



Plano de Execução
BIM
da **VALEC**

TED – Valec & PISAC/PCTec/UnB

O presente documento é fruto do Termo de Execução Descentralizada nº 003/2020, por meio do qual a Valec firmou parceria com a Universidade de Brasília visando ao fortalecimento do sistema de aprendizado e desenvolvimento do primeiro projeto piloto com aplicações BIM integrado ao Sistema de Informações Geográficas – GIS.

Valec

André Kuhn

Diretor-Presidente

Washington Gultenberg de Moura Luke

Diretor de Empreendimentos

Alex Augusto Sanches Trevizan

Diretor de Negócios

Márcio Lima Medeiros

Diretor de Administração e Finanças

Alex Paiva Rampazzo

Superintendente de Gestão Ambiental e Territorial

Luciana Michelle Dellabianca Araujo

Superintendente de Projetos, Pesquisas e Custos de Engenharia

Raimundo Nonato Palmeira Dias Júnior

Superintendente de Desenvolvimento de Empreendimentos

Edmilson Gama da Silva

Natália Bittencourt de Oliveira Angarten

Assessores da Diretoria de Empreendimentos



UnB

Márcia Abrahão Moura
Reitora

Maria Emília Machado Telles Walter
Decanato de Pesquisa e Inovação

Carlos Alberto Gurgel Veras
Parque Científico e Tecnológico - PCTec

Raquel Naves Blumenschein
Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído – PISAC

Equipe Técnica

Raquel Naves Blumenschein
Coordenação Geral

Antonio Carlos de Oliveira Miranda
Redação

Marcos Santos Côrtes
Washington Gulenberg de Moura Luke
Raquel Naves Blumenschein
Revisão técnica

Thaís Oliveira Chaves Fontes
Apoio Técnico

SUMÁRIO

1	PROPÓSITO DO DOCUMENTO.....	11
2	VISÃO GERAL E INFORMAÇÕES DO PROJETO	13
2.1	VISÃO GERAL DO PROJETO.....	13
2.2	CONTRATADA	16
2.3	OBJETIVOS.....	17
2.4	USOS E OBJETIVOS BIM.....	18
2.4.1	<i>Usos do BIM</i>	18
2.4.2	<i>Objetivos BIM do projeto</i>	19
2.5	INDICADORES DE DESEMPENHO (KPIs).....	19
2.6	METAS.....	21
2.7	CRONOGRAMA	22
3	PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO – PIP	23
3.1	ESTRUTURA ANALÍTICA DE RECURSOS.....	23
3.1.1	<i>Nível Estratégico</i>	23
3.1.2	<i>Nível Tático</i>	23
3.1.3	<i>Nível Operacional</i>	24
3.2	NECESSIDADE DE INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICO.....	31
3.2.1	<i>Software</i>	31
3.2.2	<i>Computadores/ferramentas</i>	32
3.2.3	<i>Modelagem de conteúdo e informações de referência</i>	32
3.2.4	<i>Armazenamento em Nuvem</i>	34
3.2.5	<i>Dados de Informações Geográficas</i>	34
4	MODELO DE INFORMAÇÃO DO PROJETO – MIP.....	35
4.1	DISCIPLINAS ENVOLVIDAS NO PROJETO.....	35
4.2	CONCEPÇÃO DO PROJETO	35
4.3	FASES DE DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS	36
4.4	NÍVEL DE DETALHE (ND) E NÍVEL DE INFORMAÇÃO.....	37
5	PAPEIS E RESPONSABILIDADES	38
6	FLUXOS DE TRABALHO BIM	56
7	TROCA DE INFORMAÇÕES BIM	59
8	PROCEDIMENTOS DE COLABORAÇÃO	62
8.1	PROCEDIMENTO DE TROCAS ELETRÔNICOS.....	62
8.2	PROCEDIMENTOS DE REUNIÃO.....	63
8.3	MODELO DE INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES PARA SUBMISSÃO E APROVAÇÃO	63
8.4	ESPAÇO DE TRABALHO INTERATIVO	64
9	CONTROLE DE QUALIDADE	65
9.1	ESTRATÉGIA GLOBAL PARA O CONTROLE DA QUALIDADE	65

9.2	VERIFICAÇÃO PARA CONTROLE DE QUALIDADE.....	65
9.3	PRECISÃO E TOLERÂNCIAS DO MODELO	66
10	ESTRUTURA DO MODELO	67
10.1	ESTRUTURA DE NOMENCLATURA DE ARQUIVOS.....	67
10.2	ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)	68
10.3	SISTEMAS DE COORDENADAS CORRESPONDENTES	69
10.4	FORMATOS DE ARQUIVO	69
11	ENTREGÁVEIS DO PROJETO	70
11.1	ESTUDOS PRELIMINARES.....	70
11.2	PLANEJAMENTO BIM.....	71
11.3	PROJETO BÁSICO.....	72
11.4	PROJETO EXECUTIVO.....	72
APÊNDICE A – MATRIZ DE RESPONSABILIDADE.....		75
APÊNDICE B – PLANO MESTRE DE ENTREGAS DE INFORMAÇÕES (PMEI)		93
APÊNDICE C – MAPEAMENTO DE RISCOS.....		96

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plano de Execução BIM pré e pós contrato	11
Figura 2 - Fluxograma de troca de informações	60
Figura 3 - Análise de risco.....	99
Figura 4 - Registro controle de informações	101



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - PEB	12
Quadro 2 - Revisão do PEB	12
Quadro 3 - Projeto	13
Quadro 4 - Identificação da ferrovia	13
Quadro 5 - Identificação do trecho	14
Quadro 6 - Identificação do sub-trecho	14
Quadro 7 - Identificação do lote	15
Quadro 8 - Localização em mapa	16
Quadro 9 - Objeto do contrato	16
Quadro 10 - Principais profissionais envolvidos	17
Quadro 11 - Objetivo principal	17
Quadro 12 - Objetivos específicos	18
Quadro 13 - Usos do BIM	18
Quadro 14 - Objetivos BIM do projeto	19
Quadro 15 - Principais indicadores de desempenho	20
Quadro 16 - Indicadores a serem medidos	21
Quadro 17 - Principais metas	21
Quadro 18 - Cronograma	22
Quadro 19 - Nível estratégico	23
Quadro 20 - Nível tático	23
Quadro 21 – Estudos geológicos/geotécnicos	24
Quadro 22 - Estudos hídricos	24
Quadro 23 - Estudos topográficos	25
Quadro 24 - Geometria	25
Quadro 25 - Topografia	26
Quadro 26 - Terraplenagem	26
Quadro 27 - Drenagem	27
Quadro 28 - Superestrutura ferroviária	27
Quadro 29 - Pavimentação	28

