

ACORDO DE PARCERIA 27194.02.01/2023.01-00 PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO - PD&I QUE ENTRE SI CELEBRAM AS PARTES INDICADAS NO PREÂMBULO DESTES INSTRUMENTOS.

A **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - FUNDEP**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 18.720.938/0001-41, com sede na Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte/MG, CEP: 31.270-901, neste ato representada por seu Presidente, Prof. Jaime Arturo Ramírez, CPF 554.155.556-68, e-mail: presidencia@fundep.com.br doravante denominada **COORDENADORA**;

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**, Instituição Federal de Ensino Superior, sediada à Av. Paulo Gama, 110 - Bairro Farroupilha - Porto Alegre/RS CEP: 90040-060, inscrita no CNPJ sob o nº 92.969.856/0001-98, neste ato representada por seu Reitor Carlos André Bulhões Mendes, CPF 351.886.774-15, e-mail reitor@ufrgs.br, doravante denominada simplesmente **ICT PROPONENTE** com interveniência administrativa e financeira da **FUNDAÇÃO DE APOIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - FAURGS**, sediada à Av. Bento Gonçalves, nº 9500, prédio nº 43609, Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS, CEP 91501-970, inscrita no CNPJ sob o nº 74.704.008/0001-75, neste ato representada pela Diretora Presidente Ana Rita Facchini, CPF nº 393.528.540-04, e-mail faurgs@ufrgs.br, doravante denominada simplesmente **FUNDAÇÃO DE APOIO**;

A **UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS CURITIBA**, Instituição Federal de Ensino Superior e também Instituição Científica e Tecnológica, sediada à Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças, Curitiba - PR, 80.230-901, inscrita no CNPJ sob o nº 75.101.873/0008-66, neste ato representada por sua Diretora Rossana Aparecida Finau, CPF 610.264.339-91, e-mail rossana@utfpr.edu.br, doravante denominada simplesmente, **ICT ASSOCIADA**, com a interveniência administrativa e financeira da **FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - FUNTEF-PR**, interveniente administrativo e financeiro, sediada à Avenida Silva Jardim, 775 – Bloco V4 – Rebouças – CEP 80230-000 – Curitiba – PR – Brasil, inscrita no CNPJ sob o nº 02.032.297/0001-00, neste ato representada por seu Diretor Superintendente Jorge Luiz de Sá Riechi, CPF nº 535.961.459-53, e-mail jorgeriechi@funtefpr.org.br, doravante denominada simplesmente **FUNDAÇÃO DE APOIO**;

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA – CAMPUS ALEGRETE**, Instituição Federal de Ensino Superior, sediada à Avenida Tiarajú, 810, Bairro Ibirapuitã, Alegrete, RS, CEP: 97546-550, inscrita no CNPJ sob o nº 09.341.233/0001-22, neste ato representada por seu Reitor Edward Frederico Pessano, CPF: 825.018.230-87, e-mail: agendadoreitor@unipampa.edu.br, denominada simplesmente **ICT ASSOCIADA**, com a interveniência administrativa e financeira da **FUNDAÇÃO LUIZ EGLERT - FLE**, interveniente administrativo e financeiro, sediada à Rua Matias José Bins, 364, bairro Três Figueiras. Porto Alegre, RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.971.845/0001-42, neste ato representada por seu Presidente, Andre Cezar Zingano, CPF nº 438.514.950-04, e-mail fle@fle.org.br, doravante denominada simplesmente **FUNDAÇÃO DE APOIO**;

O **INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – IFSC**, Instituição Federal de Ensino Superior e também Instituição Científica e Tecnológica, sediada à Rua 14 de julho, nº 150, Bairro Coqueiros, Cidade de Florianópolis- SC, CEP 88.075-010, inscrita no CNPJ sob o nº 11.402.887/0001-60, neste ato representada

por seu Reitor, Maurício Gariba Júnior, CPF 464.505.729-49, e-mail gabinete.reitoria@ifsc.edu.br da **FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA - FEESC**, interveniente administrativo e financeiro, sediada à Rua Delfino Conti, s/n. Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, inscrita no CNPJ sob o nº 82.895.327/0001-33, neste ato representada por sua Gerente Executiva Ângela de Espindola da Silveira, CPF nº 811845229-87, e-mail angela@feesc.org.br, doravante denominada simplesmente **FUNDAÇÃO DE APOIO**;

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC**, Instituição Federal de Ensino Superior, inscrita no CNPJ sob o nº 83.899.526/0001-82, sediada no Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade, Florianópolis/SC - CEP 88040-900, neste ato representada por seu Reitor Irineu Manoel de Souza, CPF 216.037.909-34, e-mail gr@contato.ufsc.br, doravante denominada simplesmente **ICT ASSOCIADA**, com a interveniência administrativa e financeira da **FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA - FEESC**, interveniente administrativo e financeiro, sediada à Rua Delfino Conti, s/n. Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, inscrita no CNPJ sob o nº 82.895.327/0001-33, neste ato representada por sua Gerente Executiva Ângela de Espindola da Silveira, CPF nº 811845229-87, e-mail angela@feesc.org.br, doravante denominada simplesmente **FUNDAÇÃO DE APOIO**.

ICT PROPONENTE, ICT ASSOCIADA e EMPRESAS conjuntamente denominados **PARCEIROS**, resolvem celebrar o presente Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I (doravante denominado **ACORDO DE PARCERIA**), com a **COORDENADORA**, em conformidade com as normas legais vigentes no Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Emenda Constitucional nº 85/15, Lei nº 10.973/2004, Lei nº 13.243/2016 e Decreto nº 9.283/2018), no âmbito do Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística, que deverá ser executado com estrita observância das seguintes cláusulas e condições:

CONSIDERANDO:

- I- Que o Governo Federal, nos termos do Decreto nº 9.557/18, instituiu o Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística, doravante denominado **PROGRAMA**, cujo objetivo é apoiar e promover o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, caminhões, ônibus, chassis com motor e autopeças;
- II- Que a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP foi credenciada pelo Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços – MDIC como instituição coordenadora, nos termos da portaria nº 86, de 12 de março de 2019, com a finalidade de coordenar o “programa prioritário: Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas”;
- III- Que, a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP e o Conselho Técnico desse **PROGRAMA** divulgaram a oportunidade de pesquisa colaborativa aos pesquisadores vinculados a Instituições Científicas e/ou Tecnológicas (ICTs) públicas ou privadas, sem fins lucrativos, localizadas no território nacional, interessados em submeter propostas que visem o desenvolvimento de tecnologias no âmbito do programa prioritário: Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas. Esse programa tem o objetivo de desenvolver projetos de pesquisa e inovação de reconhecida capacitação tecnológica para a solução de problemas técnicos específicos, obtenção de produtos, serviços ou processos inovadores.;

IV- Que a ICT PROPONENTE, em parceria com a(s) ICT(S) ASSOCIADA(S) e também com as Empresas nominadas na cláusula segunda, apresentaram proposta para o projeto sido selecionado por meio de Chamada Pública nº 01/2023, conforme resultado divulgado pela **COORDENADORA** em 6/10/2023;

Resolvem as **PARTES** celebrarem o presente **ACORDO DE PARCERIA** de modo a demonstrar seu comprometimento quanto ao prosseguimento ao projeto outrora selecionado, nos seguintes termos e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1 O presente **ACORDO DE PARCERIA** tem por objeto o desenvolvimento do projeto intitulado **Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies integrados à engenharia de superfícies**, doravante denominado **PROJETO**, conforme anexos que passam a fazer parte deste instrumento, em conformidade com o disposto na Chamada Pública nº 01/2023, Manual de Operação da FUNDEP, e ainda:

- a) Anexo I: Plano de Trabalho;
- b) Anexo II: Planilha Orçamentária e Cronograma de Desembolso.

1.2 Os **PARCEIROS** se comprometem e responsabilizam pela realização e desenvolvimento do **PROJETO**, sem prejuízo dos demais diplomas que lhe aplique direta ou indiretamente ao presente **ACORDO DE PARCERIA**, as normas técnicas específicas em vigor, a saber:

- a) Disposições relativas ao **PROGRAMA**, notadamente os preceitos da Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018, do Decreto nº 9.557, de 8 de novembro de 2018, da Portaria ME nº 86, de 12 de março de 2019, e demais atos normativos a ele pertinentes; e
- b) Os recursos indicados na Cláusula Quarta deste instrumento devem ser executados observando o disposto Decreto nº 8.241, de 21 de maio de 2014.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS EMPRESAS PARCEIRAS QUE FARÃO ADESÃO AO PRESENTE INSTRUMENTO

2.1 Aderirão aos termos do presente instrumento, mediante assinatura de Termo de Adesão Individual no prazo de até 60 (sessenta) dias após o início da vigência deste acordo e, para os fins, direitos e obrigações contidos no presente Acordo de Parceria, as empresas abaixo nominadas, partícipes do **PROJETO, Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies**:

- a) **OERLIKON BALZERS REVESTIMENTOS METÁLICOS LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.044.059/0001-07, com sede na Rua Balzers, 250, Parque Industrial, Jundiaí/SP, CEP: 13213-084, neste ato representado por seu representantes legais, Luciano Marques da Silva, CPF 128.560.848-85, e-mail luciano.silva@oerlikon.com e Luiz Antonio Stoppa, CPF: 037.365.608-42, doravante denominada **EMPRESA**;

- b) **6PRO VIRTUAL AND PRACTICAL PROCESS LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 26.459.298/0001-96, com sede na Rua Júpiter, 302 A, Box 1, bairro Ana Lúcia, Sabará, Minas Gerais, neste ato representada por seu representante legal, Ricardo Antônio MicheleDtti Viana, CPF: 068.581.576-54, e-mail: ricardo@sixpro.pro, doravante denominada **EMPRESA**;
- c) **IMER EROSÃO, INDÚSTRIA E BENEFICIAMENTO DE PEÇAS PARA MAQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 06.018.226/0001-04, com sede na Rua Dona Margarida, 32. Bairro Navegantes, Porto Alegre/RS - CEP 90240-610, neste ato representado por seu representante legal Carlos Andre Cardoso de Matos, CPF: 494.649.730-72, e-mail: carlos@imer.ind.br, doravante denominada **EMPRESA**;
- d) **INDÚSTRIA DE PEÇAS INPEL S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 89.723.845/0001-19, com sede na Rua Impel, 29 / Sapucaia do Sul - RS / CEP 93212-280, neste ato representado por seu representante legal, André Lazzari, CPF 651.020.370-72, e-mail andre@inpel.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;
- e) **AGCO DO BRASIL SOLUÇÕES AGRÍCOLAS LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 55.962.369/0001-77, com sede na Av. José Alves de Oliveira, 300, Jundiáí, São Paulo, CEP 13213-086, neste ato representado por seus representantes legais, Ana Helena Correa de Andrade, CPF: 051.609.848-95, e-mail: ana.deandrade@agcocorp.com e Marco Antonio de Souza Brito, CPF: 128.714.288-59, e-mail: marco.brito@agcocorp.com, doravante denominada **EMPRESA**;
- f) **MAXIFORJA COMPONENTES AUTOMOTIVOS LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 88.303.375/0001-71, com sede na Av. Antônio Frederico Ozanam, 1181 - Brigadeira, Canoas - RS, CEP 92420-360, neste ato representado por seu representante legal, Angela Veit, CPF 819.458.250-49, e-mail angela.veit@maxiforja.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;
- g) **GENERAL MOTORS DO BRASIL LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 59.275.792/0001-50, com sede Avenida Goiás, 1.805, bairro Santa Paula, São Caetano do Sul - SP. CEP: 09550-050, neste ato representado por seu representante legal, na forma de seu contrato social doravante denominada **EMPRESA**;
- h) **VOLKSWAGEN TRUCK & BUS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE VEÍCULOS LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 06.020.318/0001-10, com sede na Rua Volkswagen, 291, Jabaquara, cidade de São Paulo/SP, CEP 04344-901, neste ato representada por seus representantes legais Antônio Roberto Cortes, CPF: 765.211.848-49, e-mail: roberto.cortes@volkswagen.com.br e Maurício Carlos Rodrigues, CPF: 102.233.288-04, e-mail: mauricio.rodrigues@volkswagen.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;

- i) **METALTÉCNICA METALÚRGICA LTDA** pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.179.032/0001-21, com sede na Av Frederico Augusto Ritter, nº2500, bairro Distrito Industrial, Cachoeirinha, RS - CEP 94930-650, neste ato representado por seu representante legal, Setsuo Nakahara, CPF 664.333.208-72, e-mail: nakahara@metaltecnica.com.br e Jader Castagnino Dora, CPF: 219.232.300-00, e-mail: jader@metaltecnica.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;
- j) **GERDAU SA** pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 33.611.500/0001-19, com sede na Avenida das Nações Unidas, nº. 8.501, 8º andar, conj.2, bairro Pinheiros, cidade de São Paulo, SP, CEP 05425-070, neste ato representado por seu representante legal, Marcelo Wolf, CPF 942.555.470-68, e-mail marcelo.wolf@gerdau.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;
- k) **MARCOPOLO S.A**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 88.611.835/0008-03, com sede na Avenida Rio Branco, nº. 4889, Bairro Ana Rech, Caxias do Sul-RS, CEP 95060-145, neste ato representado por seu representante legal, Luciano Ricardo Resner, CPF nº 201.966.868/81, e-mail: luciano.resner@marcopolo.com.br, doravante denominada **EMPRESA**;

CLÁUSULA TERCEIRO – DO PLANO DE TRABALHO

3.1 O Plano de Trabalho define os objetivos a serem atingidos com o presente **ACORDO DE PARCERIA**, apresenta o planejamento dos trabalhos que serão desenvolvidos, detalha as atividades e as atribuições de cada um dos **PARCEIROS**, a alocação de recursos humanos, materiais e financeiros, bem como o cronograma físico-financeiro do **PROJETO**, a fim de possibilitar a fiel consecução do objeto desta parceria, estabelecendo objetivos, metas e resultados.

3.2 Respeitadas as previsões contidas na legislação em vigor, a **ICT PROPONENTE**, com a interveniência de **FUNDAÇÃO DE APOIO**, e os demais **PARCEIROS** fomentarão/executarão as atividades de pesquisa e desenvolvimento, conforme o Plano de Trabalho, sob as condições aqui acordadas, sendo ele parte integrante e indissociável deste **ACORDO DE PARCERIA**.

3.3 Na execução do Plano de Trabalho, as **ICTs PROPONENTE** e **ASSOCIADAS** devem indicar o Coordenador Geral e, se houver, o(s) Coordenador(es) Associado(s) do **PROJETO**, conforme previsto na respectiva Chamada. Eles serão responsáveis pela supervisão e pela gerência das atividades correspondentes ao Plano de Trabalho, considerando ainda ser o Coordenador Geral responsável pelas sub entregas e entrega global do **PROJETO**, conforme definido no Plano de Trabalho.

3.4 Recae sobre os Coordenadores do **PROJETO** - Geral e Associado(s), a responsabilidade técnica e de articulação, devendo responder aos questionamentos realizados pela **COORDENADORA** referentes à execução do **PROJETO** sob sua responsabilidade.

3.5 Situações capazes de afetar sensivelmente as especificações ou os resultados esperados para o Plano de Trabalho deverão ser formalmente comunicadas pelos Coordenadores do **PROJETO** aos **PARCEIROS**, aos quais competirá avaliá-las e tomar as providências cabíveis.

3.6 A impossibilidade técnica e científica quanto ao cumprimento de qualquer fase do Plano de Trabalho que seja devidamente comprovada e justificada acarretará a suspensão de suas respectivas atividades até que haja acordo entre os **PARCEIROS** quanto à alteração, à adequação ou ao término do Plano de Trabalho e à consequente extinção deste **ACORDO DE PARCERIA**, bem como a devolução dos recursos aportados pela **COORDENADORA** e seus respectivos rendimentos não utilizados até a data de extinção deste **ACORDO DE PARCERIA**.

CLÁUSULA QUARTA - DAS OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES

4.1. São responsabilidades e obrigações, além dos outros compromissos assumidos neste **ACORDO DE PARCERIA**:

4.1.1. Da COORDENADORA:

- a) Transferir os recursos financeiros, conforme estabelecido no Cronograma de Liberação contido no Anexo II;
- b) Analisar e emitir parecer sobre os aspectos técnicos, junto à Coordenação Técnica do **PROGRAMA** ou Conselho Técnico; e financeiros das prestações de contas apresentadas, decidindo sobre a regularidade ou não da aplicação dos recursos transferidos, podendo para tanto, submeter essa apreciação a uma auditoria independente; e
- c) Acompanhar a execução do **PROJETO**, de acordo com as políticas operacionais e normas internas da FUNDEP, estabelecidas no Manual de Operações e legislação aplicável.
- d) Deliberar a respeito de alterações que forem solicitadas no Plano de Trabalho pela **ICT PROPONENTE** ou por **ICTs ASSOCIADAS**. Quando de cunho técnico o parecer a respeito de tais mudanças obedecerá a governança do **PROGRAMA** e será emitido pelo Conselho Técnico ou Coordenação Técnica e apresentado pela **COORDENADORA**.

4.1.2. Das ICT PROPONENTE E ICT(S) ASSOCIADA(S):

- a) Fazer uso dos recursos previstos na planilha orçamentaria destinados à execução do **PROJETO** por parte da **ICT's PROPONENTE E ASSOCIADAS**, com interveniência da **FUNDAÇÃO DE APOIO**, exclusivamente nas atividades relacionadas à consecução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- b) Manter rigoroso controle das despesas efetuadas e dos respectivos comprovantes com vistas à prestação de contas da execução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- c) Executar as atividades de sua responsabilidade, previstas no Plano de Trabalho, de modo diligente e eficiente, com rigorosa observância dos padrões tecnológicos vigentes e prazos fixados;
- d) Prestar aos **PARCEIROS** e à **COORDENADORA** esclarecimentos e informações sobre os recursos recebidos e a respectiva situação de execução do **PROJETO**, nos termos deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- e) Monitorar, avaliar e prestar contas nos termos deste **ACORDO DE PARCERIA**;

- f) Assegurar o acesso das pessoas indicadas pelos demais **PARCEIROS** e pela **COORDENADORA**, quando necessário, aos locais necessários à execução das atividades relativas ao **PROJETO**, desde que previamente agendado;
- g) Fornecer sempre que solicitado, as informações técnicas de seu conhecimento, incluindo catálogos técnicos e demais elementos necessários à execução do **PROJETO**;
- h) Cumprir integralmente o **PROJETO** com qualidade, diligência e respeito;
- i) Prover a infraestrutura necessária para a execução do **PROJETO**;
- j) Zelar pela reputação dos **PARCEIROS** e da **COORDENADORA**;
- k) Envidar todos os esforços e se responsabilizar pelas ações necessárias para o cumprimento dos procedimentos;
- l) Informar à **FUNDAÇÃO DE APOIO** e à **COORDENADORA**, por escrito, quando ocorrer interrupção temporária no atendimento por qualquer motivo, com a devida antecedência e esclarecendo o período previsto;
- m) Comunicar, por escrito, à **FUNDAÇÃO DE APOIO** e à **COORDENADORA** eventuais mudanças de dados cadastrais (endereço comercial, telefone, dados bancários, dentre outros);
- n) Ser responsável técnica e operacional pelas atividades descritas no presente instrumento e Anexos, de forma a permitir a consecução do seu objeto;
- o) Prestar contas do andamento do cronograma de atividades descritos nos termos deste instrumento e Anexos, em conformidade com o disposto no Manual de Operação;
- p) Remeter, dentro de 30 (trinta) dias, contados das respectivas alterações, as informações relativas à mudança de seus atos constitutivos e de designação de novos representantes legais;
- q) Assegurar o acesso das pessoas indicadas pelos demais **PARCEIROS**, quando previsto no plano de trabalho, aos locais necessários à execução das atividades relativas ao **PROJETO**, desde que previamente agendado;
- r) Assegurar o acesso das pessoas indicadas pela **COORDENADORA** aos locais necessários à avaliação/acompanhamento das atividades relativas ao **PROJETO**, desde que previamente agendado;

4.1.4. DAS EMPRESAS:

- a) Transferir, quando previsto contrapartida financeira na Planilha Orçamentária, os recursos financeiros acordados, segundo o Cronograma de Desembolso constante no Plano de Trabalho, por meio do aporte de recursos financeiros de sua responsabilidade.
- b) Colaborar, nos termos do Plano de Trabalho e no limite das suas contrapartidas, para que o **ACORDO DE PARCERIA** alcance os objetivos nele descritos;
- c) Apresentar comprovação/prestação de contas das contrapartidas econômicas, e financeiras quando houver, de sua responsabilidade previstas na Planilha Orçamentária;
- d) Notificar aos **PARCEIROS** e à **COORDENADORA**, por escrito, quando do acontecimento de qualquer fato extraordinário ou quaisquer não observâncias, as condições para boa e integral execução das atividades descritas neste **ACORDO DE PARCERIA**;
- e) Fornecer todos os dados, informações e documentação necessários ao desenvolvimento das atividades relacionadas à consecução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- f) Assegurar o acesso das pessoas indicadas pelos **PARCEIROS**, aos locais necessários à execução das atividades relativas ao **PROJETO**, desde que esteja previsto no Plano de Trabalho e seja previamente agendado;

- g) Assegurar o acesso das pessoas indicadas pela **COORDENADORA** aos locais necessários à avaliação/acompanhamento das atividades relativas ao **PROJETO**, desde que esteja previsto no Plano de Trabalho e seja previamente agendado;
- h) Remeter, dentro de 30 (trinta) dias, contados das respectivas alterações, as informações relativas à mudança de seus atos constitutivos e de designação de novos representantes legais;
- i) Notificar, por escrito, a **ICT PROPONENTE**, à **FUNDAÇÃO DE APOIO** e à **COORDENADORA** sobre qualquer tipo de alteração nas normas internas, técnicas ou administrativas, que possam ter reflexo no relacionamento entre os **PARCEIROS**, com a devida antecedência;
- j) Fornecer, tempestivamente e com precisão, todas as informações e dados solicitados pela **FUNDAÇÃO DE APOIO** e / ou **ICTs PROPONENTE** e **ASSOCIADAS** necessárias à prestações de conta referentes às contrapartidas previstas neste **ACORDO DE PARCERIA**;
- k) Fornecer todo e qualquer tipo de apoio que se fizer necessário para a realização das atividades, desde que constantes e acordados nos documentos que compõem este **ACORDO DE PARCERIA**;
- l) Envidar esforços no sentido de manter uma relação estável, assente em regras claras de funcionamento com a **FUNDAÇÃO DE APOIO**, a **ICT PROPONENTE** e a **COORDENADORA**;
- m) Dar rápido andamento às providências a seu cargo; e
- n) Acompanhar, supervisionar e orientar as ações relativas à execução deste **PROJETO**.

Parágrafo único: Essas obrigações serão ratificadas por cada Empresa, no respectivo Termo de Adesão a ser assinado.

4.1.6 DAS FUNDAÇÕES DE APOIO:

- a) Aplicar os recursos repassados exclusivamente nas atividades relacionadas à consecução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- b) Prestar informações sobre os recursos recebidos e a respectiva situação de execução do **PROJETO**, nos termos deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- c) Executar a gestão administrativa e financeira dos recursos transferidos para a execução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**, em conta específica;
- d) Informar previamente à **COORDENADORA** os dados bancários e cadastrais necessários à realização dos aportes financeiros, cuidando para que a conta corrente à qual serão destinados os recursos seja específica para o **PROJETO**, aberta em uma Instituição Financeira Oficial e que o recurso seja executado em conformidade com este **ACORDO DE PARCERIA**;
- e) Restituir à **COORDENADORA** os saldos financeiros remanescentes, pertinentes ao seu respectivo aporte, inclusive os provenientes das receitas obtidas nas aplicações financeiras realizadas, não utilizadas no objeto pactuado, no prazo máximo de 30 dias contados da data do término da vigência ou da denúncia deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- f) Responsabilizar-se pelo recolhimento de impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência das atividades vinculadas a este **ACORDO DE PARCERIA**;
- g) Manter, durante toda a execução do **ACORDO DE PARCERIA**, todas as condições de habilitação e de qualificação exigidas para a sua celebração, responsabilizando-se pela boa e integral execução das atividades ora descritas;
- h) Nas compras de bens e nas contratações de serviços, aplicar as regras do Decreto nº 8.241/2014;

- i) Observar os princípios da legalidade, eficiência, moralidade, publicidade, economicidade, legalidade e impessoalidade, nas aquisições e contratações realizadas, bem como no desenvolvimento de todas as suas ações no âmbito deste **ACORDO DE PARCERIA**;
- j) Manter registros contábeis, fiscais e financeiros completos e fidedignos relativamente à aplicação dos aportes recebidos da **COORDENADORA** e das contrapartidas financeiras, caso haja, por este **ACORDO DE PARCERIA**, fazendo-o em estrita observância às normas tributário-fiscais em vigor e, especialmente, à legislação que instituiu contrapartidas em atividades de PD&I para a concessão de incentivos ou de benefícios dos quais os **PARCEIROS** sejam ou se tornem beneficiárias;
- k) Manter, com os recursos do **PROJETO** e sob sua coordenação direta, pessoal de pesquisa e desenvolvimento, através de contratação pela CLT, autônomos, bolsa ou estágio de pesquisa e desenvolvimento, disponível para a execução das atividades relativas a este **ACORDO DE PARCERIA** e ao Plano de Trabalho, em número e com conhecimento técnico-acadêmico suficientes;
- l) Providenciar a remuneração dos colaboradores, conforme previsto em orçamento específico aprovado, em conformidade, ainda, com o art. 4º da Lei nº 8.958/1994;
- m) Cumprir todas as normas pertencentes ao ordenamento jurídico brasileiro, em especial as trabalhistas, previdenciárias e tributárias derivadas da relação existente entre si e seus empregados e/ou contratados, durante a execução do **PROJETO**, objeto do Plano de Trabalho. De forma que não se estabelecerá, em hipótese alguma, vínculo empregatício entre esses empregados, funcionários, servidores ou contratados das **FUNDAÇÕES DE APOIO** e das **ICTs, EMPRESAS**, e da **COORDENADORA** cabendo às **FUNDAÇÕES DE APOIO** a responsabilidade exclusiva pelos salários e todos os ônus trabalhistas e previdenciários, bem como pelas reclamações trabalhistas ajuizadas, e por quaisquer autos de infração, e ainda, fiscalização do Ministério do Trabalho e da Previdência Social a que der causa, com relação a toda a mão de obra por ela contratada em decorrência do presente **ACORDO DE PARCERIA**.
- n) Para fins de Prestação de Contas, todos os documentos fiscais comprobatórios de despesas devem ser emitidos em nome das **FUNDAÇÕES DE APOIO** das **ICTs ASSOCIADAS** correspondente(s), se houverem.

