corrosão galvânica e proteção catódica, iv) Fontes de hidrogênio, v) Difusão do hidrogênio em ligas de titânio, vi) O sistema Hidrogênio-Titânio, vii) Hidretos de titânio, vii) Efeito do hidrogênio em ligas de titânio em suas propriedades mecânicas.

ii. **Título:** Aquisição de Material de Consumo
Detalhamento: Adquirir toda a liga necessária para o trabalho de uma só vez para que não haja influência da origem do material nos resultados. Essa medida é muito importante porque a liga de Ti grau 29 é de difícil aquisição no mercado internacional. Esse item é prioritário e deverá ocorrer nos 06 primeiros meses do projeto. Os outros itens serão adquiridos ao longo do projeto.

iii. **Título:** Aquisição de material permanente
Detalhamento: Aquisição dos equipamentos permanentes previstos no projeto.

iv. **Título:** Caracterização química da liga recebida
Detalhamento: Determinação dos teores dos elementos principais: alumínio, vanádio e rutênio. Determinação dos teores de elementos intersticiais: hidrogênio, nitrogênio e oxigênio.

v. **Título:** Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida
Detalhamento: Caracterizar tamanho de grão, textura, fases presentes na liga como recebida e após deformação plástica por: difratometria de raios-X (DRX), microscopia ótica (MO), microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de transmissão (MET), difração de elétrons retroespalhados (EBSD). Os graus de deformação plástica serão definidos de comum acordo com a equipe Petrobrás.

Etapa 2: Estudos de Hidrogenação e Ensaios Mecânicos

- Duração total de 17 meses.

i. **Título:** Estudos de hidrogenação
Detalhamento: Serão realizados ensaios de hidrogenação nas amostras via condições de proteção catódica em três temperaturas (25 ºC, 50 °C e 80 ºC), e via ataque ácido em HCl (para simular ataque por H_2S) para diferentes tempos de maneira a determinar a cinética de introdução de hidrogênio no material.

ii. **Título:** Estudo de permeação eletroquímica
Detalhamento: Realizada utilizando amostras com espessura de 0,50 mm empregando uma célula de Devanathan. Ambos os lados de cada amostra serão preparados através de lixamento e polimento com pasta de diamante até 1 um. A amostra será posicionada entre duas células eletroquímicas de 3 eletrodos. Como eletrólito, será utilizada solução de 35 g/L NaCl no lado de geração de hidrogênio.

iii. **Título:** Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada

Detalhamento: TDS em 4 taxas de aquecimento: 5, 10, 20 e 30 °C/ min: Para realização do ensaio de dessorção a temperatura programada (TDS), as amostras serão previamente hidrogenadas.As amostras serão submetidas à 04 diferentes taxas de aquecimento, entre 5 a 40 K/min, partindo da temperatura ambiente até atingir ~1000 K.

iv. **Título:** Ensaios mecânicos estáticos
Detalhamento: Ensaios de tração, Charpy, dureza, microdureza e nanodureza dos corpos de prova de acordo com as normas pertinentes descritas na Metodologia.

v. **Título:** Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Detalhamento: Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M nas condições: a) amostra como recebida e hidrogenadas em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, b) deformadas a frio e hidrogenadas sob tensão elástica 50% e 75%.

vi. **Título:** Ensaios de baixa taxa de deformação
Detalhamento: Ensaios de baixa taxa de deformação, SSRT (*slow strain rate tests*), taxa de $10^{-7}.s^{-1}$, com e sem entalhe, nas amostras como recebida e após hidrogenação nas condições do item anterior.

vii. **Título:** Step Load
Detalhamento: A norma ASTM F1624 "*Standard Test Method for Measurement of Hydrogen Embrittlement Threshold in Steel by the Incremental Step Loading Technique*" estabelece o método a ser usado para determinar os efeitos do hidrogênio residual nas amostras hidrogenadas nas três temperaturas de estudo e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl.

viii. **Título:** Nanodureza em amostras hidrogenadas
Detalhamento: As amostras, antes e após carregamento por hidrogenação, serão utilizadas na realização de medidas de nanodureza em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².

ix. **Título:** Carga constante sob hidrogenação
Detalhamento: Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe. Os detalhes desse teste serão acertados com a equipe da Petrobrás.

x. **Título:** Ensaios de polarização eletroquímica
Detalhamento: Os ensaios serão realizados em solução 35 g/L NaCl. As condições de hidrogenação serão discutidas oportunamente, de acordo com resultados dos itens anteriores.

Etapa 3: Mecânica da Fratura

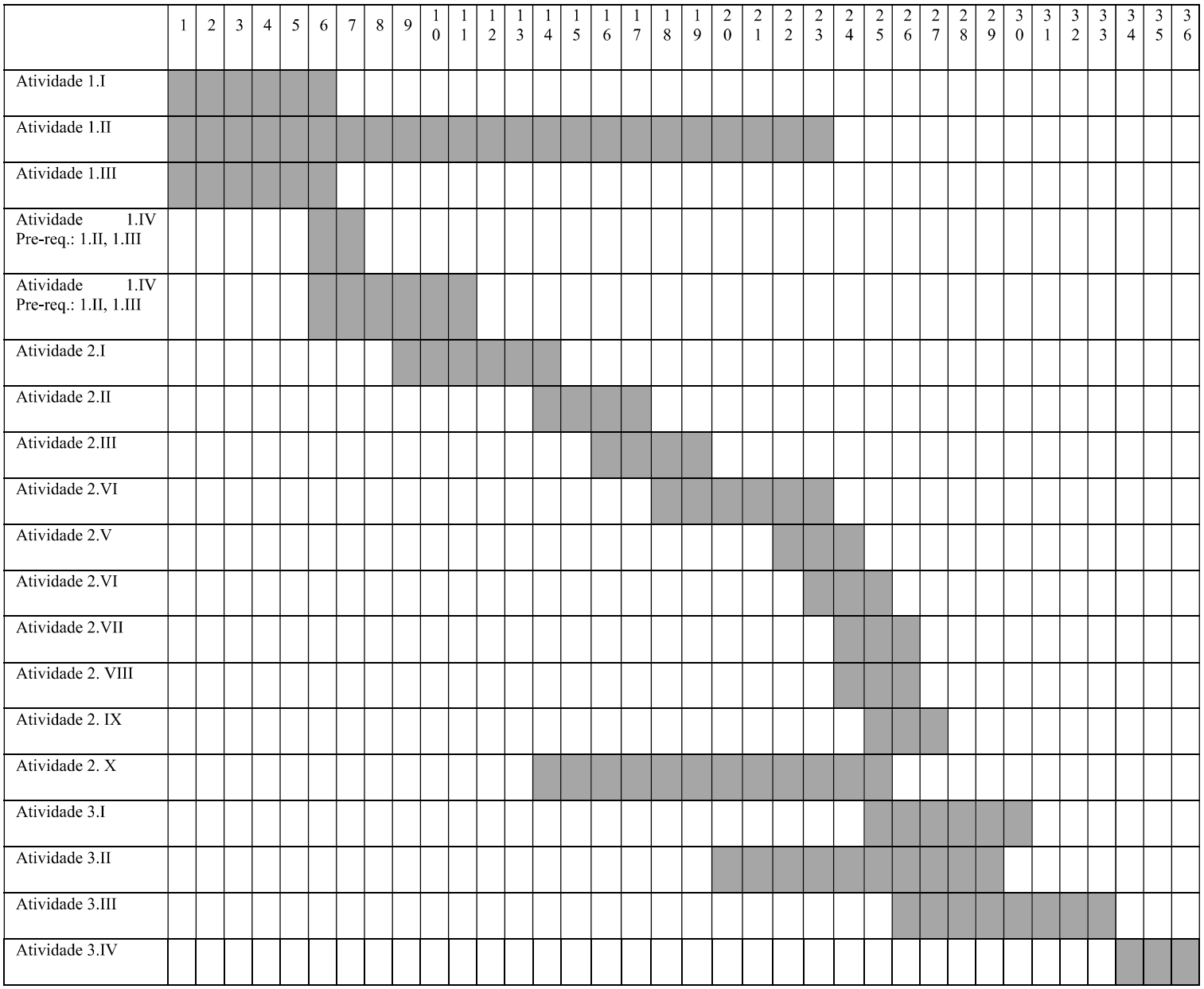
- Duração total de 12 meses.