Quadro 30 - Obras de artes especiais	28
Quadro 31 - Sinalização ferroviária.....	29
Quadro 32 - Sinalização e dispositivos de segurança	29
Quadro 33 - Projetos complementares	30
Quadro 34 - Orçamento	30
Quadro 35 – Planejamento	31
Quadro 36 - <i>Software</i>	31
Quadro 37 - Computadores/ferramentas	32
Quadro 38 – Normas técnicas de projeto	32
Quadro 39 - Uso na modelagem do projeto	33
Quadro 40 - Uso na modelagem de objetos paramétricos (família)	33
Quadro 41 - Outros usos.....	33
Quadro 42 - Armazenamento em nuvem.....	34
Quadro 43 - Dados de informações geográfica	34
Quadro 44 - Disciplinas envolvidas no projeto.....	35
Quadro 45 – Documentos relevantes a concepção do projeto.....	35
Quadro 46 - Fluxo do desenvolvimento BIM dos projetos	36
Quadro 47 - Fases do projeto	36
Quadro 48 - Nível de detalhe (ND) e nível de informação.....	37
Quadro 49 - Fase do projeto	37
Quadro 50 - Recurso.....	38
Quadro 51 - Ambiente Comum de Dados (ACD).....	39
Quadro 52 - Estratégias de projetos	44
Quadro 53 - Geometria	47
Quadro 54 - Dados.....	50
Quadro 55 - Garantia de qualidade e controle.....	52
Quadro 56 - Reuniões.....	54
Quadro 57 - Relatório e governança.....	55
Quadro 58 - Fluxo geral	56
Quadro 59 - Fluxo planejamento BIM	56

Quadro 60 - Fluxo dos estudos preliminares	56
Quadro 61 - Fluxo do projeto básico	57
Quadro 62 - Fluxo do projeto executivo	57
Quadro 63 - Fluxo de disciplinas de projeto: Nome da fase do projeto	57
Quadro 64 - Fluxo de disciplinas de projeto: Nome da fase do projeto	58
Quadro 65 - Fluxo de revisão e aprovação	58
Quadro 66 - Fluxo de compatibilidade entre disciplinas	58
Quadro 67 - Endereços das pastas.....	61
Quadro 68 - Estrutura das pastas	61
Quadro 69 - E-mail que devem incluir como cópia	62
Quadro 70 - Mensagens instantâneas	62
Quadro 71 - Reuniões	63
Quadro 72 - Pessoas envolvidas	63
Quadro 73 - Espaço de trabalho interativo	64
Quadro 74 - Verificação para controle de qualidade.....	65
Quadro 75 - Tolerância usada nos modelos	66
Quadro 76 - Nomenclatura.....	67
Quadro 77 - Exemplo de nomenclatura de arquivo	68
Quadro 78 - Estrutura analítica do projeto	68
Quadro 79 - Estrutura analítica do projeto – gráfico em árvore.....	68
Quadro 80 - Sistemas de coordenadas correspondentes	69
Quadro 81 - Lista de padrões BIM e CAD	69
Quadro 82 - Modelo BIM federado ou consolidado	70
Quadro 83 – Produtos – Estudo preliminares	70
Quadro 84 - Lista dos entregáveis – Estudo preliminares	71
Quadro 85 – Produtos - Planejamento BIM	71
Quadro 86 - Lista dos entregáveis – Planejamento BIM	71
Quadro 87 – Produtos – Projeto básico	72
Quadro 88 - Lista dos entregáveis – Projeto básico	72
Quadro 89 – Produtos – Projeto executivo	72

Quadro 90 - Lista dos entregáveis – Projeto executivo	73
Quadro 91 - Matriz de responsabilidade	75
Quadro 92 - Plano Individualizado de Entregas (PIEI) para compor o Plano Mestre de Entrega de Informações (PMEI)	93
Quadro 93 - Registro de riscos (exemplo)	96

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



1 PROPÓSITO DO DOCUMENTO

O Plano de Execução BIM (*Building Information Modeling - Modelagem de Informações de Construção*) é um documento que define a estratégia e processos BIM, realizados entre contratante e proponente/contratado, para a conclusão bem-sucedida de projeto de ferrovias em BIM/GIS. Este documento descreve itens para apoiar processos colaborativos de produção de projetos e fornece suporte ao coordenador do contrato durante todo o ciclo de vida do projeto com as definições de, por exemplo: responsabilidades, requisitos e processos, melhores práticas, métodos e protocolos, processos de negócios relevantes, suporte aos requisitos de *software*, entre outros itens.

O Plano de Execução BIM (PEB) é dividido em dois: fase de pré-contrato e pós-contrato. A principal diferença entre PEB-pré e PEB-pós está apresentado na Figura 1. O PEB-pré é usado numa licitação/chamada para verificar as competências gerais dos concorrentes a essa licitação/chamada quanto a capacidade BIM de realização do projeto e entrega. No PEB-pós, a contratada fornece suas capacidades, organizações e entregas de forma mais detalhada junto com o solicitante.