4.2 Os Coordenadores do **PROJETO** (Geral e Associado) poderão ser substituídos em conformidade com o disposto na Chamada.

4.3 Os **PARCEIROS** e a **COORDENADORA**, em comum acordo, submetem-se ao cumprimento dos deveres e obrigações referentes à proteção de dados pessoais e se obrigam a tratar os dados pessoais coletados no âmbito do presente **ACORDO DE PARCERIA**, se houver, de acordo com a legislação vigente aplicável, incluindo, mas não se limitando à Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 e Decreto nº 8.771, de 11 de maio de 2016 (“Marco Civil da Internet”), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (“Lei Geral de Proteção de Dados”), no que couber e conforme aplicável. As **PARTES** deverão também garantir que seus empregados, colaboradores e subcontratados observem os dispositivos dos diplomas legais em referência relacionados à proteção de dados, incluindo, mas não se limitando, à LGPD.

CLÁUSULA QUINTA - DOS RECURSOS (APORTES, CONTRAPARTIDAS FINANCEIRAS E ECONÔMICAS)

5.1 O valor total desse Acordo é **RS 3.206.406,19** (três milhões, duzentos e seis mil, quatrocentos e seis reais e dezenove centavos), sendo:

- a) **RS 1.999.504,11** (um milhão novecentos e noventa e nove mil quinhentos e quatro reais e onze centavos) referente ao aporte financeiro a ser realizado pela **COORDENADORA**, sendo:
- i. **RS 1.401.524,98** (um milhão quatrocentos e um mil quinhentos e vinte e quatro reais e vinte e oito centavos) para a **FUNDAÇÃO DE APOIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - FAURGS**, designada como **FUNDAÇÃO DE APOIO** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**.
 - ii. **RS 411.715,02** (quatrocentos e onze mil setecentos e quinze reais e dois centavos) para a **FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - FUNTEF-PR**, designada como **FUNDAÇÃO DE APOIO** da **UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS CURITIBA**;
 - iii. **RS 32.004,50** (trinta e dois mil quatro reais e cinquenta centavos) para a **FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA – FEESC** designada como **FUNDAÇÃO DE APOIO** do **INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – IFSC**;
 - iv. **RS 76.961,50** (setenta e seis mil novecentos e sessenta e um reais e cinquenta centavos) a **FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA – FEESC** designada como **FUNDAÇÃO DE APOIO** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC**;
 - v. **RS 77.298,10** (setenta e sete mil duzentos e noventa e oito reais e dez centavos) para a **FUNDAÇÃO LUIZ EGLERT – FLE** designada como **FUNDAÇÃO DE APOIO** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA – CAMPUS ALEGRETE**.
- b) **RS 201.520,00** (duzentos e um mil, quinhentos e vinte reais) referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **OERLIKON BALZERS REVESTIMENTOS METÁLICOS LTDA**;
- c) **RS 35.050,00** (trinta e cinco mil e cinquenta reais) referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **6PRO VIRTUAL AND PRACTICAL PROCESS LTDA.**;
- d) **RS 153.000,00** (cento e cinquenta e três mil reais) referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **IMER USINAGEM, INDUSTRIA, COMERCIO, BENEFICIAMENTO, IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA**;

- e) **RS 13.970,00 (treze mil, novecentos e setenta reais)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **AGCO DO BRASIL SOLUÇÕES AGRÍCOLAS LTDA;**
- f) **RS 87.235,60 (oitenta e sete mil, duzentos e trinta e cinco reais e sessenta centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **MAXIFORJA COMPONENTES AUTOMOTIVOS LTDA.;**
- g) **RS 120.000,00 (cento e vinte mil reais)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **VOLKSWAGEN TRUCK & BUS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE VEÍCULOS LTDA.;**
- h) **RS 15.700,00 (quinze mil, setecentos reais)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **METALTECNICA METALÚRGICA LTDA.;**
- i) **RS 32.400,00 (trinta e dois mil, quatrocentos reais)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **INDÚSTRIA DE PEÇAS INPEL S.A.;**
- j) **RS 6.200,00 (seis mil, duzentos reais)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **GERDAU SA.;**
- k) **RS 118.562,40 (cento e dezoito mil, quinhentos e sessenta e dois reais e quarenta centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA - IFSC - CAMPUS CHAPECÓ;**
- l) **RS 209.326,96 (duzentos e nove mil, trezentos e vinte e seis reais e noventa e seis centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL;**
- m) **RS 144.643,68 (cento e quarenta e quatro mil, seiscentos e quarenta e três reais e sessenta e oito centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA;**
- n) **RS 25.911,04 (vinte e cinco mil, novecentos e onze reais e quatro centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC;**
- o) **RS 43.382,40 (quarenta e três mil, trezentos e oitenta e dois reais e quarenta centavos)** referente a contrapartida econômica a ser aportada pela **UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR - CAMPUS CURITIBA.**

5.2 Os aportes e contrapartidas (financeiras e econômicas) indicados nesta Cláusula, serão distribuídos conforme cronograma de desembolso anexo neste **ACORDO DE PARCERIA**, condicionado à aprovação das prestações de contas parciais técnicas e financeiras.

5.3 Qualquer aumento ao orçamento previsto no Plano de Trabalho executado por este **ACORDO DE PARCERIA**, que torne necessário o aporte de recursos adicionais da **COORDENADORA** deverá ser prévia e formalmente analisado e aprovado por esta, devendo ser implementado tão somente após celebração de termo aditivo a este instrumento. Caso a alteração do orçamento conte com recursos dos **PARCEIROS** os mesmos devem aprovar a implementação para então providenciar a celebração de termo aditivo a este **ACORDO DE PARCERIA**.

5.4 Observadas as demais disposições previstas neste **ACORDO DE PARCERIA**, os **PARCEIROS** acordam, desde já, que os valores mencionados na Planilha Orçamentária são estimados com base nas premissas e termos especificados no mencionado Anexo.

5.5 Do valor repassado a título de contrapartida financeira, as **FUNDAÇÕES DE APOIO** poderão utilizar até 10%(dez por cento) para custear despesas operacionais e administrativas, conforme disposto no Anexo II deste **ACORDO DE PARCERIA**.

5.6 Os valores dos recursos financeiros previstos nesta cláusula poderão ser alterados por meio de termo aditivo, com as necessárias justificativas e de comum acordo entre os **PARCEIROS**, o que implicará a revisão das metas pactuadas e a alteração do Plano de Trabalho.

5.7 A transposição, o remanejamento ou a transferência de recursos de categoria de programação para outra poderão ocorrer com o objetivo de conferir eficácia e eficiência às atividades de ciência, tecnologia e inovação.

5.7.1 No âmbito do **PROJETO**, o Coordenador Geral indicará a necessidade de alteração das categorias de programação e a distribuição entre grupos de natureza de despesa em referência ao projeto aprovado originalmente.

5.7.2 Por ocasião da ocorrência de quaisquer das ações previstas no item anterior, a(s) ICT(s) poderá(ão) alterar a distribuição inicialmente acordada, promover modificações internas ao seu orçamento, alterar rubricas ou itens de despesas, desde que não modifique o valor total do **PROJETO**.

5.8 São dispensáveis de formalização por meio de Termo Aditivo as alterações previstas que importem em transposição, remanejamento ou transferência de recursos de categoria de programação para outra, com o objetivo de conferir eficácia e eficiência às atividades previstas no Plano de Trabalho, desde que não haja alteração do valor total do **PROJETO**.

5.8.1 As alterações na distribuição entre grupos de natureza de despesa e alterações de rubricas ou itens de despesas, necessárias para efetiva execução do **PROJETO**, hipótese em que o Coordenador do **PROJETO** comunicará a alteração à **FUNDAÇÃO DE APOIO**, devendo constar as razões que ensejaram as alterações, indicando a necessidade de alteração das categorias de programação, as dotações orçamentárias e a distribuição entre grupos de natureza de despesa em referência ao **PROJETO** de pesquisa aprovado originalmente.

5.9 Os saldos residuais das contrapartidas financeiras, caso ocorram, serão devolvidos à parte que realizar o aporte, desde que o valor total gasto seja, no mínimo, igualmente proporcional ao valor do aporte realizado pela **COORDENADORA**. Do contrário, deverá ser transferido para a **COORDENADORA** o recurso remanescente de contrapartida financeira até que seja atingida a proporcionalidade de execução.

Parágrafo único: as alterações previstas nos itens 5.7 e 5.8 devem ser comunicadas e previamente aprovadas pela **COORDENADORA**.

5.10 Os **PARCEIROS** avençam que o valor estabelecido no item 5.1 “a” é fixo e irremovível, nele estando incluídos todos os impostos, taxas, custos e despesas diretas e indiretas.

5.11 Fica avençado entre os **PARCEIROS** que, em havendo qualquer divergência, atraso ou inexistência de aportes (financeiros, caso existam, e/ou econômicos), a **COORDENADORA** reserva-se o direito de suspender a liberação dos recursos descritos no item 5.1 “a”, somente assim voltando a fazer caso seja normalizada a situação.

5.12 Eventuais ganhos financeiros com aplicação poderão ser revertidos para garantir a integral execução do objeto desta Parceria.

CLÁUSULA SEXTA - DO PESSOAL

6.1 Cada **PARCEIRO** se responsabiliza, individualmente, pelo cumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias, fundiárias e tributárias derivadas da relação existente entre si e seus empregados, servidores, administradores, prepostos e/ou contratados, que colaborarem na execução do objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**, de forma que não se estabelecerá, em hipótese alguma, vínculo empregatício ou de qualquer outra natureza com a **COORDENADORA**, **EMPRESAS**, o pessoal das **ICTs** e **FUNDAÇÃO DE APOIO** e vice-versa, cabendo a cada **PARCEIRO** a responsabilidade pela condução, coordenação e remuneração de seu pessoal, e por administrar e arquivar toda a documentação comprobatória da regularidade na contratação.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA CRIAÇÃO PROTEGIDA

7.1 Todos os dados, técnicas, tecnologia, know-how, marcas, patentes e quaisquer outros bens ou direitos de propriedade intelectual/industrial de um **PARCEIRO** que este venha a utilizar para execução do Projeto continuarão a ser de sua propriedade exclusiva, não podendo o outro **PARCEIRO** cedê-los, transferi-los, aliená-los, divulgá-los ou empregá-los em quaisquer outros projetos ou sob qualquer outra forma sem o prévio consentimento escrito do seu proprietário.

7.2 Todo desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual, em qualquer modalidade, proveniente da execução do presente Acordo de Parceria, deverá ter a sua propriedade destinada exclusivamente à(s) **ICT(s)** ou compartilhada entre a(s) **EMPRESA(s)** e **ICT(s)**, conforme decidido entre as partes em instrumento jurídico próprio;

7.3 Um **PARCEIRO** se compromete a comunicar ao outro a ocorrência de quaisquer resultados passíveis de proteção intelectual e a manter o sigilo necessário para a proteção de tais resultados.

7.4 As decisões relacionadas à preparação, processamento e manutenção da propriedade intelectual resultantes deste Acordo, no Brasil e em outros países, devem ser tomadas em conjunto pelos **PARCEIROS**.

7.5 Os **PARCEIROS** devem assegurar, na medida de suas respectivas responsabilidades, que os projetos propostos e que a alocação dos recursos tecnológicos correspondentes não infrinja direitos autorais, patentes ou outros direitos intelectuais, assim como direitos de terceiros.

7.6 Na hipótese de eventual infração de qualquer direito de propriedade intelectual relacionada às propriedades intelectuais porventura resultantes do Projeto, os **PARCEIROS** concordam que as medidas judiciais cabíveis visando coibir a infração do respectivo direito podem ser adotadas em conjunto ou separadamente.

7.7 A(s) **ICT(s)** e a(s) **EMPRESA(s)** deverão decidir conjuntamente sobre as estratégias de proteção e colaborar para a efetivação da proteção do desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual obtido da execução do presente Acordo, através do fornecimento de todos os dados necessários, bem como através da assinatura por si e por seus empregados, agentes, técnicos e pesquisadores de quaisquer documentos que se fizerem necessários, tais como procurações, autorizações, declarações, formulários, etc.

7.8 A **ICT PROPONENTE** ficará responsável por realizar o procedimento administrativo para proteção do desenvolvimento tecnológico junto ao Órgão competente no Brasil e em outros países e comunicará formalmente ao (s) outro(s) **PARCEIRO(s)** sobre a tramitação de todos os procedimentos levados a efeito para a proteção dos direitos de Propriedade Intelectual, resultantes do desenvolvimento do Projeto.

7.8.1 A **ICT PROPONENTE** poderá outorgar poderes à um terceiro qualificado para praticar todo e qualquer ato necessário para o depósito, acompanhamento e manutenção da propriedade intelectual resultantes do presente instrumento, no Brasil e em outros países.

7.9 A disponibilização de informações e dados técnicos para execução do Projeto não implica cessão ou licença de propriedade de um **PARCEIRO** a outro, ou sua livre exploração comercial.

7.10 A **FUNDAÇÃO DE APOIO** não terá direitos sobre os resultados obtidos, passíveis ou não de proteção legal, quando figurar somente como **FUNDAÇÃO DE APOIO** dos recursos.

CLÁUSULA OITAVA – DO USO E DA EXPLORAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

8.1. Os **PARCEIROS** definirão conjuntamente e em instrumento jurídico específico as condições para exploração comercial do desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual porventura obtida no desenvolvimento do Projeto, inclusive na hipótese de licenciamento a terceiros. O Instrumento deverá ser celebrado no prazo máximo de 6 (seis) meses a contar da assinatura do Acordo de Parceria. O instrumento deverá ser submetido à apreciação da **COORDENADORA** com a finalidade de verificar se os objetivos do Programa ROTA 2030 estão sendo observados.

8.2. Fica desde já assegurado que a (s) **EMPRESA(s)** terá (ão) o direito de preferência ao licenciamento exclusivo de eventual desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual, desde que cumpridas as cláusulas e condições do presente Acordo e conforme condições estabelecidas no instrumento jurídico próprio a ser celebrado entre as **EMPRESAS** e **ICT**.

8.2.1. Para que a (s) **EMPRESA(s)** possa (m) exercer o direito de preferência no item 8.2, deverá manifestar-se formalmente à **ICT PROPONENTE** em até 90 (noventa) dias e demais empresas cotitulares, contados da data de encerramento do **ACORDO DE PARceria**. A **ICT PROPONENTE** deverá conduzir a negociação de licenciamento para os demais **PARCEIROS**.

8.2.2 Caso a (s) **EMPRESAS (s)** manifeste (m) o interesse de exercer o direito de preferência no licenciamento exclusivo conforme item 8.2, terá (ão) o prazo para explorar comercialmente a propriedade intelectual licenciada será por até 12 (doze) meses, a partir da assinatura de instrumento jurídico que formalize o licenciamento. Caso nenhum **PARCEIRO** se manifeste e/ou findo o prazo de 12 (doze) meses, a **ICT PROPONENTE**, poderá licenciar a outras instituições, independente da aprovação da **EMPRESA(s)**. Este prazo poderá ser revisto em casos de imprevistos que impeçam a exploração comercial mediante justificativa e aprovação da **ICT**.

8.2.3 Caso a (s) **EMPRESA(s)** não demonstrem interesse em explorar os resultados da propriedade intelectual em até 90 (noventa) dias a partir da data final do projeto, os direitos de propriedade intelectual serão integralmente da(s) **ICT(s)**, que poderá licenciá-los a outras instituições, independente de aprovação das empresas.

8.3 Caso a (s) **EMPRESA(s)** opte por licenciar o desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual resultante do desenvolvimento do presente Acordo com exclusividade ficam estabelecidos os seguintes parâmetros:

8.3.1 A forma adequada de remuneração à(s) **ICT(s)** e **EMPRESA(s)** cotitulares não licenciadas sobre a receita líquida auferida com a comercialização de produtos e/ou serviços gerados a partir da propriedade intelectual será tratada em instrumento jurídico específico. Considera-se como “receita líquida”, o valor bruto auferido com a exploração comercial da propriedade intelectual deduzidos os tributos incidentes sobre a operação de venda, os valores relativos às vendas canceladas, devidamente comprovadas.

8.3.2 A definição dos percentuais exatos dispostos no item 8.3.1 deverão ser acordados no momento da negociação entre os **PARCEIROS** cotitulares e os parceiros que queiram obter o licenciamento, em instrumento jurídico específico disposto no item 8.1 supra.

8.4 Caso a (s) **EMPRESA(s)** não manifeste interesse em obter licenciamento da proteção intelectual porventura resultante do desenvolvimento do presente Projeto, a(s) **ICT(s)** poderá(ao) licenciar os direitos a terceiros, por meio de instrumento jurídico próprio.

8.4.1. Os valores de remuneração deverão ser acordados caso a caso, à época da negociação do instrumento jurídico com as instituições interessadas, devendo as condições de exploração serem definidas em instrumento jurídico próprio.

8.5. Caso a (s) **EMPRESA(s)** tenham interesse em usar em suas próprias atividades a proteção intelectual porventura gerada no âmbito do presente Acordo, deverá comunicar formalmente à(s) **ICT(s)** e demais cotitulares.

8.5.1 A (s) **EMPRESA(s)** cotitular interessada no uso, deverá pagar à(s) **ICT(s)** e demais **EMPRESA(s)** cotitulares, Prêmio que será um percentual que incidirá sobre o valor aportado pelas empresas no projeto, a ser estabelecido futuramente em instrumento jurídico específico, desde acordado pelas partes, sem qualquer remuneração adicional, nos termos do instrumento específico que vier a ser celebrado, em que se estipule esta condição. O Prêmio será pago mediante condições estabelecidas à época da comunicação de interesse no uso da propriedade intelectual.

CLÁUSULA NONA - DA DIVULGAÇÃO E DAS PUBLICAÇÕES

9.1 Os **PARCEIROS** concordam em não utilizar o nome do outro **PARCEIRO** ou de seus empregados em qualquer propaganda, informação à imprensa ou publicidade relativa ao **ACORDO DE PARCERIA** ou a qualquer produto ou serviço decorrente deste, sem a prévia aprovação por escrito do **PARCEIRO** referido.

9.2 Fica vedado aos **PARCEIROS** utilizar, no âmbito deste **ACORDO DE PARCERIA**, nomes, símbolos e imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos.

9.3 Os **PARCEIROS** não poderão utilizar o nome, logomarca ou símbolo um do outro em promoções e atividades afins alheias ao objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**, sem prévia autorização do respectivo **PARCEIRO** sob pena de responsabilidade civil em decorrência do uso indevido do seu nome e da imagem.

9.4 As publicações, materiais de divulgação e resultados materiais, relacionados com os recursos do presente **ACORDO DE PARCERIA**, deverão mencionar expressamente o apoio recebido dos **PARCEIROS** e o apoio financeiro da **COORDENADORA** e do Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística, especialmente em seminários e eventos científicos e tecnológicos e publicações técnicas e científicas em revistas especializadas. A **COORDENADORA** deve ser citada exclusivamente como “FUNDEP - Rota 2030”.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS INFORMAÇÕES SIGILOSAS

10.1 Os **PARCEIROS** adotarão medidas rigorosas necessárias para proteger as informações sigilosas recebidas em função da celebração, desenvolvimento e execução do presente **ACORDO DE PARCERIA**, inclusive na adoção de medidas que assegurem a tramitação do processo, para evitar que sejam de qualquer modo divulgadas, reveladas, publicadas, vendidas, cedidas ou de qualquer outra forma transferidas para terceiros, sem a prévia e escrita autorização dos outros **PARCEIROS**.

10.2 Os **PARCEIROS** informarão aos seus funcionários, prepostos, representantes e prestadores de serviços e consultores que necessitem ter acesso às informações e conhecimentos que envolvem o objeto do **ACORDO DE PARCERIA**, acerca das obrigações de sigilo assumidas, responsabilizando-se integralmente por eventuais infrações que estes possam cometer.

10.3 Não haverá violação das obrigações de sigilo previstas no **ACORDO DE PARCERIA** nas seguintes hipóteses:

10.3.1 Informações técnicas ou comerciais que já sejam do conhecimento dos **PARCEIROS** na data da divulgação, ou que tenham sido comprovadamente desenvolvidas de maneira independente e sem relação com o **ACORDO DE PARCERIA** pelo **PARCEIRO** que a revele;

10.3.2 Informações técnicas ou comerciais que sejam ou se tornem de domínio público, sem culpa dos **PARCEIROS**;

10.3.2.1 Qualquer informação que tenha sido revelada somente em termos gerais, não será considerada de conhecimento ou domínio público.

10.3.3 Informações técnicas ou comerciais que sejam recebidas de um terceiro que não esteja sob obrigação de manter as informações técnicas ou comerciais em sigilo;

10.3.4 Informações que possam ter divulgação exigida por lei, decisão judicial ou administrativa;

10.3.5 Revelação expressamente autorizada, por escrito, pelos **PARCEIROS**.

10.4 A divulgação científica, por meio de artigos em congressos, revistas e outros meios, relacionada ao objeto deste instrumento poderá ser realizada mediante autorização por escrito dos **PARCEIROS**, e não deverá, em nenhum caso, exceder ao estritamente necessário para a execução das tarefas, deveres ou contratos relacionados com a informação divulgada.

10.4.1 Cada **PARCEIRO** deverá se manifestar em até 30 (trinta) dias da data de recebimento da consulta, findo o prazo sem a manifestação a publicação é autorizada.

10.4.2 Cada **PARCEIRO** deve fazer todos os esforços para adequar a publicação de modo a autorizá-la.

10.4.3 O **PARCEIRO** que não autorizar a publicação deve circunstanciar detalhadamente sua decisão.

10.4.4 Nas hipóteses em que a publicação dos Resultados do Projeto, no todo ou em parte, seja mandatória para garantir a conclusão, por alunos envolvidos no PROJETO, de cursos promovidos pelas **ICT(s)**, incluindo pós-graduações, mestrados e doutorados, as **EMPRESAS** não poderão, para este fim exclusivo, vetar tal publicação. No entanto, as **EMPRESAS** deverão notificar às **ICT(s)**, conforme o caso, por escrito, informando-a acerca de eventual Informação Confidencial Proprietárias das **EMPRESAS** constante da publicação pretendida, hipótese em que as **ICT(s)**, conforme o caso, deverá retirar imediatamente tal Informação Confidencial da respectiva publicação.

10.4.5 Fica assegurada a possibilidade de depósito e realização de apresentações internas das teses e/ou dissertações de pós-graduações, mestrados e doutorados dos alunos envolvidos no Projeto, para fins exclusivamente de defesa dos trabalhos perante a banca examinadora das **ICT(s)**, nos estritos termos dos regulamentos internos das **ICT(s)**. As **ICT(s)** deverão viabilizar meios para que o depósito e apresentações internas de tais teses e/ou dissertações sejam realizados em sigilo, de modo a assegurar a absoluta confidencialidade de referidas teses e/ou dissertações, por si, seus alunos envolvidos no Projeto, eventuais examinadores que venham a compor a banca examinadora, e quaisquer outros funcionários das **ICT(s)** que venham a ter acesso a tais teses e/ou dissertações ao longo do respectivo processo de avaliação e aprovação.

10.5 As obrigações de sigilo em relação às informações sigilosas serão mantidas durante o período de vigência deste **ACORDO DE PARCERIA** e pelo prazo de 5 (cinco) anos após sua extinção.

10.6 Para efeito dessa cláusula, a classificação das informações como sigilosas será de responsabilidade de seu titular, devendo indicar previamente os conhecimentos ou informações classificáveis como sigilosas por escrito.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - CONFORMIDADE COM AS LEIS ANTICORRUPÇÃO

11.1 Os **PARCEIROS** obrigam-se a observar rigidamente as condições contidas nos itens abaixo, sob pena de imediata e justificada rescisão do vínculo contratual.

11.2 Os **PARCEIROS** declaram-se cientes de que seus Departamentos Jurídicos e/ou advogados contratados estão autorizados, em caso de práticas que atentem contra os preceitos dessa cláusula, a solicitar a imediata abertura dos procedimentos criminais, cíveis e administrativos cabíveis à cada hipótese:

- a) Os **PARCEIROS** não poderão, em hipótese alguma, dar, receber ou oferecer, direta ou indiretamente, nenhum tipo de presente, viagens, vantagens ou quaisquer outros tipos similares de pagamentos a qualquer empregado, servidor, preposto ou diretor de outro **PARCEIRO**, funcionário público, membro do governo doméstico ou estrangeiro, seja concursado ou prestador de serviços ou terceiros vinculados, direta ou indiretamente, ao objeto deste **ACORDO DE PARCERIA**, especialmente, mas sem limitação, àqueles responsáveis pela fiscalização do presente **ACORDO DE PARCERIA**. Serão admitidos apenas, em épocas específicas definidas pelos Coordenadores e divulgadas previamente aos **PARCEIROS**, a entrega de brindes, tais como canetas, agendas, folhinhas, cadernos, etc;
- b) Os **PARCEIROS** somente poderão representar outro **PARCEIRO** perante órgãos públicos quando devidamente autorizado para tal, seja no corpo do próprio **ACORDO DE PARCERIA**, seja mediante autorização prévia, expressa e escrita de seu representante com poderes para assim proceder;
- c) Os **PARCEIROS** e seus empregados/prepostos, representantes, consultores ou prestadores de serviços quando agirem em nome ou defendendo interesses deste **ACORDO DE PARCERIA** perante órgãos, autoridades ou agentes públicos, não poderão dar, receber ou oferecer quaisquer presentes, vantagens ou favores a agentes públicos, sobretudo no intuito de obter qualquer tipo de favorecimento para os **PARCEIROS**;
- d) Os **PARCEIROS**, quando agirem em nome ou defendendo seus interesses, não poderão fornecer informações sigilosas a terceiros ou a agentes públicos, mesmo que isso venha a facilitar, de alguma forma, o cumprimento desse **ACORDO DE PARCERIA**, exceto mediante ordem emanada pelo Poder Judiciário;
- e) Os **PARCEIROS**, ao tomarem conhecimento ou suspeitarem de que empregados, prepostos, representantes, consultores ou prestadores de serviço, seus ou de outros **PARCEIROS**, descumpriram as premissas e obrigações acima pactuadas, direta ou indiretamente, denunciarão espontaneamente o fato, de forma que, juntas, elaborem e executem um plano de ação para (i) afastar o empregado ou preposto imediatamente; (ii) evitar que tais atos se repitam e (iii) garantir que o **ACORDO DE PARCERIA** tenha condições de continuar vigente.