i. **Título:** Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Detalhamento: Os ensaios de CTOD serão realizados de acordo com a ASTM E1290 "Standard Test Method for Crack-Tip Opening Displacement (CTOD) Fracture Toughness Measurement".

ii. **Título:** Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Detalhamento: Fadiga de baixo ciclo em cps com e sem hidrogênio. As condições de carregamento mecânico (tensões mínima e máxima, fator R, frequência, meio, etc, serão estabelecidas de comum acordo com a equipe Petrobrás).

iii. **Título:** Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Detalhamento: Ensaios da/dn X delta K em amostras hidrogenadas. A condição de hidrogenação será definida de acordo com os resultados dos itens anteriores.

iv. **Título:** Discussão dos Resultados e Relatório Final
Detalhamento: Elaboração do Relatório Final com os resultados de todos o estudo e definição das condições que provocam fragilização por hidrogênio na liga Ti Grade 29.



15) Projeto - Equipe Executora

- Professor Dr. Claudemiro Bolfarini (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Guilherme Yuuki Koga (Departamento de Engenharia de Materiais)

- Professor Dr. Walter Jose Botta Filho (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Piter Gargarella (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Guilherme Zepon (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Eric Marchezini Mazzer (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Lucas Barcelos Otani (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Francisco Gil Coury (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Professor Dr. Tomaz Toshimi Ishikawa (Departamento de Engenharia de Materiais)
- Ms. Rafael Wagner Simon (Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais)
- Vitor Anibal do Sacramento Mendes (Laboratório de Caracterização Estrutural)
- 03 Pós-doutores à definir
- 06 Graduandos (Aluno do curso de Engenharia de Materiais)
- 01 Analista de Dados Projeto

16) Projeto - Equipe Executora x Etapas/Atividades

MEMBRO DA EQUIPE – CLAUDEMIRO BOLFARINI
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GUILHERME YUUKI KOGA
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – ERIC MARCHEZINI MAZZER
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Carga Constante sob hidrogenação
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – FRANCISCO GIL COURY
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas

MEMBRO DA EQUIPE – GUILHERME ZEPON
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – LUCAS BARCELOS OTANI
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Carga Constante sob hidrogenação
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – PITER GARGARELLA
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga

MEMBRO DA EQUIPE – TOMAZ TOSHIMI ISHIKAWA
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas

Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – WALTER JOSÉ BOTTA FILHO
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – RAFAEL WAGNER SIMON
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga

MEMBRO DA EQUIPE – VITOR ANIBAL DO SACRAMENTO MENDES
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas

MEMBRO DA EQUIPE – PÓS DOUTORANDO 01
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – PÓS DOUTORANDO 02

Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – PÓS DOUTORANDO 03
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 01
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load

Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 02
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 03
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 04
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos

Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 05
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – GRADUANDO 06
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

MEMBRO DA EQUIPE – ANALISTA DADOS PROJETO
Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio
Aquisição de material de consumo
Aquisição de material permanente

Caracterização química da liga recebida
Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas
Estudos de hidrogenação
Estudo de permeação eletroquímica
Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada
Ensaios mecânicos estáticos
Ensaios de tração em amostras hidrogenadas
Ensaios de baixa taxa de deformação
Step Load
Nanodureza em amostras hidrogenadas
Carga Constante sob hidrogenação
Ensaios de polarização eletroquímica
Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados
Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas
Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Discussão dos Resultados e Relatório Final

17) Projeto – Viagens: Não está previsto viagens.

18) Projeto - Relatórios Previstos

Mês	Descrição
8	Relatório Técnico 1
8	Relatório de Acompanhamento Gerencial 1
12	Relatório Técnico 2
13	Relatório de Acompanhamento Gerencial 2
19	Relatório de Acompanhamento Gerencial 3
20	Relatório Técnico 3
25	Relatório de Acompanhamento Gerencial 4
26	Relatório Técnico 4
28	Relatório Técnico 5
31	Relatório de Acompanhamento Gerencial 5
33	Relatório Técnico 6
36	Relatório Técnico 7
36	Relatório de Acompanhamento Gerencial 6

19) Orçamento - Parcelas Planejadas: Parcela única.

TOTAL DO PROJETO		
Quantidade de Parcelas Planejadas – 01		
Mês	**Valor da Parcela (R$)**	**Percentual (%)**
01	4.652.603,45	100

PETROBRAS		
Quantidade de Parcelas Planejadas – 01		
Mês	**Valor da Parcela (R$)**	**Percentual (%)**
01	1.729.265,44	37,2

EMBRAPII		
Quantidade de Parcelas Planejadas – 36		
Mês	**Valor da Parcela (R$)**	**Percentual (%)**

1	285.461,41	18,59%
2	92.278,27	6,01%
3	92.278,27	6,01%
4	92.278,27	6,01%
5	92.278,27	6,01%
6	92.278,27	6,01%
7	92.278,27	6,01%
8	32.923,87	2,14%
9	32.923,87	2,14%
10	32.923,87	2,14%
11	32.923,87	2,14%
12	32.923,87	2,14%
13	32.923,87	2,14%
14	32.923,87	2,14%
15	32.923,87	2,14%
16	32.923,87	2,14%
17	32.923,87	2,14%
18	32.923,87	2,14%
19	32.923,87	2,14%
20	32.923,87	2,14%
21	24.444,67	1,59%
22	24444,67	1,59%
23	24.444,67	1,59%
24	24.444,67	1,59%
25	15.965,47	1,04%
26	15.965,47	1,04%
27	15965,47	1,04%
28	15965,47	1,04%
29	15965,47	1,04%
30	15965,47	1,04%
31	15965,47	1,04%
32	15965,47	1,04%
33	15965,47	1,04%
34	8.916,67	0,58%
35	8.916,67	0,58%
36	8.916,55	0,58%

20) Orçamento – Detalhamento

TOTAL DO PROJETO		
Despesas	**Valor Total (R$)**	**Percentual (%)**
DESPESAS ADMINISTRATIVAS (SOMENTE PARTE EMBRAPIZÁVEL)	82.511,56	1,77%
USO PESSOAL UFSCar	694.140,13	14,92%
USO EQUIPAMENTOS	693.838,74	14,91%
(Pagamento de CLTs)	587.300,15	12,62%
DESPESAS BANCÁRIAS	1.440,00	0,03%
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	564.283,43	12,13%

MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	104.414,38	2,24%
SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	107.539,06	2,31%
PAGAMENTO DE BOLSAS	1.817.136,00	39,06%
TOTAL	4.652.603,45	100%

PETROBRAS		
Despesas	**Valor Total (R$)**	**Percentual (%)**
DESPESAS ADMINISTRATIVAS	82.511,56	4,77%
USO PESSOAL UFSCar	0,00	0,00%
USO EQUIPAMENTOS	0,00	0,00%
(Pagamento de CLTs)	266.300,15	15,40%
DESPESAS BANCÁRIAS	0,00	0,00%
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	372.540,29	21,54%
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	104.414,38	6,04%
SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	107.539,06	6,22%
PAGAMENTO DE BOLSAS	795.960,00	46,03%
TOTAL	1.729.265,44	100%

EMBRAPII		
Despesas	**Valor Total (R$)**	**Percentual (%)**
DESPESAS ADMINISTRATIVAS	0,00	0,00%
USO PESSOAL UFSCar	0,00	0,00%
USO EQUIPAMENTOS	0,00	0,00%
(Pagamento de CLTs)	321.000,00	20,91%
DESPESAS BANCÁRIAS	1.440,00	0,09%
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	191.743,14	12,49%
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	0,00	0,00%
SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	0,00	0,00%
PAGAMENTO DE BOLSAS	1.021.176,00	66,51%
TOTAL	1.535.359,14	100%

21) Despesas Correntes

Relação dos Itens - Equipe Executora - Ressarcimento
Não há pagamentos nessa alínea.

Relação dos Itens - Equipe Executora - Remuneração Direta

Nº	Membro da Equipe	Nível	Justificativa	Fonte Financeira [PREENCHER COM PETROBRAS OU EMBRAPII]	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor encargos e benefícios (mensal)	Valor (R$)
1	Rafael Wagner Simon	Profissional Sênior	Responsável pela execução dos ensaios mecânicos e pela análise das superfícies de fratura desses ensaios, o que permite auxiliar na interpretação dos mecanismos de fragilização atuantes. Possui mais de 10 anos de experiência em caracterização química e mecânica, inclusive em mecânica da fratura.	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR (Executora)	6	49,82	15	3.254,56	39.256,08
2	Rafael Wagner Simon	Profissional Sênior	Responsável pela execução dos ensaios mecânicos e pela análise das superfícies de fratura desses ensaios, o que permite auxiliar na interpretação dos mecanismos de fragilização atuantes. Possui mais de 10 anos de	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR (Executora)	12	53,30	15	3.418,34	83.233,68

			experiência em caracterização química e mecânica, inclusive em mecânica da fratura.							
3	Rafael Wagner Simon	Profissional Sênior	Responsável pela execução dos ensaios mecânicos e pela análise das superfícies de fratura desses ensaios, o que permite auxiliar na interpretação dos mecanismos de fragilização atuantes. Possui mais de 10 anos de experiência em caracterização química e mecânica, inclusive em mecânica da fratura.	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR (Executora)	12	57,03	15	3.593,84	88.293,84
4	Rafael Wagner Simon	Profissional Sênior	Responsável pela execução dos ensaios mecânicos e pela análise das superfícies de fratura desses ensaios, o que permite auxiliar na interpretação dos mecanismos de fragilização atuantes. Possui mais de 10 anos de experiência em	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR (Executora)	1	61,02	15	3.781,91	7.809,23

			caracterização química e mecânica, inclusive em mecânica da fratura.							
5	Vitor Anibal do Sacramento Mendes	Técnico Nível Médio I	Caracterização estrutural por microscopia eletrônica de varredura e transmissão. Técnico com mais de 10 anos de experiência na preparação de amostras e aquisição de imagens e padrões de difração. Atividade essencial para a pesquisa e extremamente trabalhosa e que exige alta expertise.	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	6	19,27	15	1.817,54	18.536,16
6	Vitor Anibal do Sacramento Mendes	Técnico Nível Médio I	Caracterização estrutural por microscopia eletrônica de varredura e transmissão. Técnico com mais de 10 anos de experiência na preparação de amostras e aquisição de imagens e padrões de difração. Atividade essencial	PETROBRAS	CENTRO DE CARACTERIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS/CCDM/ UFSCAR	9	20,61	15	1.880,98	29.171,16

			para a pesquisa e extremamente trabalhosa e que exige alta expertise.							
									VALOR TOTAL	266.300,15
									APORTE PETROBRAS	266.300,15
									APORTE EMBRAPII	0,00

Relação dos Itens – Passagens

Não há solicitação de recurso nessa alínea

Nº	Viagem	Trecho	Justificativa	Fonte Financeira [PREENCHER COM PETROBRAS OU EMBRAPII]	Destinação	Quant.	Valor unitário (HH)	Valor (R$)
1	------	------	------	------	------	------	------	------
							VALOR TOTAL	0,00
							APORTE PETROBRAS	0,00
							APORTE EMBRAPII	0,00

Relação dos Itens – Diárias

Não há solicitação de recurso nessa alínea

Nº	Viagem	Descrição	Justificativa	Fonte Financeira [PREENCHER COM PETROBRAS OU EMBRAPII]	Destinação	Número de pessoas	Quantidade por pessoa	Valor unitário (HH)	Valor (R$)
1	------	------	------	------	------	------	------	------	------
								VALOR TOTAL	0,00
								APORTE PETROBRAS	0,00
								APORTE EMBRAPII	0,00

Relação dos Itens - Outras Despesas

RECURSOS PETROBRAS								
RUBRICA	Item	Descrição	Tipo	Origem	Qtd	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)	Emprabizável?
MATERIAL PERMANENTE NACIONAL	1	COMPUTADOR LAPTOP PARA OS POTENCIOSTATOS E UM PARA GERENCIAMENTO DO PROJETO	Equipamento	Nacional	8	5.000,00	40.000,00	NÃO
MATERIAL PERMANENTE NACIONAL	2	CAMERA FILMADORA	Equipamento	Nacional	2	8.000,00	16.000,00	NÃO
MATERIAL PERMANENTE IMPORTADO	1	POTENCIOSTATO GAMRY MODELO 1010E OU SIMILAR	Equipamento	Importado	2	47.510,78	95.021,56	NÃO
MATERIAL PERMANENTE IMPORTADO	2	MAQUINA DE FADIGA POR FLEXÃO ROTATIVA RF 200 OU SIMILAR	Equipamento	Importado	1	65.784,15	65.784,15	NÃO

