



ANEXO – PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO (COM REPASSE DE RECURSOS)

1 – DADOS CADASTRAIS DA UFES

<b>Denominação</b> Universidade Federal do Espírito Santo		<b>CNPJ</b> 32.479.123/0001-43		
<b>Endereço</b> Av. Fernando Ferrari, 514 – Campus Universitário - Goiabeiras				
<b>Cidade</b> VITÓRIA	<b>UF</b> ES	<b>CEP</b> 29060-900	<b>DDD/Telefone</b> (27) 3335.2222	<b>e-mail</b> reitoria@npd.ufes.br
<b>Responsável Institucional pela Assinatura do Convênio</b> Paulo Sérgio de Paula Vargas				
<b>CPF</b> [REDACTED]		<b>Cargo/Função</b> Reitor da Ufes		
<b>Coordenador do Instrumento</b> José Joaquim Conceição Soares Santos				
<b>Cargo/Função</b> Professor Associado III		<b>Setor de Trabalho</b> Departamento de Engenharia Mecânica / CT		
<b>Matrícula</b> SIAPE 1794273		<b>e-mail:</b> [REDACTED]		
<b>Telefone Fixo:</b> -x-		<b>Celular:</b> [REDACTED]		

2 – DADOS CADASTRAIS DA CONCEDENTE

<b>Denominação</b> Eficácia Consultoria		<b>CNPJ</b> 18.085.807/0001-30		
<b>Endereço</b> AV CARLOS GOMES DE SA, 335, SALA 101, MATA DA PRAIA				
<b>Cidade</b> Vitória	<b>UF</b> ES	<b>CEP</b> 29.066-040	<b>DDD/Telefone</b> [REDACTED]	<b>e-mail</b> EFICACIA@EFICACIAGRI.COM
<b>Responsável Institucional pela Assinatura do Convênio</b> Leandro Barcellos de Passos				
<b>CPF</b> [REDACTED]		<b>Cargo/Função</b> Sócio-Administrador		
<b>Coordenador do Instrumento</b> Leandro Barcellos de Passos				
<b>Cargo/Função</b> Sócio Administrador		<b>Setor de Trabalho</b> -x-		
<b>Matrícula</b> CREA-[REDACTED]		<b>e-mail</b> [REDACTED]		
<b>Telefone Fixo:</b> -x-		<b>Celular:</b> [REDACTED]		