11.3 Os **PARCEIROS** obrigam-se ao integral cumprimento de todas as normas jurídicas anticorrupção aplicáveis, sejam elas estabelecidas pela legislação nacional, em especial aos termos da Lei 12.846/2013 – Lei Anticorrupção Brasileira e suas regulamentações, ao Código Penal Brasileiro e outras normas esparsas sobre o tema, bem como aquelas previstas em legislações internacionais com efeitos ou reflexos decorrentes de atos praticados no Brasil ou em qualquer localidade onde o presente **ACORDO DE PARCERIA** seja cumprido, exemplificativamente a lei anticorrupção norte-americana (FCPA – Foreign Corrupt Practices Act) e a lei anti-propina do Reino Unido (UK Bribery Act). comprometendo-se a abster-se de qualquer atividade que constitua uma violação às disposições contidas nestas legislações.

11.3.1 Adicionalmente, cada um dos **PARCEIROS** declara que tem e manterá até o final da vigência deste **ACORDO DE PARCERIA** um Código de Ética e Conduta próprio, cujas regras se obrigam a cumprir fielmente. Sem prejuízo da obrigação de cumprimento das disposições de seus respectivos Código de Ética e Conduta, os **PARCEIROS** desde já se obrigam a, no exercício dos direitos e obrigações previstos neste **ACORDO DE PARCERIA** e no cumprimento de qualquer uma de suas disposições: (i) não dar, oferecer ou prometer qualquer bem de valor ou vantagem de qualquer natureza a agentes públicos ou a pessoas a eles relacionadas ou ainda quaisquer outras pessoas, empresas e/ou entidades privadas, com o objetivo de obter vantagem indevida, influenciar ato ou decisão ou direcionar negócios ilicitamente e (ii) adotar as melhores práticas de monitoramento e verificação do cumprimento das Leis Anticorrupção, com o objetivo de prevenir atos de corrupção, fraude, práticas ilícitas ou lavagem de dinheiro por seus sócios, administradores e colaboradores ou terceiros por ela contratados. A violação de qualquer das obrigações previstas nesta cláusula é causa para a rescisão unilateral deste **ACORDO DE PARCERIA**, sem prejuízo da cobrança das perdas e danos causados à Parte inocente.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO ACOMPANHAMENTO

12.1 Aos Coordenadores Geral e Associado competirão dirimir as dúvidas que surgirem na execução, no monitoramento, na avaliação e na prestação de contas e de tudo dará ciência às respectivas autoridades.

12.2 Os Coordenadores Geral e Associado anotarão, em registro próprio, as ocorrências relacionadas com a execução do objeto, recomendando as medidas necessárias à autoridade competente para regularização das inconsistências observadas.

12.3 O acompanhamento do **PROJETO** pelos Coordenadores Geral e Associado não exclui nem reduz a responsabilidade dos **PARCEIROS** perante terceiros, nos limites de suas obrigações e respectivas contrapartida financeira ou econômica.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DA VIGÊNCIA E DA PRORROGAÇÃO

13.1 O presente **ACORDO DE PARCERIA** vigorará pelo prazo de 20 (vinte meses) meses, a partir da data de sua assinatura.

13.2. Este **ACORDO DE PARCERIA** poderá ser prorrogado por meio de termo aditivo ou apostilamento, com as respectivas alterações no Plano de Trabalho, caso seja necessário, mediante a apresentação de justificativa técnica e aprovação da **COORDENADORA**.

Parágrafo Único: No caso da prorrogação de prazo se dar por apostilamento esta somente ocorrerá na prorrogação com adição de 06 (seis) meses após a vigência determinada no item 12.1. Solicitações que extrapolam este prazo, necessariamente, deverão ser realizadas por meio de Termo Aditivo.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DAS ALTERAÇÕES

14.1 As cláusulas e condições estabelecidas no presente **ACORDO DE PARCERIA** poderão ser alteradas mediante celebração de termo aditivo ou apostilamento.

14.2 A proposta de alteração, devidamente justificada, deverá ser apresentada por escrito, dentro da vigência do instrumento.

14.3 É vedado a alteração do presente **ACORDO DE PARCERIA** com o intuito de alterar o seu objeto, sob pena de nulidade do ato e responsabilidade do agente que o praticou.

14.4 A alteração por meio de apostilamento que dispensa a celebração de Termo Aditivo ocorrerá, somente, nas situações abaixo descritas, mediante a apresentação de justificativa técnica e aprovação da **COORDENADORA**:

- a. Alterações de razão social ou denominação social de Parceiro;
- b. Correção de erros materiais que não alterem os termos do Acordo de Parceria;
- c. Alterar o prazo de vigência desde que não ultrapasse o prazo estipulado no item 13.2 e seu parágrafo único;
- d. Inclusão e exclusão de EMPRESA Parceira, desde que esta alteração não implique na alteração do valor total do Projeto nem prejudique as entregas acordadas do Plano de Trabalho (Anexo I).

13.4.1. Aprovada a solicitação de alteração por meio de apostilamento, a **COORDENADORA** emitirá Termo de Apostilamento que deverá ser assinado pelo Coordenador Geral do Projeto e pelo representante legal da Fundep.

13.4.2. Caso a alteração por apostilamento for em virtude de inclusão ou exclusão de EMPRESA Parceira o pedido deverá ser justificado tecnicamente e acompanhado por carta de desistência da EMPRESA que se retira da relação jurídica e/ou por carta de anuência da EMPRESA que ingressa na relação jurídica. Em nenhuma hipótese se permitirá o processamento do pedido sem que haja o atendimento aos passos descritos nesta cláusula.

13.4.3. Após a assinatura do Termo de Apostilamento este será enviado aos demais Parceiros, via mensagem eletrônica, para conhecimento.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DO MONITORAMENTO, DA AVALIAÇÃO E DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

15.1 A **COORDENADORA** exercerá a fiscalização técnico-financeira das atividades do presente **ACORDO DE PARCERIA**.

15.2 A **FUNDAÇÃO DE APOIO** deverá apresentar à **COORDENADORA**:

- I semestralmente, prestação de contas das receitas e despesas do **PROJETO**, inclusive das contrapartidas econômicas e financeiras previstas;
- II semestralmente, e por ocasião do encerramento do projeto, relatório que contenha descrição das atividades realizadas e resultados alcançados até o último dia útil do segundo mês subsequente ao término do semestre, ou encerramento do **PROJETO**.

Parágrafo Único: A **COORDENADORA** poderá solicitar informações adicionais à **FUNDAÇÃO DE APOIO** a qualquer momento.

15.3 A análise das prestações de contas será realizada pela **COORDENAÇÃO**, ou empresa de auditoria por ela selecionada.

Parágrafo primeiro: Eventuais questionamentos acerca da prestação de contas ou do acompanhamento do **PROJETO** serão deliberados pela **COORDENAÇÃO**, e em última instância, decididos pelo Ministério da Economia.

Parágrafo segundo: Eventuais questionamentos acerca da prestação de contas parciais ou do acompanhamento do **PROJETO** que não forem esclarecidos pelos **PARCEIROS** à **COORDENADORA**, poderão implicar em não liberação de parcelas subsequentes.

15.4. A prestação de contas será simplificada, privilegiando os resultados da pesquisa, e seguirá as regras previstas no Decreto nº 8.241, de 21 de maio de 2014;

15.5. O acompanhamento das Atividades Técnicas, demonstradas no plano de trabalho, será realizado por meio de relatórios técnicos e visitas conforme estabelecido no Manual disponível no portal da **COORDENADORA**. Os relatórios de acompanhamento deverão demonstrar a compatibilidade entre as metas previstas e as alcançadas no período, bem como apontadas as justificativas em caso de discrepância, consolidando dados e valores das ações desenvolvidas.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DA EXTINÇÃO DO ACORDO

16.1 Este **ACORDO DE PARCERIA** poderá, a qualquer tempo, ser denunciado pelos **PARCEIROS**, devendo o interessado justificar e externar formalmente a sua intenção nesse sentido, com a antecedência mínima de 30 (trinta) dias da data em que se pretenda que sejam encerradas as atividades, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros entre os **PARCEIROS**, creditando eventuais benefícios adquiridos no período.

16.2 Constituem motivos para rescisão do presente **ACORDO**:

- a) O descumprimento de qualquer das Cláusulas pactuadas ou da legislação regente, exceto quando em decorrência de fatos que independam da vontade dos **PARCEIROS**, tais como os que configuram caso fortuito ou força maior, previstos no artigo 393 do Código Civil;
- b) A superveniência de norma que o torne jurídica ou materialmente inexecutável;
- c) A constatação, a qualquer tempo, de irregularidade, falsidade ou incorreção de informação em qualquer documento apresentado pelos **PARCEIROS** e pela **FUNDAÇÃO DE APOIO**; ou
- d) A verificação de circunstância que demonstre desvio de finalidade na aplicação dos recursos aportados ou enseje apuração de responsabilidade, devidamente comprovados.

Parágrafo Único: Em caso rescisão conforme disciplinado no item 16.2, serão imputadas aos **PARCEIROS** ou à **FUNDAÇÃO DE APOIO** as responsabilidades pelas obrigações até então assumidas, no limite de suas respectivas contrapartidas econômicas e financeiras, devendo a **PARTE** que se julgar prejudicada notificar a **PARTE** para que apresente esclarecimentos no prazo de 30 (trinta) dias corridos.

- I. Prestados os esclarecimentos, os **PARCEIROS** deverão, por mútuo consenso, decidir pela rescisão ou manutenção do **ACORDO DE PARCERIA**.
- II. Decorrido o prazo para esclarecimentos, caso não haja resposta, o **ACORDO DE PARCERIA** será rescindido de pleno direito, independentemente de notificações ou interpelações, judiciais ou extrajudiciais.

16.3 O **ACORDO DE PARCERIA** poderá ainda ser rescindido em relação a um **PARCEIRO** em caso de decretação de falência, liquidação extrajudicial ou judicial, insolvência, ou, ainda, no caso de propositura de quaisquer medidas ou procedimentos contra este **PARCEIRO** para sua liquidação e/ou dissolução;

16.4 O presente **ACORDO DE PARCERIA** o será extinto com o cumprimento do objeto ou com o decurso de prazo de vigência.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DA PUBLICIDADE

17.1 A publicação do extrato do presente **ACORDO DE PARCERIA** no Diário Oficial da União (DOU) é condição indispensável para sua eficácia e será providenciada pela **ICT PROPONENTE** no prazo de até 5 (cinco) dias da sua assinatura.

CLAUSULA DÉCIMA OITAVA – DOS BENS

18.1 Após execução integral do objeto desse **ACORDO DE PARCERIA**, os bens patrimoniais, materiais permanentes ou equipamentos adquiridos serão revertidos à **ICT PROPONENTE**, por meio de Termo de Doação.

18.2 Cabe à **ICT PROPONENTE** promover a destinação final dos bens patrimoniais, materiais permanentes ou equipamentos adquiridos, podendo manter na própria ICT ou, caso julgue pertinente, efetuar a doação para às **ICT(S) ASSOCIADA(S)**.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DAS NOTIFICAÇÕES

19.1 Qualquer comunicação ou notificação relacionada ao **ACORDO DE PARCERIA** poderá ser feita pelos **PARCEIROS**, por e-mail, correio ou entregue pessoalmente, diretamente no respectivo endereço dos **PARCEIROS** notificados, conforme citados neste **ACORDO DE PARCERIA**.

19.2 Qualquer comunicação ou solicitação prevista neste **ACORDO DE PARCERIA** será considerada como tendo sido legalmente entregue:

19.2.1 Quando entregue em mãos a quem destinada, com o comprovante de recebimento;

19.2.2 Se enviada por correio, registrada ou certificada, porte pago e devidamente endereçada, quando recebida pelo destinatário ou no 5º (quinto) dia seguinte à data do despacho, o que ocorrer primeiro;

19.2.3 Se enviada por e-mail, desde que confirmado o recebimento pelo destinatário, ou, após transcorridos 5 (cinco) dias úteis, o que ocorrer primeiro. Na hipótese de transcurso do prazo sem confirmação, será enviada cópia por correio, considerando-se, todavia, a notificação devidamente realizada.

19.3 Qualquer dos **PARCEIROS** poderá, mediante comunicação por escrito, alterar o endereço para o qual as comunicações ou solicitações deverão ser enviadas.

CLÁUSULA VIGÉSIMA – DISPOSIÇÕES GERAIS

Fundação de Apoio da UFMG
Caixa postal 856 – 30161-970
+55 (31) 3409-4200

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627
Un. Adm. 2 – Campus UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil

fundep

20.1 É livre o acesso dos agentes da administração pública, do controle interno e do Tribunal de Contas aos documentos e às informações relacionados a este **ACORDO DE PARCERIA**, bem como aos locais de execução do respectivo objeto, ressalvadas as informações tecnológicas e dados das pesquisas que possam culminar com alguma inovação.

20.2 Os **PARCEIROS** declaram e garantem que cumprem e cumprirão com todas as disposições legais, sejam federais, estaduais ou municipais, bem como as normas técnicas referentes a questões ambientais aplicáveis à sua atividade econômica e, especialmente, mas sem se limitar, às atividades realizadas decorrentes deste **ACORDO DE PARCERIA**.

20.3. Os **PARCEIROS** defenderão as práticas comerciais que, além de justas, sejam éticas e solidárias, baseadas em princípios como a erradicação do trabalho infantil e do trabalho escravo, a eliminação das discriminações relativas a raça, gênero e religião e a preservação da saúde das pessoas e do meio ambiente.

20.4 Cada um dos **PARCEIROS** garante ter plenos poderes e autoridade para firmar e cumprir este **ACORDO DE PARCERIA**, e consumir as transações aqui contempladas, e que a assinatura e o cumprimento deste **ACORDO DE PARCERIA** não resultam em violação de qualquer direito de terceiros, lei ou regulamento aplicável.

20.5 A falta ou o atraso de qualquer dos **PARCEIROS** em exercer qualquer de seus direitos ou faculdades neste **ACORDO DE PARCERIA**, no todo ou em parte, não deverá ser considerado como renúncia ou novação e não deverá afetar o subsequente exercício de tal direito ou faculdade. Qualquer renúncia produzirá efeitos somente se for especificamente outorgada por escrito

20.6. As obrigações constantes deste **ACORDO DE PARCERIA** são assumidas pelos **PARCEIROS** em caráter irrevogável e irretratável, obrigando os **PARCEIROS** e também seus sucessores e cessionários permitidos, a qualquer título, sendo que este **ACORDO DE PARCERIA** constitui o acordo integral dos **PARCEIROS** com relação ao seu objeto, prevalecendo sobre qualquer negociação, acordo, arranjo ou entendimento anteriormente estabelecidos sobre o assunto entre os **PARCEIROS**.

20.7. Cada Cláusula deste **ACORDO DE PARCERIA** constitui uma avença, obrigação ou disposição separada, distinta e autônoma das demais. Na hipótese de qualquer disposição contida neste **ACORDO DE PARCERIA** vier a ser considerada nula, ilegal, inválida ou inexecutável em qualquer aspecto, tal dispositivo será separado deste **ACORDO DE PARCERIA**, mas todas as demais disposições e cláusulas permanecerão em vigor e produzindo seus regulares efeitos, para todos os fins de direito. A disposição considerada nula, ilegal inválida ou inexecutável deverá ser substituída por uma disposição válida e executável que mais se aproxime dos objetivos pretendidos pelos **PARCEIROS**.

20.8 Nenhum dos **PARCEIROS** poderá ceder ou transferir este **ACORDO DE PARCERIA**, total ou parcialmente, ou os direitos ou obrigações dele decorrentes, quer a título gratuito ou oneroso, salvo prévio consentimento por escrito dos demais **PARCEIROS**.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - DO FORO

21.1 Fica eleito o foro da Seção Judiciária de Minas Gerais para dirimir quaisquer litígios oriundos deste **ACORDO DE PARCERIA**, nos termos do inciso I do artigo 109 da Constituição Federal.

Por estarem de acordo quanto ao que se estipula, firmam o presente Acordo, assinado pelas partes eletronicamente. A data de assinatura deste instrumento, para todos os efeitos, é a última data de assinatura de signatário.

As **EMPRESAS PARCEIRAS**, listadas na cláusula segunda, integrarão o presente acordo de parceria, para todos os efeitos, após a assinatura do respectivo Termo de Adesão, fixando-se o prazo de até 60 dias após o início da vigência deste acordo, para assinatura de todas as empresas listadas.

**FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA – FUNDEP
COORDENADORA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
ICT PROPONENTE**

**FUNDAÇÃO DE APOIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - FAURGS
FUNDAÇÃO DE APOIO**

**A UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS CURITIBA
ICT ASSOCIADA**

**FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E
TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - FUNTEF-PR
FUNDAÇÃO DE APOIO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA – CAMPUS ALEGRETE
ICT ASSOCIADA**

**FUNDAÇÃO LUIZ EGLERT – FLE
FUNDAÇÃO DE APOIO**

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – IFSC
ICT ASSOCIADA**

**FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA – FEESC
FUNDAÇÃO DE APOIO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
ICT ASSOCIADA**

Fundação de Apoio da UFMG
Caixa postal 856 – 30161-970
+55 (31) 3409-4200

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627
Un. Adm. 2 – Campus UFMG
Belo Horizonte, MG – Brasil

fundep

Programa Nacional Rota 2030

Linha IV - Ferramentarias Brasileiras Mais Competitivas

Chamada de PD&I 01/2023 - Projetos de Matrizes para Forjamento

Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

DADOS DO PROJETO:

Coordenador Geral:

Prof. Dr. Alexandre da Silva Rocha (UFRGS)

Coordenadores Associados:

Prof. Dr. Fernando Michelin Marques (IFSC)

Prof. Dr. Giuseppe Pintaúde (UTFPR)

Prof. Dr. Marco Antonio Durlo Tier (UNIPAMPA)

Prof. Dr. Milton Pereira (UFSC)

Encomenda Tecnológica Contemplada:

Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório.

Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante.

Demonstração de funções críticas de protótipo em ambiente relevante.

Faixa Orçamentária:

R\$ 2.000.000,00

Empresas Parceiras:

iMER LTDA (Apoio Econômico e Técnico).

Oerlikon Balzers Revestimentos Metálicos (Apoio Econômico e Técnico).

Volkswagen Truck & Bus Indústria e Comércio de Veículos LTDA (Apoio Econômico e Técnico).

6Pro Virtual and Practical Process Ltda (Apoio Econômico e Técnico).

Metaltécnica Metalúrgica LTDA (Apoio Econômico e Técnico).

Maxiforja Componentes Automotivos LTDA (Apoio Econômico e Técnico).

General Motors do Brasil Ltda (Apoio Técnico).

Marcopolo SA (Apoio Técnico).

Indústria de Peças Inpel S.A (Apoio Econômico e Técnico).

AGCO Soluções Agrícolas Ltda (Apoio Econômico e Técnico).

Gerdau SA (Apoio Econômico e Técnico)

RESUMO EXPANDIDO

Esta proposta visa à integração da Engenharia de Superfícies ao projeto e fabricação de matrizes. O projeto abrange etapas fundamentais como a seleção de materiais, tratamento térmico de materiais e geometria otimizada, até relações mais complexas relacionadas à Integridade Superficial ideal para aplicações de diferentes revestimentos, buscando melhoria na vida útil do ferramental. A motivação surge pelo antagonismo entre dados da literatura sobre as melhorias de desempenho causados pela aplicação de tratamentos dúplex a matrizes e a não correspondência total dessas vantagens em âmbito industrial, constatado com as empresas parceiras deste grupo de pesquisa. A hipótese levantada foi a falta de adequação necessária nas etapas de fabricação de matrizes de forjamento para o tratamento dúplex, sendo muitas vezes interpretado como uma etapa suplementar/complementar. Com base neste, a metodologia foi dividida em quatro pacotes de trabalho que serão executados conforme cronograma apresentado ao final desta proposta. O primeiro deles foi denominado “*Desenvolvimento de estratégias de engenharia de superfícies integradas ao projeto e fabricação de matrizes*” e foca no planejamento inicial do projeto, com definição de materiais, parâmetros de tratamentos térmicos, usinagem, tratamentos superficiais, simulação numérica computacional e ensaios para caracterização das principais propriedades (mecânicas, metalúrgicas e tribológicas) atingidas em cada etapa de fabricação, de seu desempenho e do efeito sinérgico dos mesmos em escala laboratorial e fabril. No segundo pacote “*Investigação em Ambiente Laboratorial da Integridade Superficial: Causas de Deterioração da mesma e Efeitos sobre adesão dos Revestimentos*” serão investigados os efeitos de diferentes parâmetros de usinagem e acabamento (polimento, texturização a laser, tratamentos superficiais mecânicos, entre outros) aplicados previamente e/ou posteriormente aos tratamentos superficiais por meio de análise topográfica, medição de tensões residuais superficiais e ensaios de riscamento (*Scratch test*) e de adesão. No terceiro pacote “*Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas Tribológicos*” serão fabricadas, simuladas e testadas diferentes combinações de parâmetros em ensaios tribológicos (bloco contra bloco) e tecnológicos (ensaio do anel e/ou DCET), selecionados com base em resultados anteriores, sob condições críticas em ambiente laboratorial e com seus resultados serão selecionadas rotas de fabricação para o próximo pacote de trabalho. O último pacote “*Prova de*

Conceito e Desenvolvimento de Métodos de Avaliação Superficial” compreende testes em ambiente relevante e em ciclos produtivos, análise do produto forjado e do ferramental após número previamente definido e desenvolvimento de métodos não-destrutivos para avaliação de condições superficiais do ferramental *in loco*, como métodos micromagnéticos e de medições de tensões residuais portáteis. Por fim, este pacote conta com as entregas do projeto: definição de estratégias de fabricação de matrizes de forjamento por meio de guia de boas práticas, treinamentos internos para capacitação de membros da equipe de ICTs e empresas parceiras, além de treinamentos externos.

A equipe conta com cinco ICTs (UFRGS, IFCS, UTFPR, UNIPAMPA e UFSC) representadas por: Prof. Dr. Alexandre da Silva Rocha (UFRGS) que possui experiência no desenvolvimento de projetos nas áreas de Engenharia de Superfícies, Conformação Mecânica, Análise de Tensões Residuais, Tratamentos Térmicos e Termomecânicos; Prof. Dr. Fernando Michelin Marques (IFSC) que possui experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Máquinas de Usinagem CNC, Convencionais e de Conformação, incluindo Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos Industriais; Prof. Dr. Giuseppe Pintaúde (UTFPR) que tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Tribologia e Propriedades Mecânicas dos Metais e suas Ligas; Prof. Dr. Marco Antonio Durlo Tier (UNIPAMPA) que possui experiência na área de Tratamentos Térmicos e Superficiais e Processos de Fabricação atuando principalmente nos seguintes temas: nitretação a plasma, ferramentas de usinagem e solda pontual por fricção e Prof. Dr. Milton Pereira (UFSC) que tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Engenharia de Precisão, atuando principalmente nos seguintes temas: processos de manufatura, otimização de processos, projeto de máquinas, metrologia, metodologia de projeto, automobilística e processamento de materiais com laser.

As empresas parceiras envolvidas nas áreas de produção e/ou uso de matrizes foram agrupadas conforme atuação no projeto. São elas: IMER USINAGEM, INDUSTRIA, COMERCIO, BENEFICIAMENTO, IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA, Oerlikon Balzers Revestimentos Metálicos, Volkswagen Truck & Bus Indústria e Comércio de Veículos LTDA, 6Pro Virtual and Practical Process Ltda, Metaltécnica Metalúrgica LTDA, Maxiforja Componentes Automotivos LTDA, General Motors do Brasil Ltda, Marcopolo SA, Indústria de Peças Inpel S.A e AGCO do Brasil Soluções Agrícolas Ltda.

Sumário

OBJETIVO.....	5
Geral:	5
Específicos:.....	5
JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	5
INTRODUÇÃO E ESTADO DA ARTE	8
METODOLOGIA	10
RESULTADOS ESPERADOS	25
CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	26
REFERÊNCIAS	28

OBJETIVO:

Geral:

Determinação de requisitos mínimos de Integridade Superficial (IS) associados às operações de tratamento térmico e acabamento, visando performance superior de tratamentos superficiais em matrizes de forjamento.

Específicos:

1. Determinação de melhores combinações no sistema tribológico, material/superfície tratada/núcleo que resultem potencialmente no aumento de vida útil das ferramentas e qualidade dos produtos;
2. Investigação e aplicação de tecnologias de Engenharia de Superfícies e integração ao projeto de matrizes;
3. Contribuição para melhores práticas na fabricação de matrizes de forjamento.

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Os investimentos em tratamentos superficiais no forjamento de precisão se justificam plenamente, visto que estes impactam diretamente no aumento da vida útil do ferramental, melhoria na qualidade dos produtos, redução de custos e aumento da produtividade (MURAI, 2018). No entanto, o retorno deste investimento em tratamentos superficiais será alcançado apenas, se as condições adequadas da superfície pré-tratamento forem garantidas, o que em muitos casos não é alcançado na indústria brasileira devido à maturidade tecnológica das práticas atuais.

Os ciclos de tratamentos térmicos aos quais as ferramentas são submetidas são complexos e exigem cuidados para se evitar o risco de trincas, desvios de forma e de dimensões. Estes processos de fabricação e de tratamentos térmicos levam a custos altos, principalmente quando a ferramenta (matriz, punção, etc...) a ser fabricada apresenta uma geometria complexa (PODGORNIK; LESKOVŠEK, 2015). Por isso, o aumento da vida útil de ferramentas tem um grande impacto econômico (HAWRYLUK, 2016), pois representa um menor número de reparações/recondicionamentos, menos ferramentas em uso, menor tempo total despendido na troca de ferramentas e potencial para melhoria do produto final.

Atualmente, muitas empresas ainda desenvolvem o projeto de ferramental para forjamento focadas na fabricação (*design for manufacturing*) e não na performance (*design for performance*). Isto significa que o tratamento superficial é adicionado, e não integrado ao processo de fabricação, visto que, ainda muito comumente, é tido como uma etapa à parte na produção de matrizes. No entanto, é bem conhecido que a superfície de qualquer componente mecânico desempenha um papel fundamental em sua performance. Os processos de fabricação afetam as propriedades superficiais, pois geram heterogeneidades/gradientes de deformação, mudanças de fase, volume, textura e tensões residuais (LIAO *et al.*, 2021). A textura ou topografia superficial é normalmente o aspecto mais perceptível e será afetada diretamente pelo material e processos de fabricação, em especial os de obtenção da forma final por usinagem (MACHADO *et al.*, 2021). No entanto, todas as outras características e propriedades da superfície que foram modificadas, as quais não são de fácil detecção, são muitas vezes negligenciadas na fabricação (tais como gradientes de deformação, tensões residuais, microtrincas e fases indesejadas).