CLT	1	Rafael Wagner Simon	Ressarcimento - HH	-	6	3.288,12	39.256,08	SIM
CLT	2	Vitor Anibal do Sacramento Mendes	Ressarcimento - HH	-	6	1.271,82	18.536,16	SIM
BOLSA	3	Membro da Equipe não definido 20	Bolsa de pesquisa e inovação - aluno	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	36	7.370,00	265.320,00	SIM
CLT	4	Rafael Wagner Simon	Ressarcimento - HH	-	12	3.517,80	83.233,68	SIM
CLT	5	Rafael Wagner Simon	Ressarcimento - HH	-	12	3.763,98	88.293,84	SIM
CLT	6	Rafael Wagner Simon	Ressarcimento - HH	-	1	4.027,32	7.809,23	SIM
CLT	7	Vitor Anibal do Sacramento Mendes	Ressarcimento - HH	-	9	1.360,26	29.171,16	SIM
BOLSA	8	Membro da Equipe não definido 12	Bolsa de pesquisa e inovação - aluno	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	36	7.370,00	265.320,00	SIM
BOLSA	9	Membro da Equipe não definido 13	Bolsa de pesquisa e inovação - aluno	BOLSA - PÓS-DOUTORANDO	36	7.370,00	265.320,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	1	06 Células eletroquímicas de dupla camisa de vidro, com supo...		Nacional	1	25.607,36	25.607,36	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	2	06 Célula de Devanathan-Stachurski.		Nacional	1	32.000,00	32.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	3	04 Células sob medida para acoplamento na máquina de ensaios...		Nacional	1	25.000,00	25.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	4	05 Eletrodos de Ag/AgCl		Nacional	1	10.000,00	10.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	5	05 Eletrodos de Platina		Nacional	1	17.358,45	17.358,45	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	6	Padrões e insumos para o equipamento LECO ONH-836.		Nacional	1	25.000,00	25.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	7	Kit de peças para a manutenção hidráulica máquinas de Fadiga...		Nacional	1	25.690,72	25.690,72	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	8	04 Set de 10 filamentos de tungstênio para microscópio eletr...		Nacional	1	33.030,87	33.030,87	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	9	Lixas para análise metalográfica.		Nacional	1	12.543,61	12.543,61	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	10	Tecidos para Polimento		Nacional	1	4.000,00	4.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	11	Suspensão para Polimento		Nacional	1	20.000,00	20.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	12	Laminas para Serra de Corte para Amostras Metálicas		Nacional	1	15.000,00	15.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	13	Disco de Diamante		Nacional	1	25.000,00	25.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	14	Disco para corte		Nacional	1	10.000,00	10.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	15	03 Filamentos de LaB6 Para microscópio Eletrônico de transmi...		Nacional	1	30.000,00	30.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	16	Set de 03 aberturas 200um microscópio		Nacional	1	28.000,00	28.000,00	SIM

		eletrônico de varredur...						
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	17	Set de 03 aberturas 500um para microscópio eletrônico de var...		Nacional	1	20.000,00	20.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	18	Extensômetro Máquina de Fadiga 01 da Fabricante MTS		Nacional	1	31.900,00	31.900,00	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	19	Extensômetro Máquina de Fadiga 02 da Fabricante MTS		Nacional	1	31.900,00	31.900,00	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	20	Kit mangueiras manutenção das máquinas de Fadiga 01 e 02 MTS...		Nacional	1	16.728,42	16.728,42	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	21	02 Placas CTOD máquinas de Fadigas 01 e 02 da MTS.		Nacional	1	30.410,00	30.410,00	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	22	Cadinho e gases para analisadores térmicos.		Nacional	1	22.000,00	22.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	23	Gases para analisador LECO ONH		Nacional	1	18.000,00	18.000,00	SIM
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	1	Titanium grade 29 ASTM-B348 bar, round.		Importado	1	83.875,11	83.875,11	SIM
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	2	Elemento quimico metálico Rutênio, 62,4g.		Importado	1	20.539,27	20.539,27	SIM
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	3	Extensômetro Máquina de Fadiga 02 da fabricante INSTRON.		Importado	1	66.778,22	66.778,22	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	4	Extensômetro Máquina de Fadiga 01 da Fabricante INSTRON.		Importado	1	66.778,22	66.778,22	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	5	Placa controladora CTOD máquina de Fadigas 01 INSTRON.		Importado	1	216.863,54	216.863,54	NÃO
MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	6	Placa controladora CTOD máquina de Fadigas 02 INSTRON.		Importado	1	216.863,54	216.863,54	NÃO
OSTPJ	1	Despesas de serviço de manutenção preventiva e corretiva das...		Serviço de Manutenção	1	40.765,82	40.765,82	NÃO
OSTPJ	2	Treinamento de Operação		Serviço Técnico Especializado	1	42.923,70	42.923,70	NÃO
OSTPJ	3	Despesas de serviço de manutenção preventiva e corretiva das...		Serviço de Manutenção	1	19.940,00	19.940,00	NÃO
OSTPJ	4	Serviço de usinagem de corpos de prova.		Serviço Técnico Especializado	1	45.000,00	45.000,00	SIM
OSTPJ	5	Manutenção preventiva do microscópio eletrônico de varredura...		Serviço de Manutenção	1	41.962,01	41.962,01	NÃO
OSTPJ	6	Manutenção preventiva LECO ONH		Serviço de Manutenção	1	15.000,00	15.000,00	NÃO
OSTPJ	7	Usinagem de dispositivos para realização de ensaios de carre...		Serviço Técnico Especializado	1	38.200,18	38.200,18	SIM
OSTPJ	8	Serviço de Manutenção dos Microscópios		Serviço de Manutenção	1	49.500,00	49.500,00	NÃO

		Eletrônicos de Transm...						
OUTROS BENS	1	Software de controle de ensaios e aquisição de dados de mecâ...	Software	Importado	1	114.571,67	114.571,67	NÃO
OUTROS BENS	2	Software de controle de ensaios e aquisição de dados de mecâ...	Software	Importado	1	114.571,67	114.571,67	NÃO
DOA	1	Despesas Operacionais e Administrativas ("EMBRAPIZÁVEL")			1	82.511,56	82.511,56	SIM
DOA	1	Despesas Operacionais e Administrativas (Não EMBRAPIZÁVEL")			1	66.596,22	66.596,22	NÃO
DESP. DE IMPORTAÇÃO	2	Despesas Acessórias de Importação			1	24.338,88	24.338,88	SIM
DESP. DE IMPORTAÇÃO	2	Despesas Acessórias de Importação			1	89.511,63	89.511,63	NÃO
							3.245.326,53	

RECURSOS EMBRAPII	
DESCRIÇÃO	**DESCRIÇÃO**
ANALISTA DE DADOS PROJETO (Pagamento de CLT)	R$ 321.000,00
DESPESAS BANCÁRIAS	R$ 1.440,00
MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	R$ 191.743,14
PAGAMENTO DE BOLSAS	R$ 1.021.176,00
TOTAL	**R$ 1.535.359,14**

22) Cronograma de Desembolso

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		**1ª Parcela(R$) Mês 1**	**2ª Parcela(R$) Mês 2**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**DESPESAS ADMINISTRATIVAS**	82.511,56	0,00
	USO PESSOAL UFSCar	0,00	0,00
	USO EQUIPAMENTOS	0,00	0,00
	EQUIPE EXECUTORA (contém clt e bolsas)	358.578,42	**92.278,27**
	DESPESAS BANCÁRIAS	0,00	0,00
	MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	564.283,43	0,00
	MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	104.414,38	0,00
	SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	107.539,06	0,00
	PAGAMENTO DE BOLSAS -fonte PETROBRAS	795.960,00	0,00
	Outras Despesas: Despesas Bancárias	1.440,00	0,00
TOTAL GERAL		**2.014.726,85**	**92.278,27**

TOTAL DO PROJETO		
Parcelas / Meses de Desembolso	**3ª Parcela(R$) Mês 3**	**4ª Parcela(R$) Mês 4**

Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	92.278,27	92.278,27
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	92.278,27	92.278,27
TOTAL GERAL		92.278,27	92.278,27