3 – IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1 – TÍTULO DO PROJETO	3.2 – PERÍODO DE EXECUÇÃO	
Levantamento de Potencialidades, Modelagem e Avaliação Termoeconômica para o Aproveitamento Energético de Resíduos Térmicos e Químicos de Processos Industriais	Início: 01/12/2022	Término: 31/12/2023
3.3 – OBJETO DO PROJETO		
<p>O objetivo deste projeto de pesquisa é o desenvolvimento de pessoas com capacidade de analisar criticamente diferentes tipos de processos termodinâmicos industriais para desenvolver soluções de otimização com uso do <i>software</i> IPSEpro por meio do envolvimento de alunos e pesquisadores da UFES em visitas técnicas a plantas industriais para identificação de oportunidades de desenvolvimento de estudos, participação de capacitação de alunos e professores em curso do uso do <i>software</i> IPSEpro, apoio e orientação a alunos para o desenvolvimento de estudos de repotenciação e/ou cogeração em plantas industriais utilizando o referido <i>software</i>.</p> <p>Os procedimentos adotados contemplam modelagem, simulação, otimização e estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de sistemas e, para isso, uma ferramenta computacional de modelagem, simulação e otimização de sistemas energéticos (o <i>software</i> IPSEpro) será utilizada, sendo que a mesma será disponibilizada pela Eficácia Consultoria, representante exclusiva de tal ferramenta desenvolvida pela austríaca SimTech.</p> <p>A implementação desta solução permitirá, por meio de estudos de repotenciação/cogeração, promover o desenvolvimento e capacitação de pessoas que poderão atuar profissionalmente buscando o aumento de eficiência energética e ambiental de sistemas existentes, pela redução das emissões específicas de CO<sub>2</sub> equivalente e, conseqüentemente, da emissão de gases de efeito estufa. Serão propostas mudanças nas rotas tecnológicas e nos processos existentes, após avaliação de diferentes cenários, para um possível acoplamento de repotenciação e/ou de cogeração nas instalações atuais de empresas parceiras.</p>		
3.4 – JUSTIFICATIVA DO PROJETO		
<p>O Brasil e o estado do Espírito Santo aderiram oficialmente às campanhas <i>Race to Zero</i> (Corrida para o Zero) e <i>Race to Resilience</i> (Corrida para a Resiliência), da Organização das Nações Unidas (ONU), comprometendo-se com a realização de ações visando à neutralização de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até 2050 e a resiliência climática. Como parte das ações necessárias para o cumprimento das metas acordadas pelo Estado, destaca-se a necessidade de elaboração de estratégias e ações para atingir as metas de neutralização de emissões de GEE. O país, os estados, os municípios e todos os setores da economia estão se mobilizando neste sentido. A primeira versão (orientativa) de um documento intitulado “Plano de Descarbonização e Neutralização das Emissões de GEE do Espírito Santo” já foi elaborado e se encontra em fase de revisão. Entretanto, todos os setores da economia precisam colaborar para este plano.</p> <p>Os últimos dados do <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC) demonstram aumentos nas concentrações de CO<sub>2</sub> (47%) e CH<sub>4</sub> (156%) na atmosfera. Uma boa parte vem dos resíduos, quando incorretamente tratados. O aproveitamento eficiente da energia dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma das estratégias apontadas para a minimização do seu impacto no clima.</p> <p>A título de exemplo, uma das plantas a serem estudadas será a da Marca Ambiental, pois esta empresa destina, hoje, uma boa parte dos resíduos para o aterro sanitário, produzindo biogás, um combustível gasoso majoritariamente composto por CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, para a geração de energia elétrica por meio de grupos geradores com motores alternativos de combustão interna, evitando assim a emissão de CH<sub>4</sub> para atmosfera devido à decomposição da matéria orgânica contida nos RSU. Porém, a queima do biogás em motores exige um pré-tratamento, por resfriamento, para desumidificação e dessulfurização, o que é feito usando <i>chillers</i> por compressão que consomem parte da eletricidade gerada. O sistema de gestão de RSU demanda calor na forma de vapor e água quente que, hoje, é suprida por caldeiras a GLP (gás liquefeito do petróleo). Enquanto isso, uma grande quantidade de calor residual, em forma de água quente e gases de exaustão, é perdida por dissipação nos radiadores e lançados na atmosfera.</p> <p>Toda esta contextualização aqui apresentada serve de argumento e motivação para que se justifiquem estudos visando ao aproveitamento do calor desperdiçado nos motores para geração de eletricidade adicional em ciclos de potência <i>bottoming</i>, para produção de vapor em caldeiras de recuperação, para aproveitamento da água quente do resfriamento do motor e uso de <i>chillers</i> por absorção, ao invés dos por compressão. A decisão por qual rota, ou combinação delas, é mais viável termoeconomicamente é uma tarefa que merece estudos e deve ser abordado com otimização não somente paramétrica, mas também estrutural, usando a metodologia de superestruturas. Esta técnica de otimização de superestruturas é hoje uma expertise que vem sendo usada e aprimorada em projetos de pesquisa com participação de professores e alunos da</p>		





Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), mais precisamente no Centro Tecnológico (CT), envolvendo as engenharias Mecânica e Elétrica.

A participação dos professores da UFES neste tipo de projeto vem se mostrando muito benéfica, não só por fortalecer a parceria com empresas, mas também trazendo problemas reais do parque industrial capixaba, permitindo o desenvolvimento dos próprios docentes, a formação de recursos humanos para atuar nestes setores industriais, além de gerar novos conhecimentos que se refletem em trabalhos de conclusão de curso e publicações técnicas e científicas. Neste projeto específico, o envolvimento de minimamente cinco empresas, sendo quatro do estado (Eficácia Consultoria, Marca Ambiental e outras duas a serem identificadas) e uma estrangeira (SimTech), os ganhos para a UFES são potencializados, o que pode até contribuir para a sua internacionalização. A SimTech, desenvolvedora de um dos mais importantes *softwares* de simulação de processos na atualidade, vai colaborar, devido à parceria com a Eficácia Consultoria, disponibilizando licença e treinamento do *software* para professores e alunos. A Eficácia Consultoria vai aportar recursos que poderão ser administrados pela FES da melhor forma, visando os objetivos do desenvolvimento de pessoas. Além disso, o tema deste projeto de pesquisa tem toda a potencialidade para o seu desdobramento em novos projetos que melhorem toda a cadeia de gerenciamento e de recuperação energética dos resíduos térmicos, setor este que está demandando grandes inovações hoje.