Embora o uso de revestimentos PVD seja bem desenvolvido na aplicação de ferramentas de corte, para a aplicação em matrizes de forjamento ainda há uma série de fatores pouco controlados, desconhecidos e/ou negligenciados (GRONOSTAJSKI *et al.*, 2019). Dentre os problemas práticos mais encontrados, segundo empresas da área de revestimento consultadas pela equipe desta proposta, pode-se citar:

- Tratamentos térmicos inadequados ou mal executados, lavando a distorção ou queda de dureza após tratamento duplex;
- Inadequada seleção ou baixa qualidade do aço ferramenta;
- Acabamento superficial irregular ou grosseiro e/ou ondulações após o polimento;
- Presença de defeitos não facilmente visíveis em inspeções macroscópicas, como camada branca e microtrincas provenientes de processos de usinagem.
- Projeto e/ou geometria final de matrizes inadequados para utilização de revestimentos PVD, com raios demasiadamente pequenos ou até mesmo cantos vivos;
- Deformações plásticas após forjamento a quente e/ou defeitos macroscópicos em regiões não funcionais em matrizes destinadas a reaplicação de revestimentos.

Em boa parte, os problemas anteriormente citados, são atribuídos a falta de normatização, inexistência de guias de projeto e fabricação e ou padrões de requisitos claros destinados a fabricação de ferramentas no tocante aos requisitos de superfície.

É necessário ainda entender-se o papel da Engenharia de Superfícies, no sentido de maximizar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos finais, bem como reduzir os custos por peça manufaturada (LIU *et al.*, 2019). Através da Engenharia de Superfícies, pretende-se obter um sistema compósito formado pela superfície/núcleo com uma performance superior, que não pode ser alcançada por nenhum destes componentes do sistema isoladamente (WIDOMSKI; GRONOSTAJSKI, 2020). Neste contexto, o presente projeto não se restringirá a aplicação de tratamentos superficiais, e sim em uma integração de processos para se atingir uma performance superior.

Desta forma, pretende-se atuar de modo integrado em 4 aspectos principais que possuem interações e impactam diretamente no desempenho do ferramental, buscando-se otimizar as possibilidades de ganho com a Engenharia de Superfícies:

- Seleção de materiais e tratamentos térmicos;
- Projeto e qualificação do ferramental;
- Integridade Superficial das matrizes/ferramental de forjamento;
- Adequação da rota de fabricação com estratégias compatíveis de manufatura.

O grupo de ICTs que desenvolverá este projeto possui pesquisadores com competências complementares nos assuntos abordados nesta proposta, e já atuaram conjuntamente em diferentes projetos de pesquisa na área. Somado a isto, as experiências e demandas trazidas pelos parceiros industriais, levarão a contribuições científicas, técnicas e tecnológicas de impacto fundamental no cenário das ferramentarias brasileiras. O grupo de pesquisa do LdTM (Laboratório de Transformação Mecânica da UFRGS) possui grande experiência no projeto de matrizes de forjamento, fabricação e no desenvolvimento de projetos no tema, bem como no desenvolvimento e aplicação de tratamentos superficiais. A equipe participante da UTFPR possui grande experiência e infraestrutura completa para a realização de ensaios tribológicos e caracterização microestrutural. O IFSC atua na pesquisa em usinagem e fabricação de equipamentos de tribologia. A Universidade Federal do Pampa atuará no

projeto na execução e análise de tratamentos térmicos criogênicos e a UFSC com o Laboratório de Mecânica de Precisão (LMP) onde são desenvolvidas pesquisas tecnológicas aplicadas na área de usinagem convencional, fabricação de precisão, ultraprecisão, tratamentos superficiais e microssoldagem a LASER.

Mais informações sobre os laboratórios de cada ICT e seus participantes podem ser acessadas a partir dos seguintes links: LdTM (bit.ly/44N97Jl); IFSC (bit.ly/3XUSzwO); LASC - Laboratório de Superfícies de Contato e CMCM - Centro Multiusuário de Caracterização de Materiais (bit.ly/3DawssC); UNIPAMPA (<https://encurtador.com.br/TUWY6>) e; LMP - Laboratório de Mecânica de Precisão (<https://lmp.ufsc.br/>).

INTRODUÇÃO E ESTADO DA ARTE

A necessidade por novas rotas de fabricação para ferramentas utilizadas no forjamento a quente se baseia no aumento da durabilidade, já que a vida útil destas ferramentas representa entre 8-15% dos custos de produção de peças seriadas, impactando a qualidade do produto forjado e a produtividade. Podendo este custo de produção aumentar para mais que 50% quando se considera o tempo de troca de ferramentas desgastadas e a falhas inesperadas em operação (EMAMVERDIAN *et al.*, 2021; GRONOSTAJSKI *et al.*, 2014). devem suportar ciclicamente a severas condições de serviço, com temperaturas flutuantes de 80 a 800 °C, simultaneamente a altos carregamentos mecânicos que atingem mais de 1800 MPa (ALTAN; NGAILE; SHEN, 2005). A fabricação de matrizes/ferramentas de forjamento são levadas as suas formas finais por complexas e caras operações de fabricação, tais como fresamento, eletroerosão, retificação, brunimento, polimento, entre outros, em parte executadas no estado endurecido do material (NAS; ALTAN ÖZBEK, 2020). A depender da rota de fabricação e dos parâmetros de processo das operações de usinagem poderão afetar a Integridade Superficial na posterior aplicação de tratamentos superficiais e revestimentos, vindo a resultar em impactos na vida em fadiga e na resistência ao desgaste da ferramenta (LA MONACA *et al.*, 2021). A Integridade Superficial (IS) é um conceito qualitativo, que depende de etapas subsequentes em um processo de fabricação. Ela expressa o quão íntegra é uma superfície para desempenhar suas funções num sistema compósito (STAMPFER *et al.*, 2021). Quando se fala de revestimentos de filmes finos produzidos por PVD, este nível de integridade é muitas vezes desconhecido.

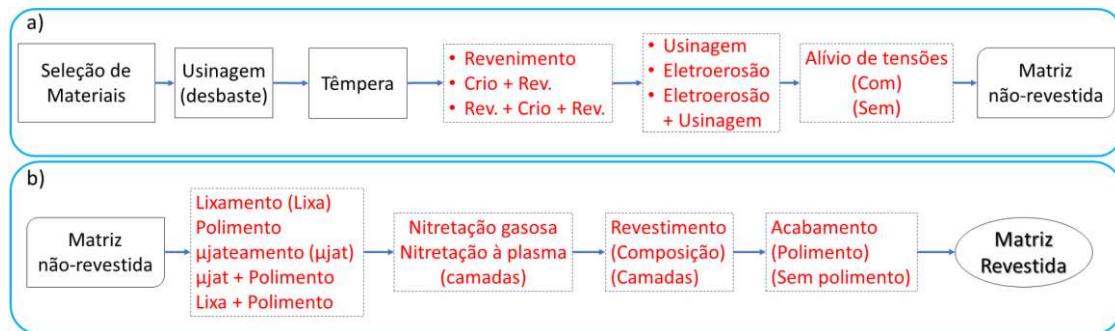
Na indústria, principalmente nos países desenvolvidos, revestimentos protetores à base de nitretos, carbonetos e carbonitretos de Ti, Cr, Al, dentre outros, vêm sendo amplamente empregados em aplicações de forjamento, quase sempre em combinação com nitretação prévia do substrato, através do já bem conhecido processo duplex (SMOLIK, 2021b; TOBOŁA *et al.*, 2021; WANG *et al.*, 2022). No entanto, o processo em si apresenta muitas variações, como o tipo de nitretação e/ou tratamento termoquímico aplicado, na profundidade de camada nitretada, composição de fases, dureza inicial do material, variação de dureza e microestrutural durante os processos, exata combinação de parâmetros em função das características do aço ferramenta, carregamentos e parâmetros operacionais (aplicações de baixa, média ou alta temperatura), carregamentos de fadiga, dentre outros vários aspectos que ainda são focos de intensas pesquisas (PASCHKE *et al.*, 2010; WIDOMSKI *et al.*, 2021). Além disso, são exploradas combinações de tratamentos para alcançar desempenhos superiores, como por exemplo processos mecânicos de modificação superficial associados a termoquímicos e deposição (BOBZIN *et al.*, 2022). Em particular, neste projeto será dada atenção a utilização de tratamentos duplex e processos de modificação superficial. Mesmo não havendo normas internacionais de fabricação que possam prever com precisão a vida útil de ferramentas para trabalho a quente, pode-se estimar revestimentos e tratamentos superficiais em ferramentas com testes laboratoriais, tecnológicos e através de normas que auxiliam na avaliação da resistência e aderência de filmes enquanto um sistema com o substrato de aços ferramenta, tais como: *Scratch test* (ASTM D7027), *reciprocating* (ASTM G133), *pin-on-disc* (ASTM G99), teste de indentação Rockwell C (VDI 3198) (GIACOMELLI *et al.*, 2017; HARDELL; PRAKASH, 2010; VELKAVRH *et al.*, 2017). A avaliação de diferentes lubrificantes aplicados no forjamento a quente tem relevância não somente em reduzir o atrito e melhorar a extração de peças forjadas; mas também, em proporcionar um isolamento na interface que atenua as altas temperaturas transmitidas pelo branco para a superfície da ferramenta, o que diminui a intensidade do revenimento do substrato do material que compõe a ferramenta, oxidação, fadiga termomecânica e desgaste erosivo (HAWRYLUK *et al.*, 2023). A lubrificação com aspersão de soluções de grafite e água ou grafite e óleo é largamente empregada no forjamento a quente, mostrando excelente desempenho em testes de deslizamento (KUMAR; MISHRA; OHDAR, 2014; MENG *et al.*, 2021). Sendo comumente utilizado no estudo de lubrificantes no forjamento com a determinação do coeficiente de atrito pelo teste do anel (DUDKIEWICZ *et al.*, 2023).

Outras estratégias são feitas para se ter texturas que formem bolsões, cavidades ou furos para o alojamento de lubrificante em ferramentas; como a texturização por feixe de elétrons, laser e por eletroerosão (KOSZELA; PAWLUS; GALDA, 2007; LUO; WANG; XU, 2023; SHIHOMATSU; BUTTON; SILVA, 2016). Cuidados devem ser tomados quanto aos parâmetros a serem escolhidos com estes métodos, como na utilização de laser, que devido a possível refusão de material na superfície, resulte da solidificação em microestruturas de martensita não revenida e no tamanho, dimensão, densidade e profundidade das microcavidades formadas (RAMESH *et al.*, 2013; TEMMLER *et al.*, 2020). Entre muitos dos tratamentos superficiais mecânicos da engenharia de superfícies existentes, cita-se o *shot peening*, em que partículas de vidro, metal ou cerâmica são lançadas contra uma superfície metálica para gerar tensões residuais compressivas e aumentar a resistência à fadiga de uma peça ou componente mecânico (ZINE; JOSHI, 2023). A modificação superficial é consequência das impressões resultantes do impacto deixado pelas partículas que possibilitam a texturização de matrizes de forjamento, que em combinação com o lubrificante, agem em diminuir o atrito mesmo com leve aumento da rugosidade em relação a superfícies sem tratamento (BEHRENS; LIPPOLD, 2018). Efeitos combinados do *shot peening* ainda podem ser explorados enquanto pré-tratamento ou como pós-tratamento juntamente com a nitretação visando aumentar a resistência a trincas térmicas no aço H13 (LIU *et al.*, 2019).

METODOLOGIA

A partir de revisão bibliográfica sobre o tema do projeto e discussões com empresas do ramo, chegou-se em uma rota base de manufatura e possíveis variações, apresentada na Figura 1, para o ferramental aqui abordado. A Figura 1a apresenta as etapas de obtenção da forma e tratamentos térmicos para fabricação de ferramental (matrizes/ferramentas) antes de modificações superficiais/revestimentos. A Figura 1b representa as etapas de preparação, tratamentos de modificações superficiais e revestimentos. Esta rota define um processo básico e, sobre o mesmo, iremos propor modificações a fim de atender ao objetivo proposto.

Figura 1. Rota convencional para fabricação de matrizes de forjamento.



Fonte: Próprio autor.

Com base em discussão prévia com empresas que manufaturam, beneficiam, tratam superficialmente ou utilizam matrizes de forjamento, e tendo-se em vista a limitação de tempo para execução deste projeto, foram feitas algumas definições iniciais acerca do número de materiais para matrizes, tratamentos térmicos (parâmetros e processos), processos de usinagem e modificação mecânica superficial, visando tratamento duplex superficial. Além disso, foram feitas algumas definições sobre processos de acabamento anteriores aos tratamentos termoquímicos, tratamentos de modificações superficiais, revestimentos PVD e acabamento após tratamento superficial, como segue:

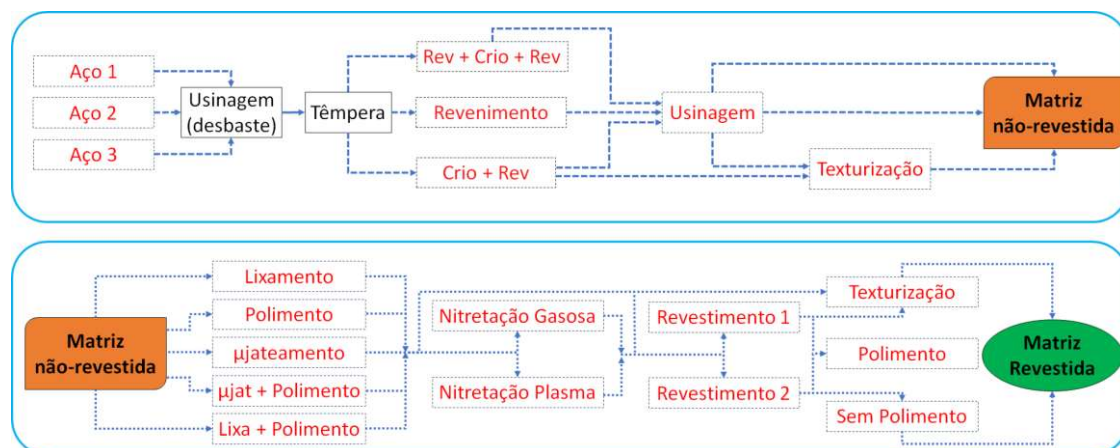
- Materiais de matrizes: diferentes classes (3) de aço-ferramenta serão selecionadas no início do projeto para testes em aplicações específicas para forjamento a quente e a morno em função das parcerias industriais.
- Tratamentos térmicos: de acordo com os materiais escolhidos serão definidos os parâmetros de têmpera e revenimentos (estes podendo variar conforme combinação com tratamento criogênico).
- Tratamentos Criogênicos: testes em condições com revenimento prévio, posterior e/ou apenas com revenimento posterior, visando a melhoria do processo, substituindo um triplo revenimento.
- Processos de Usinagem: desbaste e acabamento com ferramentas de metal duro revestidas em tornos e fresadoras CNC, inclusive *high-speed*.
- Processos de modificação superficial: lixamento, polimento com feltro e abrasivos/soluções abrasivas, microjateamento, texturização a laser e possíveis combinações.
- Tratamentos termoquímicos de modificação superficial: nitretação gasosa e a plasma testando-se variações de profundidade de camada.

- Revestimentos PVD: dois revestimentos duplex com nitretação prévia.
- Acabamento após tratamento superficial: diferentes métodos de polimento e texturização.

No projeto será investigada a sinergia dos tratamentos térmicos, em especial dos criogênicos e de alívio de tensões, com o processo de usinagem e as propriedades resultantes. Concomitantemente, também serão investigados os efeitos de diferentes processos e parâmetros de preparação/fabricação das matrizes antes dos tratamentos superficiais duplex na integridade superficial, de modo a compreender a parcela de cada processo e do efeito sinérgico, e também estabelecer as melhores práticas para potencializar a performance dos tratamentos superficiais/revestimentos. Serão, por exemplo, estudadas variações nas condições de nitretação, diferentes camadas e composições de revestimento, o polimento após a nitretação, antes de revestimentos e/ou processos duplex contínuos.

Além das investigações mais limitadas a determinadas etapas do processo, diferentes possibilidades de rotas (caminhos) de fabricação poderão ser investigadas, conforme apresentado de forma esquemática na Figura 2. Todas as caixas com contornos tracejados e letras vermelhas representam possíveis alternativas de materiais, processos e/ou parâmetros. As linhas de ligação tracejadas representam diferentes combinações de processo a serem implementados no estudo.

Figura 2. Possibilidades de rotas de fabricação com base na pesquisa a ser realizada.



Fonte: Próprio autor.

Na fase final do projeto, fundamentados nos resultados de investigações realizadas em diferentes pacotes de trabalho, serão definidas até 4 rotas para fabricação de matrizes, a fim de realizar-se a execução de prova de conceito. Para execução desta etapa, planeja-se realizar modificações no projeto e nas etapas de fabricação de matrizes para forjamento em peças/processos modelo destinados ao teste de revestimentos.

É importante salientar que o projeto visa a aplicação e validação de tecnologias emergentes, algumas já empregadas em outras áreas, mas que necessitam de adaptação para aplicações em matrizes de forjamento, onde lupas de investigação serão abertas (em trabalhos de mestrado, doutorado e pós-doutorado). O potencial de integração destas tecnologias ao processo de fabricação e controle de qualidade de ferramentas/matrizes será, desta forma, demonstrado.

Plano de atividades

Dado os objetivos explicitados nesta proposta, o projeto foi organizado em pacotes de trabalho (*1 - Desenvolvimento de estratégias de engenharia de superfícies integradas ao projeto e fabricação de matrizes; 2 - Investigação em Ambiente Laboratorial da Integridade Superficial: Causas de Deterioração da mesma e Efeitos sobre adesão dos Revestimentos; 3 - Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas tribológicos e; 4 - Prova de Conceito e Desenvolvimento de Métodos de Avaliação Superficial*) detalhados a seguir:

1. Desenvolvimento de estratégias de engenharia de superfícies integradas ao projeto e fabricação de matrizes.

Este pacote tem por objetivos a identificação de funções críticas relacionadas ao processo de forjamento e suas particularidades abordadas nas diferentes rotas. Durante todo o pacote de trabalho serão realizadas reuniões estratégicas com empresas e ICTs presentes na proposta, avaliando resultados encontrados em estudos laboratoriais e viabilidade de aplicação de mudanças na fabricação do ferramental levantadas.

Ademais, diferentes estratégias podem ser abordadas para o projeto desses componentes, como a utilização de elementos de reforço. No processo de forjamento, o cintamento de matrizes é uma técnica empregada para reforçar e estabilizar a matriz por meio da aplicação de uma estrutura de aço, como um cinto ou anel, ao redor da mesma.

Seu objetivo principal consiste em prevenir a deformação e fratura da matriz quando submetida a elevadas pressões (~ 3000 MPa) e impactos durante a operação de forjamento (KILLMANN; MERKLEIN, 2021).

A simulação numérica computacional permitirá avaliar as tensões radiais resultantes deste processo e quais os efeitos causados pela aplicação de diferentes revestimentos superficiais, com diferentes perfis de dureza, nestes anéis de cintamento. Além disso, a previsão de deformações plásticas e de tensões residuais na superfície da ferramenta via simulações computacionais por elementos finitos possibilita a fabricação de matrizes com extrema acurácia e mínima deformação durante a operação.

Meta 1.1 - Definição de funções críticas e parâmetros a serem variados dentro da Rotas Base de Fabricação.

Previsão de Execução: Trimestre 1

Atividades Meta 1.1

1.1) Planejamento Inicial (Funções críticas):

Definir peças de aço produzidas por forjamento em função de maiores dificuldades de obtenção e variações de vida das matrizes. Definir características críticas no forjamento de peças pelas indústrias parceiras.

1.2) Definição de materiais e tratamentos térmicos para o ferramental:

Escolher materiais adequados para os processos críticos definidos na atividade anterior. Investigar parâmetros de tratamento térmico e tratamento criogênico com base na literatura, experiência e capacidade dos parceiros.

1.3) Definição dos processos de usinagem e acabamento a serem testados:

Definir de processos e parâmetros com base em discussão com as empresas partícipes e intensa revisão da literatura e caracterização.

1.4) Definição dos tratamentos superficiais e revestimentos a serem testados:

Definir processos e parâmetros com base em discussão com as empresas partícipes e intensa revisão da literatura e caracterização.

1.5) Definição dos ensaios a serem realizados:

Definir quais serão e onde serão realizadas a caracterização metalúrgica e os ensaios de dureza, tenacidade, abrasão (roda de borracha e areia), entre outros.

1.6) Análise de tensões no ferramental via simulação computacional:

Utilizar a simulação computacional na análise de tensões na ferramenta, avaliando-se estratégias de cintamento em casos de forjamento a morno e frio. Será realizado um treinamento para o uso do software Qform para a equipe.

1.7) Discussão para definição da rota base para cada material de matriz:

Avaliar variações a serem realizadas em diferentes etapas do processo com base na literatura, e utilização de ferramentas para Planejamento de Experimentos.

1.8) Avaliação de resultados para finalização da *Meta 1.1*:

Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da *Meta 1.1*.

2. Investigação em Ambiente Laboratorial da Integridade Superficial: Causas de Deterioração da mesma e Efeitos sobre adesão dos Revestimentos.

Neste pacote de trabalho serão avaliadas diferentes condições de Integridade Superficial e sua influência nas propriedades formadas após tratamentos superficiais. Para tal, investigações da Integridade Superficial possuem fundamental importância, além da análise de fases, perfil de microdurezas, microscopia eletrônica de varredura e ensaios tribológicos em diferentes etapas do processo.

Meta 2.1 - Avaliação da Integridade Superficial antes da Realização de Tratamentos Superficiais.

Previsão de Execução: Trimestre 2

Atividades Meta 2.1

2.1) Fabricação de amostras - variações de usinagem:

Fabricar amostras com os aços selecionados e tratados com parâmetros previamente definidos através do cumprimento integral da *Meta 1.1*

Gerar diferentes condições de superfície usinadas por máquinas CNC convencionais e *high-speed* para cada aço investigado após tratamentos térmicos.

2.2) Métodos/parâmetros de acabamento:

Testar diferentes métodos/parâmetros de acabamento (polimento com ou sem textura à laser) aplicados às superfícies de cada aço investigado após usinagem.

2.3) Análise da topografia superficial após usinagem e polimento:

Avaliar por interferometria óptica, e demais técnicas necessárias, a superfície antes do tratamento duplex.

2.4) Caracterização das superfícies:

Avaliar por Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), micro e ultramicrodureza da superfície antes do tratamento dúplex.

2.5) Análise de tensões residuais:

Determinar os perfis de tensões residuais da superfície antes do tratamento dúplex.

2.6) Avaliação de resultados para finalização da meta 2.1:

Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da meta 2.1.

Meta 2.2 - Avaliação da Adesão dos Revestimentos através de Caracterização dos sistemas compósitos gerados: material base/superfície modificada/revestimentos.

Previsão de Execução: Trimestre 3

Atividades Meta 2.2

2.7) Fabricação de amostras e tratamentos duplex:

Fabricar amostras de aço ferramenta de acordo com as variações estudadas e definidas nas *Metas/atividades* anteriores, bem como com geometrias adequadas aos diferentes ensaios a serem realizados.

Realizar diferentes condições de tratamentos duplex conforme determinado em atividades iniciais (atividade 1.4).

2.8) Operação de acabamento após o tratamento duplex:

Realizar o polimento conforme práticas industriais e tratamentos superficiais previamente selecionados. Testar o processo de texturização a laser como complementação ao acabamento.

2.9) Caracterização metalográfica:

Avaliar por Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) as regiões superficiais e o núcleo das amostras. Além de ensaios de Dureza instrumentada, Microdureza, Ultramicrodureza.

2.10) Ensaios de Riscamento:

Realizar ensaio de riscamento para as diferentes condições geradas no projeto.

2.11) Ensaios de Adesão:

Realizar ensaios de adesão pela Norma VDI 3198 para as diferentes condições estudadas.

2.12) Avaliação de resultados para finalização da meta 2.2:

Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da meta 2.2.

3. Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas Tribológicos

Neste pacote de trabalho serão desenvolvidos e testados em ambientes laboratoriais diferentes sistemas tribológicos, considerando-se diversas combinações superficiais, como por exemplo: aplicações sem revestimento, somente tratadas termicamente em diferentes condições (com e sem tratamento criogênico), usinadas, com alívio de tensões, com tratamento superficial mecânico (*microblasting* seguido de polimento), nitretado (diferentes camadas), após duplex (nitretação seguida de revestido) e utilização de lubrificantes.

A simulação computacional será utilizada como uma ferramenta de análise dos aspectos tribológicos em escala industrial. Os resultados deste pacote de trabalho irão contribuir para as escolhas das rotas de fabricação a serem testadas no pacote de atividades posterior.

Meta 3.1 - Desenvolvimento das rotas de fabricação.

Previsão de Execução: Trimestre 2

Atividades Meta 3.1

3.1) Planejamento de experimentos - Definição de processos/parâmetros:

Reunião inicial com empresas de tratamentos térmicos e superficiais para definição de parâmetros dos mesmos. Serão discutidas possibilidades de tratamentos utilizados em âmbito industrial e possíveis alterações/modificações investigadas pelos pesquisadores com base na literatura.

3.2) Fabricação de amostras:

Fabricar e preparar corpos-de-prova com diferentes condições superficiais discutidas na atividade 3.1.

3.3) Execução de Tratamentos Térmicos:

Executar os tratamentos de térmicos com variações de parâmetros pré-determinados na atividade 1.2. Esta etapa também conta com experimentos para aferição dos resultados (ensaios de dureza, microdureza, impacto Charpy, microscopia óptica), planejamento da distribuição dos corpos-de-prova para tratamentos e a logística para retornarem aos ICTs onde serão avaliados *em escala laboratorial*.

3.4) Tratamentos Duplex:

Realizar tratamentos duplex com diferentes combinações discutidas previamente, com base nas alternativas presentes nos catálogos das empresas de tratamentos superficiais e nas combinações que são consagradas tanto na prática industrial, quanto em pesquisas relacionadas ao tema.

3.5) Acabamento pós tratamentos:

Avaliar, por meio da literatura e *know-how* das empresas fabricantes, a necessidade e eventuais métodos para execução de polimento após a nitretação para melhor atender as necessidades de aplicação de revestimentos. Realização de polimentos após o processo de revestimento visando a melhor performance do revestimento. Realização de texturização a laser visando a melhor performance do lubrificante.

Prevê-se ao menos uma reunião com as empresas da área para avaliação do processo.

3.6) Avaliação de resultados para finalização da meta 3.1:

Reunião para finalização da meta, averiguação de resultados.

