



VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.  
DIRETORIA DE EMPREENDIMENTOS  
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS, PESQUISAS E CUSTOS DE ENGENHARIA

**PLANO DE TRABALHO**

Brasília, 15 de abril de 2021.

**II - PLANO DE TRABALHO DO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 002/2020**

<b>1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA</b>	
a. Unidade Descentralizadora e Responsável	
Nome do órgão ou entidade descentralizador (a): VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. Nome da autoridade competente: André Kuhn	
Número do CPF: 102.602.118-93	
Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Presidência da VALEC	
b. UG SIAFI	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 275075/27211- VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 275075/27211 - VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.	
<b>2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA</b>	
a. Unidade Descentralizada e Responsável	
Nome do órgão ou entidade descentralizada: Universidade de Brasília Nome da autoridade competente: Márcia Abrahão Moura	
Número do CPF: 334.590.531-00	
Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Faculdade de Tecnologia / Laboratório de Infraestrutura - InfraLab	
b. UG SIAFI	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 154040/15257 - Universidade de Brasília	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG responsável pela execução do objeto do TED: 154040/15257- Universidade de Brasília	
<b>3. OBJETO: Este projeto de pesquisa visa avaliar as metodologias desenvolvidas pela VALEC (Norma técnica Nº 57/2019 e 58/2019), bem como, estudar e compreender a vida útil de britas de lastros por metodologia experimental e por avaliações mediante métodos numéricos avançados.</b>	
<b>4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED:</b>	
Como objetivo geral, para além dos próprios resultados técnicos e econômicos, aponta-se o aprimoramento da metodologia e instrumentos para avaliação de lastros ferroviários, quanto ao desempenho das britas.	
Como objetivos específicos, destacam-se:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação e aprimoramento da metodologia adotada pela VALEC para avaliação de lastros ferroviários;</li> <li>• Avaliação experimental de britas de lastros ferroviários brasileiros.</li> <li>• Avaliação numérica do desempenho do pavimento ferroviário aprimorando o entendimento dos elementos do pavimento ferroviário.</li> </ul>	

Para atingir os objetivos as seguintes metas serão desenvolvidas:	
<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>
0 - Estruturação técnica e organizacional	0.1 - Mobilização e implementação de equipe técnica
	0.2 - Consolidação do Plano de Trabalho
I - Revisão e validação de metodologia desenvolvida pela VALEC para avaliação de lastros ferroviários	I.1 - Revisão da metodologia de Ensaio de Vida Útil de Lastro Ferroviário.

	I.2 - Aplicação da metodologia para avaliações de lastros ferroviários
II - Avaliação de lastros ferroviários por simulações numéricas	II.1 - Desenvolver avaliação numérica do pavimento ferroviário

A seguir são descritas cada uma das metas propostas neste projeto para atingir os objetivos previstos.

**Meta I.1: Avaliação crítica das normativas Nº57/2019 e Nº58/2019 e revisão da literatura a respeito de metodologias similares**

As atividades previstas para a avaliação crítica das normas serão desenvolvidas pelo grupo formado por pesquisadores da Universidade de Brasília. Para isto será realizado a revisão de metodologias propostas em diferentes estudos sobre o tema. Permitindo deste modo a sinalização de pontos críticos na metodologia adotada, permitindo o melhoramento se necessário da avaliação de lastros ferroviários.

**Meta I.2: Implementação de modelo físico em escala 1:1 em laboratório**

Com o intuito de investigar o desempenho das britas de lastros ferroviários será implementado um modelo físico em grande escala. Os ensaios serão realizados em condições que permitam simular as condições físicas e os níveis de tensão a que estes materiais serão submetidos quando empregado nas camadas de pavimento ferroviário, submetidos a cargas em movimento. Estes ensaios consistem na aplicação de um grande número de ciclos de carga a corpos de prova de materiais granulares, simulando os níveis de tensão que o lastro estaria sujeito, e medindo as deformações axiais induzidas nas amostras. Desta forma o procedimento adotado será utilizado para determinar as deformações permanentes, para os materiais estudados, submetidos a um nível de tensão específico, sendo a carga aplicada ao conjunto formado pelos trilhos, dormentes, lastro e material compatível com subleitos típicos.

O equipamento para a simulação do modelo compreenderá uma estrutura metálica, composta por uma caixa de 1m x 1m x 1m, um atuador de carga cíclica apoiado num marco rígido e um sistema de instrumentação e aquisição de dados. A carga aplicada será transmitida ao lastro por meio de um sistema de trilho acoplado a um dormente mediante uma fixação específica. Para o sucesso desta meta, será necessário inicialmente fazer a caracterização de diferentes tipos de materiais de lastro por meio de ensaios laboratoriais, visando analisar as características físicas e mecânicas dos materiais estudados. Posteriormente será implementado o modelo físico em laboratório, sendo necessário a aquisição de atuador dinâmico para aplicação de carga cíclica em estruturas de pavimentos ferroviários. É necessário também a aquisição da instrumentação que será usada nos modelos, como por exemplo, medidores de deslocamento linear, célula de carga, células de tensões, piezômetros e extensômetros. Logo em seguida, com tudo pronto com relação ao equipamento para simulação de carregamento cíclico, serão realizadas as montagens de modelos físicos para simulação de estruturas ferroviárias sob condições de projeto.

**Meta II. Avaliação numérica por métodos avançados do desempenho das britas de lastro**

O estudo numérico visa complementar a investigação experimental, avaliando a quebra das britas para os níveis de solicitações previstas e o seu desempenho quanto camada de lastro. A avaliação numérica será suportada por dados experimentais, provenientes da caracterização do material e dos testes em modelo físico. A avaliação numérica será por método numérico avançado mais compatível com a problemática, podendo ser mediante o uso de métodos numéricos contínuos (MEF), métodos numéricos discretos (DEM) ou outros. As simulações numéricas avaliarão o material nas condições de carregamento dinâmico, em condição similar a projetada para as vias férreas brasileiras.

## 5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED:

Considerando que a Universidade de Brasília, representada pelo Curso de Pós-Graduação em Geotecnia é um Centro de Excelência de referência Nacional e Internacional, atuando em diversas áreas de pesquisa, como Métodos Numéricos em Geotecnia, Ferrovias, Geossintéticos em Geotecnia, Fundações e Ensaios de Campo, áreas essas de interesse de estudos da Superintendência de Estudos e Projetos da VALEC;

Considerando que a VALEC já foi questionada pelo Tribunal de Contas da União no que diz respeito à qualidade do material de lastro implantado na Extensão Sul da Ferrovia Norte Sul (FNS);

Considerando que o trecho da Ferrovia de Integração Oeste Leste que liga a cidade de Caetité/BA a Barreiras/BA (FIOL 2) encontra-se em fase de execução e, por conseguinte, será necessário um volume considerável de lastro de qualidade que atenda às especificações vigentes;

Considerando que a Superintendência de Projetos tem a prerrogativa de desenvolver no contexto das possibilidades dos projetos e obras da VALEC soluções tecnológicas eficientes de vanguarda, que muitas vezes estão associadas às pesquisas realizadas nos Centros de Excelências;

Nesse contexto, entendemos que a celebração do TED permitirá a cooperação técnico-científica, intercâmbio de conhecimentos, informações e experiências entre a Diretoria de Engenharia da VALEC e a Universidade de Brasília (UnB), visando o aprimoramento das normas técnicas e sua aplicação para avaliação de britas de lastros quanto a vida útil.

## 6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

( ) Sim

( x ) Não

## 7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS:

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

( ) Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.

( ) Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.

( x ) Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

## 8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

( x ) Sim

( ) Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

1. Despesas Operacionais e Administrativas – R\$ 36.330,43
2. Encargos – ISS – 1.912,13
3. Ressarcimento Universidade – R\$ 23.799,98

#### 9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS	DESCRIÇÃO	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 0	Mobilização da equipe, implementação de bolsas e estruturação interna do projeto; & Consolidação do Plano de Trabalho	1	R\$150.000,00	R\$150.000,00	1º Mês	5º Mês
META I	Avaliação crítica da norma e revisão da literatura internacional; Implementação de modelo físico em escala 1:1 em laboratório	1	R\$175.000,00	R\$175.000,00	5º Mês	11º Mês
META II	Avaliação numérica	1	R\$75.000,00	R\$75.000,00	5º Mês	11º Mês
PRODUTO	Relatório Final	1	-	-		12º Mês

#### 10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Período de Projeto					
1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês
R\$ 267.978,16			R\$ 132.021,84		
	7º Mês	8º Mês	9º Mês	10º Mês	11º Mês
					12º Mês

#### 11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
339039 (Serviços de Terceiro Pessoa Jurídica)	Sim	R\$ 279.285,30
339039 (Serviços de Terceiro Pessoa Jurídica)	Sim	R\$ 23.799,98
449039 (Material permanente)	Não	R\$ 96.914,72

OBS: Ao final da execução do projeto todos os equipamentos e os materiais permanentes adquiridos serão incorporados ao patrimônio da UnB.

#### 12. PROPOSIÇÃO

Local e data

MÁRCIA ABRAHÃO MOURA  
Universidade de Brasília

#### 13. APROVAÇÃO

Local e data

WASHINGTON GULTENBERG DE MOURA LUKE  
Diretor de Empreendimentos  
VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.



Documento assinado eletronicamente por **Washington Gultenberg de Moura Luke, Diretor de Empreendimentos**, em 17/04/2021, às 20:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Márcia Abrahão Moura, Usuário Externo**, em 24/05/2021, às 19:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3986070** e o código CRC **EF6F2A6B**.



Referência: Processo nº 51402.101720/2020-51



SEI nº 3986070

SAUS Quadra 01, Bloco G, Lotes 3 e 5 - Bairro ASA SUL  
Brasília/DF, CEP 70070010  
Telefone: 2029-6100 - [www.valec.gov.br](http://www.valec.gov.br)