#### 4 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto está dividido em etapas, como apresentadas a seguir:

**1. Realização de visitas técnicas a plantas industriais do Estado do Espírito Santo**

As visitas técnicas têm como objetivo proporcionar aos participantes deste projeto a oportunidade e o desafio de desenvolver a percepção de ineficiências/potenciais oportunidades de melhoria em diferentes tipos de plantas com o acompanhamento de pesquisadores mais experientes da UFES, que serão os pesquisadores orientadores participantes deste projeto.

**2. Identificação de oportunidades de melhorias nas plantas visitadas**

A atividade de mapear e listar oportunidades de estudos de melhorias em plantas visitadas permite à equipe praticar o exercício de sistematização de informações de forma organizada e lógica para diferentes tipos de plantas e cenários, o que agrega em capacidade de coletar dados, consolidar, sintetizar, analisar criticamente e apresentar opiniões e visões com embasamento técnico.

**3. Capacitação dos pesquisadores no *software* IPSEpro**

A capacitação no IPSEpro permitirá aos pesquisadores conhecer um *software* de simulação de nível mundial, oportunizando desenvolver as habilidades no manuseio desse *software*.

**4. Desenvolvimento de estudos de repotenciação/cogeração em plantas industriais**

Após a realização das visitas técnicas e a identificação de oportunidades de melhoria do desempenho energético das plantas industriais, serão desenvolvidos modelos computacionais dos sistemas atuais destas plantas (utilizando-se o *software* IPSEpro), agregando também propostas de repotenciação/cogeração, visando à sua otimização energética, bem como a análise técnica-econômica de tais propostas.

**5. Formação de recursos humanos para atuar em projetos de repotenciação/cogeração em plantas industriais**

Espera-se que, ao fim deste projeto, minimamente dois participantes encontrem-se na condição de atuar como profissionais em projetos que envolvam repotenciação/cogeração em plantas industriais ao terem se desenvolvido e capacitado por meio das visitas técnicas, identificação de oportunidades, capacitação no *software* e produção bibliográfica (artigos técnicos ou científicos, TCC ou dissertação), sendo o indicador de capacitação destes profissionais a defesa do seu trabalho de conclusão de curso, seja de graduação ou mestrado.

#### 5 – ATRIBUIÇÕES DAS PARTES

##### 5.1 – ATRIBUIÇÕES DA UFES



São responsabilidades e atribuições da UFES:

- Desenvolver pessoas com foco em capacitá-las como profissionais para execução de projetos de repotenciação ou cogeração, por meio de participação de projetos de pesquisa aplicada, utilizando o *software* IPSEpro;
- Gerenciar/administrar os recursos humanos (alunos, bolsistas e pesquisadores);
- Apresentar relatórios técnicos periodicamente, seguindo as normativas pertinentes;
- Assegurar que os participantes tenham firmado termo de sigilo para participar do projeto.

#### 5.2 – ATRIBUIÇÕES DA FEST

São responsabilidades e atribuições da FEST:

- Gerenciar/administrar os recursos financeiros recebidos em decorrência deste acordo de cooperação;
- Apresentar relatórios financeiros periodicamente, seguindo as normativas pertinentes;
- Assegurar que os participantes tenham firmado termo de sigilo para participar do projeto.

#### 5.3 – ATRIBUIÇÕES DA EFICÁCIA

São responsabilidades e atribuições da EFICÁCIA:

- Contactar empresas com potencial para o desenvolvimento de estudos de caso, organizar as visitas técnicas e estabelecer parcerias;
- Disponibilizar minimamente duas licenças do *software* IPSEpro para participantes do projeto durante o período de execução do mesmo;
- Disponibilizar minimamente três vagas para docentes e/ou discentes da UFES em curso de capacitação para o *software* IPSEpro;
- Acompanhar o desenvolvimento dos estudos de caso dos discentes, ajudando-os a desenvolver uma cultura de gerenciamento de projetos e de controle de entregas, visando capacitá-los como futuros profissionais e informando aos pesquisadores docentes/ orientadores a respeito de seu desempenho;
- Realizar periodicamente os devidos repasses de recursos financeiros à FEST.