Meta 3.2 - Caracterização Tribológica dos Sistemas.

Previsão de Execução: Trimestres 3-4

Atividades Meta 3.2

3.7) Reunião Inicial:

Reunião para definição de ensaios, e seus parâmetros, de maior aplicabilidade para o sistema tribológico definido, prevendo resultados representativos para o processo. Também será definida a divisão de atividades dos membros dos ICT(s) responsáveis por cada atividade e análise dos resultados.

3.8) Ensaios Tribológicos:

Realizar Ensaios Tribológicos do tipo bloco-contra-bloco em diferentes sistemas de interesse, definidos nas atividades anteriores, consoante às variações de rota de fabricação e parâmetros investigados no processamento.

3.9) Textura superficial:

Determinar a variação da textura superficial após ensaios tribológicos.

3.10) Ensaios Tecnológicos:

Executar ensaios tecnológicos de atrito nas condições de forjamento determinadas em pacotes e atividades anteriores, como ensaio do anel e ensaio de forjabilidade. Independente do ensaio, é necessário gerar curvas de calibração utilizando simulação por elementos finitos, logo uma etapa intrínseca desta atividade é a utilização da simulação computacional como uma ferramenta para apoio e análise dos resultados encontrados em ensaios práticos.

3.11) Avaliação de resultados para finalização da meta 3.2:

Reunião para apresentação e discussão dos resultados encontrados durante as atividades, seleção de melhores condições e pré-planejamento para próximas metas.

Meta 3.3 - Criação e validação de modelo numérico computacional contemplando as condições superficiais.

Previsão de Execução: Trimestres 2 - 3

Atividades Meta 3.3

3.12) Fabricação de corpos-de-prova (caracterização do forjado):

Fabricação de corpos de prova para realização de ensaios de tração, compressão e outros para determinação das propriedades do material a ser forjado. Cabe a esta etapa a definição dos ensaios e número de corpos-de-prova necessários para geração de resultados estatisticamente robustos.

3.13) Obtenção de Curvas de Escoamento:

Ensaio e análise de resultados para a obtenção das curvas de escoamento dos materiais a serem forjados. Os resultados encontrados nesta etapa servirão para a utilização em software de simulação numérica.

3.14) Ensaio Térmicos:

Realizar ensaios térmicos para a obtenção de parâmetros acurados dos processos de forjamento. Deverão ser previstas perdas térmicas do processo e temperaturas de aquecimento e forjamento dos *billets* para uma melhoria nos resultados das simulações computacionais.

3.15) Ensaio do Anel:

Realizar ensaio do anel nas condições de processo planejadas (temperatura, lubrificação e revestimentos), para os diferentes sistemas tribológicos e conforme as aplicações foco (condições críticas testadas).

3.16) Simulação Computacional - Ensaio de Fabricação:

Modelar e realizar simulações numéricas computacionais dos ensaios de fabricação, a partir dos dados de curvas de escoamento, coeficientes de atrito e parâmetros térmicos obtidos nas atividades anteriores.

3.17) Testes laboratoriais de condições críticas:

Testar condições críticas em escala laboratorial utilizando protótipos com geometria simplificada.

3.18) Avaliação de resultados para finalização da meta 3.3:

Reunião final da Meta e Pacote para apresentação de resultados encontrados e definição de novas estratégias baseadas nos mesmos.

4. Prova de Conceito e Desenvolvimento de Métodos de Avaliação Superficial

No quarto pacote serão selecionadas rotas testadas anteriormente e então aplicados conceitos de processo para realização de testes em ambiente relevante utilizando ferramental, peças e processos modelos produzidos seguindo os melhores parâmetros de fabricação definidos anteriormente. Os testes visam avaliar, principalmente, as condições superficiais da ferramenta após um ciclo de produção (determinado número de forjamentos) e o desempenho do ferramental na produção da peça modelo (avaliando-se qualidade e acabamento). Será também estudada a viabilidade de uso de diferentes métodos não-destrutivos para averiguação da Integridade Superficial do ferramental. Por fim, será entregue um guia de boas práticas para projeto de matrizes, integrado com engenharia de superfícies, além da realização de treinamentos técnicos, *workshops* e outras formas de divulgação técnica dos resultados do projeto.

Meta 4.1 - Validação das Estratégias de Otimização de Processo através de ensaios de forjamento em ambiente relevante.

Previsão de Execução: Trimestres 4 - 5

Atividades Meta 4.1

4.1) Análise de resultados e Planejamento experimental:

Análise geral de dados dos produtos obtidos nas diferentes rotas de fabricação de ferramentas testadas.

4.2) Testes em ambiente relevante:

Fabricar e testar ferramentas protótipo, com base nas rotas otimizadas (melhores parâmetros), para validação de condições críticas em ambiente relevante.

4.3) Testes de Ciclos Produtivos:

Analisar ferramentas protótipo após um ciclo de produção para avaliação de danos.

4.4) Análise de Produto:

Analisar o produto fabricado com a ferramenta protótipo (peça modelo).

4.5) Análise do Ferramental:

Analisar os resultados dos testes em ambiente relevante com os membros da equipe (empresas e ICTs). Avaliar o ferramental em relação ao desgaste, fraturas, deslocamento e outros eventuais danos sofridos durante a operação do mesmo.

4.6) Avaliação de resultados para finalização da meta 4.1:
Reunião para avaliação dos resultados gerais dos testes e análises.

Meta 4.2 - Desenvolvimento de métodos não-destrutivos para avaliação de condições superficiais.

Previsão de Execução: Trimestres 2 - 6

Atividades Meta 4.2

4.7) Métodos de caracterização superficial:
Avaliar a aplicabilidade do método de replicação superficial para caracterização da topografia.

4.8) Métodos avaliações micromagnéticas:
Avaliar a aplicabilidade de métodos micromagnéticos para caracterização de danos subsuperficiais.

4.9) Métodos medições de tensões residuais:
Avaliar a aplicabilidade de métodos de medição de tensões residuais portáteis.

4.10) Avaliação de resultados para finalização da meta 4.2:
Reunião para avaliação dos resultados e fechamento da meta 4.2.

Meta - 4.3 Geração de um guia de boas práticas atualizado para o projeto de matrizes para o forjamento de precisão.

Previsão de Execução: Trimestres 6 - 7

Atividades Meta 4.3

4.11) Definições de estratégias de fabricação:
Avaliar as estratégias testadas para escolha de materiais, parâmetros, processos para projetos de ferramental de forjamento e definir as melhores práticas.

4.12) Definições de métodos de avaliação:
Definir procedimentos para a avaliação de resultados de fabricação que atendam as necessidades mínimas de cada processo, determinadas ao longo do projeto.

4.13) Guia de Boas Práticas:

Diagramar um guia de boas práticas (*guidelines*, manuais de boas práticas, cartilhas e treinamentos técnicos) para o desenvolvimento de um projeto de matrizes de forjamento integrado com engenharia de superfícies.

4.14) Preparação para Treinamentos:

Elaborar treinamentos sobre a engenharia de superfície integrada a projetos para fabricação de matrizes de forjamento.

4.15) Treinamentos Internos:

Aplicar treinamentos desenvolvidos na atividade 4.14 para qualificação das equipes envolvidas.

4.16) Treinamentos Externos:

Realizar treinamentos desenvolvidos na atividade 4.14 para qualificação externos (público geral).

4.17) Avaliação de resultados para finalização do projeto.

Reunião final com todos os coordenadores para avaliação dos resultados alcançados, finalização de documentos necessários para encerrar o projeto e prestação de contas.

Atividades relacionadas às empresas parceiras

As empresas parceiras GM, Volkswagen, GERDAU, 6Pro, iMER, INPEL, Balzers-Oerlikon, AGCO, Maxiforja, Metaltécnica, Marcopolo, terão importante papel de protagonista nesta proposta. Principalmente no tocante as ferramentarias, devido as discussões técnicas e na execução das etapas de desenvolvimento, onde se buscará fomentar a rápida absorção das novas tecnologias pelos processos das empresas. Sendo que o produto final deste projeto será um guia de boas práticas de fabricação de ferramentas, através de workshops e treinamentos com a presença do corpo técnico das participantes.

Justificativa de aquisição e aplicação de todos os itens:

As tabelas a seguir representa os equipamentos, acessórios e materiais previstos para aquisição no projeto, junto da justificativa e aplicação relacionadas às atividades e seus respectivos valores.

Tabela 1. Itens não permanentes previstos para aquisição e justificativas.

Itens Não Permanentes	Justificativa	ICT
Discos de corte, lixas, abrasivos, panos de polimento e lubrificantes.	Preparação Metalográfica. Atividades: 2.4, 2.9 e 4.4.	UFRGS
Óculos de proteção individual; Protetor facial; Luvas.	EPI. Atividades: 2.4, 2.9, 3.1, 3.13, 3.14, 3.15 e 3.17.	UFRGS
Refil tinta; Papel; Canetas; Pasta arquivo; Mouse; Teclado.	Material de escritório. Atividades: 1.6 e 3.16.	UFRGS
Gases (N ₂ ; H ₂ ; Gás marrom), Tubulações e Filtros.	Matéria para utilização nos tratamentos a Plasma. Atividade: 2.7.	UFRGS
Material (aço) para fabricação de ferramentas	Aço no qual serão testados diferentes condições de fabricação em formatos de ferramentas, corpos-de-prova e amostras. Atividades: 2.1, 2.7, 3.2, 3.12 e 4.2.	UFRGS
Material (aço) para fabricação de amostras. Atividade:	Fabricação de amostras para testes de forjamento com as ferramentas de diferentes condições desenvolvidas no projeto. Atividades 3.13, 3.14, 3.15, 3.17, 4.2 e 4.3.	UFRGS
Discos de corte, lixas, abrasivos, panos de polimento e lubrificantes	Insumos para realização de preparações de amostras e análises metalúrgicas. Atividade: 3.3.	UNIPAMPA
Nitrogênio líquido (L)	Insumo para a realização de tratamentos criogênicos. Atividades 3.3.	UNIPAMPA
Ferramental para confecção de corpos de prova.	Material para usinagem. Atividades: 2.1, 3.2 e 3.12.	IFSC
Consumíveis para preparação metalográfica	Preparação de amostras. Atividade 2.9.	UTFPR
Penetradores para ensaios de riscamento	Realizar ensaios de riscamento. Atividade 2.10.	UTFPR
Consumíveis para microscopia eletrônica	Análise de microscopia eletrônica. Atividade: Atividade 2.9.	UTFPR
TUBO DE RAIO X A-45-CU PARA XRD 6100 CABO DE ALTA VOLTAGEM, XRD-6100	Realização de ensaios de difração de Raios-X. Atividade 4.5.	UTFPR
XRD TUBE DX-CR 12X04-S	Realização de ensaios de difração de Raios-X. Atividade 4.9.	UFRGS

Tabela 2. Itens permanentes previstos para aquisição e justificativas.

Item Permanente	Justificativa	ICT	Valor Total
Câmera Termográfica FLUKE Ti480 PRO	Aquisição de dados de temperatura nos testes e ensaios de forjamento. Atividades: 3.13, 3.14, 3.15 e 3.17	UFRGS	R\$ 106.000,00
Ultra-microdurômetro, marca Shimadzu, modelo DUH-211S, 230V.	Analisar os perfis de durezas obtidos através de tratamentos superficiais, como nitretações e deposições de revestimentos PVD. Atividade: 2.9.	UFRGS	R\$ 266.515,62
Microscópio GX53F-1-3; Inverted Microscope Frame	Análise Metalográfica (reposição de equipamento defasado). Atividades: 2.4, 2.9 e 4.4.	UFRGS	R\$ 170.450,00
Vostro Small Desktop	Computador desktop para processamento de imagens de metalografia e dos mecanismos de fratura, elaboração de relatórios, análise e simulações de dados, elaboração de gráficos e tabelas e preparação de manuscritos e artigos científicos. Atividade: 3.3	UNIPAMPA	R\$ 3.151,00

Plano de Divulgação e Treinamentos

Pretende-se divulgar os resultados encontrados em periódicos e congressos da área, como SENAFOR 2024 e 2025, eventos como seminários e *workshops* ao longo do projeto para cada ICT participante do projeto com datas e locais a definir. Está previsto um treinamento para a equipe na utilização do software de simulação, incluído na contrapartida econômica da empresa *SixPro*. Além desse treinamento, estão previstos *workshops* internos para a equipe envolvida no projeto, visando a apresentação e discussão de resultados, realinhamento de tarefas e estratégias.

A divulgação do projeto terá o auxílio da Agência de Comunicação do Núcleo de Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) da Escola de Engenharia da UFRGS, redes sociais das ICTs e de membros participantes.

A ICT proponente ainda conta com o apoio do Núcleo de Interações Multidisciplinares da Escola de Engenharia (NIM-EE) que visa aproximar a comunidade acadêmica da Escola de Engenharia à sociedade, buscando gerar sinergias criativas e promover transferência de tecnologias e conhecimento por meio da articulação das estruturas de extensão, pesquisa e inovação. Além do NTIC, o NIM-EE

auxiliará também na divulgação de *workshops* que venham a ser planejados para aumentar a integração da equipe e na transferência de resultados obtidos à comunidade através da prospecção de eventos como congressos e feiras, além dos já citados anteriormente.

Um outro canal para divulgação dos resultados a serem abertos à sociedade será a SEDETEC (Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico). A SEDETEC é o Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT da UFRGS, departamento responsável pela promoção da inovação, do empreendedorismo e do desenvolvimento tecnológico gerado na universidade. Para divulgação e transferência do conhecimento gerado na UFRGS, a SEDETEC conta com ferramentas como a Vitrine Tecnológica e a Vitrine de Competências.

Na Vitrine Tecnológica (<https://www.ufrgs.br/vitrinetecnologica/>) as tecnologias da universidade são divulgadas para a comunidade acadêmica e empresarial. A Propriedade Intelectual apresentada no site está disponível para licenciamento ou desenvolvimento conjunto com empresas ou instituições interessadas.

A Vitrine de Competências (<https://www.ufrgs.br/vitrinedecompetencias/>) tem como objetivo tornar essas competências da UFRGS de conhecimento da sociedade, induzindo a aproximação da pesquisa acadêmica com o setor produtivo e sociedade em geral, visando impulsionar a transferência de conhecimento e tecnologia.

Por fim, para maior divulgação e transparência do projeto estará também a disposição a Secretaria de Comunicação Social (SECOM), órgão da administração central da universidade, que é responsável pelo planejamento e execução das políticas de comunicação da UFRGS, atuando em diversas frentes: jornalismo, imprensa, design, mídias digitais, produção audiovisual e radiofônica, de modo a atingir todos os públicos da universidade.

RESULTADOS ESPERADOS

Com a realização das metas previstas na metodologia do trabalho, pretende-se alcançar os seguinte resultados/entregas do projeto:

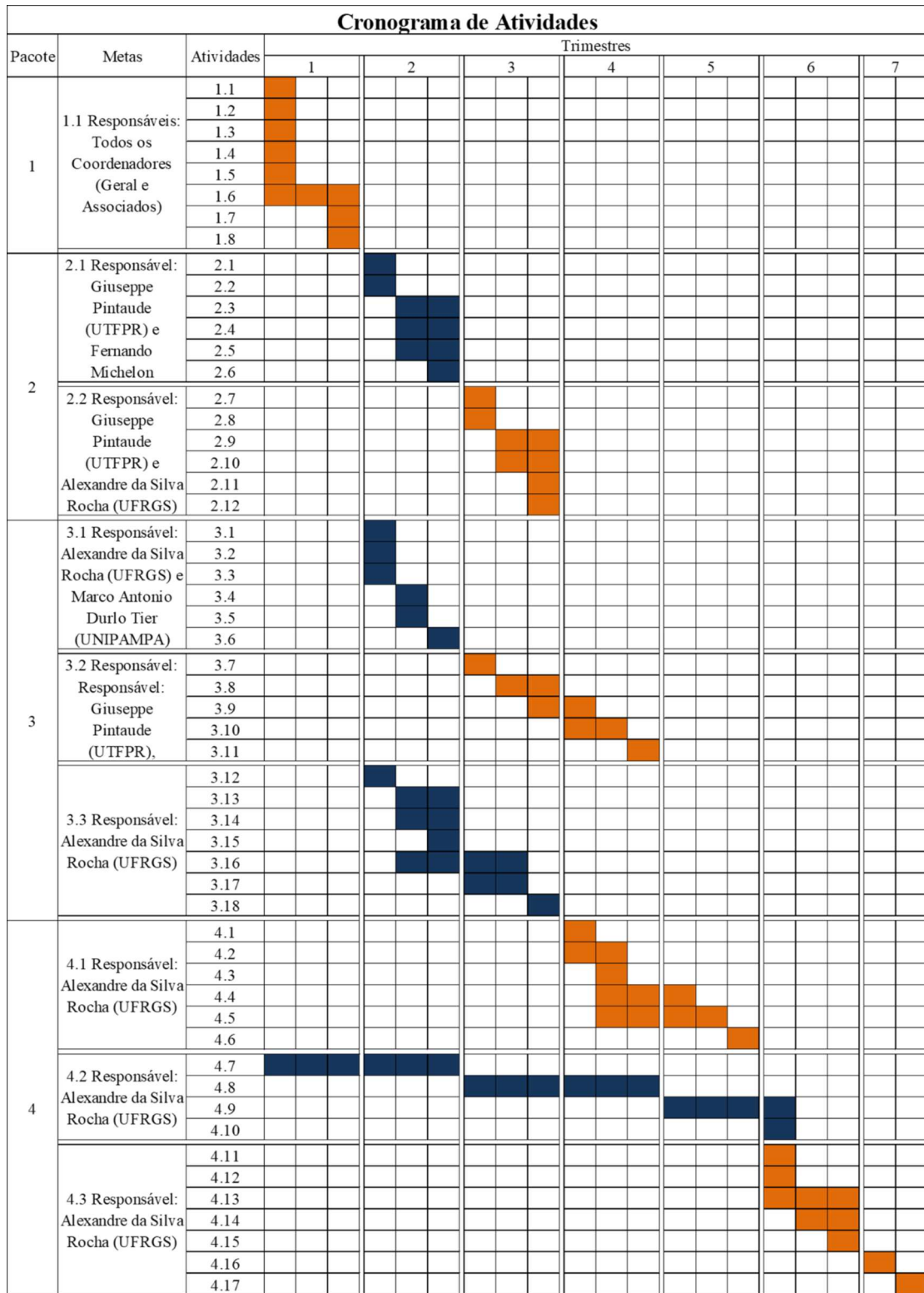
- Determinação de causas de deterioração da Integridade Superficial e seus efeitos sobre a adesão de revestimentos;

- Validação funcional da adesão de tratamentos duplex à superfície de matrizes para forjamento em ambiente laboratorial e relevante;
- Validação e demonstração das funções críticas do tratamento superficial integrado à fabricação de matrizes para forjamento em ambiente relevante;
- Realização de treinamentos técnicos, seminários e *workshops*;
- Elaboração de guias de boas práticas e cartilhas instrutivas para qualificação dos diferentes processos de produção de matrizes estudados, como avaliar seus resultados de forma crítica e instrução sobre metodologias de fabricação;
- O projeto estará integrado a atividades dos programas de pós-graduação das ICTs atuantes, desta forma as atividades estarão vinculadas à produção de dissertações de mestrado e de teses de doutorado, bem como a produção de artigos científicos e tecnológicos. No projeto também haverá o envolvimento de alunos de graduação desenvolvendo seus projetos de iniciação científica de trabalho de conclusão.

CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

O cronograma é apresentado na Tabela 1 e está dividido levando em conta as atividades propostas dentro de cada meta e os vinte meses de duração do projeto (divididos em 7 trimestres), conforme disposto no edital. Para cada meta foi indicado o(s) coordenador responsável(eis) pela organização e desenvolvimento. Na planilha Equipe, Cronograma e Orçamento estão também dispostos os responsáveis por cada atividade, bem como suas entregas/resultados esperados e seus validadores. A tabela está dividida nos quatro pacotes de trabalho e suas metas, já descritos na metodologia desta proposta.

Figura 3. Cronograma do projeto.



Fonte: Próprio autor.

REFERÊNCIAS

ALTAN, Taylan.; NGAILE, Gracious.; SHEN, Gangshu. **Cold and hot forging : fundamentals and applications**. ASM International, 2005.

BEHRENS, B. A.; LIPPOLD, L. Influence of shot peened surfaces on friction in hot forging. **Surface Topography: Metrology and Properties**, v. 6, n. 4, 2018.

BOBZIN, K. *et al.* Low-Temperature Physical Vapor Deposition TiAlCrSiN Coated High-Speed Steel: Comparison Between Shot-Peened and Polished Substrate Condition. **Advanced Engineering Materials**, v. 24, n. 9, 2022.

DUDKIEWICZ, Ł. *et al.* Determination of the Friction Coefficient in the Ring Test for Selected Lubricants Dedicated to the Hot Forging Process of Precision Steel Products. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/lubricants11090399>.

EMAMVERDIAN, A. A. *et al.* **Current failure mechanisms and treatment methods of hot forging tools (dies) - a review**. Elsevier Ltd, 2021.

GIACOMELLI, R. O. *et al.* Avaliação Da Adesão De Filmes Multifuncionais: Comparação Entre Testes De Indentação E Riscamento. p. 1425–1434, 2017.

GRONOSTAJSKI, Z. *et al.* A review of the degradation mechanisms of the hot forging tools. **Archives of Civil and Mechanical Engineering**, v. 14, n. 4, p. 528–539, 2014.

GRONOSTAJSKI, Z. *et al.* Analysis of wear mechanisms of hot forging tools protected with hybrid layers performed by nitriding and PVD coatings deposition. **Wear**, v. 420–421, p. 269–280, 2019.

HARDELL, J.; PRAKASH, B. Tribological performance of surface engineered tool steel at elevated temperatures. **International Journal of Refractory Metals and Hard Materials**, v. 28, n. 1, p. 106–114, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2009.07.009>.

HAWRYLUK, M. **Review of selected methods of increasing the life of forging tools in hot die forging processes**. Elsevier, 2016.

HAWRYLUK, M. *et al.* Selected Aspects of Lubrication in Die Forging Processes at Elevated Temperatures—A Review. **Lubricants**, v. 11, n. 5, 2023.

KILLMANN, M.; MERKLEIN, M. Local prestressing of cold forging tools by reinforcements with adapted interference. *Em*: , 2021. **Procedia Structural Integrity**. Elsevier B.V., 2021. p. 212–219.

KOSZELA, W.; PAWLUS, P.; GALDA, L. The effect of oil pockets size and distribution on wear in lubricated sliding. **Wear**, v. 263, n. 7-12 SPEC. ISS., p. 1585–1592, 2007.

KUMAR, U.; MISHRA, A. K.; OHDAR, R. **HOT FORGING LUBRICANTS** *Int. J. Mech. Eng. & Rob. Res.* 2014. Disponível em: <http://www.substech.com/dokuwiki/lib/exe/>. .

LA MONACA, A. *et al.* Surface integrity in metal machining - Part II: Functional performance. **International Journal of Machine Tools and Manufacture**, v. 164, n. March, p. 103718, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2021.103718>.

LIAO, Z. *et al.* **Surface integrity in metal machining - Part I: Fundamentals of surface characteristics and formation mechanisms**. Elsevier Ltd, 2021.

LIU, B. *et al.* Thermal fatigue evaluation of AISI H13 steels surface modified by gas nitriding with pre- and post-shot peening. **Applied Surface Science**, v. 483, n. October 2018, p. 45–51, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.03.291>.

LUO, J.; WANG, J.; XU, J. Surface & Coatings Technology Effect of laser shock peening on plasma nitriding microstructure and properties of H13 steel. **Surface & Coatings Technology**, v. 473, n. June, p. 130004, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2023.130004>.

MACHADO, A. R. *et al.* State of the art of tool texturing in machining. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 293, n. January, p. 117096, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2021.117096>.

MENG, F. *et al.* Experimental Research on Sliding Friction of Dense Dry Particles Lubricated Between Parallel Plates. **Tribology Letters**, v. 69, n. 2, 2021.

MURAI, E. Die technology for precision forging. **Proceedings of the 8th JSTP International Seminar on Precision Forging**, p. 51–56, 2018.

NAS, E.; ALTAN ÖZBEK, N. OPTIMIZATION of the MACHINING PARAMETERS in TURNING of HARDENED HOT WORK TOOL STEEL USING CRYOGENICALLY TREATED TOOLS. **Surface Review and Letters**, v. 27, n. 5, p. 1–14, 2020.

PASCHKE, H. *et al.* Influence of different plasma nitriding treatments on the wear and crack behavior of forging tools evaluated by Rockwell indentation and scratch tests. **Surface and Coatings Technology**, v. 205, n. 5, p. 1465–1469, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2010.07.053>.

PODGORNIK, B. *et al.* Properties of tool steels and their importance when used in a coated system. **Coatings**, v. 10, n. 3, 2020.

PODGORNIK, B.; LESKOVŠEK, V. Wear mechanisms and surface engineering of forming tools. **Materiali in Tehnologije**, v. 49, n. 3, p. 313–324, 2015.

RAMESH, A. *et al.* Friction characteristics of microtextured surfaces under mixed and hydrodynamic lubrication. **Tribology International**, v. 57, p. 170–176, 2013.

SHIHOMATSU, A.; BUTTON, S. T.; SILVA, I. B. Da. Tribological Behavior of Laser Textured Hot Stamping Dies. **Advances in Tribology**, v. 2016, 2016.

SMOLIK, J. coatings Hard Protective Layers on Forging Dies-Development and Applications. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/coatings11040376>.

STAMPFER, B. *et al.* **The present state of surface conditioning in cutting and grinding**. MDPI, 2021.

TEMLER, A. *et al.* Influence of laser polishing on surface roughness and microstructural properties of the remelted surface boundary layer of tool steel H11. **Materials and Design**, v. 192, p. 108689, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.108689>.

TOBOŁA, D. *et al.* Effect of mechanical and thermochemical tool steel substrate pre-treatment on diamond-like carbon (DLC) coating durability. **Surface and Coatings Technology**, v. 422, 2021.

VELKAVRH, I. *et al.* Using a standard pin-on-disc tribometer to analyse friction in a metal forming process. **Tribology International**, v. 114, p. 418–428, 2017.

WANG, X. *et al.* Thick Si-Doped DLC Coatings With High Load Bearing Capacity on Cold Working Tool Steels by PECVD. **Journal of Tribology**, v. 144, n. 7, 2022.

WIDOMSKI, P. *et al.* Development of a method of increasing the wear resistance of forging dies in the aspect of tool material, thermo-chemical treatment and PVD coatings applied in a selected hot forging process. **Wear**, v. 477, 2021.