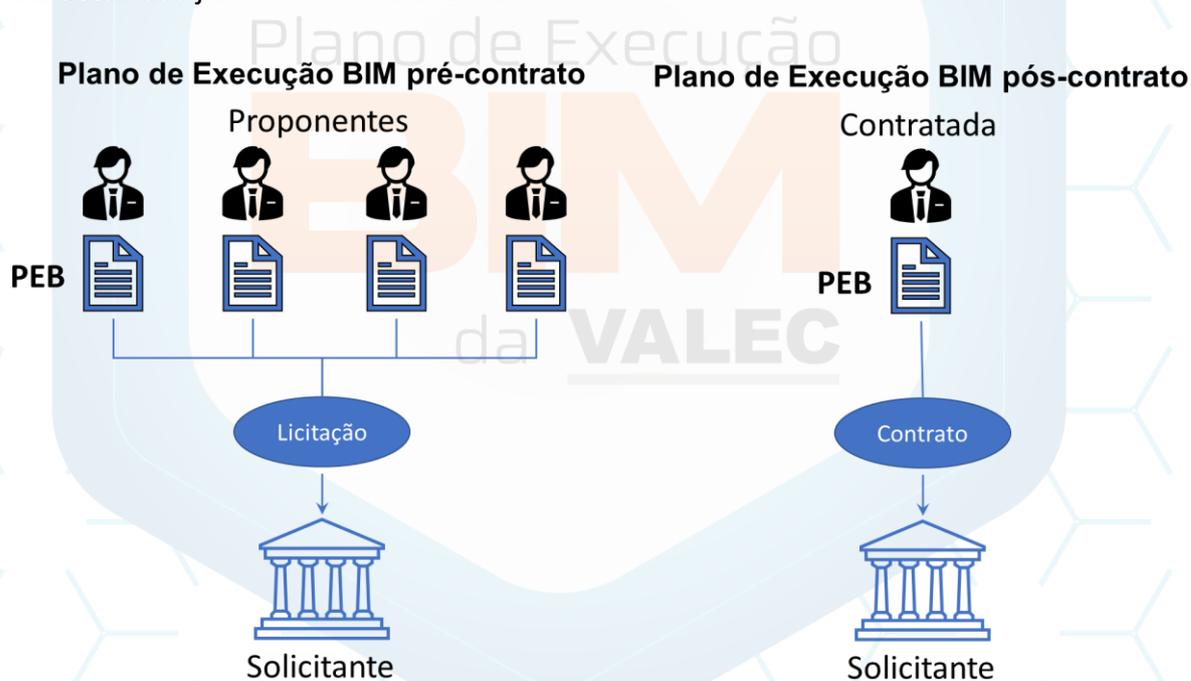


Figura 1 - Plano de Execução BIM pré e pós contrato

O Plano de Execução BIM contém informações sucintas sobre sua definição, usos pretendidos do BIM, gerenciamento de informações e dados, tolerâncias do modelo e as considerações finais. Além disso, contém informações que confirmam o que foi previsto no Plano de Execução BIM, em sua fase de pré-contrato, acrescentando dados que nortearão o desenvolvimento do processo. Como benefício da caracterização dos

documentos de estratégia BIM, considerando que este normatiza e direciona documentos e procedimentos, tem-se:

- Otimização do fluxo de trabalho e disponibilização de produtos entre equipes,
- Ausência quase total de retrabalho,
- Fácil armazenamento e procura por arquivos,
- Facilidade de troca de informações entre as equipes, etc.

O PEB é um documento controlado pelo gerente de projetos e pelo gerente BIM, e deve ser revisado, aprovado e distribuído sob condições controladas, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - PEB

REVISÃO	AUTOR	BIM APROVADO	DATA

Revisão do PEB deve ser formalmente emitida conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Revisão do PEB

Nº	RECEBEDOR	ORGANIZAÇÃO
01		VALEC

2 VISÃO GERAL E INFORMAÇÕES DO PROJETO

Esta seção descreve a visão geral do projeto com descrição do cliente e executor, assim como informações gerais do projeto.

2.1 Visão geral do projeto

Estão apresentados, do Quadro 3 ao 8, a visão geral do projeto.

Quadro 3 - Projeto

PROJETO	
Cliente	
Nome do projeto	
Descrição resumida	

Quadro 4 - Identificação da ferrovia

IDENTIFICAÇÃO DA FERROVIA	
Nome	
Descrição resumida	
Sistema de Coordenadas	SAD69 / UTM zone 23S
Identificação do local inicial	
Coordenadas Iniciais (X,Y)	
Identificação do local final	
Coordenadas finais (X,Y)	

Quadro 5 - Identificação do trecho

IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO	
Nome	
Descrição resumida	
Sistema de Coordenadas	SAD69 / UTM zone 23S
Identificação do local inicial	
Coordenadas Iniciais (X,Y)	
Identificação do local final	
Coordenadas finais (X,Y)	

Quadro 6 - Identificação do sub-trecho

IDENTIFICAÇÃO DO SUB-TRECHO (SE EXISTIR)	
Nome	
Descrição resumida	
Sistema de Coordenadas	SAD69 / UTM zone 23S
Identificação do local inicial	
Coordenadas Iniciais (X,Y)	
Identificação do local final	
Coordenadas finais (X,Y)	

Quadro 7 - Identificação do lote

IDENTIFICAÇÃO DO LOTE	
Nome	
Descrição resumida	
Sistema de Coordenadas	SAD69 / UTM zone 23S
Identificação do local inicial	
Estaca Inicial	
Coordenadas Iniciais (X,Y)	
Identificação do local final	
Estaca Final	
Coordenadas finais (X,Y)	

Quadro 8 - Localização em mapa

LOCALIZAÇÃO EM MAPA


2.2 Contratada

Quadro 9 - Objeto do contrato

OBJETO DO CONTRATO	
Modalidade de Contratação	
Edital	
Contrato	
Empresa(s) contratada(s):	
Objeto da licitação	

Quadro 10 - Principais profissionais envolvidos

PRINCIPAIS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS				
Função				
Gerente de projeto				
Projetista Principal				
Gerente BIM				

2.3 Objetivos

Quadro 11 - Objetivo principal

OBJETIVO PRINCIPAL

Quadro 12 - Objetivos específicos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

2.4 Usos e objetivos BIM

2.4.1 Usos do BIM

Identificar os usos do BIM de acordo com a prioridades (A) Alta, (M) Moderada e (B) Baixa, conforme apresentado no Quadro 13 - Usos do BIM.

Quadro 13 - Usos do BIM

USOS DO BIM	(A) ALTA, (M) MODERADA E (B) BAIXA
Coordenação 3D	
Revisão de projeto	
Desenvolvimento do projeto	
Extração de quantitativos	
Projeto da solução construtiva	
Modelagem de condições existentes	
Planejamento do Cronograma (4D)	
Programação de serviços	
Estimativa de Custo (5D)	
Registros de modelagem	
Utilização do canteiro	
Análise do canteiro/ implantação	
Análise estrutural	

Continuação Quadro 13 - Usos do BIM.

USOS DO BIM	(A) ALTA, (M) MODERADA E (B) BAIXA
Projeto de instalações hidrosanitárias	
Projeto de instalações de incêndio	
Projeto de instalações elétricas	
Análise energética	
Orçamentação	
Avaliação de sustentabilidade LEED	
Análise de sistemas construtivos	
Gestão de espaços/monitoramento	
Análise mecânica	
Validação de regulamentos e legislação	
Análise de iluminação	
Outras análises de engenharia	
Fabricação digital	
Gestão de ativos	
Programação de Manutenção	
Planejamento de atendimento a desastres	
Geração de documentação	
Análise de Riscos	

2.4.2 Objetivos BIM do projeto

Quadro 14 - Objetivos BIM do projeto

PRIORIDADE (ALTA/MÉDIA/ BAIXA)	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	POTENCIAL USO DO BIM

2.5 Indicadores de Desempenho (KPIs)

Um conjunto de KPIs deve ser acordado e documentado no Plano de Execução do Projeto. Eles exigem entrada de dados dos membros relevantes da equipe do projeto. Uma vez acordados, os KPIs que afetam os processos e entregas do BIM devem ser documentados na próxima revisão do PEB.