### 6 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Unidade	Quantidade	Início	Término
Conhecimento por parte da equipe de diferentes plantas de processos industriais	Visitas técnicas	Realizar visitas técnicas em plantas industriais	Relatório da visita técnica, com registro fotográfico e/ou documental	3 relatórios	Mês 1 12/2022	Mês 9 08/2023
Experiência da equipe em identificar desafios em diferentes tipos de processos, equipamentos e componentes	Oportunidade de estudos	Identificar potenciais oportunidades de otimização energética nas plantas visitadas	Relatório técnico com observações sobre potenciais oportunidades de estudo	3 relatórios (podendo ser o mesmo relatório da visita, contendo as oportunidades)	Mês 1 12/2022	Mês 9 08/2023
Desenvolvimento de capacidade técnica no Espírito Santo para uso do <i>software</i> IPSEpro	Capacitação IPSEpro	Disponibilizar discentes / docentes para participar de curso de capacitação no <i>software</i> IPSEpro	Certificado de participação em curso de capacitação para uso do IPSEpro	3 certificados de participação	Mês 1 12/2022	Mês 4 03/2023
Modelagem, simulação e análise técnica-econômica de propostas visando à otimização energética de plantas industriais	Estudos de otimização energética	Desenvolver estudos de repotenciação/ cogeração em plantas industriais utilizando o <i>software</i> IPSEpro	Trabalho desenvolvido	1 artigo publicado, 1 artigo submetido, 1 dissertação e 1 TCC	Mês 3 02/2023	Mês 13 12/2023

Meta	Etapa/Fase	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Unidade	Quantidade	Início	Término







Capacitar profissionais para atuar em projetos visando ao aumento de eficiência energética e ambiental de plantas industriais utilizando o software IPSEpro	Formação de recursos humanos	Desenvolver potenciais futuros profissionais que poderão atuar em projetos na área de repotenciação / cogeração	Profissional capacitado	Defesa de 1 dissertação e 1 TCC	Mês 4 03/2023	Mês 13 12/2023
---	------------------------------	---	-------------------------	---------------------------------	------------------	-------------------

#### 7 – PLANO DE APLICAÇÃO

Meta	Etapa/Fase	VALOR DO REPASSE (EM R\$)	
		UFES	EFICÁCIA
Visita técnica empresa 1	Visitas técnicas	0,00	10.000,00
Visita técnica empresa 2	Visitas técnicas	0,00	10.000,00
Visita técnica empresa 3	Visitas técnicas	0,00	10.000,00
Relatório de oportunidades de estudos para empresa 1	Oportunidades de estudos	0,00	15.000,00
Relatório de oportunidades de estudos para empresa 2	Oportunidades de estudos	0,00	10.000,00
Relatório de oportunidades de estudos para empresa 3	Oportunidades de estudos	0,00	10.000,00
Concluinte 1 do curso	Capacitação IPSEpro	0,00	10.000,00
Concluinte 2 do curso	Capacitação IPSEpro	0,00	10.000,00
Concluinte 3 do curso	Capacitação IPSEpro	0,00	10.000,00
Trabalho 1 entregue (Defesa de Dissertação)	Trabalho desenvolvido	0,00	10.000,00
Trabalho 2 entregue (Defesa de TCC)	Trabalho desenvolvido	0,00	10.000,00
Trabalho 3 entregue (Artigo 1 publicado)	Trabalho desenvolvido	0,00	10.000,00
Trabalho 4 entregue (Artigo 2 submetido)	Trabalho desenvolvido	0,00	5.000,00
Discente 1 com trabalho entregue (Dissertação)	Profissional capacitado	0,00	10.000,00
Discente 2 com trabalho entregue (TCC)	Profissional capacitado	0,00	10.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>	<b>150.000,00</b>

#### 8 – APROVAÇÃO

Vitória/ES.	
<i>Paulo Sergio de Paula Vargas</i> <b>PAULO SÉRGIO DE PAULA VARGAS</b> Reitor da UFES	<i>Leandro Barcellos de Passos</i> <b>LEANDRO BARCELLOS DE PASSOS</b> Representante da Eficácia Consultoria
<i>Armando Biondo Filho</i> <b>ARMANDO BIONDO FILHO</b> Superintendente da FEST	<i>José Joaquim C. S. Santos</i> <b>JOSÉ JOAQUIM CONCEIÇÃO SOARES SANTOS</b> Coordenador no Âmbito da UFES
	<i>Carla Cesar Martins Cunha</i> <b>CARLA CESAR MARTINS CUNHA</b> Coordenadora Adjunta





## Processo nº 23068.104338/2022-74 - Plano de Trabalho (anexo do Acordo de Parceria)

Data e Hora de Criação: 19/01/2023 às 10:03:57

Documentos que originaram esse envelope:

- Via - Plano de Trabalho.pdf (Arquivo PDF) - 5 página(s)



### Hashs únicas referente à esse envelope de documentos

[SHA256]: bf60e4c4c3b2baa838e0f470d9c0496f16e63375c7c61d69875082f2721d9326

[SHA512]: 233719dee1e4823b06d51083d9279e795f6a31c47c82d12e1eff4a1eedfe5b8d75e654722dffaba26d9af4b2a2358038b935f6045fe36ca5a00db60d074c827

### Lista de assinaturas solicitadas e associadas à esse envelope



#### ASSINADO - Armando Biondo Filho (armando.biondo@fest.org.br)

Data/Hora: 24/01/2023 - 13:57:06, IP: 179.217.11.217, Geolocalização: [-20.271676, -40.298414]

[SHA256]: ef89a41a96f1fd8bef2d222829291de9a828d01a7d34b58850972c1fecb121a8



#### ASSINADO - Carla Cesar Martins Cunha (carla.cunha@ufes.br)

Data/Hora: 19/01/2023 - 10:36:14, IP: 177.97.124.39

[SHA256]: 68ad4d5dc291a236df360e7eed0d57d7ebe3c45bc9669eb63ac21973c8947c64



#### ASSINADO - José Joaquim Conceição Soares Santos (jose.j.santos@ufes.br)

Data/Hora: 19/01/2023 - 15:03:28, IP: 200.137.65.103

[SHA256]: 59e6376db85379a3c5f860da7e23c3b3e4c495d18b06aef958661ec6946ffd71



#### ASSINADO - Leandro Barcellos de Passos (lbpastos@eficaciagri.com)

Data/Hora: 19/01/2023 - 11:08:51, IP: 200.137.65.103, Geolocalização: [-20.273314, -40.305492]

[SHA256]: b3977a05e7e1d802d44e5d094cc2220ea159eedb396ae903a01b49a25954e201



#### ASSINADO - Paulo Sergio de Paula Vargas (paulo.s.vargas@ufes.br)

Data/Hora: 24/01/2023 - 14:36:55, IP: 200.137.67.51, Geolocalização: [-20.276445, -40.302938]

[SHA256]: 9ddf516a7f010d271a2b78d5645fb0f2718bad5529d82b8030c49c4846b88ed

### Histórico de eventos registrados neste envelope

24/01/2023 14:36:56 - Envelope finalizado por paulo.s.vargas@ufes.br, IP 200.137.67.51  
24/01/2023 14:36:55 - Assinatura realizada por paulo.s.vargas@ufes.br, IP 200.137.67.51  
24/01/2023 14:36:29 - Envelope visualizado por paulo.s.vargas@ufes.br, IP 200.137.67.51  
24/01/2023 14:36:25 - Envelope autenticado com Certificado Digital por paulo.s.vargas@ufes.br, IP 200.137.67.51  
24/01/2023 13:57:07 - Assinatura realizada por armando.biondo@fest.org.br, IP 179.217.11.217  
24/01/2023 13:53:22 - Envelope visualizado por armando.biondo@fest.org.br, IP 179.217.11.217  
24/01/2023 13:53:18 - Envelope autenticado com Certificado Digital por armando.biondo@fest.org.br, IP 179.217.11.217  
19/01/2023 15:03:28 - Assinatura realizada por jose.j.santos@ufes.br, IP 200.137.65.103  
19/01/2023 15:03:01 - Envelope visualizado por jose.j.santos@ufes.br, IP 200.137.65.103  
19/01/2023 11:08:51 - Assinatura realizada por lbpastos@eficaciagri.com, IP 200.137.65.103  
19/01/2023 11:08:05 - Envelope visualizado por lbpastos@eficaciagri.com, IP 200.137.65.103  
19/01/2023 11:08:02 - Envelope autenticado com Certificado Digital por lbpastos@eficaciagri.com, IP 200.137.65.103  
19/01/2023 10:36:14 - Assinatura realizada por carla.cunha@ufes.br, IP 177.97.124.39  
19/01/2023 10:31:59 - Envelope visualizado por carla.cunha@ufes.br, IP 177.97.124.39  
19/01/2023 10:18:48 - Envelope registrado na Blockchain por anna.peruch@ufes.br, IP 200.137.67.51  
19/01/2023 10:18:46 - Envelope encaminhado para assinaturas por anna.peruch@ufes.br, IP 200.137.67.51  
19/01/2023 10:04:07 - Envelope criado por anna.peruch@ufes.br, IP 200.137.67.51