WIDOMSKI, P.; GRONOSTAJSKI, Z. Comprehensive review of methods for increasing the durability of hot forging tools. *Em:* , 2020. **Procedia Manufacturing**. Elsevier B.V., 2020. p. 349–355.

ZINE, P. U.; JOSHI, P. K. Inducing compressive residual stress to minimize effect of crack generation by using controlled shot peening process. **Materials Today: Proceedings**, v. 72, p. 870–877, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.09.084>.

Dados Gerais do Projeto

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Tema estratégico: Tema B - Engenharia de superfície

Duração (em meses): 20

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

1. Instituições Participantes

Nº	Financiadora	SIGLA	Classificação no projeto
1	Fundação do Desenvolvimento da Pesquisa	FUNDEP	Instituição Coordenadora

1.1 ICTs

Nº	ICT Participante	SIGLA	Classificação no projeto
1	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	ICT Proponente
2	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	ICT Associada
3	Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Chapecó	IFSC	ICT Associada
4	Universidade Federal do Pampa - Campus Alegrete	UNIPAMPA	ICT Associada
5	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	ICT Associada

1.2 Empresas

Nº	Empresa Participante	SIGLA	Classificação no projeto
1	OERLIKON BALZERS REVESTIMENTOS METALICOS LTDA	OERLIKON	Empresa
2	6Pro Virtual and Practical Process Ltda.	SIXPRO	Empresa
3	IMER USINAGEM, INDÚSTRIA, COMÉRCIO, BENEFICIAMENTO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO	IMER	Empresa
4	Indústria de peças Inpel S.A.	INPEL	Empresa
5	AGCO do Brasil Soluções Agrícolas Ltda	AGCO	Empresa
6	Maxiforja Componentes Automotivos Ltda.	MAXIFORJA	Empresa
7	General Motors do Brasil Ltda.	GMB	Empresa
8	VOLKSWAGEN TRUCK & BUS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE VEÍCULOS LTDA	VWTB	Empresa
9	Marcopolo AS	MARCOPOLO	Empresa
10	METALTECNICA METALURGICA LTDA	METALTECNICA	Empresa
11	Gerdau SA.	GERDAU	Empresa

1.3 Instituições Gestoras

Nº	Instituição Gestora	SIGLA	Custo Administrativo
1	Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	FAURGS	0,1000
2	Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Unive	FUNTEF-PR	0,1000
3	Fundação Luiz Eglert	FLE	0,1000
4	FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA	FEESC	0,1000
5			

Antes de informar os dados da coordenação, preencher as informações de equipe na próxima aba.

1.4 Coordenação

Coordenador Geral	ICT	e-mail	Telefone	CPF
Alexandre da Silva Rocha	UFRGS	alexandre.rocha@ufrgs.br	(51) 98429-0965	528.666.960-34
Coordenadores Associados (1)	ICT ou empresa	e-mail	Telefone	CPF
Giuseppe Pintaude	Coordenador	UTFPR	(41) 98847-4860	714.975.010-91
Fernando Michelon Marques	Coordenador	IFSC	(48) 99984-9747	006.894.309-14
Marco Antonio Durlo Tier	Coordenador	UNIPAMPA	(55) 99632-4923	435.970.849-87

Programa: ROTA 2030 - FUNDEP
Objetivo: Pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Fojamento Integradas a Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Nº	Nome	Formação	Função na equipe	ICT ou empresa	email	Currículo Lattes
1	Alexandre da Silva Rocha	Doutor(a)	Coordenador	UFRGS	alexandre.silva@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/898352958190621
2	Vinícius Wachsner Dias	Doutor(a)	Bolsista - Pós-Doutorado	UFRGS	vinicius.wachsner@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/0217206401867439
3	Rafael Menezes Nunes	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	rafael.nunes@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/0954242271140494
4	João Vitor Piovesan Dalla	Graduação	Bolsista - Mestrando	UFRGS	joao.vitor.piovesan@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/7581155398215128
5	Douglas Rodrigues de Rodrigues	Graduação	Bolsista - Mestrando	UFRGS	douglasrodriguesesterioquimica@hotmail.com	http://lattes.cnpq.br/6964320441594359
6	Alvaro Moreira Guerra do Brito	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	alvaro.moreira@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/6556525525252757
7	Luiz Eduardo Pinow Ribes	Técnico	Responsável	UFRGS	luiz.pinow@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/33333124376156626
8	Luiz Schaeffer	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	schaeffer@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/0932429360591112
9	Camarco R Rocha	Graduação	Bolsista - Mestrando	UFRGS	camarocarocha@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/6577121089207838
10	Morvan Franco	Graduação	Bolsista - Mestrando	UFRGS	morvan.franco@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/6304614297479408
11	Thomas Gabriel Rosário Clarke	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	tblarke@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/0546785094290513
12	Bruna Test Camargo	Estudante	Responsável	UFRGS	bruna.camargo@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/665473382843841
13	Bolsista de Graduação 1 (UFRGS)	Estudante	Graduando	UFRGS	a indicar	a indicar
14	Bolsista de Graduação 2 (UFRGS)	Estudante	Graduando	UFRGS	a indicar	a indicar
15	Fernando Miguel Marques	Doutor(a)	Coordenador	UFSC	fernandomq@ufsc.br	http://lattes.cnpq.br/655831571936314
16	Samuel Vetrone	Doutor(a)	Responsável	UFSC	vetrone@ufsc.br	http://lattes.cnpq.br/3333333333333333
17	Samuel Vendramini	Doutor(a)	Responsável	UFSC	samuel.vendramini@ufsc.edu.br	http://lattes.cnpq.br/3311231123198823
18	Cláudia Rosset de Costa	Estudante	Bolsista - Graduando	UFSC	gabrieluc2010@unipampa.edu.br	https://lattes.cnpq.br/0736474406071430
19	Marcelo Henrique D'Amorim	Coordenador	UNIPAMPA	UNIPAMPA	marcelo@unipampa.edu.br	http://lattes.cnpq.br/5454545454545454
20	Caroline Pohl Marbath	Doutor(a)	Responsável	UNIPAMPA	caroline.pohl@unipampa.edu.br	http://lattes.cnpq.br/6556565656565656
21	Christian Pohl Marbath	Doutor(a)	Responsável	UNIPAMPA	christian.pohl@unipampa.edu.br	http://lattes.cnpq.br/036071923138213
22	Dilson Gabli Farnetti	Mestr(a)	Técnico	UNIPAMPA	dilson.gabli@unipampa.edu.br	http://lattes.cnpq.br/036071923138213
23	Cláudia Coussirat Antezani	Doutor(a)	Técnico	UNIPAMPA	claudiaantezani@unipampa.edu.br	http://lattes.cnpq.br/05578715433841141
24	Bolsista de Graduação 1 (UNIPAMPA)	Estudante	Graduando	UNIPAMPA	a indicar	a indicar
25	Bolsista de Mestrado BM 1 (UNIPAMPA)	Graduação	Bolsista - Mestrando	UNIPAMPA	a indicar	a indicar
26	Milton Pereira	Doutor(a)	Coordenador	UFSC	miltonp@ufsc.br	http://lattes.cnpq.br/292705154585336
27	Marcelo Kallita Dutra	Mestr(a)	Responsável	UFSC	marcelo.kallita@ufsc.br	http://lattes.cnpq.br/883188334983193
28	Bolsista de IC 1 (UFSC)	Estudante	Responsável	UFSC	meuamospa@gmail.com	a indicar
29	Bolsista de IC 2 (UFSC)	Estudante	Responsável	UFSC	a indicar	a indicar
30	Bolsista de incentivo à inovação II - IB - (UFSC)	Estudante	Graduando	UFSC	a indicar	a indicar
31	Giuseppe Pennaude	Doutor(a)	Coordenador	UTFRR	giuseppe.pennaude@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/1783177692371314
32	Julio César Klein das Neves	Doutor(a)	Responsável	UTFRR	klein@utfrr.edu.br	http://lattes.cnpq.br/030776612359905
33	Bolsista de Mestrado 1 (UTFRR)	Doutor(a)	Bolsista - Mestrando	UTFRR	a indicar	a indicar
34	Bolsista de Mestrado 2 (UTFRR)	Graduação	Bolsista - Mestrando	UTFRR	a indicar	a indicar
35	Bolsista de Graduação 1 (UTFRR)	Estudante	Bolsista - Graduando	UTFRR	a indicar	a indicar
36	Bolsista de Graduação 2 (UTFRR)	Estudante	Bolsista - Graduando	UTFRR	a indicar	a indicar
37	Thiago Marques Kaniski	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	thiagokaniski@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/205829882752493
38	Allison Duarte da Silva	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	allisonduarte@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/69444718445211
39	Tuaneira Viana	Doutor(a)	Responsável	UFRGS	tuaneira.viana@ufrgs.br	http://lattes.cnpq.br/548404233997009
40	Roberto Loboswan Resende	Especialista	Responsável	SMFRP	roberto@smfrp.com	http://lattes.cnpq.br/2804448851015162
41	Giovanni Rocha dos Santos	Doutor(a)	Responsável	OERIKON	giovanni.santos@erikon.com	-
42	Rafael Lopes da Silva	Graduação	Responsável	OERIKON	rafael.l@erikon.com	-
43	Luiz Carlos de Oliveira	Graduação	Responsável	OERIKON	luizcarlos@erikon.com	-
44	Carlos André Cardoso de Mattos	Técnico	Responsável	IMER	carlos@imer.net.br	-
45	André Junior Pereira	Técnico	Responsável	IMER	andre@imer.net.br	-
46	Alan Pizzo da Silva	Técnico	Responsável	IMER	alanpizzo@imer.net.br	-
47	Juliano de Souza da Silva	Especialista	Responsável	IMER	juliano@imer.net.br	-
48	Guilherme Oliveira Gullart	Mestr(a)	Responsável	IMER	guilherme.gullart@imer.net.br	-
49	Tomaz Batista Perazzo Filho	Doutor(a)	Responsável	IMER	tomaz@imer.net.br	-
50	Vagner Silva Ferreira	Doutor(a)	Responsável	IMER	vagner@imer.net.br	-
51	Enriquezato VW 3	Graduação	Bolsista - Mestrando	IMER	a indicar	a indicar
52	Alvar André Francisco	Graduação	Bolsista - Mestrando	IMER	alvar@imer.net.br	http://lattes.cnpq.br/4841795959403845
53	Rozel Francisco	Graduação	Bolsista - Mestrando	IMER	rozelfr@imer.net.br	http://lattes.cnpq.br/651286538263883
54	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
55	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
56	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
57	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
58	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
59	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
60	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
61	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
62	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
63	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
64	Luiz Carlos de Oliveira	Técnico	Responsável	IMER	luizcarlos@imer.net.br	-
65	Daniel Cantarini	Graduação	Responsável	AGCO	daniel.cantarini@agcocpa.com	http://lattes.cnpq.br/0345102054472120
66	Carolina Centier Elbert Coombs	Mestr(a)	Responsável	Gradau	carolinaelbert@gradau.com.br	-

Empas listadas vinculadas

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
Número etapa	Título da etapa	Descrever o que será realizado na etapa	Informar quais são os resultados previstos nesta etapa	Informar a referência para considerar a etapa como concluída	Informar o mês de início	Informar o mês de término	Mínimo um mês	Nome do Responsável ou bolsista
1	Desenvolvimento de estratégias de engenharia de superfícies integradas ao projeto e fabricação de matrizes.	Identificação de funções críticas relacionadas ao processo de forjamento e suas particularidades abordadas nas diferentes rotas, desenvolvimento e implementação de métodos não destrutivos para avaliação das ferramentas in loco em diferentes estágios de sua vida útil e melhoria da fabricação. Definir peças de aço produzidas por forjamento em função de maiores dificuldades de obtenção e variações de vida das matrizes. Definir características críticas no forjamento de peças pelas indústrias parceiras.	Definição de parâmetros e ensaios a serem realizados	Finalização da Meta 1.1.	1	3	2	Alexandre da Silva Rocha
1.1	Planejamento Inicial (funções críticas)	Definir peças de aço produzidas por forjamento em função de maiores dificuldades de obtenção e variações de vida das matrizes. Definir características críticas no forjamento de peças pelas indústrias parceiras.	Escolha da geometria das matrizes de teste e, conseqüentemente, dos ensaios tecnológicos necessários para avaliá-las	Definição de tópicos.	1	1	1	Alexandre da Silva Rocha
1.2	Definição de materiais e tratamentos térmicos para o ferramental	Escolher materiais adequados para os processos críticos definidos na atividade anterior. Investigar parâmetros de tratamento térmico e tratamento criogênico com base na literatura, experiências e capacidades dos parceiros.	Definição de 3 tipos de aço ferramenta que serão utilizados e os seus respectivos parâmetros de tratamento térmico a serem realizados.	Definição de parâmetros de tratamento para cada material selecionado com base na literatura e experiência das empresas - aprovados pelas mesmas.	1	1	1	Marco Antonio Durlo Tier
1.3	Definição dos processos de usinagem e acabamento a serem testados	Definir de processos e parâmetros com base em discussão com as empresas participantes e intensa revisão da literatura e caracterização.	Relatório contendo: o(s) processos de usinagem e acabamento e seus parâmetro(s); Definição de responsáveis e prazos pela execução.	Definição de parâmetros de usinagem e acabamento selecionados com base na literatura e experiência das empresas - aprovados pelas mesmas.	1	1	1	Fernando Michelson Marques
1.4	Definição dos tratamentos superficiais e revestimentos a serem testados	Definir processos e parâmetros com base em discussão com as empresas participantes e intensa revisão da literatura e caracterização.	Relatório contendo: o(s) tratamento(s) superficial(is), revestimento(s) e seus respectivo(s) parâmetro(s); Definição de responsáveis e prazos pela execução.	Definição de parâmetros dos processos selecionados com base na literatura e experiência das empresas - aprovados pelas mesmas.	1	1	1	Alexandre da Silva Rocha
1.5	Definição dos ensaios a serem realizados	Definir quais serão e onde serão realizadas a caracterização metalúrgica e ensaios de dureza, tenacidade, abrasão (roda de borracha e areia), entre outros.	Relatório contendo: os ensaios relacionados aos diferentes processos definidos e seus parâmetros; Definição de responsáveis e prazos pela execução.	Definição de ensaios e parâmetros selecionados com base na literatura e experiência dos ICTs.	1	1	1	Giuseppe Pintau de

Cronograma de Atividades

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
1.6	Análise de tensões no ferramental via simulação computacional	Utilizar a simulação computacional na análise de tensões na ferramenta, avaliando-se estratégias de cintamento em casos de forjamento a quente e frio. Será realizado um treinamento para o uso do software Oform para a equipe.	Relatório contendo análises via simulação numérica e possíveis estratégias para minimizar tensões na ferramenta durante operação (com base na literatura e experiência das empresas envolvidas).	Definição: de tensões existentes na ferramenta durante trabalho e estratégias de cintamento (caso aplicável).	1	3	2	Alberto Moreira Guerreiro Brito
1.7	Discussão para definição da rota base para cada material de matriz	Avaliar variações a serem realizadas em diferentes etapas do processo com base na literatura, e utilização de ferramentas para Planejamento de Experimentos.	Registro (relatório) da rota de processamento definida com base nas entregas das atividades prévias.	Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião.	3	3	1	Alexandre da Silva Rocha
1.8	Avaliação de resultados para finalização da meta 1.1	Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da meta 1.1 através de indicadores. Neste pacote de trabalho serão avaliadas diferentes condições de Integridade Superficial e sua influência nas propriedades formadas após tratamentos superficiais. Para tal, investigações da Integridade Superficial possuem fundamental importância, além da análise de fases, perfil de microdurezas, microscopia eletrônica de varredura e ensaios tribológicos em diferentes etapas do processo.	Reunião.	Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião.	3	3	1	Alexandre da Silva Rocha
2	Investigação em Ambiente Laboratorial da Integridade Superficial: Causas de Deterioração da mesma e Efeitos sobre adesão dos Revestimentos	Meta 2.1 - Avaliação da Integridade Superficial antes da Realização de Tratamentos Superficiais Meta 2.2 - Avaliação da Adesão dos Revestimentos através de Caracterização dos sistemas compostos gerados: material base/superfície modificada/revestimentos	Finalização das Metas 2.1 e 2.2.		4	9	5	Alexandre da Silva Rocha
2.1	Fabricação de amostras variações de usinagem	Fabricar amostras com os aços selecionados e tratados com parâmetros já previamente definidos através do cumprimento integral da Meta 1.1 Gerar diferentes condições de superfície usinadas por máquinas CNC convencionais e high-speed para cada aço investigado após tratamentos térmicos.	Amostras fabricadas a partir dos aços selecionados e tratadas com parâmetros previamente definidos. Gerar diferentes condições de superfície usinadas por máquinas CNC convencionais e high-speed para cada aço investigado após tratamentos térmicos.	Fabricação e entrega de todas para as ICTs responsáveis pelas próximas etapas.	4	6	2	Fernando Michelon Marques
2.2	Métodos/parâmetros de polimento	Testar diferentes métodos/parâmetros de acabamento (polimento com ou sem textura à laser) aplicados às superfícies de cada aço investigado após usinagem.	Relatório contendo resultados de testes de métodos/parâmetros de polimento aplicados às superfícies de cada aço investigado após usinagem.	Análise dos resultados e definição de parâmetros dos processos selecionados.	4	5	1	Fernando Michelon Marques
2.3	Análise da topografia superficial após usinagem e polimento	Avaliar por interferometria óptica, e demais técnicas necessárias, a superfície antes do tratamento dupléx.	Análise da topografia superficial após usinagem e polimento.	Caracterização da topografia superficial após usinagem e polimento.	5	6	1	Giuseppe Pintaude

Cronograma de Atividades

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
2.4	Caracterização das superfícies	<p>Avaliar por Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), micro e ultramicrodureza da superfície antes do tratamento duplex</p>	<p>Relatório contendo análises via Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), micro e ultramicrodureza da superfície antes do tratamento duplex.</p>	<p>Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).</p>	5	6	1	João Vítor Piovesan Dalla
2.5	Análise de tensões residuais	<p>Determinar os perfis de tensões residuais da superfície antes do tratamento duplex.</p>	<p>Relatório contendo: perfis de tensões residuais da superfície antes do tratamento duplex.</p>	<p>Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).</p>	5	6	1	Rafael Menezes Nunes
2.6	Avaliação de resultados para finalização da meta 2.1	<p>Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da meta 2.1 através de indicadores.</p> <p>Fabricar amostras de aço ferramenta de acordo com as variações estudadas e definidas nas Metas/atividades anteriores, bem como com geometrias adequadas aos diferentes ensaios a serem realizados.</p>	<p>Reunião.</p>	<p>Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião.</p>	6	6	1	Alexandre da Silva Rocha
2.7	Fabricação de amostras e tratamentos duplex	<p>Realizar diferentes tipos/condições de tratamentos duplex conforme determinado em atividades iniciais.</p>	<p>Fabricar amostras de aço ferramenta de acordo com as variações estudadas e definidas nas Metas/atividades anteriores, bem como com geometrias adequadas aos diferentes ensaios a serem realizados. Realizar diferentes tipos/condições de tratamentos duplex conforme determinado em atividades iniciais.</p>	<p>Entrega de corpos-de-prova fabricados e tratados corretamente aos destinatários responsáveis por cada ensaio.</p>	7	7	1	Giovanni Rocha dos Santos
2.8	Operação de polimento após o tratamento duplex	<p>Realizar o polimento conforme práticas industriais e tratamentos selecionados. Testar o processo de texturização a laser como complementação ao acabamento.</p>	<p>Operação de polimento e/ou texturização a laser após o tratamento duplex: realizar o polimento conforme práticas industriais e tratamentos superficiais previamente selecionados.</p>	<p>Conclusão das atividades dentro do prazo estabelecido.</p>	7	7	1	Giovanni Rocha dos Santos
2.9	Caracterização metalográfica	<p>Avaliar por Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) as regiões superficiais e o núcleo das amostras. Além de ensaios de Dureza instrumentada, Microdureza, Ultramicrodureza.</p>	<p>Relatório contendo: análises via Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) as regiões superficiais e o núcleo das amostras. Além de ensaios de Dureza instrumentada, Microdureza, Ultramicrodureza.</p>	<p>Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).</p>	8	9	1	Giuseppe Pintaude
2.10	Ensaio de Riscamento	<p>Realizar ensaio de riscamento para as diferentes condições geradas no projeto.</p>	<p>Relatório contendo análise dos ensaios.</p>	<p>Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).</p>	8	9	1	Julio Cesar Klein das Neves

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
2.11	Ensaio de adesão	Realizar ensaios de adesão pela Norma VDI 3198 para as diferentes condições estudadas.	Relatório contendo análise dos ensaios de adesão (Norma VDI 3198).	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).	9	9	1	Julio Cesar Klein das Neves
2.12	Avaliação de resultados para finalização da meta 2.2	Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises da meta 2.2 através de indicadores. Neste pacote de trabalho serão desenvolvidos e testados em ambientes laboratoriais diferentes sistemas tribológicos. A simulação computacional será utilizada como uma ferramenta de análise dos aspectos tribológicos em escala industrial. Os resultados deste pacote de trabalho irão contribuir para as escolhas das rotas de fabricação a serem testadas no pacote de atividades	Reunião para avaliar e discutir resultados e análises. Meta 3.1 - Desenvolvimento das rotas de fabricação. Meta 3.2 - Caracterização Tribológica dos Sistemas. Meta 3.3 - Criação e validação de modelo numérico computacional contemplando as condições superficiais.	Avaliação dos resultados encontrados até o momento do projeto e definições para as próximas atividades.	9	9	1	Alexandre da Silva Rocha
3	Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas Tribológicos	Reunião inicial com empresas de tratamentos térmicos e superficiais para definição de parâmetros dos mesmos. Serão discutidas possibilidades de tratamentos utilizados em âmbito industrial e possíveis alterações/modificações investigadas pelos pesquisadores com base na literatura	Planejamento de experimentos e Definição de processos/parâmetros de tratamentos superficiais.	Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião.	4	4	1	Alexandre da Silva Rocha
3.1	Fabricação de amostras	Fabricar e preparar corpos-de-prova com diferentes condições superficiais discutidas na atividade 3.1	Fabricar e preparar corpos-de-prova com diferentes condições superficiais discutidas na atividade anterior	Entrega de corpos-de-prova fabricados e tratados corretamente aos destinatários responsáveis pelas análises.	4	4	1	Fernando Michelon Marques

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
3.3	Execução de Tratamentos Térmicos.	Executar os tratamentos de térmicos com variações de parâmetros pré-determinados na atividade 1.2. Esta etapa também conta com experimentos para aferição dos resultados (ensaios de dureza, microdureza, impácto Charpy, microscopia óptica), planejamento da distribuição dos corpos-de-prova para tratamentos e a logística para retornarem aos ICTs onde serão avaliados em escala laboratorial.	Após tratamentos, os corpos-de-prova deverão retornarem aos ICTs para análise - aferição dos tratamentos.		4	4	1	Marco Antonio Durlo Tier
3.4	Tratamentos Duplex.	Realizar tratamentos duplex com diferentes combinações discutidas previamente, com base nas alternativas presentes nos catálogos das empresas de tratamentos superficiais e nas combinações que são consagradas tanto na prática industrial, quanto em pesquisas relacionadas ao tema	Realizar tratamentos duplex com diferentes combinações.	Execução dos tratamentos de forma correta.	5	5	1	Giovanni Rocha dos Santos
3.5	Acabamento pós tratamentos	Realizar tratamentos duplex com diferentes combinações discutidas previamente, com base nas alternativas presentes nos catálogos das empresas de tratamentos superficiais e nas combinações que são consagradas tanto na prática industrial, quanto em pesquisas relacionadas ao tema	Realizar tratamentos duplex com diferentes combinações.	Execução dos tratamentos de forma correta.	5	5	1	Milton Pereira
3.6	Avaliação de resultados para finalização da meta 3.1	Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises.	Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises.	Avaliação dos resultados encontrados até o momento do projeto e definições para as próximas atividades.	6	6	1	Alexandre da Silva Rocha

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
3.7	Reunião Inicial	Reunião para definição de ensaios, e seus parâmetros, de maior aplicabilidade para o sistema tribológico definido, prevendo resultados representativos para o processo. Também será definida a divisão de atividades dos membros dos ICT(s) responsáveis por cada atividade e análise dos resultados.	Uma vez definidos ensaios e parâmetros, delegar responsabilidades para cada ICT.		7	7	1	Alexandre da Silva Rocha
3.8	Ensaio Tribológicos	Realizar Ensaio Tribológicos do tipo bloco-contra-bloco em diferentes sistemas de interesse, definidos nas atividades anteriores, consoante às variações de rota de fabricação e parâmetros investigados no processamento.	Relatório contendo resultados dos Ensaio Tribológicos do tipo bloco-contra-bloco em diferentes sistemas de interesse, definidos nas atividades anteriores, consoante às variações de rota de fabricação e parâmetros investigados no processamento.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).	7	9	2	Giuseppe Pintaude
3.9	Textura superficial	Determinar a variação da textura superficial após ensaios tribológicos	Relatório contendo análise dos ensaios de textura superficial.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).	9	10	1	Milton Pereira
3.10	Ensaio Tecnológicos	Executar ensaios tecnológicos de atrito nas condições de forjamento determinadas em pacotes e atividades anteriores, como ensaio do anel e ensaio de forjabilidade. Independente do ensaio, é necessário gerar curvas de calibração utilizando simulação por elementos finitos, logo uma etapa intrínseca desta atividade é a utilização da simulação computacional como uma ferramenta para apoio e análise dos resultados encontrados em ensaios práticos.	Executar ensaios tecnológicos de atrito nas condições de forjamento determinadas em pacotes e atividades anteriores, como ensaio do anel ou ensaio DCET (double cup extrusion test).	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação à amostra).	10	11	1	Alexandre da Silva Rocha
3.11	Avaliação de resultados para finalização da meta 3.2	Reunião para apresentação e discussão dos resultados encontrados durante as atividades, seleção de melhores condições e pré-planejamento para próximas metas.	Reunião para avaliar e discutir os resultados e análises.	Avaliação dos resultados encontrados até o momento do projeto e definições para as próximas atividades.	12	12	1	Alexandre da Silva Rocha