Quadro 15 - Principais indicadores de desempenho

PRINCIPAIS INDICADORES DE DESEMPENHO		
Indicador	Descrição	Objetivo
1	Quantifica o nível de detalhe dos pacotes de informação	Esse KPI mede o nível de detalhe da informação contida nos pacotes e possibilita a avaliação da taxa de aumento desses detalhes, e permite inferir o grau de conclusão do projeto. Uma mudança no tamanho do pacote da informação não necessariamente reflete o aumento ou a redução do conteúdo da informação que é transferida, por esse motivo esse KPI é baseado na contagem das unidades de informação, pois em geral os projetos BIM permitem gerar muitos mais detalhes que projetos convencionais.
2	Número de informações disponíveis, porém não utilizadas	Como esse KPI mede o atraso entre o upload e o download da informação ele indica possíveis gargalos em membros da equipe que acumulam muita informação antes de iniciar e durante o trabalho.
3	Volume de informação transferida	Esse KPI reflete a quantidade de informação, que é acumulada por um determinado membro da equipe desde a sua última entrega de informação. Observa-se com frequência a tendência dos profissionais em transmitir as informações em grandes lotes, normalmente antes de reuniões ou em vésperas de pagamentos. Esse procedimento é adotado para a otimização da produção dos escritórios, porém prejudica o fluxo dos demais parceiros que precisam ficar parados esperando pela informação. Contudo, recomenda-se que a informação seja transferida em pequenos lotes.
4	Velocidade com a qual a informação está sendo transferida para a equipe	Possibilita identificar gargalos dentro do processo na medida em que velocidades baixas podem apontar tanto para atrasos quanto para a transmissão feita em grandes lotes. Pode ser medido usando os cronogramas previstos e as datas que realmente foram integráveis as informações.
5	Quantidade de retrabalho incluída no pacote de informação	O objetivo é identificar retrabalhos resultantes de interações negativas e por esse motivo o cálculo do KPI precisa ser sempre acompanhado pela análise direta do projeto observando-se o teor ocorrido das mudanças para que se possa separar as interações negativas das positivas.

Quadro 16 - Indicadores a serem medidos

INDICADORES A SEREM MEDIDOS			
Indicador	Responsável	Telefone	E-mail

2.6 Metas

Quadro 17 - Principais metas

PRINCIPAIS METAS			
Número	Descrição	Atividades	Indicadores

2.7 Cronograma

Quadro 18 - Cronograma

CRONOGRAMA																			
#	Descrição	Início	Fim	Semanas ou Meses															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16



3 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO – PIP

3.1 Estrutura Analítica de Recursos

A equipe de projeto é constituída por profissionais com capacidade, competência e experiência do contratado em entregar o que é previsto no Requerimento de Informação do Contratante (RIC).

3.1.1 Nível Estratégico

Quadro 19 - Nível estratégico

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
Gerente de projeto				
Projetista principal				
Gerente BIM				
Gerente de entrega do produto				

3.1.2 Nível Tático

Quadro 20 - Nível tático

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
Gerente de Informações				

3.1.3 Nível Operacional

Quadro 21 – Estudos geológicos/geotécnicos

ESTUDOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 22 - Estudos hídricos

ESTUDOS HÍDRICOS				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 23 - Estudos topográficos

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 24 - Geometria

GEOMETRIA				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 25 - Topografia

TOPOGRAFIA				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 26 - Terraplenagem

TERRAPLENAGEM				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 27 - Drenagem

DRENAGEM				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 28 - Superestrutura ferroviária

SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 29 - Pavimentação

PAVIMENTAÇÃO				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 30 - Obras de artes especiais

OBRAS DE ARTES ESPECIAIS				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 31 - Sinalização ferroviária

SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 32 - Sinalização e dispositivos de segurança

SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 33 - Projetos complementares

PROJETOS COMPLEMENTARES				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 34 - Orçamento

ORÇAMENTO				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

Quadro 35 – Planejamento

PLANEJAMENTO				
Função	Nome	Formação	Telefone	E-mail
Coordenador				
Verificador de informações				
Gerenciador de compatibilização				
Autores BIM				

3.2 Necessidade de Infraestrutura Tecnológico

Neste tópico estão listadas as principais necessidades de infraestrutura tecnológica para execução do projeto em um ambiente BIM: *Software*, *hardware* e documentos para produção de objetos paramétricos (também conhecidos como famílias), *templates* e acesso a infraestrutura.

3.2.1 Software

Quadro 36 - Software

USO DE BIM	DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSÃO

3.2.2 Computadores/ferramentas

Os computadores listados aqui possuem requisitos mínimos para o adequado andamento do projeto.

Quadro 37 - Computadores/ferramentas

USO DE BIM	HARDWARE	PROPRIETÁRIO DE HARDWARE	ESPECIFICAÇÕES

3.2.3 Modelagem de conteúdo e informações de referência

Quadro 38 – Normas técnicas de projeto

NORMAS TÉCNICAS DE PROJETO		
Disciplina	Informações de Referência	Versão

Quadro 39 - Uso na modelagem do projeto

USO NA MODELAGEM DO PROJETO		
Disciplina	Informações de Referência	Versão

Quadro 40 - Uso na modelagem de objetos paramétricos (família)

USO NA MODELAGEM DE OBJETOS PARAMÉTRICOS (FAMÍLIAS)		
Disciplina	Informações de Referência	Versão

Quadro 41 - Outros usos

OUTROS USOS			
USO	Disciplina	Informações de Referência	Versão

3.2.4 Armazenamento em Nuvem

Quadro 42 - Armazenamento em nuvem

DESCRIÇÃO	CAPACIDADE	SERVIDOR	ENDEREÇO PRINCIPAL DO SERVIDOR
Modelos BIM			
Pranchas			
Especificações de projeto			
Planilhas			
Informações Geográficas			
Documentos de apoio ao projeto			
Colaboração			

3.2.5 Dados de Informações Geográficas

Quadro 43 - Dados de informações geográfica

DADO	PLATAFORMA	ENDEREÇO DO SERVIDOR

4 MODELO DE INFORMAÇÃO DO PROJETO – MIP

4.1 Disciplinas Envolvidas no Projeto

Quadro 44 - Disciplinas envolvidas no projeto

DISCIPLINAS ENVOLVIDAS NO PROJETO	
Disciplina	Descrição

4.2 Concepção do Projeto

Quadro 45 – Documentos relevantes a concepção do projeto

DOCUMENTOS RELEVANTES A CONCEÇÃO DO PROJETO	
Data	Título e descrição

4.3 Fases de Desenvolvimento dos Projetos

Quadro 46 - Fluxo do desenvolvimento BIM dos projetos

FLUXO DO DESENVOLVIMENTO BIM DOS PROJETOS

Quadro 47 - Fases do projeto

FASES DO PROJETO		
Numeração	Fase	Descrição

4.4 Nível de Detalhe (ND) e Nível de Informação

Quadro 48 - Nível de detalhe (ND) e nível de informação

FASE DO PROJETO: NOME DA FASE DO PROJETO			
Disciplina	Elemento BIM	Nível de Detalhe	Nível de Informação

Quadro 49 - Fase do projeto

FASE DO PROJETO: NOME DA FASE DO PROJETO			
Disciplina	Elemento BIM	Nível de Detalhe	Nível de Informação

5 PAPEIS E RESPONSABILIDADES

A organização dos papéis por nível de engajamento (responsável, autoridade, consultor e informado) é fundamental para que todos entendam seu papel, evitando, assim, o vácuo de responsabilidades ou a sobreposição de atribuições.