TOTAL DO PROJETO

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		5ª Parcela(R$) Mês 5	6ª Parcela(R$) Mês 6
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	92.278,27	92.278,27
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	92.278,27	92.278,27
TOTAL GERAL		92.278,27	92.278,27

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		7ª Parcela(R$) Mês 7	8ª Parcela(R$) Mês 8
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	92.278,27	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	92.278,27	32.923,87
TOTAL GERAL		92.278,27	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		9ª Parcela(R$) Mês 9	10ª Parcela(R$) Mês 10
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		11ª Parcela(R$) Mês 11	12ª Parcela(R$) Mês 12
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		13ª Parcela(R$) Mês 13	14ª Parcela(R$) Mês 14
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		15ª Parcela(R$) Mês 15	16ª Parcela(R$) Mês 16
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		17ª Parcela(R$) Mês 17	18ª Parcela(R$) Mês 18
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		19ª Parcela(R$) Mês 19	20ª Parcela(R$) Mês 20
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	32.923,87	32.923,87
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	32.923,87	32.923,87
TOTAL GERAL		32.923,87	32.923,87

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		21ª Parcela(R$) Mês 21	22ª Parcela(R$) Mês 22
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	24.444,67	24.444,67
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00

	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	24.444,67	24.444,67
TOTAL GERAL		24.444,67	24.444,67

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		23ª Parcela(R$) Mês 23	24ª Parcela(R$) Mês 24
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	24.444,67	24.444,67
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	24.444,67	24.444,67
TOTAL GERAL		24.444,67	24.444,67

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		25ª Parcela(R$) Mês 25	26ª Parcela(R$) Mês 26
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		27ª Parcela(R$) Mês 27	28ª Parcela(R$) Mês 28
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		29ª Parcela(R$) Mês 29	30ª Parcela(R$) Mês 30
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		31ª Parcela(R$) Mês 31	32ª Parcela(R$) Mês 32
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00

	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**15.965,47**	**15.965,47**
TOTAL GERAL		**15.965,47**	**15.965,47**

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		**33ª Parcela(R$) Mês 33**	**34ª Parcela(R$) Mês 34**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**15.965,47**	**8.916,67**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**15.965,47**	**8.916,67**
TOTAL GERAL		**15.965,47**	**8.916,67**

TOTAL DO PROJETO			
Parcelas / Meses de Desembolso		**35ª Parcela(R$) Mês 35**	**36ª Parcela(R$) Mês 36**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**8.479,20**	**8.916,67**	**8.916,55**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	8.479,20	**8.916,67**	**8.916,55**
TOTAL GERAL		**8.916,67**	**8.916,55**

Parcelas / Meses de Desembolso		**TOTAL**
Grupos / Elementos de Despesa		
Despesas Correntes	**DESPESAS ADMINISTRATIVAS**	82.511,56
	USO PESSOAL UFSCar	694.140,13
	USO EQUIPAMENTOS	693.838,74
	EQUIPE EXECUTORA	587.300,15
	DESPESAS BANCÁRIAS	1.440,00
	MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	564.283,43
	MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	104.414,38
	SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	107.539,06
	PAGAMENTO DE BOLSAS	1.817.136,00
TOTAL GERAL		**4.652.603,45**

PETROBRAS			
Parcelas / Meses de Desembolso		**1ª Parcela(R$) Mês 1**	**TOTAL**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**DESPESAS ADMINISTRATIVAS**	82.511,56	82.511,56
	USO PESSOAL UFSCar	0,00	0,00

	USO EQUIPAMENTOS	0,00	0,00
	(Pagamento de CLTs)	266.300,15	266.300,15
	DESPESAS BANCÁRIAS	0,00	0,00
	MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL	372.540,29	372.540,29
	MATERIAL DE CONSUMO IMPORTADO	104.414,38	104.414,38
	SERVIÇO DE TERCEIROS NO PAÍS	107.539,06	107.539,06
	PAGAMENTO DE BOLSAS	795.960,00	795.960,00
TOTAL GERAL		**1.729.265,44**	**1.729.265,44**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**1ª Parcela(R$) Mês 1**	**2ª Parcela(R$) Mês 2**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**92.278,27**	**92.278,27**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas: Material de Consumo	**191.743,14**	**0,00**
	Outras Despesas: Despesas Bancárias	**1.440,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**285.461,41**	**0,00**
TOTAL GERAL		**285.461,41**	**92.278,27**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**3ª Parcela(R$) Mês 3**	**4ª Parcela(R$) Mês 4**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**92.278,27**	**92.278,27**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**92.278,27**	**92.278,27**
TOTAL GERAL		**92.278,27**	**92.278,27**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**3ª Parcela(R$) Mês 3**	**4ª Parcela(R$) Mês 4**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**92.278,27**	**92.278,27**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**92.278,27**	**92.278,27**
TOTAL GERAL		**92.278,27**	**92.278,27**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**5ª Parcela(R$) Mês 5**	**6ª Parcela(R$) Mês 6**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**92.278,27**	**92.278,27**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**92.278,27**	**92.278,27**
TOTAL GERAL		**92.278,27**	**92.278,27**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**7ª Parcela(R$) Mês 7**	**8ª Parcela(R$) Mês 8**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**92.278,27**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**92.278,27**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**92.278,27**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**9ª Parcela(R$) Mês 9**	**10ª Parcela(R$) Mês 10**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**11ª Parcela(R$) Mês 11**	**12ª Parcela(R$) Mês 12**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**13ª Parcela(R$) Mês 13**	**14ª Parcela(R$) Mês 14**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**

TOTAL GERAL	**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**15ª Parcela(R$) Mês 15**	**16ª Parcela(R$) Mês 16**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**17ª Parcela(R$) Mês 17**	**18ª Parcela(R$) Mês 18**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**19ª Parcela(R$) Mês 19**	**20ª Parcela(R$) Mês 20**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**32.923,87**	**32.923,87**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**32.923,87**	**32.923,87**
TOTAL GERAL		**32.923,87**	**32.923,87**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**21ª Parcela(R$) Mês 21**	**22ª Parcela(R$) Mês 22**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**24.444,67**	**24.444,67**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**24.444,67**	**24.444,67**
TOTAL GERAL		**24.444,67**	**24.444,67**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**23ª Parcela(R$) Mês 23**	**24ª Parcela(R$) Mês 24**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**24.444,67**	**24.444,67**
	Passagens	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**

	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	24.444,67	24.444,67
TOTAL GERAL		24.444,67	24.444,67

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		25ª Parcela(R$) Mês 25	26ª Parcela(R$) Mês 26
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		27ª Parcela(R$) Mês 27	28ª Parcela(R$) Mês 28
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		29ª Parcela(R$) Mês 29	30ª Parcela(R$) Mês 30
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		31ª Parcela(R$) Mês 31	32ª Parcela(R$) Mês 32
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	Equipe Executora	15.965,47	15.965,47
	Passagens	0,00	0,00
	Diária ou Ajuda de Custo	0,00	0,00
	Outras Despesas	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	15.965,47	15.965,47
TOTAL GERAL		15.965,47	15.965,47

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		33ª Parcela(R$) Mês 33	34ª Parcela(R$) Mês 34
Grupos / Elementos de Despesa			
	Equipe Executora	15.965,47	8.916,67

Despesas Correntes	**Passagens**	**0,00**	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**	**0,00**
	Outras Despesas	**0,00**	**0,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**15.965,47**	**8.916,67**
TOTAL GERAL		**15.965,47**	**8.916,67**

EMBRAPII			
Parcelas / Meses de Desembolso		**35ª Parcela(R$) Mês 35**	**36ª Parcela(R$) Mês 36**
Grupos / Elementos de Despesa			
Despesas Correntes	**8.479,20**	**8.916,67**	**8.916,55**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	0,00	**0,00**	**0,00**
	8.479,20	**8.916,67**	**8.916,55**
TOTAL GERAL		**8.916,67**	**8.916,55**

EMBRAPII		
Parcelas / Meses de Desembolso		**TOTAL**
Grupos / Elementos de Despesa		
Despesas Correntes	**Equipe Executora**	**1.342.176,00**
	Passagens	**0,00**
	Diária ou Ajuda de Custo	**0,00**
	Outras Despesas: Material de Consumo	**191.743,14**
	Outras Despesas: Despesas Bancárias	**1.440,00**
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	**1.535.359,14**
TOTAL GERAL		**1.535.359,14**

23) Contrapartida Não-Financeira

RESUMO

A Contrapartida Não-Financeira da UFSCar se refere ao uso de equipamentos de seus laboratórios, principalmente os de caracterização mecânica e os de caracterização microestrutural e estrutural, que são equipamentos de grande valor e que não poderiam ser adquiridos dentro do escopo do projeto. Essa contrapartida inclui ainda o trabalho de seus professores, que tem alta especialização no uso desses equipamentos, e que se dedicarão ao projeto por período superior ao que receberão bolsas.
Na sequencia detalha-se essa contrapartida.

USO DE EQUIPAMENTOS da UFSCar

Descrição	Valor Aquisição	Custo / Hora	Horas a serem utilizadas	Valor total	Justificativa
MET*: Microscópio Eletrônico de Transmissão TECNAI	Euro 1.048.000,00, correspondente a R$ 2.672.400,00 na aquisição	R$ 222,70	576	R$ 128.275,20	Caracterização Hidretos Finos na escala micro/manométrico formados após os ensaios de carregamento eletroquímico estático e dinâmico.

MEV**	Euro 719.885,00 correspondente a R$ 1.598.144,70 na aquisição	R$ 133,18	576	R$ 76.710,95	Caracterização Materiais antes e após os ensaios mecânicos, eletroquímicos e de hidrogenação.
Instron***	R$ 479.000,00	R$ 39,92	6240	R$ 249.080,00	Ensaios de fadiga e da mecânica da fratura.
MTS****	R$ 779.625,00	R$ 64,97	3100	R$ 201.403,13	Ensaios de fadiga e da mecânica da fratura.
LECO ONH****	US$ 142.489,10 Correspondente a R$266.454,62 na aquisição	R$ 22,20	1728	R$ 38.369,46	Quantificação de hidrogênio antes e após os ensaios mecânicos, eletroquímicos e de hidrogenação.

MET: USO descrito em 9) Metodologia, item 2.7, aqui reproduzido: 2.7.: Microscopia eletrônica de transmissão (MET): A análise das fases será complementada por microscopia eletrônica de transmissão, utilizando-se um microscópio TECNAI G2 combinado com o sistema NanoMEGAS ASTAR e equipado com o sistema DigiSTAR de precessão. Este conjunto compreende uma ferramenta analítica de altíssima precisão que permite a obtenção de mapas de fases e de orientação equivalentes aos obtidos pela técnica de difração de elétrons retro-espalhados (EBSD) em microscópio eletrônico de varredura, mas com uma resolução de 2 nm. Em termos gerais, é realizada uma varredura da área de interesse pelo feixe de elétrons no modo de nanodifração. Padrões de spots de nanodifração, cuja quantidade pode chegar a mais de 40000 espectros, são adquiridos ponto a ponto, em diferentes regiões da amostra, em alta velocidade através de uma câmera CCD dedicada. Estes padrões de difração são então indexados, através da utilização de bases de dados criadas no software do equipamento utilizando-se arquivos CIF (*Crystallographic Information File*) do banco de dados internacional ICSD (*Inorganic Crystal Structure Database*).

MEV: USO descrito em 9) Metodologia, item 2.5, aqui reproduzido.: Caracterização microestrutural por microscopia eletrônica de varredura (MEV): Para permitir maior resolução, a caracterização microestrutura será efetuada por microscopia eletrônica de varredura, após preparação de acordo com a ASTM E3 "*Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens*" e ataque do tipo Kroll. Serão empregados tanto os sinais de elétrons secundários quanto retroespalhados para as imagens, bem como análises empregando o detector de energia dispersiva para avaliação composicional local. Serão empregados os seguintes microscópios: FEI Inspect S50, Quanta 400 FEI, Philips XL30 e FEI Magellan 400 L. O tamanho médio de grãos será determinado pelo método do intercepto linear de Heyn descrito na norma ASTM E112 "*Standard Test Methods for Determining Average Grain Size*".

INSTRON e MTS: USO descrito em 9) Metodologia, itens 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 :
3.8.: Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe: Antes do início dos testes de tenacidade, os corpos-de-prova passarão por um processo de dopagem numa célula de proteção catódica, em que o hidrogênio será introduzido catodicamente nas amostras via difusão pelo gradiente de concentração de hidrogênio entre a superfície e a matriz metálica do corpo de prova. O carregamento de hidrogênio será realizado sob potencial de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, que será semelhante ao utilizado nos testes de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente utilizando a técnica *step loading*. Nesta etapa, os corpos de prova não serão carregados mecanicamente e mantidas no banho durante tempo suficiente (144 horas) para que o material seja saturado com hidrogênio. O teor de hidrogênio após os carregamentos será medido pela técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836. (OBS: sempre que necessário, as amostras após carregamento serão armazenadas em nitrogênio líquido para que o hidrogênio não difunda para o meio exterior).

3.9.: Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados: Os ensaios de CTOD serão realizados de acordo com a ASTM E1290 "*Standard Test Method for Crack-Tip Opening Displacement (CTOD) Fracture Toughness Measurement*".

3.10.: Fadiga de baixo ciclo em corpos de prova com e sem hidrogênio. As condições de carregamento mecânico (tensões mínima e máxima, fator R, frequência, meio, etc, serão estabelecidas de comum acordo com a equipe Petrobrás).

3.11.: Ensaios da/dn X delta K.

Em todos os ensaios será feita a caracterização microestrutural, determinação do teor de H logo em seguida à realização dos ensaios (os corpos de prova serão usinados com uma parte de sacrifício para determinação do teor inicial de hidrogênio, ao iniciar o ensaio: detalhes serão dados uma vez aprovado o projeto). Como o H difunde para o ambiente durante a realização dos ensaios, pré-testes serão realizados de maneira a se construir um dispositivo que permita monitorar o crescimento da trinca e ao mesmo tempo manter o teor de hidrogênio o mais constante possível. Os parâmetros dos ensaios serão acertados com os membros da equipe da Petrobrás. A ideia inicial é manter os parâmetros de avaliação de temperatura e proteção catódica dentro do determinado no I tem 3.1.

LECO ONH: USO descrito em 9) Metodologia, itens 3.1; 3.2;3.3;3.4;3.5;3.6;3.8;3.9;3.10;3.11, descritos a seguir:

3.1 Ensaios de fragilização pelo hidrogênio em condições de carregamento mecânico estático e cíclico: Os materiais, nas condições como recebido (CR) e após fragilização com introdução de hidrogênio, em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, passarão por um extenso programa de caracterização mecânica por ensaios estáticos, dinâmicos e de mecânica da fratura, conforme detalhado a seguir (NOTA: o teor de hidrogênio introduzido nas amostras será medido sempre que possível com amostras de sacrifício submetidas ao mesmo procedimento das amostras para testes mecânicos. Para garantir que esse teor não se altere as amostras tanto de sacrifício quanto as ensaiadas serão armazenadas em nitrogênio líquido até o momento da análise no equipamento LECO ONH-836)(Esse procedimento será utilizado em todos os itens descritos na sequencia).

3.2.: Ensaios de tração, Charpy, dureza, microdureza e nanodureza dos corpos de prova: i) Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "*Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials"* em equipamento Instron 5585H com uso de extensômetro e taxa de deslocamento 1 mm/min; ii) Os ensaios de impacto Charpy serão realizados de acordo com a norma ASTM E23 "*Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials*" em corpos de prova com entalhe V, tamanho padrão 10 x 10 x 55 mm, em equipamento MOHR + FEDERHAFF + LOSENHAUSEN (LOS); iii) Os ensaios de microdureza serão realizados de acordo com a norma ASTM E92 "*Standard Test Methods for Vickers Hardness and Knoop Hardness of Metallic Materials*" em equipamento Newage Testing Instrument model Auto-C.A.M.S. Computer- Assisted Microhardness System; iv) Ensaios de nanodureza será realizado em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT².

3.3.: Ensaios de tração nas amostras como recebidas: Os ensaios de tração serão realizados de acordo com a norma ASTM E8/E8M "*Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials"* em equipamento Instron 5585H nas condições: a) como recebida, b) após carregamento em três temperaturas e potencial eletroquímico de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, e c) hidrogenadas sob tensão elástica 50% e 75%. Para o cálculo do limite de escoamento (σ_y), será utilizado o Método do Offset. Logo, uma linha paralela a curva, em sua região elástica, será deslocada 0.2% no eixo da deformação. O ponto onde ocorre a intersecção da reta de offset com a curva do gráfico, fornece o limite de escoamento.

3.4.: Ensaios de baixa taxa de deformação, SSRT (slow strain rate tests), taxa de $10^{-7}.s^{-1}$, com e sem entalhe: Será realizado em equipamento INSTRON com controle de taxa de deformação de acordo com o especificado.

3.5.: Step load (ASTM F1624): A norma ASTM F1624 "*Standard Test Method for Measurement of Hydrogen Embrittlement Threshold in Steel by the Incremental Step Loading Technique*" estabelece um método a ser usado para determinar rapidamente os efeitos do hidrogênio residual em uma peça causada pelo processamento ou quantificar a suscetibilidade relativa de um material sob um conjunto fixo de condições de carga de

hidrogênio. O procedimento para a obtenção do valor de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente (K_{IEAC}) consistirá em primeiramente em determinar o valor da carga de fratura rápida (P_{FSS}) que provoca a fratura brusca do material em um ensaio de tração de acordo com a norma ASTM E8M. Este valor será usado como base para os próximos carregamentos. A carga P_{FSS} é sempre maior que a carga crítica de ruptura, P_C, no ensaio de tenacidade assistido pelo ambiente que será a carga utilizada para o cálculo de K_{IEAC}. O perfil de carregamento imposto é função da dureza do material: tempo de aplicação da carga e o valor de cada carga em função de PFSS.

3.6.: Ensaios de nanodureza sob hidrogenação: As amostras, antes e após carregamento por hidrogenação, serão utilizadas na realização de medidas de nanodureza em nanoindentador da marca Anton Paar, modelo NHT^2.

3.8.: Carga constante sob hidrogenação, com e sem entalhe: Antes do início dos testes de tenacidade, os corpos-de-prova passarão por um processo de dopagem numa célula de proteção catódica, em que o hidrogênio será introduzido catodicamente nas amostras via difusão pelo gradiente de concentração de hidrogênio entre a superfície e a matriz metálica do corpo de prova. O carregamento de hidrogênio será realizado sob potencial de -1100 mV e -1500 mV Ag/AgCl, que será semelhante ao utilizado nos testes de tenacidade à fratura assistida pelo ambiente utilizando a técnica *step loading*. Nesta etapa, os corpos de prova não serão carregados mecanicamente e mantidas no banho durante tempo suficiente (144 horas) para que o material seja saturado com hidrogênio. O teor de hidrogênio após os carregamentos será medido pela técnica de fusão em gás inerte e quantificação por infravermelho, em equipamento devidamente calibrado LECO ONH-836. (OBS: sempre que necessário, as amostras após carregamento serão armazenadas em nitrogênio líquido para que o hidrogênio não difunda para o meio exterior).

3.9.: Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados: Os ensaios de CTOD serão realizados de acordo com a ASTM E1290 "*Standard Test Method for Crack-Tip Opening Displacement (CTOD) Fracture Toughness Measurement*".

3.10.: Fadiga de baixo ciclo em corpos de prova com e sem hidrogênio. As condições de carregamento mecânico (tensões mínima e máxima, fator R, frequência, meio, etc, serão estabelecidas de comum acordo com a equipe Petrobrás).

3.11.: Ensaios da/dn X delta K.

USO DE PESSOAL DA UFSCar

Descrição	Salário anual	Horas Semanais	Duração meses*	Valor total	Justificativa
Prof. Dr. Francisco Gil Coury	R$ 164.241,17	12	27	R$ 110.010,00	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas Estudo de permeação eletroquímica Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada Ensaios mecânicos estáticos Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Ensaios de baixa taxa de deformação Step Load Nanodureza em amostras hidrogenadas

Prof. Dr. Tomaz Toshimi Ishikawa	R$ 315.462,04	12	12	R$ 93.910,64	Estudos de hidrogenação Estudo de permeação eletroquímica Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Discussão dos Resultados e Relatório Final
Prof. Dr. Eric Marchezini Mazzer	R$ 133.843,75	12	27	R$ 89.649,57	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas Ensaios mecânicos estáticos Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Ensaios de baixa taxa de deformação Step Load Carga Constante sob hidrogenação Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas Taxa de crescimento de trinca de fadiga Discussão dos Resultados e Relatório Final
Prof. Dr. Lucas Barcelos Otani	R$ 133.843,75	12	27	R$ 89.649,57	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas Ensaios mecânicos estáticos Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Ensaios de baixa taxa de deformação Step Load Carga Constante sob hidrogenação Discussão dos Resultados e Relatório Final
Prof. Dr. Walter José Botta Filho	R$ 315.222,24	12	12	R$ 93.839,23	Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas Estudos de hidrogenação Estudo de permeação eletroquímica Discussão dos Resultados e Relatório Final
Prof. Dr. Piter Gargarella	R$ 169.748,03	12	15	R$ 63.165,85	Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados

					Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas Taxa de crescimento de trinca de fadiga
Prof. Dr. Guilherme Yuuki Koga	R$ 164.241,17	12	12	R$ 48.893,33	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio Aquisição de material de consumo Aquisição de material permanente Estudos de hidrogenação Estudo de permeação eletroquímica Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Ensaios de baixa taxa de deformação Step Load Nanodureza em amostras hidrogenadas Carga Constante sob hidrogenação Ensaios de polarização eletroquímica Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas Taxa de crescimento de trinca de fadiga Discussão dos Resultados e Relatório Final
Prof. Dr. Claudemiro Bolfarini	R$ 352.786,89	12	12	R$ 105.021,94	Revisão bibliográfica fragilização por hidrogênio ligas de Titânio Aquisição de material de consumo Aquisição de material permanente Caracterização química da liga recebida Caracterização estrutural/microestrutural da liga como recebida e ensaiadas Estudos de hidrogenação Estudo de permeação eletroquímica Estudo de espectroscopia de dessorção a temperatura programada Ensaios mecânicos estáticos Ensaios de tração em amostras hidrogenadas Ensaios de baixa taxa de deformação Step Load Nanodureza em amostras hidrogenadas

					Carga Constante sob hidrogenação Ensaios de polarização eletroquímica Caracterização por mecânica da fratura CTOD e curvas J-R em corpos de prova hidrogenados Fadiga de baixo ciclo em amostras hidrogenadas Taxa de crescimento de trinca de fadiga Discussão dos Resultados e Relatório Final

Duração meses*: SÃO COMPUTADOS OS MESES EM QUE OS PROFESSORES NÃO RECEBERÃO BOLSAS

24) Resumo

Empresa/Instituição	Valores Totais (R$)	Percentual
PETROBRAS	3.245.326,53	52,6%
EMBRAPII	1.535.359,14	24,9%
INSTITUIÇÃO	1.387.978,87	22,5%
TOTAL	**6.168.664,54**	**100%**

Termo de cooperação 2023-00208-2-

Relatório de auditoria final 2023-12-04

Criado em:	2023-11-16
Por:	Raquel Pereira De Melo (raquelmelo.prestserv@petrobras.com.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAQ9x4GQG31Lpm10Y0ZiuI6VJrdDxGD3lu

Histórico de "Termo de cooperação 2023-00208-2-"

Documento criado por Raquel Pereira De Melo (raquelmelo.prestserv@petrobras.com.br)
2023-11-16 - 17:29:21 GMT

Documento enviado por email para targino@dep.ufscar.br para assinatura
2023-11-16 - 17:33:51 GMT

Documento enviado por email para trovoado@petrobras.com.br para assinatura
2023-11-16 - 17:33:51 GMT

Documento enviado por email para reitoria@ufscar.br para assinatura
2023-11-16 - 17:33:51 GMT

Documento enviado por email para Rafael Guimarães Da Silva (rafagsi@petrobras.com.br) para assinatura
2023-11-16 - 17:33:51 GMT

Documento enviado por email para cbolfa@ufscar.br para assinatura
2023-11-16 - 17:33:52 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-16 - 17:36:48 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-16 - 17:54:56 GMT

Email visualizado por Rafael Guimarães Da Silva (rafagsi@petrobras.com.br)
2023-11-16 - 19:50:08 GMT

Rafael Guimarães Da Silva (rafagsi@petrobras.com.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2023-11-16 - 19:50:41 GMT

Documento assinado eletronicamente por Rafael Guimarães Da Silva (rafagsi@petrobras.com.br)
Data da assinatura: 2023-11-16 - 19:50:41 GMT - Fonte da hora: servidor

PETROBRAS
Powered by Adobe Acrobat Sign

Email visualizado por cbolfa@ufscar.br
2023-11-16 - 21:09:34 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-17 - 17:55:57 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-17 - 18:57:44 GMT

Email visualizado por cbolfa@ufscar.br
2023-11-17 - 19:06:54 GMT

O signatário cbolfa@ufscar.br inseriu o nome CLAUDEMIRO BOLFARINI ao assinar
2023-11-17 - 19:09:41 GMT

CLAUDEMIRO BOLFARINI (cbolfa@ufscar.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2023-11-17 - 19:09:43 GMT

Documento assinado eletronicamente por CLAUDEMIRO BOLFARINI (cbolfa@ufscar.br)
Data da assinatura: 2023-11-17 - 19:09:43 GMT - Fonte da hora: servidor

Email visualizado por trovoado@petrobras.com.br
2023-11-17 - 20:03:47 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-18 - 17:42:28 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-18 - 23:04:52 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-19 - 19:17:21 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-20 - 17:44:39 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-20 - 18:48:11 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-21 - 11:25:06 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-21 - 11:51:30 GMT

PETROBRAS
Powered by Adobe Acrobat Sign

Email visualizado por trovoado@petrobras.com.br
2023-11-21 - 12:25:54 GMT

O signatário trovoado@petrobras.com.br inseriu o nome Leandro C Trovaodo ao assinar
2023-11-21 - 12:26:36 GMT

Leandro C Trovaodo (trovoado@petrobras.com.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2023-11-21 - 12:26:38 GMT

Documento assinado eletronicamente por Leandro C Trovaodo (trovoado@petrobras.com.br)
Data da assinatura: 2023-11-21 - 12:26:38 GMT - Fonte da hora: servidor

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-22 - 17:47:25 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-23 - 17:57:37 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-11-24 - 3:13:42 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-24 - 17:56:51 GMT

Email visualizado por reitoria@ufscar.br
2023-11-27 - 13:52:21 GMT

Novo URL de documento solicitado por elaine.pereira.prestserv@petrobras.com.br
2023-11-29 - 13:54:30 GMT

Novo URL de documento solicitado por targino@dep.ufscar.br
2023-12-01 - 18:26:58 GMT

Novo URL de documento solicitado por targino@dep.ufscar.br
2023-12-01 - 19:02:33 GMT

Email visualizado por targino@dep.ufscar.br
2023-12-01 - 19:02:49 GMT

O signatário targino@dep.ufscar.br inseriu o nome Targino de Araújo Filho ao assinar
2023-12-01 - 19:04:25 GMT

Targino de Araújo Filho (targino@dep.ufscar.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A
2023-12-01 - 19:04:27 GMT

PETROBRAS
Powered by Adobe Acrobat Sign

Documento assinado eletronicamente por Targino de Araújo Filho (targino@dep.ufscar.br)

Data da assinatura: 2023-12-01 - 19:04:27 GMT - Fonte da hora: servidor

Email visualizado por reitoria@ufscar.br

2023-12-01 - 19:23:05 GMT

Documento compartilhado com Juliannie Costa Gomes (julianniegomes.prestserv@petrobras.com.br) por Raquel Pereira De Melo (raquelmelo.prestserv@petrobras.com.br)

2023-12-01 - 21:29:07 GMT

O signatário reitoria@ufscar.br inseriu o nome Ana Beatriz de Oliveira ao assinar

2023-12-04 - 12:07:27 GMT

Ana Beatriz de Oliveira (reitoria@ufscar.br) concordou com os termos de uso e em fazer negócios eletronicamente com Petroleo Brasileiro S/A

2023-12-04 - 12:07:29 GMT

Documento assinado eletronicamente por Ana Beatriz de Oliveira (reitoria@ufscar.br)

Data da assinatura: 2023-12-04 - 12:07:29 GMT - Fonte da hora: servidor

Contrato finalizado.

2023-12-04 - 12:07:29 GMT

PETROBRAS

Powered by
Adobe
Acrobat Sign