Cronograma de Atividades

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
3.12	Fabricação de corpos-de-prova (caracterização do forjado)	Fabricação de corpos de prova para realização de ensaios de tração, compressão e outros para determinação das propriedades do material a ser forjado. Cabe a esta etapa a definição dos ensaios e número de corpos-de-prova necessários para geração de resultados estatisticamente robustos.	Fabricação de corpos de prova para realização de ensaios de tração, compressão e outros para determinação das propriedades do material a ser forjado.	Entrega de corpos-de-prova fabricados em quantidade e geometria correta aos destinatários responsáveis pelas análises.	4	4	1	Fernando Michelin Marques
3.13	Obtenção de Curvas de Escoamento	Ensaio e análise de resultados para a obtenção das curvas de escoamento dos materiais a serem forjados. Os resultados encontrados nesta etapa servirão para a utilização em software de simulação numérica.	Ensaio e análise de resultados para a obtenção das curvas de escoamento dos materiais a serem forjados.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação às amostras).	5	6	1	Lirio Schaeffer
3.14	Ensaio Térmicos	Realizar ensaios térmicos para a obtenção de parâmetros acurados dos processos de forjamento. Deverão ser previstas perdas térmicas do processo e temperaturas de aquecimento e forjamento dos billets para uma melhoria nos resultados das simulações computacionais.	Obtenção de dados sobre a perda térmica dos materiais durante processos de forjamento.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação às amostras).	5	6	1	Thiago Marques Ivaniski
3.15	Ensaio do Anel	Realizar ensaio do anel nas condições de processo planejadas (temperatura, lubrificação e revestimentos), para os diferentes sistemas tribológicos e conforme as aplicações foco (condições críticas testadas).	Relatório contendo a faixa de atrito para a combinação do sistema tribológico adotada.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação às amostras).	6	6	1	Douglas Rodrigues de Rodrigues
3.16	Simulação Computacional - Ensaio de Fabricação	Modelar e realizar simulações numéricas computacionais dos ensaios de fabricação, a partir dos dados de curvas de escoamento, coeficientes de atrito e parâmetros térmicos obtidos nas atividades anteriores.	Relatório contendo principais resultados das simulações com base nos dados levantados nas etapas anteriores.	Validação da Simulação em escala laboratorial por meio de testes práticos	5	9	4	Thiago Marques Ivaniski
3.17	Testes laboratoriais de condições críticas	Testar condições críticas em escala laboratorial utilizando protótipos com geometria simplificada.	Relatório contendo principais resultados do testes com geometria simplificada em condição crítica, utilizando protótipos.	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação às amostras).	5	8	3	Thiago Marques Ivaniski

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
3.18	Avaliação de resultados para finalização da meta 3.3	Reunião final da Meta e Pacote para apresentação de resultados encontrados e definição de novas estratégias baseadas nos mesmos. No quarto pacote serão aplicados conceitos de processo das rotas analisadas e realizados testes em ambiente relevante utilizando ferramental, peças e processos modelos que serão produzidos seguindo rotas de fabricação determinadas nos pacotes de trabalho anteriores. Também será estudada a viabilidade de uso de diferentes métodos não-destrutivos para averiguação da Integridade Superficial do ferramental.	Relatório de conclusão da meta.	Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião.	9	9	1	Alexandre da Silva Rocha
4	Prova de Conceito e Desenvolvimento de Métodos de Avaliação Superficial	Meta 4.1 - Validação das estratégias de otimização de Processo através de ensaios de forjamento em ambiente relevante. Meta 4.2 - Desenvolvimento de métodos não-destrutivos para avaliação de condições superficiais. Meta - 4.3 Geração de um guia de boas práticas atualizado para o projeto de matrizes para o forjamento de precisão.	Finalização das Metas 3.1, 3.2 e 3.3.		1	20	19	Alexandre da Silva Rocha
4.1	Análise de resultados e Planejamento experimental	Análise geral de dados dos produtos obtidos nas diferentes rotas de fabricação de ferramentas testadas.	Análise geral de dados dos produtos obtidos nas diferentes rotas de fabricação de ferramentas testadas.	Definição das vantagens e desvantagens de cada rota abordada.	10	10	1	Alexandre da Silva Rocha
4.2	Testes em ambiente relevante	Fabricar e testar ferramentas protótipo, com base nas rotas otimizadas (melhores parâmetros), para validação de condições críticas em ambiente relevante.	Fabricar e testar ferramentas protótipo, com base nas rotas otimizadas (melhores parâmetros), para validação de condições críticas em ambiente relevante.	Cumprimento das atividades dentro do prazo estabelecido.	10	11	1	Alberto Moreira Guerreiro Brito
4.3	Testes de ciclos produtivos	Analisar ferramentas protótipo após um ciclo de produção para avaliação de danos.	Relatório da avaliação de danos das ferramentas após ciclo de produção.	Averiguação das previsões teóricas com os resultados práticos.	11	11	1	Tomaz Batista Petracco Filho
4.4	Análise de produto	Analisar o produto fabricado com a ferramenta protótipo (peça modelo).	Relatório contendo análise de peça modelo fabricada	Aprovação dos responsáveis (qualidade dos dados, abrangência correta da investigação, coleta e estatística adequadas dos dados em relação às amostras).	11	13	2	Douglas Rodrigues de Rodrigues
4.5	Análise do ferramental	Analisar os resultados dos testes em ambiente relevante com os membros da equipe (empresas e ICTs). Avaliar o ferramental em relação ao desgaste, fraturas, deslocamento e outros eventuais danos sofridos durante a operação do mesmo.	Avaliar o ferramental em relação ao desgaste, fraturas, deslocamento e outros eventuais danos sofridos durante a operação do mesmo.	Relatório contendo os resultados encontrados e suas possíveis causas.	11	14	3	Julio Cesar Klein das Neves

Cronograma de Atividades

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
4.6	Avaliação de resultados para finalização da meta 4.1	Reunião para avaliação dos resultados gerais dos testes e análises.	Relatório de conclusão da meta.	Aprovação dos envolvidos - Ata da Reunião. Finalização da Meta 4.1	15	15	1	Alexandre da Silva Rocha
4.7	Métodos de caracterização superficial	Avaliar a aplicabilidade do método de replicação superficial para caracterização da topografia.	Avaliação da aplicabilidade do método de replicação superficial para caracterização da topografia.	Aprovação dos envolvidos. (Reunião)	1	6	5	Alexandre da Silva Rocha
4.8	Métodos avaliações micromagnéticas	Avaliar a aplicabilidade de métodos micromagnéticos para caracterização de danos subsuperficiais.	Avaliação da aplicabilidade de métodos micromagnéticos para caracterização de danos subsuperficiais.	Aprovação dos envolvidos. (Reunião)	7	12	5	Thomas Gabriel Rosauero Clarke
4.9	Métodos medições de tensões residuais	Avaliar a aplicabilidade de métodos de medição de tensões residuais portáteis.	Avaliação da aplicabilidade de métodos de medição de tensões residuais portáteis.	Aprovação dos envolvidos. (Reunião)	13	16	3	Vinicius Waechter Dias
4.10	Avaliação de resultados para finalização da meta 4.2	Reunião para avaliação dos resultados e fechamento da meta 4.2	Avaliação das estratégias testadas para escolha de materiais, parâmetros, processos para projetos de ferramental de forjamento e definição as melhores práticas dentro dos conhecimentos construídos durante o projeto. Definir procedimentos para a avaliação de resultados de fabricação que atendam as necessidades mínimas de cada processo, determinadas ao longo do projeto.	Aprovação dos envolvidos. (Reunião)	16	16	1	Alexandre da Silva Rocha
4.11	Definições de estratégias de fabricação	Avaliar as estratégias testadas para escolha de materiais, parâmetros, processos para projetos de ferramental de forjamento e definir as melhores práticas	Definir procedimentos para a avaliação de resultados de fabricação que atendam as necessidades mínimas de cada processo, determinadas ao longo do projeto.	Consenso dos envolvidos.	16	16	1	Alexandre da Silva Rocha
4.12	Definições de métodos de avaliação	Definir procedimentos para a avaliação de resultados de fabricação que atendam as necessidades mínimas de cada processo, determinadas ao longo do projeto.	Seleção de métodos de avaliação in loco a ser utilizados neste pacote.	Aprovação dos envolvidos.	16	16	1	Vinicius Waechter Dias
4.13	Guia de boas práticas	Diagramar um guia de boas práticas (guidelines, manuais de boas práticas, cartilhas e treinamentos técnicos) para o desenvolvimento de um projeto de matrizes de forjamento integrado com engenharia de superfícies.	Guia de boas Práticas	Aprovação dos envolvidos.	16	18	2	Alexandre da Silva Rocha
4.14	Preparação para Treinamentos	Elaborar treinamentos sobre a engenharia de superfície integrada a projetos para fabricação de matrizes de forjamento.	Treinamentos	Aprovação dos envolvidos.	17	18	1	Rafael Menezes Nunes
4.15	Treinamentos Internos	Aplicar treinamentos para qualificação das equipes envolvidas.	Execução de treinamentos internos	Certificados	18	18	1	Rafael Menezes Nunes

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Cronograma de Atividades

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cod. Etapa	Etapa	Descrição da etapa	Entrega prevista / Resultado Esperado	Validadores da entrega/resultado	Mês início da etapa	Mês término da etapa	Duração da etapa	Responsável pela atividade
4.16	Treinamentos Externos	Realizar treinamentos de qualificação externos (público geral). Reunião final para avaliação dos resultados finais do projeto.	Execução de treinamentos Externos	Certificados	19	19	1	Alberto Moreira Guerreiro Brito
4.17	Avaliação de resultados para finalização do projeto	Preparação para prestação de contas e estratégias de divulgação futuras.	Documentos Finais do Projeto	Aprovação dos envolvidos.	20	20	1	Alexandre da Silva Rocha

Orçamento

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à

Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orçamento FUNDEP	R\$	%
1 Custeio	R\$ 1.453.387,49	138%
1.1 Pessoal	R\$ 911.920,00	219%
1.1.1 Bolsas	R\$ 911.920,00	219%
1.1.2 CLT	R\$ 0,00	0%
1.2 Viagens	R\$ 37.400,00	5346%
1.2.1 Passagens	R\$ 17.000,00	11762%
1.2.2 Diárias	R\$ 20.400,00	9801%
1.3 Material de consumo	R\$ 168.944,38	1184%
1.4 Serviços de Terceiros	R\$ 153.350,00	1304%
1.5 Custos Administrativos	R\$ 181.773,10	1100%
2 Capital	R\$ 546.116,62	366%
2.1 Material permanente	R\$ 546.116,62	366%
2.2 Obras	R\$ 0,00	0%
Total	R\$ 1.999.504,11	100%

Instruções
O campo "Gestora" deve ser selecionado na seção "Orçamento por Instituição" para cálculo dos custos administrativos.
Os demais dados são atualizados conforme as demais abas são preenchidas.

Custo Administrativo por Gestora:

FAURGS	R\$ 127.411,36
FUNTEF-PR	R\$ 37.428,64
FLE	R\$ 7.027,10
FEESC	R\$ 9.906,00
	0
	R\$ -

Valores do projeto

Aporte Fundep	R\$ 1.999.504,11
Contrapartidas	R\$ 1.206.902,08
Valor Global	R\$ 3.206.406,19

Distribuição do recurso FUNDEP por ICT

Instituição: Gestora:	FAURGS		FUNTEF-PR		IFSC		UNIPAMPA		FEESC		Total
	UFRGS	FUNTEF-PR	FEESC	FLE	FEESC	FEESC	FEESC				
1 Custeio	R\$ 858.559,36	R\$ 411.715,02	R\$ 32.004,50	R\$ 74.147,10	R\$ 76.961,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.453.387,49
1.1 Pessoal	R\$ 924.915,00	R\$ 252.800,00	R\$ 15.295,00	R\$ 55.545,00	R\$ 63.365,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 911.920,00
1.1.1 Bolsas	R\$ 911.920,00	R\$ 252.800,00	R\$ 15.295,00	R\$ 55.545,00	R\$ 63.365,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 911.920,00
1.1.2 CLT	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2 Viagens	R\$ 8.800,00	R\$ 6.600,00	R\$ 8.800,00	R\$ 6.600,00	R\$ 6.600,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 37.400,00
1.2.1 Passagens	R\$ 4.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 17.000,00
1.2.2 Diárias	R\$ 4.800,00	R\$ 3.600,00	R\$ 4.800,00	R\$ 3.600,00	R\$ 3.600,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 20.400,00
1.3 Material de consumo	R\$ 69.083,00	R\$ 89.886,38	R\$ 5.000,00	R\$ 4.975,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 168.944,38
1.4 Serviços de Terceiros	R\$ 128.350,00	R\$ 25.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 153.350,00
1.5 Custos Administrativos	R\$ 127.411,36	R\$ 37.428,64	R\$ 2.909,50	R\$ 7.027,10	R\$ 6.996,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 181.773,10
2 Capital	R\$ 542.965,62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 3.151,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 546.116,62
2.1 Material permanente	R\$ 542.965,62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 3.151,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 546.116,62
2.2 Obras	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Total	R\$ 1.401.524,98	R\$ 411.715,02	R\$ 32.004,50	R\$ 77.298,10	R\$ 76.961,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.999.504,11

Orçamento

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à

Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Contrapartidas

EMPRESA	Contrapartida Econômica	Contrapartida Financeira	Representatividade
OERLIKON	R\$ 201.520,00	R\$ 0,00	10%
SIXPRO	R\$ 35.050,00	R\$ 0,00	2%
IMER	R\$ 153.000,00	R\$ 0,00	8%
INPEL	R\$ 32.400,00	R\$ 0,00	2%
AGCO	R\$ 13.970,00	R\$ 0,00	1%
MAXIFORJA	R\$ 87.235,60	R\$ 0,00	4%
GMB	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
VWTB	R\$ 120.000,00	R\$ 0,00	6%
MARCOPOLO	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
METALTECNICA	R\$ 15.700,00	R\$ 0,00	1%
GERDAU	R\$ 6.200,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 665.075,60	R\$ 0,00	33%

ICT	Contrapartida Econômica	Contrapartida Financeira	Representatividade
UFRGS	R\$ 209.326,96	R\$ 0,00	10%
UTFPR	R\$ 43.382,40	R\$ 0,00	2%
IFSC	R\$ 118.562,40	R\$ 0,00	6%
UNIPAMPA	R\$ 144.643,68	R\$ 0,00	7%
UFSC	R\$ 25.911,04	R\$ 0,00	1%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0%
0	R\$ 541.826,48	R\$ 0,00	27%
Total de contrapartidas	R\$ 1.206.902,08	R\$ 0,00	60%

Bolsas

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

4.1 Elemento de Despesa: Bolsas

4.1.1 Bolsas de formação - Técnico, Graduação, Mestrado e Doutorado

Nº	Modalidade da bolsa (1)	Recebedor	Valor (R\$) (2)	ICT Recebedora (3)	Período (em meses)(4)	Dedicação semanal (em horas)	Valor (R\$)
1	Graduando(BG)	Bolsista de Graduação 1 (UFRGS)	805	UFRGS	19	20	15.295,00
2	Graduando(BG)	Bolsista de Graduação 2 (UFRGS)	805	UFRGS	19	20	15.295,00
3	Graduando(BG)	Gabriel Rosset da Costa	805	UFSC	19	20	15.295,00
4	Mestrado (BM)	Bolsista de Mestrado 1 (UTFPR)	2415	UTFPR	19	40	45.885,00
5	Graduando(BG)	Bolsista de Graduação 1 (UTFPR)	805	UTFPR	14	20	11.270,00
6	Graduando(BG)	Bolsista de Graduação 2 (UTFPR)	805	UTFPR	14	20	11.270,00
7	Graduando(BG)	Bolsista de IC 1 (UFSC)	805	UFSC	19	20	15.295,00
8	Graduando(BG)	Bolsista de IC 2 (UFSC)	805	UFSC	19	20	15.295,00
9	Mestrado (BM)	Bolsista de Mestrado BM 1 (UNIPAMPA)	2415	UNIPAMPA	18	40	43.470,00
10	Graduando(BG)	Bolsista de Graduação 1 (UNIPAMPA)	805	UNIPAMPA	15	20	12.075,00
TOTAL							200.445,00

4.1.2 Bolsas de Pós-Doutorado e de Incentivo à Inovação

Nº	Modalidade da bolsa (1)	Recebedor	Valor (R\$) (2)	ICT Recebedora (3)	Período (em meses)(4)	Dedicação semanal (em horas)	Valor (R\$)
1	Coord. geral(COG)	Alexandre da Silva Rocha	6500	UFRGS	20	10	130.000,00
2	Bolsista de Incentivo à Inovação V	Alberto Moreira Guerreiro Brito	2200	UFRGS	19	4	41.800,00
3	Bolsista de Incentivo à Inovação V	Rafael Menezes Nunes	1300	UFRGS	19	3	24.700,00
4	Bolsista de Incentivo à Inovação V	Lirio Schaeffer	1300	UFRGS	19	3	24.700,00
5	Pós-doutorado 1 (BPD1)	Vinicius Waechter Dias	4255	UFRGS	19	20	80.845,00
6	Pós-doutorado 1 (BPD1)	Thiago Marques Ivaniski	4255	UFRGS	19	20	80.845,00
7	Bolsista de Incentivo à Inovação II	Morvan Franco	1725	UFRGS	19	20	32.775,00
8	Bolsista de Incentivo à Inovação III	João Vitor Piovesan Dalla	2070	UFRGS	19	20	39.330,00
9	Bolsista de Incentivo à Inovação III	Douglas Rodrigues de Rodrigues	2070	UFRGS	19	20	39.330,00
10	Coord. associado(COA)	Giuseppe Pintaude	4255	UTFPR	20	5	85.100,00
11	Bolsista de Incentivo à Inovação V	Julio Cesar Klein das Neves	3500	UTFPR	19	5	66.500,00
12	Bolsista de Incentivo à Inovação II	Bolsista de Mestrado 2 (UTFPR)	1725	UTFPR	19	20	32.775,00
13	Bolsista de Incentivo à Inovação II	Bolsista de incentivo à inovação II - BI2 - (UFSC)	1725	UFSC	19	20	32.775,00
TOTAL							711.475,00

VALOR TOTAL DO ELEMENTO DE DESPESA

911.920,00

Passagens aéreas e terrestres

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

6. Elemento de Despesa: Passagens Aéreas e Terrestres

Nº	Descrição do item (1)	Finalidade/Justificativa (2)	ICT Receptora (3)	Valor unitário - Trecho completo (ida e volta)	Quant. dias da viagem	Quant. Pessoas	Valor (R\$)
1	POA - CWB - POA	Evento/Workshop UTFPR	UFRGS	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
2	POA - FLN - POA	Evento/Workshop UFSC	UFRGS	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
3	POA - ALQ - POA	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFRGS	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
4	XAP - POA - XAP	Evento/Workshop UFRGS	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
5	XAP - CWB - XAP	Evento/Workshop UTFPR	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
6	XAP - FLN - XAP	Evento/Workshop UFSC	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
7	XAP - ALQ - XAP	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
8	CWB - POA - CWB	Evento/Workshop UFRGS	UTFPR	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
9	CWB - FLN - CWB	Evento/Workshop UFSC	UTFPR	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
10	CWB - ALQ - CWB	Evento/Workshop UNIPAMPA	UTFPR	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
11	ALQ - POA - ALQ	Evento/Workshop UFRGS	UNIPAMPA	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
12	ALQ - FLN - ALQ	Evento/Workshop UFSC	UNIPAMPA	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
13	ALQ - CWB - ALQ	Evento/Workshop UTFPR	UNIPAMPA	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
14	FLN - POA - FLN	Evento/Workshop UFRGS	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
15	FLN - CWB - FLN	Evento/Workshop UTFPR	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
16	FLN - ALQ - FLN	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFSC	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
17	POA - CGH - POA	Participação em congresso da ABM para divulgação de resultados das pesquisas realizadas no projeto	UFRGS	1.000,00	3,00	1	R\$ 1.000,00
VALOR TOTAL DO ELEMENTO DE DESPESA							17.000,00

Diárias

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

7. Elemento de Despesa: Diárias

Nº	Tipo	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Receptora (2)	Valor unitário	Quant. Dias	Quant. Pessoas	Valor (R\$)
1	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UTFPR	UFRGS	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
2	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFSC	UFRGS	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
3	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFRGS	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
4	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFRGS	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
5	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UTFPR	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
6	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFSC	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
7	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
8	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFRGS	UTFPR	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
9	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFSC	UTFPR	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
10	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UNIPAMPA	UTFPR	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
11	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFRGS	UNIPAMPA	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
12	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFSC	UNIPAMPA	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
13	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UTFPR	UNIPAMPA	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
14	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UFRGS	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
15	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UTFPR	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
16	Diárias Nacionais	Evento/Workshop UNIPAMPA	UFSC	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
17	Diárias Nacionais	Participação em congresso da ABM para divulgação de resultados das pesquisas realizadas no projeto	UFRGS	R\$ 400,00	3	1	R\$ 1.200,00
VALOR TOTAL DO ELEMENTO DE DESPESA							20.400,00

Material de consumo

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título:

Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador:

Alexandre da Silva Rocha

Proponente:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

8. Elemento de Despesa: Material de Consumo

8.1 Material de consumo nacional

Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Recebedora (2)	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Discos de corte, lixas, abrasivos; panos de polimento e lubrificantes	Insumos para realização de preparações de amostras e análises metalúrgicas. Atividades: 2.4, 2.9 e 4.4	UFRGS	5.000,00	1	5.000,00
2	Óculos de proteção individual; Protetor facial; Luvas térmicas; Tenaz	Equipamentos de proteção individual para a realização de ensaios e testes laboratoriais. Atividades: 2.4, 2.9, 3.1, 3.13, 3.14, 3.15 e 3.17	UFRGS	1.000,00	1	1.000,00
3	Refil tinta; Papel; Canetas; Pasta arquivo; Mouse; Teclado	Material de escritório para realização de atividades diárias, confecção de relatórios, preparação de artigos e demonstrativos de resultados. Atividades: 1.6 e 3.16	UFRGS	1.000,00	1	1.000,00
4	Gases (N2; H2; Gás marrom), Tubulações e Filtros	Insumos para os ensaios de tratamentos térmicos a plasma - Atividade: 2.7	UFRGS	2.500,00	1	2.500,00
5	Material (aço) para fabricação de ferramentas	Aço no qual serão testados diferentes condições de fabricação em formatos de ferramentas, corpos-de-prova e amostras. Atividades: 2.1, 2.7, 3.2, 3.12 e 4.2.	UFRGS	29.000,00	1	29.000,00
6	Material (aço) para fabricação de amostras	Fabricação de amostras para testes de forjamento com as ferramentas de diferentes condições desenvolvidas no projeto. Atividades 3.13, 3.14, 3.15, 3.17, 4.2 e 4.3.	UFRGS	1.000,00	1	1.000,00

Material de consumo

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

7	Discos de corte, lixas, abrasivos, panos de polimento e lubrificantes	Insumos para realização de preparações de amostras e análises metalúrgicas. Atividades: 3.3	UNIPAMPA	2.000,00	1	2.000,00
8	Nitrogênio líquido (L)	Insumo para a realização de tratamentos criogênicos - Atividade: 3.3	UNIPAMPA	8,50	350	2.975,00
9	Ferramental para confecção de corpos de prova	Insumos para usinagem de amostras e corpos-de-prova - Atividades: 2.1, 3.2 e 3.12.	IFSC	5.000,00	1	5.000,00
10	Consumíveis para preparação metalográfica	Preparação de amostras para análises metalúrgicas. Atividade 2.9.	UTFPR	12.000,00	1	12.000,00
11	Penetradores para ensaios de riscamento	Realizar ensaios de riscamento. Atividade 2.10.	UTFPR	1.250,00	6	7.500,00
12	Consumíveis para microscopia eletrônica	Análise de microscopia eletrônica. Atividade 4.5.	UTFPR	3.000,00	1	3.000,00
Total Nacional						71.975,00

Material de consumo

Programa: ROTA 2030- FUNDEP

Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

8.2 Material de consumo importado

Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Recebedora (2)	Valor unitário em moeda estrangeira	Quant.	Moeda	Câmbio	Valor (R\$)
1	TUBO DE RAIO X A-45-CU PARA XRD 6100 CABO DE ALTA VOLTAGEM, XRD-6100	Realização de ensaios de difração de Raios-X	UTFPR	13.837,04	1	Dólar	4,87	67.386,38
2	XRD_TUBE DX-CR 12X04-S	Realização de ensaios de	UFRGS	5.700,00	1	Euro	5,19	29.583,00
Total Importado								96.969,38

VALOR TOTAL DOS ELEMENTOS DE DESPESA

168.944,38

Serviços de terceiros

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies

Coordenador: Alexandre da Silva Rocha

Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

9. Elemento de Despesa: Serviços de Terceiros

9.1 Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Recebedora (2)	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Manutenções - prensas (FKL e EKA) e máquina universal de ensaios (EMIC)	Garantir a melhor operação para ensaios de forjamento e de obtenção de propriedades mecânicas realizados na UFRGS	UFRGS	25.000,00	1	25.000,00
2	Instalação de microscópio com translado	Melhorar a qualidade da aquisição de imagens microscópicas para estudos de efeitos microestruturais	UFRGS	6.850,00	1	6.850,00
3	Despesas acessórias de importação de materiais permanentes	Garantir ensaios térmicos, ultramicrodureza e aquisição de imagens microestruturais	UFRGS	90.000,00	1	90.000,00
4	Despesas acessórias de importação de raios X do difratômetro (XRD TUBE DX-CR 12X04-S)	Garantir ensaios de difração de raios X realizados na UFRGS	UFRGS	6.500,00	1	6.500,00
5	Despesas acessórias de importação de raios X do difratômetro (TUBO DE RAIOS X A-45-CU PARA XRD 6100)	Garantir ensaios de difração de raios X realizados na UTFPR	UTFPR	14.000,00	1	14.000,00
6	Instalação do cabo de alta tensão no difratômetro de raios X (CABO DE ALTA VOLTAGEM, XRD-6100)	Garantir ensaios de difração de raios X realizados na UTFPR	UTFPR	11.000,00	1	11.000,00
Total						153.350,00

VALOR TOTAL DOS ELEMENTOS DE DESPESA

153.350,00

Material Permanente

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

10. Elemento de Despesa: Material permanente

10.1 Material permanente nacional

Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Recebedora (2)	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Câmera Termográfica FLUKE TI480 PRO	Aquisição de dados de temperatura nos testes e ensaios de forjamento. Atividades: 3.13, 3.14, 3.15 e 3.17	UFRGS	106.000,00	1	106.000,00
2	Vostro Small Desktop	Computador desktop para uso nas seguintes atividades: Processamento de imagens de metalografia e dos mecanismos de fratura, elaboração de relatórios, análise e simulações de dados, elaboração de gráficos e tabelas e preparação de manuscritos e artigos científicos.	UNIPAMPA	3.151,00	1	3.151,00
Total Nacional						109.151,00

