

Sumário

Introdução à engenharia civil

CAPÍTULO 1

SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA EM ENGENHARIA CIVIL 1

Perspectivas históricas 3

A infraestrutura da civilização 3

Engenharia civil como profissão aprendida 14

Projeto de sistemas, componentes e processos 17

Estudo de viabilidade 21

Projeto detalhado 26

Especificações para a construção 27

Metas que guiam o projeto 27

Desempenho 28

Segurança 28

Saúde 28

Sustentabilidade e proteção ambiental 29

Eficiência econômica 29

Aceitação pública 29

Conclusão 30

Resumo 31

Palavras-chave 31

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 32

CAPÍTULO 2

SUSTENTABILIDADE E PROJETO – TESTE DE HABILIDADE DE

REDAÇÃO 35

Introdução	37	
Perspectivas filosóficas	37	
Aspectos de sustentabilidade ligados ao projeto	40	
Métodos para avaliação do cumprimento das metas de sustentabilidade em um projeto	41	
Pegada de carbono	41	
Análise do ciclo de vida	42	
Avaliação de impacto ambiental	46	
Considerações adicionais	48	
Mudança climática	48	
Proteção ambiental	49	
Os 3 Rs	51	
Comunidades sustentáveis	51	
Estratégias de sustentabilidade	52	
Resumo	53	
Palavras-chave	54	
Exercícios para desenvolver habilidade de projeto	55	
CAPÍTULO 3		
MUDANÇA CLIMÁTICA		57
Introdução	59	
Medição da mudança de temperatura e concentração de dióxido de carbono	59	
Fatores que influenciam a temperatura atmosférica e o clima	64	
Modelos de mudança climática	67	
Consequências potenciais e riscos associados à mudança climática	72	
Implicações para projetos de sistemas de infraestrutura em engenharia civil	79	
Resumo	85	
Palavras-chave	86	
Exercícios para desenvolver habilidades de projeto	86	

CAPÍTULO 4

ETAPAS DO PROJETO 89

Introdução 91

Um arcabouço para organização de projetos de engenharia 91

Pensamento crítico 91

Etapas do processo de projeto 92

Avaliação das necessidades e definição dos problemas – Etapa 1 95

Definição das metas do projeto – Etapa 2 96

Geração de soluções alternativas – Etapa 3 97

Avaliação das soluções alternativas – Etapa 4 98

Escolha de uma solução e recomendações – Etapa 5 99

Comunicações verbal e gráfica – Etapa 6 99

Implementação da solução – Etapa 7 100

Gerenciamento de projeto, comunicação e trabalho em equipe 100

Resumo 101

Palavras-Chave 101

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 102

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DAS NECESSIDADES E DEFINIÇÃO DE PROBLEMAS –

RELATÓRIO 1 103

Introdução 105

Quais as necessidades básicas a que um projeto irá atender? 105

Quais características físicas do projeto devem ser examinadas? 106

Quais oportunidades e desafios o terreno oferece? 113

Quem são os ganhadores e os perdedores? 113

Quais são as realidades políticas? 113

Clientes, eleitores e aprovação do projeto 114

Agências públicas e o setor privado 114

Parcerias público-privadas 116

Organizações sem fins lucrativos 116

Técnicas para auxiliar na definição do problema 117

Princípios da definição do problema 117

Métodos para definir problemas 118

Conclusões 122

Resumo 122

Palavras-chave 123

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 123

CAPÍTULO 6

DEFINIÇÃO DAS METAS DE PROJETO – RELATÓRIO 2 125

Introdução 126

Formalizando a declaração de metas 126

Características das metas de projeto 127

Quantificável 127

Independência 127

Generalidade 128

Metas hierárquicas 129

Categorias de metas gerais de projeto 131

Metas de desempenho 131

Metas de segurança 133

Metas sanitárias 136

Metas de sustentabilidade e proteção ambiental 138

Metas de eficiência econômica 141

Metas de aceitação pública 147

Normas de projeto 150

Hierarquia e peso das metas 150

Resumo 157

Palavras-chave 158

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 158

CAPÍTULO 7

SÍNTESE E GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS – RELATÓRIO 3 161

Introdução 163

Dividindo o problema de projeto em componentes ou subproblemas 163

Técnicas para auxiliar a geração de alternativas 167

Gerando evidências do cumprimento das metas de projeto 173

Resumo 175

Palavras-chave 175

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 175

CAPÍTULO 8

AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS – RELATÓRIO 3 177

Introdução 179

Matriz de metas 179

Calculando pontuações de decisões 181

Análise de trade-off 183

Resumo 185

Palavras-chave 185

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 185

CAPÍTULO 9

DESENVOLVIMENTO DE MAPAS DO TERRENO E BASES DE DADOS

187

Introdução 189

Passo 1 – Realizando o download dos USGS DEM para o mapa-base 190

Passo 2 – Importando os DEM para os ESRI ArcMap 193

Passo 3 – Criando um mosaico de DEM usando a extensão de análise espacial do ESRI 195

Passo 4 – Fazendo o clipping do DEM para a descrição de limite do projeto	197
Passo 5 – Suavizando a imagem raster	200
Passo 6 – Criando contornos usando a extensão de análise espacial do ESRI	201
Passo 7 – Escolhendo estilos/simbolismos para contornos maiores ou menores	202
Passo 8 – Atribuindo rótulos aos contornos	204
Passo 9 – Exportando contornos para KML	205
Passo 10 – Visualizando contornos no Google Earth	206
Resumo dos passos	208
Licenças de software	208
Conclusão	208
Resumo	208
Palavras-chave	209
Exercícios para desenvolver as habilidades de projeto	209
CAPÍTULO 10	
AVALIAÇÃO DE TERRENO E USO DE LINHAS DE CONTORNO	211
Introdução	213
Características importantes do terreno	213
Localização e limites	215
Usos de terras ao redor do terreno	216
Usos passados e atuais	216
Topografia e morfologia do terreno	216
Padrões de drenagem e planícies de inundação	222
Características geotécnicas	226
Recursos ambientais	229
Utilidades existentes	235
Características históricas e culturais	235
Resumo	236
Palavras-chave	236

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 237

CAPÍTULO 11

ABSTRAÇÃO E MODELAGEM 239

Introdução 241

Modelos icônicos 241

Modelos analógicos 241

Modelos simbólicos 244

Software de modelagem 252

Teorias, leis e relações empíricas 252

Resumo 257

Palavras-chave 257

Exercícios para desenvolver habilidades de projeto 257

CAPÍTULO 12

GERENCIAMENTO DE EQUIPE, COMUNICAÇÕES E

LIDERANÇA 261

Introdução 263

Planejamento 263

Organização 264

Direção e comunicações 267

Controle 270

Bases para um trabalho eficaz em equipe 272

Resumo 273

Palavras-chave 274

Exercícios para desenvolver habilidades de gerenciamento e liderança 274

APÊNDICE A

EXERCÍCIO PARA AVALIAÇÃO DE HABILIDADES DE REDAÇÃO –

PROJETANDO PARA ATINGIR SUSTENTABILIDADE 277

APÊNDICE B

MODELO E ORIENTAÇÕES PARA O RELATÓRIO DE EQUIPE 1 –

METAS DO PROJETO E RESTRIÇÕES 285

APÊNDICE C

MODELO E ORIENTAÇÕES PARA O RELATÓRIO DE EQUIPE 2 –

ALTERNATIVAS DE PROJETO E AVALIAÇÃO 299

REFERÊNCIAS 313

FATORES DE CONVERSÃO 318

ÍNDICE 319