Os papéis e responsabilidades BIM são descritas nesta sessão, identificadas nos quadros subsequentes e devem ser seguidas pelos membros participantes do projeto.

- R = Responsável em realizar a tarefa.
- A = Autoridade de aprovação que delega tarefas e valida as conformidades.
- C = Consultor para prover conhecimentos e dados para cumprir as tarefas.
- I = Informado sobre as atividades e seus desdobramentos.

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**

Quadro 50 - Recurso

RECURSOS										
Responsabilidades	Empregador	Gerente de projeto	Gerente de custos	Equipe de projeto	Projetista principal	Gerente BIM	Gerente de Informação	Contratante principal	Gerente de instalações	Empreiteiro Especialista
Nomear consultores, incluindo o gerente de informações										
Assegure-se de que o software e o hardware necessários estejam implementados na organização para oferecer suporte à entrega eficiente do projeto										
Avaliar todas as organizações subcontratadas (projeto ou construção) de acordo com os critérios de avaliação										

BIM contidos na Avaliação de capacidade										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Continuação

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



Continuação Quadro 52 - Estratégias de projetos

ESTRATÉGIAS DO PROJETO										
Responsabilidades	Empregador	Gerente de projeto	Gerente de custos	Equipe de projeto	Projetista principal	Gerente BIM	Gerente de Informação	Contratante principal	Gerente de instalações	Empreiteiro Especialista
Responsável por garantir que todas as organizações subcontratadas (design ou construção) atendam aos requisitos estabelecidos										
Forneça qualquer informação existente, incluindo dados históricos e modelos de condições existentes										

da VALEC

Quadro 54 - Dados

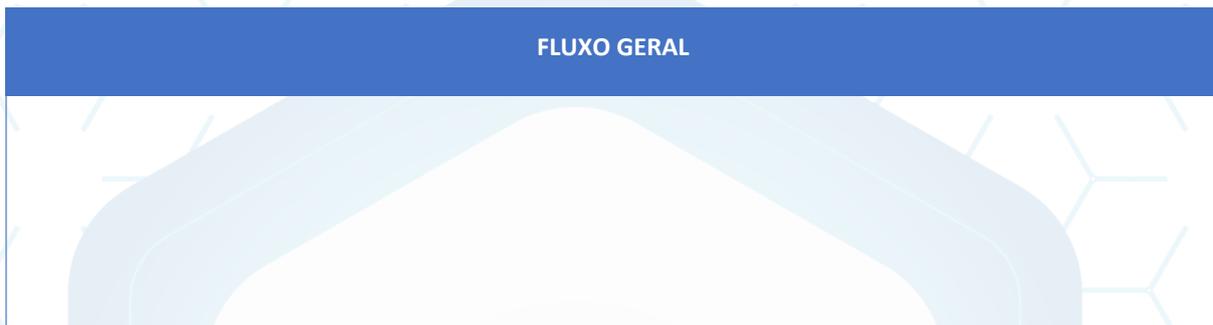
DADOS										
Responsabilidades	Empregador	Gerente de projeto	Gerente de custos	Equipe de projeto	Projetista principal	Gerente BIM	Gerente de Informação	Contratante principal	Gerente de instalações	Empreiteiro Especialista
Criar, adquirir e armazenar informações necessárias										
Revisar e aprovar os dados entregues antes do envio										

Plano de Execução
BIM
 da VALEC

6 FLUXOS DE TRABALHO BIM

Os fluxos de trabalho em BIM apresentam a sequência de passos necessários para se automatizar processos de negócio, de acordo com um conjunto de regras definidas, permitindo que sejam transmitidos de uma pessoa para outra. Os fluxos podem ser alterados de modo a otimizar o trabalho entre as equipes, desde que acordadas.

Quadro 58 - Fluxo geral



Quadro 59 - Fluxo planejamento BIM



Quadro 60 - Fluxo dos estudos preliminares



Quadro 61 - Fluxo do projeto básico

FLUXO DO PROJETO BÁSICO

Quadro 62 - Fluxo do projeto executivo

FLUXO DO PROJETO EXECUTIVO
Plano de Execução BIM da VALEC

Quadro 63 - Fluxo de disciplinas de projeto: Nome da fase do projeto

FLUXO DE DISCIPLINAS DE PROJETO: NOME DA FASE DO PROJETO
--

Quadro 64 - Fluxo de disciplinas de projeto: Nome da fase do projeto

FLUXO DE DISCIPLINAS DE PROJETO: NOME DA FASE DO PROJETO

Quadro 65 - Fluxo de revisão e aprovação

FLUXO DE REVISÃO E APROVAÇÃO

Quadro 66 - Fluxo de compatibilidade entre disciplinas

FLUXO DE COMPATIBILIDADE ENTRE DISCIPLINAS

7 TROCA DE INFORMAÇÕES BIM

O processo BIM consiste na integração dos dados, possibilitando acesso simultâneo, mas controlado, a um banco de dados com todas as informações das diversas disciplinas envolvidas no Ambiente Comum de Dados (ACD). Esse banco de dados é instalado tanto em um servidor local como em uma rede externa ou em servidor “na nuvem”.

A organização dos arquivos é definida por uma estrutura de pastas baseada em um conjunto de normas ou de diretrizes internas. A estrutura de trabalho utilizada, determina um processo colaborativo de projeto, cuja estrutura está definida de acordo com quatro áreas, organizadas nas seguintes pastas, por exemplo:

- **Desenvolvimento** – espaço de trabalho em que são armazenados os arquivos que estão sendo produzidos pela equipe de projeto;
- **Compartilhados** – área do ambiente comum de dados em que são armazenados os arquivos compartilhados entre as equipes de projeto e o cliente;
- **Emitidos** – são os arquivos de projeto aprovados pela equipe de desenvolvimento de projeto e o cliente;
- **Arquivados** – área de armazenamento do projeto em que são alocados os arquivos produzidos durante todo o processo de evolução do projeto.

O processo de troca de informações durante o projeto segue o fluxo ilustrado na Figura 2 obtido da norma “BS (British Standard) 1192: 2007+A2: 2016 - *Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice*”.

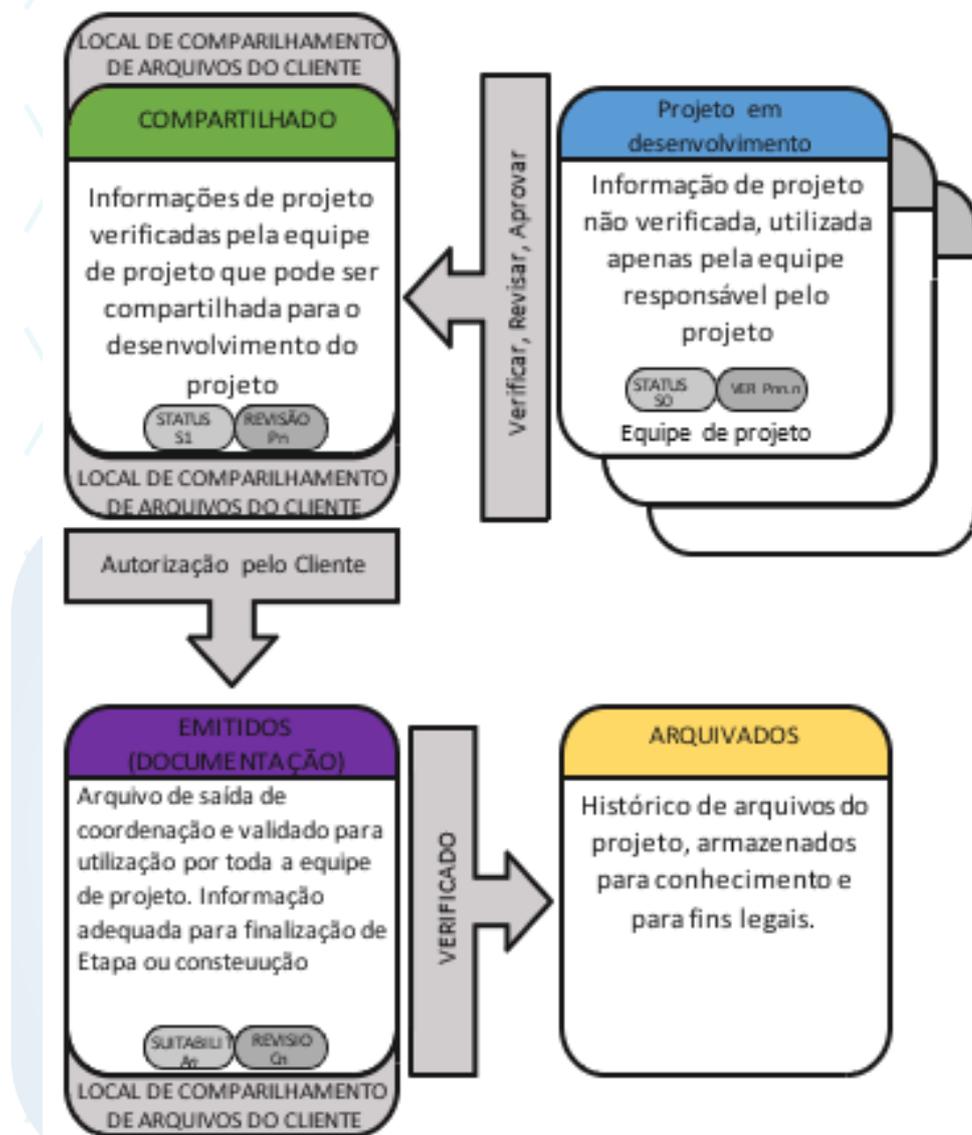


Figura 2 - Fluxograma de troca de informações
 Fonte: BS1192:2007, modificado pelos autores

Quadro 67 - Endereços das pastas

ENDEREÇOS DAS PASTAS	
Pasta	Endereço
Desenvolvimento	
Compartilhados	
Aprovados/Emitidos	
Arquivados	

Quadro 68 - Estrutura das pastas

ESTRUTURA DAS PASTAS


8 PROCEDIMENTOS DE COLABORAÇÃO

8.1 Procedimento de Trocas Eletrônicas

Quadro 69 - E-mail que devem incluir como cópia

E-MAIL QUE DEVEM INCLUIR COMO CÓPIA	
E-mail	Nome/Grupo

Quadro 70 - Mensagens instantâneas

MENSAGENS INSTANTÂNEAS			
Plataforma	Descrição	Finalidade	Nome/Grupo

8.2 Procedimentos de Reunião

Quadro 71 - Reuniões

REUNIÕES							
Tipo	Etapa do projeto	Participantes	Frequência	Quantidade	Local	Modalidade	Tipo de registro

8.3 Modelo de intercâmbio de informações para submissão e aprovação

O intercâmbio de informações para submissão e aprovação deve seguir o fluxo apresentado na seção anterior, com os responsáveis listados conforme Quadro 72..

Quadro 72 - Pessoas envolvidas

PESSOAS ENVOLVIDAS		
Função	Nome	Localização na nuvem
Emissor		
Revisor		
Aprovador		

8.4 Espaço de trabalho interativo

Quadro 73 - Espaço de trabalho interativo

ESPAÇO DE TRABALHO INTERATIVO		
Nome	Local	Recursos

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**

9 CONTROLE DE QUALIDADE

Os diversos modelos BIM que constituem o projeto devem ser objeto de procedimentos de controle de qualidade, de modo rotineiro, tanto pelos seus autores como pelos que os recebem.

9.1 Estratégia global para o controle da qualidade

O controle de qualidade é realizado em três níveis: estratégico, tático (gestão) e operacional (produção). Além de conflitos físicos ou espaciais “internos”, cabe ao projetista verificar se o modelo atendeu a todos os requisitos definidos que se refletem na sua disciplina.

9.2 Verificação para controle de qualidade

Quadro 74 - Verificação para controle de qualidade

VERIFICAÇÃO PARA CONTROLE DE QUALIDADE				
Verificação	Definição	Parte responsável	Software	Frequência
Visual				
Interferências				
Normas				
Integridade do modelo				
Objetos paramétricos				

9.3 Precisão e tolerâncias do modelo

As ferramentas de controle de qualidade de modelo, conhecidas pela sua capacidade de verificação de conflitos, necessitam de uma margem de tolerância.

Quadro 75 - Tolerância usada nos modelos

TOLERÂNCIA USADA NOS MODELOS		
Fase	Disciplina	Tolerância

10 ESTRUTURA DO MODELO

10.1 Estrutura de nomenclatura de arquivos

Uso da norma de nomenclatura padrão - ISO 19650, de acordo com um manual de nomenclatura.

- **Convenção de nomenclatura**

Projeto – Gerador - Volume/sistema - Nível/localização – Tipo – Função – Número

- **Atributos relacionados**

Status – Revisão – Classificação

Quadro 76 - Nomenclatura

NOMENCLATURA			
Campo	Uso	Número de caracteres	Descrição
Projeto	Obrigatório		
Gerador	Obrigatório		
Volume/sistema	Obrigatório		
Nível/localização	Obrigatório		
Tipo	Obrigatório		
Função	Obrigatório		
Número	Obrigatório		
Status	Opcional		
Revisão	Opcional		
Classificação	Opcional		

Quadro 77 - Exemplo de nomenclatura de arquivo

EXEMPLO DE NOMENCLATURA DE ARQUIVO	
Nome do arquivo	Descrição

10.2 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

Quadro 78 - Estrutura analítica do projeto

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO			
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Descrição

Quadro 79 - Estrutura analítica do projeto – gráfico em árvore

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO – GRÁFICO EM ÁRVORE

10.3 Sistemas de coordenadas correspondentes

Quadro 80 - Sistemas de coordenadas correspondentes

LOTE	INICIAL (KM)	FINAL (KM)	COORDENADAS INICIAIS (X,Y)	COORDENADAS FINAIS (X,Y)	EXTENSÃO

10.4 formatos de Arquivo

Quadro 81 - Lista de padrões BIM e CAD

LISTA DE PADRÕES BIM E CAD			
Padrão	Versão	Usos do Bim Aplicáveis	Organização/Disciplina

11 ENTREGÁVEIS DO PROJETO

Nesta seção são especificados em termos gerais as entregas do projeto nas várias fases do projeto, em termos de: modelo 3D, plantas 2D, plantas 3D, memoriais etc. Os detalhes dos arquivos específicos, com seus respectivos nomes, estão no Apêndice B - “Plano Mestre de Entrega de Informações”.

Quadro 82 - Modelo BIM federado ou consolidado

MODELO BIM FEDERADO OU CONSOLIDADO			
Arquivo	Tipo (projeto, contabilização ou visualização)	Fase	Formato (nativo e OpenBIM)

11.1 Estudos Preliminares

Quadro 83 – Produtos – Estudo preliminares

PRODUTOS	
Nome	Descrição/Detalhamento

Quadro 84 - Lista dos entregáveis – Estudo preliminares

LISTA DOS ENTREGÁVEIS			
Item submetido do BIM	Data de entrega	Formato	Notas

11.2 Planejamento BIM

Quadro 85 – Produtos - Planejamento BIM

PRODUTOS	
Nome	Descrição/Detalhamento

Quadro 86 - Lista dos entregáveis – Planejamento BIM

LISTA DOS ENTREGÁVEIS			
Item submetido do BIM	Data de entrega	Formato	Notas

11.3 Projeto Básico

Quadro 87 – Produtos – Projeto básico

PRODUTOS	
Nome	Descrição/Detalhamento

Quadro 88 - Lista dos entregáveis – Projeto básico

LISTA DOS ENTREGÁVEIS			
Item submetido do BIM	Data de entrega	Formato	Notas

11.4 Projeto Executivo

Quadro 89 – Produtos – Projeto executivo

PRODUTOS	
Nome	Descrição/Detalhamento

Quadro 90 - Lista dos entregáveis – Projeto executivo

LISTA DOS ENTREGÁVEIS			
Item submetido do BIM	Data de entrega	Formato	Notas

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**

APÊNDICE A
MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



APÊNDICE A – MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
1	Estudos						
	- Geotécnico						
	- Topográfico						
	- Hidrológico						
	- Demandas						
	- Traçados						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
2	Geometria						
	- Corredor principal						
	-Corredores alternativos						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
3	Topografia						
	- Árvores						
	- Postes						
	- Drenagem existente						
	- Vias						
	- Edificações						
	- Superfície						

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
	- Muro						
	- Cerca						

Plano de Execução

BIM

da **VALEC**

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
4	Terraplenagem						
	- Corte 1ª categoria						
	- Corte 2ª categoria						
	- Corte 3ª categoria						
	- Talude						

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
	- Limpeza do terreno (camada vegetal)						
	- Corpo do aterro						
	- Camada final de aterro						
	- Reforço do subleito						
	- Solos Moles						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
5	Drenagem						
	- Boca-de-lobo						
	- Caixa coletora						
	- Caixa de ligação						
	- Camada drenante para corte de rocha						
	- Canaleta retangular						

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
	- Poço de visita						
	- Dissipador de energia						
	- Dreno profundo						
	- Dreno superficial						
	- Meio-fio						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
6	Superestrutura ferroviária						
	- Lastro						
	- Sublastro						
	- Trilho						
	- Dormente						
	- Aparelho de mudança de via						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
7	Pavimentação						
	- Revestimento						
	- Base						
	- Subbase						
	- Dreno de Pavimento						
	- Reforço						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
8	Obras de artes especiais						
	- Fundação						
	- Pilares						
	- Aparelhos de apoio						
	- Vigas						
	- Tabuleiros						

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
	- Encontros						
	- Lajes de transição						
	- Guarda-corpo						
	- Barreira rígida						
	- Barras de aço						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
9	Sinalização ferroviária						
	- Caixas						
	- Dutos						
	- Postes						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
10	Sinalização e dispositivos de segurança						
	- Placa de advertência						
	- Placa de regulamentação						
	- Placa indicativa						
	- Pintura Horizontal						

Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
	- Tacha/Tachão						
	- Defesa						
	- Barreira						
	- Defesa						
	- Barreira						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
11	Projetos complementares						
	- Cerca de Vedação						
	- Muro de Vedação						

Continuação Quadro 91 - Matriz de responsabilidade

MATRIZ DE RESPONSABILIDADE							
Fase =>		1 - Estudos Preliminares		2 - Projeto Básico		3 - Projeto Executivo	
#	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
12	Orçamento						
	- Estimativa						
	- Lista de quantitativos						
	- Composições						
	- Planilhas de custos						
	- Relatórios						

APÊNDICE B
PLANO MESTRE DE ENTREGAS DE INFORMAÇÕES (PMEI)

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



APÊNDICE B – PLANO MESTRE DE ENTREGAS DE INFORMAÇÕES (PMEI)

Quadro 92 - Plano Individualizado de Entregas (PIEI) para compor o Plano Mestre de Entrega de Informações (PMEI)

PLANO INDIVIDUALIZADO DE ENTREGAS (PIEI) PARA COMPOR O PLANO MESTRE DE ENTREGA DE INFORMAÇÕES (PMEI)						
Nome do projeto	Data de criação:		TROCA DE DADOS #01		TROCA DE DADOS #02	
Disciplina:	Última atualização:		ETAPA:	Concepção	ETAPA:	Projeto
ENTREGÁVEL	DESCRIÇÃO	FORMATOS DE TROCA	RESPONSÁVEL	INFORMAÇÃO REQUIRIDA PARA EMISSÃO	RESPONSÁVEL	INFORMAÇÃO REQUIRIDA PARA EMISSÃO
MODELO						
DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO (PRODUZIDA A PARTIR DO MODELO)						

Continuação Quadro 92 - Plano Individualizado de Entregas (PIEI) para compor o Plano Mestre de Entrega de Informações (PMEI)

RELATÓRIOS						
ESPECIFICAÇÕES						
OUTROS						

APÊNDICE C
MAPEAMENTO DE RISCOS

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



APÊNDICE C – MAPEAMENTO DE RISCOS

Quadro 93 - Registro de riscos (exemplo)

REGISTRO DE RISCOS (EXEMPLO)					
Nº	Descrição		Causa do Risco e associação entre riscos	Categoria do Risco	
				Nível 1	Nível 2
1	Falta de protocolos BIM		Ausência de Protocolos BIM no início do Projeto. Associação com risco 13.	Risco Técnico	Metodologia BIM
2	Problemas de interoperabilidade	Softwares não estão 100% alinhados com padrão IFC. Associação com risco 10.	Risco Técnico	Softwares	
3	Resistência cultural	Metodologia recente. Mercado e academia em fase de adaptação. Falta de habilidade e competências profissionais para lidar com inovações.	Risco de GP	Recursos	
4	Dificuldade de colaboração em BIM entre os integrantes do projeto	Equipe multidepartamental. Associação com riscos 1, 2, 3, 8, 10 e 12.	Risco de GP	Comunicação	
5	Segurança de dados	Equipe multidepartamental. Falta de infraestrutura de rede adequada.	Risco Técnico	Redes	
6	Baixa qualidade de dados BIM	Associação com os riscos 1, 2, 8, 10 e 12	Risco Técnico	Metodologia BIM	

Continuação Quadro 93 - Registro de riscos (exemplo)

REGISTRO DE RISCOS (EXEMPLO)					
Nº	Descrição		Causa do Risco e associação entre riscos	Categoria do Risco	
				Nível 1	Nível 2
7	Mudanças no modelo BIM por partes não autorizadas	Associação com os riscos 1, 8 e 12	Risco Técnico	Metodologia BIM e Comunicações	
8	Falta de plano de execução BIM	Ausência de Plano de Execução BIM	Risco Técnico	Metodologia BIM	
9	Computadores não rodam softwares BIM	Computadores antigos, softwares pesados. Associação com risco 4.	Risco Técnico	Softwares e Aquisições	
10	Inexperiência da equipe em modelagem BIM	Metodologia recente. Mercado e academia em fase de adaptação	Risco de GP	Metodologia BIM e Recursos	
11	Falta de motivação	Baixo retorno financeiro. Associação com risco 15.	Risco de GP	Recursos	
12	Dificuldade de comunicação	Equipe multidepartamental. Associação com risco 14.			
13	Cronograma com prazos sem folga adequada	Imposições do patrocinador	Risco de GP	Prazo	
14	Falta de um Plano de Gerenciamento do Projeto	Associação com risco 13	Risco de GP	Escopo	

Continuação Quadro 93 - Registro de riscos (exemplo)

REGISTRO DE RISCOS (EXEMPLO)					
Nº	Descrição		Causa do Risco e associação entre riscos	Categoria do Risco	
				Nível 1	Nível 2
15	Baixo nível de dedicação dos integrantes do projeto	Envolvimento em outras tarefas e projetos.	Risco Organizacional	Recursos	
16	Baixa autoridade do Gerente de projeto sobre os integrantes	Integrantes desempenham outras funções com chefias diferentes do Gerente de Projeto. Associação com risco 15	Risco Organizacional	Recursos	

Análise do Risco (Exemplo)		Situação Inicial													
		Probabilidade		Aspectos Avaliativos do Impacto										Críticidade da Situação Inicial	
Nr	Risco	Frequência observada/esperada	Descrição	Qualidade das entregas	Escopo	Prazo	Custo	Partes Interessadas	Aquisição	Recursos	Comunicação	Impacto	Nível do impacto	Severidade = Probabilidade x Impacto	Nível do Risco
1	Falta de protocolos BIM	3	Média	5	5	4	5	5	1	1	4	3.75	Alto	11.25	Alto
2	Problemas de interoperabilidade	3	Média	5	5	4	5	5	1	1	4	3.75	Alto	11.25	Alto
3	Resistência cultural	3	Média	5	5	4	4	4	1	5	4	4.00	Alto	12.00	Alto
4	Dificuldade de colaboração em BIM entre os integrantes do projeto	3	Média	5	5	4	5	5	1	5	1	3.88	Alto	11.63	Alto
5	Segurança de dados	3	Média	5	5	2	2	5	1	5	1	3.25	Alto	9.75	Alto
6	Baixa qualidade de dados BIM	3	Média	5	4	5	5	5	1	5	1	3.88	Alto	11.63	Alto
7	Mudanças no modelo BIM por partes não autorizadas	3	Média	5	5	5	5	5	1	4	1	3.88	Alto	11.63	Alto
8	Falta de plano de execução BIM	3	Média	5	5	4	4	5	1	1	1	3.25	Alto	9.75	Alto
9	Computadores não rodam softwares BIM	4	Alta	5	5	5	5	5	5	1	1	4.00	Alto	16.00	Muito Alto
10	Inexperiência da equipe em modelagem BIM	3	Média	5	5	5	5	5	1	5	1	4.00	Alto	12.00	Alto
11	Falta de motivação	2	Baixa	5	5	5	5	5	1	5	1	4.00	Alto	8.00	Médio
12	Dificuldade de comunicação	4	Alta	4	4	4	4	5	1	3	1	3.25	Alto	13.00	Alto
13	Cronograma com prazos sem folga adequada	5	Muito Alta	5	5	5	5	5	1	3	1	3.75	Alto	18.75	Muito Alto
14	Falta de um Plano de Gerenciamento do Projeto	3	Média	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	Muito Alto	15.00	Alto
15	Baixo nível de dedicação dos integrantes do projeto	5	Muito Alta	3	3	5	3	5	1	3	1	3.00	Médio	15.00	Alto
16	Baixa autoridade do Gerente de projeto sobre os integrantes	5	Muito Alta	4	3	5	3	5	1	3	1	3.13	Alto	15.63	Muito Alto

Figura 3 - Análise de risco

APÊNDICE D
REGISTRO DE CONTROLE DE INFORMAÇÕES

Plano de Execução
BIM
da **VALEC**