10.2 Material permanente importado

Nº	Descrição do item	Finalidade/Justificativa (1)	ICT Recebedora (2)	Valor unitário em moeda estrangeira	Quant.	Moeda	Câmbio	Valor (R\$)
1	Ultra-microdurômetro, marca Shimadzu, modelo DUH-211S, 230V (Cotação dólar 14/09)	Analisar os perfis de durezas obtidos através de tratamentos superficiais, como nitretações e deposições de revestimentos PVD. Atividade: 2.9.	UFRGS	54.726,00	1	Dólar	4,87	266.515,62
2	Microscópio GX53F-1-3; Inverted Microscope Frame (Cotação dólar 14/09)	Melhorar a qualidade da aquisição de imagens microscópicas para estudos de efeitos microestruturais Atividade: 2.4, 2.9 e 4.4	UFRGS	35.000,00	1	Dólar	4,87	170.450,00
Total Importado								436.965,62

VALOR TOTAL DO ELEMENTO DE DESPESA

546.116,62

Contrapartidas Econômicas

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

12.1 Contrapartidas das EMPRESAS

Nº	Descrição do item	Aplicação no projeto	Valor unitário	Quant.	Unidade	Tipo (6)	Rubrica	Recurso (6)	Valor (R\$)	% de custos Administrativos	Valor dos custos Administrativos (permitido apenas para contrapartida financeira)	Valor Total (R\$)
1	Revestimento - 16h/tratamento (considerando-se 10 amostras ou 1 ferramenta)	Preparação, Revestimento e acabamento de amostras e matrizes - Atividades 2.7, 2.8, 3.4 e 3.5	470,00	320	Hora Máquina	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	OERLIKON	150.400,00		0,00	150.400,00
2	Revestimento - 16h/tratamento (considerando-se 10 amostras ou 1 ferramenta)	Preparação, Revestimento e acabamento de amostras e matrizes - Atividades 2.7, 2.8, 3.4 e 3.5	45,00	320	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	OERLIKON	14.400,00		0,00	14.400,00
3	Contribuições técnicas (~2h semanais)	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.5.2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	140,00	180	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	OERLIKON	25.200,00		0,00	25.200,00
4	Capacitações (18h/participante)	Treinamentos, seminários e workshops - Atividade 4.15	140,00	18	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	OERLIKON	2.520,00		0,00	2.520,00
5	Transporte	Logística para transporte e distribuição de amostras- Atividades: 2.1, 2.7, 3.2, 3.12 e 4.2.	500,00	18	Hora Máquina	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	OERLIKON	9.000,00		0,00	9.000,00
6	Treinamento e suporte (Qform)	Realização de treinamento e suporte técnico para o software Qform - Atividades 1.6, 3.16 e 4.15	200,00	50	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	SIXPRO	10.000,00		0,00	10.000,00
7	Licença anual software Qform	Simulação de processos de forjamento com foco nas matrizes. Atividades: 1.6, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16 e 3.17.	15.000,00	1,67	Ano	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	SIXPRO	25.050,00		0,00	25.050,00
8	Contribuições técnicas (~2h semanais) - 2 membros	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.5.2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	150,00	360	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	IMER	54.000,00		0,00	54.000,00
9	Usinagem (operador/programador) - 2 membros	Fabricação de amostras, corpos-de-prova e protótipos - Atividades 2.1, 2.2, 2.7, 3.2, 3.10, 3.12 e 4.1	100,00	400	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	IMER	40.000,00		0,00	40.000,00
10	Usinagem (equipamentos)	Fabricação de amostras, corpos-de-prova e protótipos - Atividades 2.1, 2.2, 2.7, 3.2, 3.10, 3.12 e 4.1	250,00	200	Hora Máquina	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	IMER	50.000,00		0,00	50.000,00
11	Capacitações/Treinamentos (30h/participante) - 2 membros	Treinamentos, seminários e workshops - Atividade 4.15	150,00	60	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	IMER	9.000,00		0,00	9.000,00
12	Contribuições técnicas - 2 membros (2mês)	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.5.2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	127,00	80	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	AGCO	10.160,00		0,00	10.160,00
13	Capacitações - 2 membros (30h/participante)	Treinamentos, seminários e workshops - Atividade 4.15	127,00	30	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	AGCO	3.810,00		0,00	3.810,00
14	Contribuições Técnicas	Análise e Planejamento de Experimentos - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.5.2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	1.860,00	20	campanhas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Maxiforja	37.200,00		0,00	37.200,00
15	Testes de forjamento - Horas Máquina	Fabricação/Regravação de Insertos - Atividade 4.2.	1.261,78	20	campanhas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Maxiforja	25.235,60		0,00	25.235,60
16	Contribuições Técnicas	Inspeção e Análise de Desgaste - Atividade 4.5.	1.240,00	20	campanhas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Maxiforja	24.800,00		0,00	24.800,00
17	Contribuições técnicas / Capacitações	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.5.2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	120,00	1000	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	VWTB	120.000,00		0,00	120.000,00
18	Capacitação/ Treinamentos	Participação em treinamento oferecidos pelas ICTs e parceiros. Atividade 4.15.	90,00	30	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	2.700,00		0,00	2.700,00

Contrapartidas Econômicas

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Nº	Descrição do item	Aplicação no projeto	Valor unitário	Quant.	Unidade	Tipo (6)	Rubrica	Recurso (5)	Valor (R\$)	% de custos Administrativos	Valor dos custos Administrativos (permitido apenas para contrapartida Financeira)	Valor Total (R\$)
19	Tratamentos Térmicos e Superficiais	Têmpera e revenido de amostras (15 ciclos) - Atividades 2.7 e 3.3.	40,00	90	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	3.600,00	0,00	0,00	3.600,00
20	Tratamentos Térmicos e Superficiais	Nitretação gasosa de amostras - Atividades 2.7 e 3.3.	100,00	24	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	2.400,00	0,00	0,00	2.400,00
21	Tratamentos Térmicos e Superficiais	Têmpera e Revenido de matrizes (3 ciclos) - Atividades 2.7 e 3.3.	60,00	30	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	1.800,00	0,00	0,00	1.800,00
22	Tratamentos Térmicos e Superficiais	Nitretação gasosa de matrizes - Atividades 2.7 e 3.3.	100,00	24	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	2.400,00	0,00	0,00	2.400,00
23	Contribuições Técnicas (1h/mês)	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 2.6, 3.1, 3.3, 3.6, 4.1, 4.6 e 4.17	140,00	20	horas	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Metaltécnica	2.800,00	0,00	0,00	2.800,00
24	Contribuições técnicas: Funcionários Inpel	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.15, 2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	90,00	360	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	Inpel	32.400,00	0,00	0,00	32.400,00
25	Aço 1045 (300kg)	Material para ser forjado em ensaios de forjamento em escala laboratorial e em ambiente relevante - Atividades: 3.13, 3.14, 3.15, 3.17, 4.2 e 4.3.	4.000,00	0,3	ton	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	GERDAU	1.200,00	0,00	0,00	1.200,00
26	Contribuições técnicas (2horas/mês)	Discussões e contribuições técnicas - Atividades 1.1, 1.3, 1.5-1.15, 2.2, 2.6, 2.12, 3.1, 3.3, 3.6, 3.13, 3.18, 4.1, 4.6, 4.10-4.13.	125,00	40	Hora Homem	Econômica	Serviços de terceiros, pessoa jurídica	GERDAU	5.000,00	0,00	0,00	5.000,00
Total									665.075,60		0,00	665.075,60

12.2 Contrapartidas das ICTs

Nº	Descrição do item	Aplicação no projeto	Valor unitário	Quant.	Unidade	Tipo (6)	Rubrica	Recurso (5)	Valor (R\$)	% de custos Administrativos	Valor dos custos Administrativos (permitido apenas para contrapartida Financeira)	Valor Total (R\$)
1	IFSC - Horas técnicas de pesquisadores	Pesquisas, participações em reuniões e treinamentos, planejamento e realização de ensaios e análise de resultados.	89,82	1320	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	IFSC	118.562,40	0,00	0,00	118.562,40
2	UFRGS - Horas técnicas de pesquisadores e técnicos	Pesquisas, participações em reuniões e treinamentos, planejamento realização de ensaios e simulações e análise de resultados.	53,83	2112	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	113.688,96	0,00	0,00	113.688,96
3	UNIPAMPA- Horas técnicas de pesquisadores e técnicos	Pesquisas, participações em reuniões e treinamentos, planejamento e realização de ensaios e análise de resultados.	74,96	1408	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	105.543,68	0,00	0,00	105.543,68
4	UFSC - Horas técnicas de pesquisadores	Pesquisas, participações em reuniões e treinamentos, planejamento e realização de ensaios e análise de resultados.	79,04	176	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFSC	13.911,04	0,00	0,00	13.911,04
5	UTFPR - Horas técnicas de pesquisadores	Pesquisas, participações em reuniões e treinamentos, planejamento e realização de ensaios e análise de resultados.			hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Forno Sanchis	Realização de ensaios e testes de forjamento	6,54	800	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	5.232,00	0,00	0,00	5.232,00
7	Microdurômetro Mepticon	Caracterização de materiais	23,23	400	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	9.292,00	0,00	0,00	9.292,00
8	Prensa hidráulica 6000KN marca FKL	Realização de ensaios e testes de forjamento	611,11	100	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	61.111,00	0,00	0,00	61.111,00
9	Prensa hidráulica 3000KN	Realização de ensaios e testes de forjamento	12,22	50	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	611,00	0,00	0,00	611,00
10	Workstation core i9 ram 16GB	Simulação numérica de processos e performance de materiais	11,04	1000	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	11.040,00	0,00	0,00	11.040,00
11	Workstation core i7 ram 64 GB	Simulação numérica de processos e performance de materiais	6,98	1000	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	6.980,00	0,00	0,00	6.980,00
12	Laser de 10 kW	Realização de tratamentos e deposições a laser	300,00	40	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFSC	12.000,00	0,00	0,00	12.000,00

Contrapartidas Econômicas

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

13	Câmera de Criogenia	Tratamento criogênico de amostras (6 ciclos)	50,00	180	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	9.000,00	0,00	9.000,00
14	Ensaio Charpy de 150 amostras	Ensaio Charpy de 150 amostras	100,00	36	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	3.600,00	0,00	3.600,00
15	Microscópio Eletrônico de Varredura	Análise dos mecanismos de fratura	250,00	30	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	7.500,00	0,00	7.500,00
16	Horas Técnicas	Participações em reuniões de planejamento e discussão dos resultados	150,00	100	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	15.000,00	0,00	15.000,00
17	Equipamento ensaio de desgaste	Ensaio de desgaste de 150 amostras	50,00	80	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UNIPAMPA	4.000,00	0,00	4.000,00
18	Difratômetro de Raios X Shimadzu XRD-7000. Valor R\$ 953421,04	Medidas de tensão residual	24,37	500	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	12.185,00	0,00	12.185,00
19	Cortadeiras com disco abrasivo, Marca Buehler, modelo Delta 2216 Automatic Abrasive Chop Cutter. Valor R\$ 224840,00	Preparação Metalográfica	5,78	50	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	289,00	0,00	289,00
20	Cortadeira com disco diamantado, Marca Buehler, modelo ISOMET 4000. Valor R\$ 98112,00	Preparação Metalográfica	3,46	50	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	173,00	0,00	173,00
21	Lixadeira/Politriz semi-automática, Marca Buehler, modelo Automet 250. Valor R\$ 126668,00	Preparação Metalográfica	2,87	150	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	430,50	0,00	430,50
22	Microscópio Óptico ampliação direta de 50 a 1000 X com sistema de aquisição de imagem; Marca Olympus, modelo BX51M. Valor R\$ 178367,00	Análise metalográfica e de superfícies	38,19	50	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	1.909,50	0,00	1.909,50
23	Interferômetro de luz branca Taylo Hobson CCI Lite. Valor R\$ 723075,00	Análise de parâmetros topográficos de amostras	30,26	200	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	6.052,00	0,00	6.052,00
24	Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) - Carl Zeiss, EVO MA 15. Valor R\$ 1130290,00	Análise metalográfica e caracterização de desgaste	58,42	200	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	11.684,00	0,00	11.684,00
25	Metalizador de Amostras para MEV. Valor R\$ 96840,00	Análise metalográfica no MEV	2,47	20	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	49,40	0,00	49,40
26	Tribômetro Universal UMTI-2MT. Valor R\$ 830375,00	Ensaio de riscamento	21,22	500	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UTFPR	10.610,00	0,00	10.610,00
27	Serra fita marca Donner	Usinagem de amostras e corpos de prova	8,86	50	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	443,00	0,00	443,00
28	Sistema de aquisição de dados Lynx	Realização de ensaios e testes de forjamento	3,80	150	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	570,00	0,00	570,00
29	Torno mecânico	Usinagem de amostras e corpos de prova	2,15	100	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	215,00	0,00	215,00
30	Prensa hidráulica 400kN	Realização de ensaios e testes de forjamento	0,72	200	hora	Econômica	Serviços de terceiros - PJ	UFRGS	144,00	0,00	144,00
Total									541.826,48	0,00	541.826,48

VALOR TOTAL DDE CONTRAPARTIDAS 1.206.902,08

Cronograma de desembolso

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cronograma de Desembolso do recurso Fundep dividido por Gestoras

FAURGS

		Parcela 01	Parcela 02	Total
1	Custeio	R\$ 429.279,68	R\$ 429.279,68	R\$ 858.559,36
1.1	Pessoal	R\$ 262.457,50	R\$ 262.457,50	R\$ 524.915,00
1.1.1	Bolsas	R\$ 262.457,50	R\$ 262.457,50	R\$ 524.915,00
1.1.2	CLT	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Viagens	R\$ 4.400,00	R\$ 4.400,00	R\$ 8.800,00
1.2.1	Passagens	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00
1.2.2	Diárias	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00	R\$ 4.800,00
1.3	Material de consumo	R\$ 34.541,50	R\$ 34.541,50	R\$ 69.083,00
1.4	Serviços de Terceiros	R\$ 64.175,00	R\$ 64.175,00	R\$ 128.350,00
1.5	Custos Administrativos	R\$ 63.705,68	R\$ 63.705,68	R\$ 127.411,36
2	Capital	R\$ 271.482,81	R\$ 271.482,81	R\$ 542.965,62
2.1	Material permanente	R\$ 271.482,81	R\$ 271.482,81	R\$ 542.965,62
2.2	Obras	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Total	R\$ 700.762,49	R\$ 700.762,49	R\$ 1.401.524,98

FUNTEF-PR

		Parcela 01	Parcela 02	Total
1	Custeio	R\$ 205.857,51	R\$ 205.857,51	R\$ 411.715,02
1.1	Pessoal	R\$ 126.400,00	R\$ 126.400,00	R\$ 252.800,00
1.1.1	Bolsas	R\$ 126.400,00	R\$ 126.400,00	R\$ 252.800,00
1.1.2	CLT	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Viagens	R\$ 3.300,00	R\$ 3.300,00	R\$ 6.600,00
1.2.1	Passagens	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00
1.2.2	Diárias	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 3.600,00
1.3	Material de consumo	R\$ 44.943,19	R\$ 44.943,19	R\$ 89.886,38
1.4	Serviços de Terceiros	R\$ 12.500,00	R\$ 12.500,00	R\$ 25.000,00
1.5	Custos Administrativos	R\$ 18.714,32	R\$ 18.714,32	R\$ 37.428,64
2	Capital	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1	Material permanente	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	Obras	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Total	R\$ 205.857,51	R\$ 205.857,51	R\$ 411.715,02

FLE

		Parcela 01	Parcela 02	Total
1	Custeio	R\$ 37.073,55	R\$ 37.073,55	R\$ 74.147,10
1.1	Pessoal	R\$ 27.772,50	R\$ 27.772,50	R\$ 55.545,00
1.1.1	Bolsas	R\$ 27.772,50	R\$ 27.772,50	R\$ 55.545,00
1.1.2	CLT	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Viagens	R\$ 3.300,00	R\$ 3.300,00	R\$ 6.600,00
1.2.1	Passagens	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00
1.2.2	Diárias	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 3.600,00
1.3	Material de consumo	R\$ 2.487,50	R\$ 2.487,50	R\$ 4.975,00
1.4	Serviços de Terceiros	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.5	Custos Administrativos	R\$ 3.513,55	R\$ 3.513,55	R\$ 7.027,10
2	Capital	R\$ 1.575,50	R\$ 1.575,50	R\$ 3.151,00
2.1	Material permanente	R\$ 1.575,50	R\$ 1.575,50	R\$ 3.151,00
2.2	Obras	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Total	R\$ 38.649,05	R\$ 38.649,05	R\$ 77.298,10

Cronograma de desembolso

Programa: ROTA 2030- FUNDEP
Eixo 2: Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação
Chamada: 01/2023

Título: Projeto e Fabricação de Matrizes de Forjamento Integrados à Engenharia de Superfícies
Coordenador: Alexandre da Silva Rocha
Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Cronograma de Desembolso do recurso Fundep dividido por Gestoras FEESC

		Parcela 01	Parcela 02	Total
1	Custeio	R\$ 54.483,00	R\$ 54.483,00	R\$ 108.966,00
1.1	Pessoal	R\$ 39.330,00	R\$ 39.330,00	R\$ 78.660,00
1.1.1	Bolsas	R\$ 39.330,00	R\$ 39.330,00	R\$ 78.660,00
1.1.2	CLT	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Viagens	R\$ 7.700,00	R\$ 7.700,00	R\$ 15.400,00
1.2.1	Passagens	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 7.000,00
1.2.2	Diárias	R\$ 4.200,00	R\$ 4.200,00	R\$ 8.400,00
1.3	Material de consumo	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 5.000,00
1.4	Serviços de Terceiros	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.5	Custos Administrativos	R\$ 4.953,00	R\$ 4.953,00	R\$ 9.906,00
2	Capital	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.1	Material permanente	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	Obras	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Total	R\$ 54.483,00	R\$ 54.483,00	R\$ 108.966,00

27194-35-AP Alexandre Rocha 84516 pdf
Código do documento 72de58a8-6551-4e1d-8e2f-ddb9b2a67962



Anexo: 27194-35-Anexo I_Plano de trabalho.pdf
Anexo: 27194-35-Anexo II_Orçamento.pdf

Assinaturas

- | | | |
|---|---|--|
|  | JAIME ARTURO RAMIREZ
presidencia@fundep.com.br
Assinou | <i>Jaime Arturo Ramirez</i> |
|  | Carlos André Bulhões Mendes
reitor@ufrgs.br
Assinou | <i>Carlos André Bulhões Mendes</i> |
|  | Ana Rita Facchini
faurgs@ufrgs.br
Assinou | <i>Ana Rita Facchini</i> |
|  | Rossana Finau
rossana@utfpr.edu.br
Assinou | <i>Rossana Finau</i> |
|  | Jorge Luiz de Sá Riechi
jorgeriechi@funtefpr.org.br
Assinou | <i>Jorge Luiz de Sá Riechi</i> |
|  | Edward Frederico Castro Pessano
agendadoreitor@unipampa.edu.br
Assinou | <i>Edward Frederico Castro Pessano</i> |
|  | Andre Cezar Zingano
fle@fle.org.br
Assinou | <i>Andre Cezar Zingano</i> |
|  | MAURÍCIO GARIBA JÚNIOR
gabinete.reitoria@ifsc.edu.br
Assinou | <i>M</i> |
|  | Angela de Espíndola da Silveira
angela@feesc.org.br
Assinou | <i>Angela de Espíndola da Silveira</i> |
|  | Irineu Manoel de Souza
gr@contato.ufsc.br
Assinou | <i>Irineu Manoel de Souza</i> |
|  | Karina Ribeiro de Matos
karinamatos@fundep.com.br
Assinou como testemunha | <i>Karina Ribeiro de Matos</i> |
|  | Alexandre da Silva Rocha
alexandre.rocha@ufrgs.br
Assinou como testemunha | <i>Alexandre da Silva Rocha</i> |

Eventos do documento

24 Apr 2024, 15:20:37

Documento 72de58a8-6551-4e1d-8e2f-ddb9b2a67962 **criado** por KARINA RIBEIRO DE MATOS (5398f90e-2e8a-4acb-ab0d-deac52b3054a), Email: karinamatos@fundep.com.br. - DATE_ATOM: 2024-04-24T15:20:37-03:00

24 Apr 2024, 16:19:41

Assinaturas **iniciadas** por KARINA RIBEIRO DE MATOS (5398f90e-2e8a-4acb-ab0d-deac52b3054a), Email: karinamatos@fundep.com.br. - DATE_ATOM: 2024-04-24T16:19:41-03:00

24 Apr 2024, 16:21:06

ANDRE CEZAR ZINGANO **Assinou** (74fcfb95-af5c-4a81-af76-b7f94f69c954) - Email: fle@fle.org.br - IP: 167.250.29.170 (167-250-29-170.b3dns.com.br porta: 17458) - Documento de identificação informado: 438.514.950-04 - DATE_ATOM: 2024-04-24T16:21:06-03:00

24 Apr 2024, 16:28:30

JAIME ARTURO RAMIREZ **Assinou** (9ffe304d-fd4d-4ffc-a6bd-3cfa2cb8f1f4) - Email: presidencia@fundep.com.br - IP: 187.1.90.13 (187-1-90-13.static.algartelem.com.br porta: 57348) - **Geolocalização: -19.862365 -43.967374** - Documento de identificação informado: 554.155.556-68 - DATE_ATOM: 2024-04-24T16:28:29-03:00

24 Apr 2024, 16:34:48

ALEXANDRE DA SILVA ROCHA **Assinou como testemunha** - Email: alexandre.rocha@ufrgs.br - IP: 143.54.17.29 (valina.cbiot.ufrgs.br porta: 23936) - **Geolocalização: -30.0752266 -51.1189787** - Documento de identificação informado: 528.666.960-34 - DATE_ATOM: 2024-04-24T16:34:48-03:00

24 Apr 2024, 16:37:39

ANA RITA FACCHINI **Assinou** - Email: faurgs@ufrgs.br - IP: 143.54.179.251 (143.54.179.251 porta: 2020) - Documento de identificação informado: 393.528.540-04 - DATE_ATOM: 2024-04-24T16:37:39-03:00

24 Apr 2024, 17:04:55

EDWARD FREDERICO CASTRO PESSANO **Assinou** - Email: agendadoreitor@unipampa.edu.br - IP: 177.133.201.148 (177.133.201.148.dynamic.adsl.gvt.net.br porta: 4346) - **Geolocalização: -31.3266397 -54.0956994** - Documento de identificação informado: 825.018.230-87 - DATE_ATOM: 2024-04-24T17:04:55-03:00

24 Apr 2024, 17:35:21

CARLOS ANDRÉ BULHÕES MENDES **Assinou** - Email: reitor@ufrgs.br - IP: 189.6.234.72 (bd06ea48.virtua.com.br porta: 12980) - **Geolocalização: -30.015488 -51.1901696** - Documento de identificação informado: 351.886.774-15 - DATE_ATOM: 2024-04-24T17:35:21-03:00

24 Apr 2024, 18:27:30

JORGE LUIZ DE SÁ RIECHI **Assinou** - Email: jorgeriechi@funtefpr.org.br - IP: 191.177.116.64 (bfb17440.virtua.com.br porta: 34308) - Documento de identificação informado: 535.961.459-53 - DATE_ATOM: 2024-04-24T18:27:30-03:00

25 Apr 2024, 09:47:49

ANGELA DE ESPÍNDOLA DA SILVEIRA **Assinou** (eba50803-b300-4fab-8f62-c97030da757e) - Email: angela@feesc.org.br - IP: 150.162.79.1 (ns3.feesc.org.br porta: 56634) - **Geolocalização: -27.5999566 -48.5183317** - Documento de identificação informado: 811.845.229-87 - DATE_ATOM: 2024-04-25T09:47:49-03:00

25 Apr 2024, 09:52:46

MAURÍCIO GARIBA JÚNIOR **Assinou** - Email: gabinete.reitoria@ifsc.edu.br - IP: 200.135.190.250 (rei250.ifsc.edu.br porta: 50862) - Documento de identificação informado: 464.505.729-49 - DATE_ATOM: 2024-04-25T09:52:46-03:00

25 Apr 2024, 13:20:26

ROSSANA FINAU **Assinou** - Email: rossana@utfpr.edu.br - IP: 200.17.97.56 (200.17.97.56 porta: 31948) - **Geolocalização: -25.439377 -49.2694414** - Documento de identificação informado: 610.264.339-91 - DATE_ATOM: 2024-04-25T13:20:26-03:00

26 Apr 2024, 17:45:35

IRINEU MANOEL DE SOUZA **Assinou** (b17027f3-1046-41d0-af24-b3e8522ab746) - Email: gr@contato.ufsc.br - IP: 150.162.94.134 (gr94-134.gr.ufsc.br porta: 50146) - **Geolocalização: -27.6011134 -48.5196159** - Documento de identificação informado: 216.037.909/34 - DATE_ATOM: 2024-04-26T17:45:35-03:00

29 Apr 2024, 10:48:06

KARINA RIBEIRO DE MATOS **Assinou como testemunha** (5398f90e-2e8a-4acb-ab0d-deac52b3054a) - Email: karinamatos@fundep.com.br - IP: 187.1.90.13 (187-1-90-13.static.algatelecom.com.br porta: 9132) - **Geolocalização: -19.8588175 -43.9597606** - Documento de identificação informado: 014.440.526-16 - DATE_ATOM: 2024-04-29T10:48:06-03:00

Hash do documento original

(SHA256):228342bfd632e0a4b940fe5548485bb61cb6548cf5781a3cb27e099a965ff099
(SHA512):ffa400b18bd517b707e021ca36c755ea3db9cd1d165c77d5c3b5497f8c16fe54d8434a19fca3ad8fd40cd190ae0172a09d8a7ee6dc9ecdcd765dcf71486c0a

Hash dos documentos anexos

Nome: 27194-35-Anexo I_Plano de trabalho.pdf
(SHA256):ca133b8cfb835695cd10c52fc779867e9c0ca19c2c3b194d2ebfba14522791a2
(SHA512):d7237265a5232efa8cca2945014c9a5ab132fc29a435d1cdd569cd9f78efd4763a912004bb332905e9e1898ffa4c8dff43dbdb94179aa783553a469d13628b5c

Nome: 27194-35-Anexo II Orcamento.pdf
(SHA256):29875f3963574eabc8c80144a69f19bcb2f73ecaf74ab1c45673656963710dbb
(SHA512):ed1cd897471c49fde508a0f60ae97ef0915e239e1adda383ec964c414a29b3733ad747f4f21ed1cf66eb2526e3519423c7e3b64a3892db51aaf0feabf14ed224

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign