



As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente 2

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a
Economia e o Meio Ambiente 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>As engenharias frente a sociedade, a economia e o meio ambiente 2 [recurso eletrônico] / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Engenharias Frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-430-6 DOI 10.22533/at.ed.306192506</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Engenharia – Aspectos econômicos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente Volume 1, 2, 3 e 4 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 31 capítulos, com assuntos voltados a engenharia do meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis no ambiente, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 32 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção civil de baixo impacto.

O Volume 3 apresenta estudos de materiais para aplicação eficiente e econômica em projetos, bem como o desenvolvimento de projetos mecânico e eletroeletrônicos voltados a otimização industrial e a redução de impacto ambiental, sendo organizados na forma de 28 capítulos.

No último Volume, são apresentados capítulos com temas referentes a engenharia de alimentos, e a melhoria em processos e produtos.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDOS DA ÁGUA E SEDIMENTOS NA BACIA DO RIO UBERABINHA EM UBERLÂNDIA - MG	
Maria da Graça Vasconcelos	
Luiz Alfredo Pavanin	
Erich Vectore Pavanin	
DOI 10.22533/at.ed.3061925061	
CAPÍTULO 2	13
BATIMETRIA E MEDIÇÃO DE VAZÃO NA BACIA DO RIO JI-PARANÁ - RO	
Renato Billia de Miranda	
Camila Bermond Ruezzeno	
Bruno Bernardo dos Santos	
Frederico Fabio Mauad	
DOI 10.22533/at.ed.3061925062	
CAPÍTULO 3	26
MONITORAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ENSAIO DE PROVA DE CARGA EM SOLO BASÁLTICO	
Daniel Russi	
Sandra Garcia Gabas	
Giancarlo Lastoria	
DOI 10.22533/at.ed.3061925063	
CAPÍTULO 4	37
UTILIZAÇÃO DO MÉTODO PAPEL FILTRO E CENTRÍFUGA PARA DETERMINAÇÃO DE CURVAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO E CORRELAÇÕES COM PARÂMETROS GEOTÉCNICOS	
Ana Carolina Dias Baêso	
Eduardo Souza Cândido	
Roberto Francisco de Azevedo	
Gustavo Armando dos Santos	
Tulyo Diniz Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3061925064	
CAPÍTULO 5	51
DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DE UM SOLO TROPICAL DA BAIXADA FLUMINENSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Fernando Benedicto Mainier	
Claudio Fernando Mahler	
Viktor Labuto Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.3061925065	
CAPÍTULO 6	61
ELABORAÇÃO DE UMA CARTA DE UNIDADES DE TERRENO DO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – ES	
Bruna Xavier Faitanin	
Éder Carlos Moreira	
Altair Carrasco de Souza	
Vitor Roberto Schettino	
DOI 10.22533/at.ed.3061925066	

CAPÍTULO 7	69
ESTABILIZAÇÃO DE UM SOLO SILTE ARENOSO DA FORMAÇÃO GUABIROTUBA COM CAL PARA USO EM PAVIMENTAÇÃO	
Wagner Teixeira	
Eclesielter Batista Moreira	
João Luiz Rissardi	
Vanessa Corrêa de Andrade	
Ronaldo Luis dos Santos Izzo	
DOI 10.22533/at.ed.3061925067	
CAPÍTULO 8	80
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CAL HIDRATADA NA RESISTÊNCIA DE SOLOS SEDIMENTARES	
Jair de Jesús Arrieta Baldovino	
Eclesielter Batista Moreira	
Ronaldo Luis Dos Santos Izzo	
Juliana Lundgren Rose	
Erico Rafael Da Silva	
Wagner Teixeira	
Felipe Perretto	
Roberto Pan	
DOI 10.22533/at.ed.3061925068	
CAPÍTULO 9	95
PERFILAGEM DO SUBSOLO NO MUNICÍPIO DE APUCARANA-PR COM BASE EM DADOS DE SONDAGENS DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT	
Mariana Alher Fernandes	
Augusto Montor de Freitas Luiz	
DOI 10.22533/at.ed.3061925069	
CAPÍTULO 10	104
UTILIZAÇÃO DO PERMEÂMETRO DE TUBO NA DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE DE CAMADAS SUPERFICIAIS DE SOLOS	
Marcos Túlio Fernandes	
Glaucimar Lima Dutra	
DOI 10.22533/at.ed.30619250610	
CAPÍTULO 11	116
DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO EM SOLO REFORÇADO COM GEOSSINTÉTICOS	
Alessandra Lidia Mazon	
Maytê Pietrobelli de Souza	
Bianca Penteado de Almeida Tonus	
André Fanaya	
DOI 10.22533/at.ed.30619250611	

CAPÍTULO 12 133

AVALIAÇÃO DA ERODIBILIDADE DO SOLO DE CARACTERÍSTICA NÃO LATERÍTICA SOB O ENFOQUE GEOTÉCNICO NAS MARGENS DA TO-222 NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA - TO

Glacielle Fernandes Medeiros
Renata de Moraes Farias
Palloma Borges Soares
Ana Sofia Oliveira Japiassu
Andressa Fiuza de Souza
Igor Guimarães Matias

DOI 10.22533/at.ed.30619250612

CAPÍTULO 13 144

ADAPTAÇÃO DE METODOLOGIA DE HIERARQUIZAÇÃO DE NÍVEIS DE ATENÇÃO UTILIZADA EM MINERAÇÃO PARA TRABALHOS DE MAPEAMENTO DE RISCOS GEOTÉCNICOS EM ÁREA URBANA

Marcelo Corrêa da Silva
Daiara Luiza Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.30619250613

CAPÍTULO 14 157

PRODUÇÃO DE CONCENTRADO ÚMIDO FOSFATADO: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO NA MINERAÇÃO

Matheus Henrique Borges Coutinho
Ricardo Antonio de Rezende
Cibele Tunussi
Marcos Vinicius Agapito Mendes

DOI 10.22533/at.ed.30619250614

CAPÍTULO 15 163

ESTUDO DOS DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUGESTÕES PARA A MINIMIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DOS MESMOS, VISANDO A OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS DAS OBRAS E MENORES IMPACTOS AMBIENTAIS

Beatriz Zeurgo Fernandes
Rafael Bergjohann
Luiz Carlos de Campos

DOI 10.22533/at.ed.30619250615

CAPÍTULO 16 176

USO DA CINZA DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO SUBSTITUTO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND

Kenyson Diony Souza Silva
Raduan Krause Lopes
Fabiano Medeiros Da Costa

DOI 10.22533/at.ed.30619250616

CAPÍTULO 17 192

ESTUDOS PRELIMINARES DA APLICAÇÃO DE RESÍDUO DE MINÉRIO DE COBRE SULFETADO NA ELABORAÇÃO DE ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REVESTIMENTO

Julia Alves Rodrigues
Dilson Nazareno Pereira Cardoso
Abel Jorge Rodrigues Ferreira
Edinaldo José de Sousa Cunha
Bruno Marques Viegas
Edilson Marques Magalhães
José Antônio da Silva Souza

DOI 10.22533/at.ed.30619250617

CAPÍTULO 18 200

AValiação DO COMPORTAMENTO DE COMPOSIÇÕES A BASE DE CIMENTO DE ALUMINATO DE CÁLCIO FRENTE AOS MICRORGANISMOS STAPHYLOCOCCUS AUREUS E ESCHERICHIA COLI

Renata Martins Parrreira
Talita Luana de Andrade
Newton Soares da Silva
Cristina Pacheco Soares
Victor Carlos Pandolfelli
Ivone Regina de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.30619250618

CAPÍTULO 19 209

UMA TÉCNICA, BASEADA EM PROJETO DE EXPERIMENTOS, PARA OTIMIZAÇÃO DA DOSAGEM DE ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL E AREIA

André Rodrigues Monticeli
Paulo César Mappa
Aellington Freire de Araújo
Emerson Ricky Pinheiro
Karoline Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30619250619

CAPÍTULO 20 221

REDUÇÃO DO CONSUMO DE AÇO EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUBMETIDAS AO ESFORÇO CORTANTE ATRAVÉS DA ESCOLHA DO ÂNGULO DAS BIELAS

Lucas Teotônio de Souza
Paula de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.30619250620

CAPÍTULO 21 232

ANÁLISE DE CRONOGRAMA FÍSICO x CRONOGRAMA REALIZADO NA OBRA DO FÓRUM DE RIO NEGRO/PR PARA FINS DE DIMINUIÇÃO DOS ATRASOS

Nathalia Loureiro de Almeida Correa

DOI 10.22533/at.ed.30619250621

CAPÍTULO 22 250

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO CORRETO DIMENSIONAMENTO DOS VERTEDORES EM BARRAGENS E SUAS INFLUÊNCIAS ECOLÓGICAS E SOCIOECONÔMICAS. ESTUDO DE CASO: USINA HIDRELÉTRICA DE XINGÓ

Jéssica Beatriz Dantas
Djair Félix da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30619250622

CAPÍTULO 23	262
ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO PERMEÁVEL EM UMA ÁREA DA CIDADE DE JOINVILLE/SC	
Adilon Marques dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.30619250623	
CAPÍTULO 24	281
ANÁLISE NUMÉRICA DA SENSIBILIDADE DO ALGORITMO IMPLEX APLICADO EM UM CENÁRIO HIPOTÉTICO DE ESTABILIDADE DE TALUDE VIA TÉCNICA DE DESCONTINUIDADES FORTES	
Nayara Torres Belfort	
Ana Itamara Paz de Araujo	
Kátia Torres Botelho Galindo	
Igor Fernandes Gomes	
Leonardo José do Nascimento Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.30619250624	
CAPÍTULO 25	294
DIMENSIONAMENTO DE LAJES MACIÇAS POR MEIO DE CÁLCULO MANUAL E COM O AUXÍLIO DE UM SOFTWARE COMPUTACIONAL	
Iva Emanuely Pereira Lima	
Vitor Bruno Santos Pereira	
Vinicius Costa Correia	
DOI 10.22533/at.ed.30619250625	
CAPÍTULO 26	306
DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DE PILARES MISTOS PREENCHIDOS DE AÇO E CONCRETO	
Jéssica Salomão Lourenção	
Élcio Cassimiro Alves	
DOI 10.22533/at.ed.30619250626	
CAPÍTULO 27	325
ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS: MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	
João Augusto Dunck Dalosto	
Luiz Fernando Hencke	
Jhonatan Conceição dos Santos	
Hevrlí da Silva Carneiro Pilatti	
DOI 10.22533/at.ed.30619250627	
CAPÍTULO 28	336
APLICAÇÃO DO CPR EM SOLOS MOLES NA REGIÃO DO CAMPO DOS PERDIZES: DUPLICAÇÃO DA BR 135, ENTRE O KM 39,36 E O KM 39,90	
Rodrigo Nascimento Barros	
Larysse Lohana Leal Nunes	
Saymo Wendel de Jesus Peixoto Viana	
DOI 10.22533/at.ed.30619250628	
CAPÍTULO 29	348
ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR INTERNO DE UMA TERAPIA INTENSIVA	
Sylvia Katherine de Medeiros Moura	
Antonio Calmon de Araújo Marinho	
Wagner Amadeus Galvão de Souza	
Angelo Roncalli Oliveira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.30619250629	

CAPÍTULO 30	357
'ARTENGENHARIA': UMA PONTE TRANSDISCIPLINAR PARA O DESENVOLVIMENTO DO POTENCIAL HUMANO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO	
Ana Alice Trubbianelli	
DOI 10.22533/at.ed.30619250630	
CAPÍTULO 31	371
PROCEDIMENTO DE ANÁLISE EXPERIMENTAL E NÚMÉRICO DE UMA PONTE EXECUTADA COM PALITOS DE PICOLÉ	
Matheus Henrique Morato de Moraes	
João Eduardo Sousa de Freitas	
Diogo Henrique Morato de Moraes	
Juarez Francisco Freire Junior	
Wellington Andrade da Silva	
Geraldo Magela Gonçalves Filho	
DOI 10.22533/at.ed.30619250631	
CAPÍTULO 32	383
EXERGIA HÍDRICA EM SISTEMAS REDUTORES DE PRESSÃO	
Conrado Mendes Moraes	
Ângela B. D. Moura	
Eduardo D. P. Schuch	
Eduardo de M. Martins	
DOI 10.22533/at.ed.30619250632	
SOBRE O ORGANIZADOR	393

ANÁLISE DE CRONOGRAMA FÍSICO X CRONOGRAMA REALIZADO NA OBRA DO FÓRUM DE RIO NEGRO/PR PARA FINS DE DIMINUIÇÃO DOS ATRASOS

Nathalia Loureiro de Almeida Correa

RESUMO: O surgimento de atrasos nas obras de construção civil em geral encontra-se diretamente ligado ao não cumprimento de responsabilidades e prazos antes determinados para as atividades impostas. Como consequências, o rendimento do serviço diminui o que acarreta prejuízos pra as organizações envolvidas. Com o grande crescimento da competitividade entre as empresas construtoras, houve a necessidade das mesmas aprimorarem suas estratégias e realizar estudos em vários aspectos, relacionados à contratação de equipes especializadas na elaboração de um bom cronograma, mantendo o foco nos custos e na qualidade com que as obras serão executadas. Logo, com o objetivo de estudar e analisar as principais causas dos atrasos nas obras de construção e como as empresas agem diante de tal problema, demonstra-se o interesse no desenvolvimento deste estudo de caso

1 | INTRODUÇÃO

Com o aumento do desenvolvimento de novas tecnologias e o aperfeiçoamento de sistemas de gestão nos últimos anos, o setor

da produção civil num modo geral não tem acompanhado de forma coerente tal demanda.

Devido ao crescimento da competitividade neste setor, a redução das expectativas de lucro e uma grande exigência pelo lado do investidor em relação ao produto final se dão em crescente proporção a obrigação de inovar os produtos oferecidos e melhorar o sistema de produção.

Segundo Resende (2013), devido ao elevado número de variáveis envolvidas numa obra mesmo que não tenha um grande nível de complexidade, não é fácil ministrar uma solução adequada para todos os problemas que possam provocar atrasos. Contudo, se de um modo preventivo e proativo se efetuar uma identificação e compreensão das causas, consequências e medidas de prevenção praticadas, poderá ser possível fornecer ajudas e contribuições na minimização de atrasos e contribuir para a melhoria da gestão e produtividade das empresas.

Os atrasos presentes nas obras estão diretamente ligados ao não cumprimento de responsabilidades e prazos inicialmente previstos. Como consequências, geram a diminuição da lucratividade do empreendimento e ocasionam prejuízos às várias entidades envolvidas.

Desta forma, o objetivo da elaboração deste trabalho é mostrar e estudar quais as principais causas que ocasionam tais atrasos e como as entidades envolvidas – contratante, contratada e fiscalização - se comportam com esses imprevistos.

Devido ao grande número de variáveis existente numa obra, mesmo não havendo grande complexidade, há certa dificuldade de encontrar uma solução adequada para todos os problemas que envolvem os atrasos. Todavia, se de uma maneira proativa forem identificadas as causas primárias, será possível buscar contribuições para a diminuição de atrasos e, dessa forma, melhorar a gestão e produtividade das empresas.

2 | OS ATRASOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DEFINIÇÃO DOS ATRASOS

Os problemas que envolvem os prazos de entrega das obras na construção civil é um problema que acompanha as empresas de construção e seus responsáveis desde os primórdios. A falta de organização para com os mesmos compromete o desenvolvimento das etapas construtivas de forma significativa, afetando os investidores e, principalmente, os que estão envolvidos na construção; sendo estas, as equipes contratadas para a execução da obra e os engenheiros que trabalham na área do planejamento, fazendo com o que o cronograma inicial imposto sofra alterações durante as etapas seguintes.

Segundo Mattos (2010), a previsão oportuna de situações desfavoráveis e de indícios de conformidade permite ao gerente da obra tomar providências a tempo, adotar medidas preventivas e corretivas e tentar minimizar os impactos no custo e no prazo. Na ausência de planejamento e controle, a equipe da obra toma providências quando o quadro do atraso já se encontra irreversível.

Mattos (2010) ressalta que gerar o cronograma e as programações consiste em coordenar as informações de modo que a obra tenha um cronograma racional e factível, Essa etapa leva em consideração os quantitativos, as produtividades adotadas no orçamento, a quantidade disponível de mão de obra, a influência da pluviosidade local. MATTOS (2010) ainda afirma que o planejamento é presumivelmente o intuito operacional da empresa, o qual representa aquilo que se deve seguir para alcançar o objetivo do empreendimento.

2.1 Fatores ligados aos atrasos

Eventualmente, quando ocorre um erro ao seguir o cronograma ou se acontecem imprevistos, o atraso se dá como um efeito dominó, atingindo por fim os clientes/ investidores. Ou seja, se a construtora atrasa na entrega dos materiais, os consultores a encaram como falta de experiência da mesma, fazendo com que haja modificações no contrato, afetando de forma direta os proprietários.

PEREIRA (2012) apud Kerzner (2001) relacionou possíveis causas dos atrasos em cronogramas:

- Iniciar um empreendimento com um orçamento e/ou cronograma inadequado em nível de desempenho desejado para atender ao escopo (exemplo: complexidade de integração).
- Ter um desenvolvimento dos processos (ou partes importantes dele) que favoreça um escopo acima do custo e da programação.
- Estabelecer um projeto muito próximo do limite viável de realização ou integração.
- Decidir pontos importantes do empreendimento antes que suas relações com custo, prazo e risco sejam conhecidas.

Cada país possui o seu sistema durante as etapas construtivas. Em cada localidade, há os seus respectivos problemas os quais causam os atrasos, podendo ser eles desde as condições climáticas, defeito e manutenção dos equipamentos até os próprios proprietários do empreendimento. Existem empresas que constam em seus contratos um largo espaço de tempo para o atraso, se isto ocorrer, da conclusão do empreendimento, pode variar de 5 a 20 anos.

Na Arábia Saudita, PEREIRA (2012) lista: a escassez de mão de obra; atraso no pagamento do proprietário; a tipologia da edificação; atraso do proprietário em aprovar projetos; solicitação de mudança pelo proprietário durante a execução, entre outros.

O que também pode ser considerado como fator para o atraso e, particularmente, ser um dos principais motivos, é o fraco desempenho na gerência e supervisão dos fiscais responsáveis no canteiro de obras. O que geralmente acontece nas empresas de nosso país é a falta de comprometimento dos gerentes para com a obra. Assim como mencionado anteriormente, são diversos fatores que influenciam nos atrasos. No entanto, se o cronograma - que é o primeiro passo a ser seguido para dar início à obra – não for seguido como planejado, é de se esperar que o prazo para que o empreendimento seja concluído se estenda por tempo indeterminado.

Existem métodos para controlar os atrasos, os quais PEREIRA (2012) apud Ndekugri, Braimah e Gameson (2008) lista: método de comparação, o método do impacto, o método do colapso do cronograma e o método da janela de análise.

Segundo PEREIRA (2012) apud Ndekugri, Braimah e Gameson (2008), o método de comparação afirma que entre o cronograma planejado e executado, envolve identificar o caminho crítico do cronograma executado e comparar as suas atividades críticas com as atividades críticas do cronograma planejado. Todavia, tal método apresenta desvantagens, de modo que os cronogramas executados apresentam complexidade em sua elaboração, em virtude da quantidade considerável de informações para determinar as datas atuais. Desta forma, é preciso que os registros das atividades sejam confiáveis para verificar se estas atividades estão de acordo com as atividades planejadas.

No método do impacto, PEREIRA (2012) apud (BRAIMAH; NDEKUGRI, 2009) afirma que [...] “os atrasos podem ser adicionados em ordem cronológica, ou uma única vez para o cronograma planejado para demonstrar a atual data de conclusão do

projeto”.

De acordo com Pereira (2012, p.41):

No método do colapso do cronograma, este tipo de método é utilizado pelo empreiteiro ou construtor para demonstrar o que seria executado se não houvesse pedidos de alteração por parte do proprietário. Este método adota o cronograma executado como cronograma de base. O atraso compensável é a diferença entre o cronograma executado planejado e o cronograma atual.

Pereira (2012) apud NDEKUGRI; BRAIMAH; GAMESON, (2008) ainda ressalta:

[...] “O método da janela de análise divide o período de construção e examina os efeitos dos atrasos atribuídos a cada participante do projeto. Adota o cronograma planejado como linha de base, porém este é atualizado periodicamente, no fim de cada período planejado”.

Segundo Pereira et al. (2012), o processo de planejamento dos prazos de um projeto não é um estágio com início e fim estabelecidos. É um processo contínuo, que começa junto com a definição do produto e acompanha todo o ciclo de vida do empreendimento. Em todos os momentos, especialmente nas passagens de uma fase para outra do ciclo de vida, é preciso rever as definições do prazo para replanejar as atividades se necessário.

3 | PLANEJAMENTO DE OBRAS

3.1 Definições de planejamento

É o estabelecimento de uma sequência lógica, entre as diversas etapas ou fases de execução de um empreendimento, definindo o que, quando e como fazer. É o estudo detalhado de uma obra, em função de um intervalo de tempo, partindo-se de um orçamento base. (Gestão e Gerenciamento de Obras, p.23).

O planejamento é a etapa que antecede o projeto, sendo esta um passo primordial ao que se pretende desenvolver. É o fator que condiciona as próximas etapas, as quais se desenvolverão durante o tempo determinado.

No momento em que se está acontecendo o planejamento, é estudado a forma como a obra terá seu andamento, o seu desenvolvimento crítico e lógico, as etapas que merecem maior atenção, a determinação das equipes que trabalharão na mesma, todos divididos em subintervalos.

A partir da programação de todas as etapas, é possível obter um cronograma financeiro, o qual oferece um orçamento prévio, informando as possíveis variantes do que foi planejado, ou, se necessário, fazer um novo planejamento.

O planejamento oferece a flexibilidade e a dinâmica dos dados. Ou seja, se este obtiver maior quantidade de detalhes, mais claras serão as informações e a sua proximidade com o real.

Tendo posto em prática todos os métodos para a execução do cronograma e, mesmo assim, apresentar possíveis problemas que impeçam de seguir adiante com

o mesmo, e tendo ciência de que não será possível atender às necessidades do cliente ou investidor, é necessário modificar o método executivo de alguma forma, e realizar alguma alteração, envolvendo métodos executivos, fazendo a inclusão de novos sistemas executivos, mudarem os insumos e algo de que seja proveitoso para os mesmos.

3.1.1 As etapas da elaboração do cronograma

Tendo em mãos o cronograma físico, deverá ser elaborado o cronograma financeiro, o qual informará o fluxo financeiro mensal com base no que será utilizado a cada mês, com base em percentuais, levando em consideração os preços unitários que são considerados mais proveitosos, a fim da identificação do que será despendido no tempo em que será executada a obra. Ou seja, na execução de uma obra simples, serão fornecidas informações, tais como: a quantidade de materiais, a quantidade de trabalhadores da equipe, entre outros¹.

Na elaboração do cronograma físico, a etapa seguinte a ser cumprida é o Estudo de Tempos e Métodos (ETM), que engloba a produtividade, o dimensionamento de equipe e o estudo da jornada de trabalho. No caso de alguma destas etapas apresentarem problemas, deverão ser realizadas revisões, para que as outras não sofram alterações.

Dentre todas as causas que envolvem os atrasos, o planejamento é o item principal para que a gestão da obra ocorra de forma satisfatória, uma vez que, havendo falhas na gestão, o empreendimento tende a sofrer quedas consecutivas em seu cronograma e, sucessivamente, gerar deficiências em seu planejamento inicial.

Além de um bom planejamento, é de extrema importância que o proprietário do empreendimento se faça presente durante todo o processo de execução, onde ele faça parte do gerenciamento. Dessa maneira, o empreendimento ocorrerá dentro de suas ações previstas e o proprietário atenderá de forma proativa, melhorando de forma significativa o desenvolvimento de sua obra².

Assim que são impostas as metas no cronograma, o objetivo é executar a obra como o planejado. Todavia, nem todas as etapas conseguem ser cumpridas do modo como o planejado, o qual (MATTOS, 2010) sugere que podem ser apropriados índices de campo e produtividades reais das equipes, além de ser necessário avaliar os desvios em relação ao planejamento em vigor, para que assim sejam corrigidos os erros desde o início, sem comprometer as etapas que estão por virem.

Segundo Resende (2013) apud SWEIS (2008),

Os atrasos podem ocorrer principalmente por falta de planejamento, perda de produtividade, tecnologias construtivas altamente dependentes de mão de obra

1. THIELE, Fernando B. - Notas de Aula da Disciplina de Planejamento e Controle de Obras - Mafra: Universidade do Contestado, Junho/2017.
2017.

e deficiência na gestão da produção, assim como outros que independem dos responsáveis pela obra, como: greves, falha do equipamento, pedidos de alteração de projeto, entre outros. Além disso, os fatores que levam aos atrasos nos canteiros são muitas vezes interligados, tornando a situação ainda mais complexa de ser analisada e mitigada. (RESENDE, 2013 apud SWEIS 2008, p. 37).

Em alguns países, onde o setor da construção civil possui forte influência, os atrasos ganham especial importância devido à economia do país e que geralmente indicam que são países em crescimento e em desenvolvimento (Cabrita, 2008).

A responsabilidade de atrasos ocorridos durante toda a fase de construção tem levado à elaboração de análises e estudos, pois é um assunto muito relevante devido às consequências geradas devido ao atraso.

Tais atrasos podem ser irredutíveis aos responsáveis pela obra se realmente forem de responsabilidade destes, irredutíveis ao empreiteiro se resultarem de causas de responsabilidade deste, ou a outros envolvidos no caso de imprevistos ou contratempos.

Todavia, o mérito do ciclo PDCA é deixar patente para a equipe do projeto que não basta planejar. Mattos (2010) ressalta que não é suficiente delinear previamente a metodologia, os prazos e os recursos requeridos, sem que haja o monitoramento da atividade e a comparação dos resultados reais com aqueles desejados.

Para os empreiteiros, os atrasos geram, na maioria das vezes, um aumento de custos, devido ao período de trabalho superior ao planejado, acarretando assim, o aumento do custo de materiais utilizados na obra. O empreiteiro pode sofrer prejuízos por ter investido parte do capital na construção e por perder oportunidades de trabalho em outros locais, por falta de capital financeira.

Para MARQUES JUNIOR (2000) et al., os atrasos são custosos e problemáticos para todos os participantes num empreendimento de construção, além de gerarem reclamações e conflitos. No caso de empreendimentos públicos, a população é afetada pelos atrasos na utilização de instalações e pela prorrogação de inconveniências, como interrupções de tráfego em estradas, não atendimento hospitalar, entre outros.

Segundo MARQUES (2000) apud PMBOK GUIDE (1996), existem os interessados do empreendimento, que são as pessoas diretamente ligadas a ele; é todo indivíduo ou organização que estejam diretamente envolvidos no empreendimento ou cujos interesses possam ser afetados positivamente ou negativamente pelo desenvolvimento e/ou pela entrega do produto final do

Anteriormente, os atrasos nas entregas das obras eram mais aceitos pelos proprietários. Contudo, por possuírem os seus orçamentos mais apertados, nos dias de hoje, o atraso tornou-se um grande incômodo para os mesmos. Para algumas empresas, os clientes devem pagar alguma taxa, mesmo já estando no direito de habitar e/ou usufruir de seu investimento.

3.1.2 Fatores que afetam diretamente o planejamento

Em sua obra, Gehbauer (2002) comenta da importância do planejamento prévio, visto que, se considera todo o quadro de condicionantes internos e externos à empresa.

A função do planejamento prévio é a de planejar os trabalhos da obra antes do seu início, de tal forma que sejam escolhidos os métodos construtivos e os meios de produção mais adequados e estes sejam coordenados entre si [...] O objetivo deste planejamento é obter o maior rendimento possível com custos de execução os menores possíveis (GEHBAUER, 2002, p. 271).

Com isto, é possível evitar alguns fatores que afetam de forma negativa o seguimento do cronograma elaborado. Dentre alguns, pode-se citar:

a. Incertezas frente aos padrões

Ao desenvolver as etapas a serem desenvolvidas, é necessário que exista uma base para tal. Ou seja, para criar um cronograma físico-financeiro, é disponibilizada a tabela SINAPI, a qual se caracteriza como uma planilha de composição de custo, voltada à produtividade e uma ferramenta que a Administração Pública Federal define os valores dos insumos e serviços necessários às obras e serviços ligados à engenharia e construção. Logo, é importante que se tenha um norte para dar início ao planejamento.

b. Elaboração de cronograma informal

Segundo Pereira (2013), “a falta de um planejamento global formal determina a inadequação dos planos de médio e curto prazo, acarretando a utilização ineficiente de recursos humanos e materiais de obra”. Logo, se o cronograma apresentar caráter extremamente informal, as atividades que deveriam ser seguidas, prejudicarão as etapas posteriores. Por isso, é importante que ocorra uma organização prévia de todos os materiais e insumos que serão necessários para que o empreendimento ocorra da forma esperada.

3.2 Ciclo PDCA

Mattos (2010) comenta em sua obra sobre o ciclo PDCA, as quais seriam: planejar, desempenhar, checar e agir. A etapa planejar contempla os estudos do projeto a ser executado, a definição da metodologia a ser seguida e a produção do cronograma. Na etapa seguinte, ele a define como desempenhar; a qual informa e motiva os responsáveis pela elaboração do cronograma de atividades, e por fim executá-las. Na penúltima etapa, sendo esta checar, afere as atividades realizadas, faz comparações com as atividades previstas com as realizadas, a fim de obter um controle de tudo que está sendo feito. E, por fim, na etapa agir, é o encontro das opiniões e sugestões de todos os envolvidos da equipe. “Se os resultados obtidos no campo desviaram do planejado, ações corretivas devem ser implementadas. Com finalidade preventiva, as causas de desvio devem ser investigadas e analisadas em detalhe. Quanto mais tempo passar sem que os focos de desvio sejam debelados, menor será o tempo hábil

para correção” (MATTOS, 2010 p.40).

Para que o cronograma obtenha bom desenvolvimento desde o início, este deve dispor da maior quantidade de dados possíveis, sendo estes as equipes, orçamentos, planos de inícios, considerando de fato que o planejamento seja um compromisso geral do empreendimento e não somente da área técnica.

4 | CRONOGRAMA FÍSICO: FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA DESENVOLVER O CRONOGRAMA

Partindo da ideia de que se têm limites orçamentários, o primeiro passo é a definição do prazo em que será executado o empreendimento. Apresentando um cronograma físico, visando as etapas futuras.

Para a elaboração de tais cronogramas, os responsáveis dispõem de softwares, que facilitam a organização das etapas que serão executadas, bem como o tempo que estas levarão e as demais exigências impostas.

4.1 MS Project

Software oferecido pela Microsoft™, com o objetivo de elaborar projetos e cronogramas, define-se por ser uma ferramenta com grande indicação para o gerenciamento, planejamento, controle e atualização das etapas previstas.

O MS Project aborda em sua extensão, de maneira interdependente, três fatores, os quais podem sofrer alterações, se necessário. Se um fator for alterado, os outros anteriores também sofrerão mudanças. Sendo eles: tempo, recursos e objetivo a ser alcançado. Nele, são ligados tarefas e vínculos para o bom desenvolvimento do empreendimento. O programa permite o acompanhamento da atual fase da obra, localizando as possíveis divergências, para que sejam solucionadas em tempo. O MS Project utiliza os princípios do diagrama PERT-CPM.

Em matéria do site Radar de Projetos, em pesquisa de benchmarking em gerenciamento de projetos realizado pelo PMI, foi apontado que 74,9% dos entrevistados utilizam MS Project, para gerenciamento de projetos, o qual oferece maior praticidade em seu conteúdo.

Logo, o ideal para um cronograma de pessoal é atender às exigências físicas da obra sem comprometer o desembolso, bastando para isso uma coerência de datas de início e término de serviços que necessitem do mesmo tipo de profissional, visando a sua utilização pelo maior tempo possível. Um bom planejamento de pessoal deve prever o aproveitamento de uma equipe, ao término de uma frente de serviço em uma obra, para o início da mesma em outra. Isto evita, ou diminui, sensivelmente a rotatividade, assim como permite a obtenção de equipes bem treinadas e comprometidas com os resultados.

5 | CONTROLE DE FINANÇAS

5.1 A importância do Controle Financeiro nas Empresas

Assim como obter um bom planejamento, a empresa ter um controle financeiro equilibrado também é de grande importância para que tudo ocorra conforme o esperado.

Pode-se entender, portanto, que a área responsável pela administração em uma empresa é considerada como o combustível da mesma, o que possibilita o funcionamento de forma correta de todos os setores de forma conjunta.

Segundo SANTOS (2014), o método *Just in Time* oferece um método de organização, em que tudo que foi planejado deva ser cumprido no momento determinado. Ou seja, aplicando-se este método na elaboração do cronograma, as etapas previstas devem ser executadas nos dias em que estas estão designadas para serem concluídas. Dessa maneira, um cronograma financeiro bem elaborado, se não for bem executado e controlado, prevendo corretamente os custos, incluindo as despesas de cada fase, o prejuízo será certo. Logo, as margens de lucro são muito pequenas, não sendo permitidos gastos desnecessários.

6 | GERENCIAMENTO DE OBRAS

6.1 Conceitos de Gerenciamento

Pode se definir gerenciamento como, basicamente, o que se deseja no futuro e conseguir meios satisfatórios para realizá-lo. Ou seja, é a documentação de tudo o que foi planejado e decidido para a obra, a fim de que seja possível tomar as decisões adequadas para cada etapa prevista. O gerenciamento e o planejamento relacionam a capacidade do engenheiro de desenvolver ao todo o empreendimento e das incertezas que envolvem todo o processo construtivo.

O gerenciamento das construções é composto por planejamento, programação, acompanhamento e controle. No planejamento é definido o que fazer, em que sequência e quando. A programação determina onde, quanto fazer e com que recursos. O acompanhamento trata da execução propriamente dita e o controle é utilizado para conferir contra um padrão e verificar ou não a ocorrência de desvios a serem corrigidos, preferencialmente durante a execução do empreendimento. (SANTOS, 2014, p. 2)

O gerenciamento é inteiramente válido dentro de uma equipe, pois, além de abranger o planejamento e programação, evita as constantes interrupções na construção, provenientes das dúvidas e incertezas, uma vez que as alterações de projeto e interrupções fazem com que se agrave o atraso da obra e, conseqüentemente, aumentando o seu custo.

Todavia, nem sempre a mão de obra pode ser a principal responsável pelas referidas falhas. Outro fator é o de gerenciamento, onde afeta várias áreas responsáveis, o qual é um problema comum que as empresas sofrem e que não encontram solução

adequada.

Deve-se tentar obter um aproveitamento contínuo da mão-de-obra. A quantidade de trabalhadores deve ser pouco a pouco aumentada no início da obra e diminuída na fase final da mesma [...] Devem ser considerados também neste planejamento outros critérios que podem ter influência na quantidade de mão-de-obra disponível, como períodos de férias, fins de semana e feriados, más condições de tempo ou falta de operário por motivo de doença. (FRITZ, 2003, p. 290)

Pois sem um gestor competente, para indicar a direção a ser seguida pelos seus subordinados, cada equipe passa a atuar buscando resolver o seu próprio problema, mesmo que isso represente dificuldades para as demais equipes.

Outro problema a ser citado, diz respeito à contratação de serviços e aquisição de materiais. Um cronograma de Suprimentos bem elaborado é uma importante ferramenta de gestão, pois permite antever dificuldades e indicar a adoção de medidas que, mesmo que não garantam a eliminação dos problemas, possibilitem reduzi-los a ponto de não comprometer os prazos e custos assumidos. Este problema é provocado pela falta de planejamento na aquisição de materiais, que pode gerar atrasos e desperdícios irrecuperáveis, pois há materiais que precisam ser comprados com meses de antecedência, sob pena de não tê-los disponíveis, ou de ter que se pagar um preço bem acima do previsto em orçamento.

6.2 Planejar a mão de obra

O planejamento da mão de obra entende-se no processo de organização da mesma, distribuindo-a em hierarquias profissionais, funções de serviços e classificação de produtividade prevista, de acordo com a organização da empresa.

A partir destas informações e da jornada de trabalho, este planejamento equivale na distribuição de equipes para cada etapa de serviço. O qual é possível a distribuição das mesmas de forma uniforme, evitando horários de picos, prevendo a duração necessária para cada tarefa, com seus respectivos tempos e quantidades.

6.3 Problemas com a mão de obra

Quando um empreendimento apresenta falhas em sua execução, é comum a relação direta desses problemas com a mão de obra. Claramente, a mesma é a maior responsável por fazer a obra acontecer. Porém, afeta de modo que os prazos começam a não serem cumpridos, acarretando o aumento do salário dos construtores - pois faz com que este setor se torne escasso - e fazendo com que os donos das obras cada vez mais industrializem a maioria das etapas. Escassez de mão de obra é causada pelo crescimento acelerado do setor da construção combinado com a pequena capacidade de formação de profissionais para a atividade.

Em entrevista coletiva promovida para discussão sobre cronograma e mão de obra com o engenheiro responsável pelo acompanhamento da obra do Fórum de Rio Negro, Sérgio Mazalli, foi ressaltado pelo mesmo que “Em nossa região, de Rio Negro/

PR e Mafra/SC, há um movimento muito grande da mão de obra e um forte e um deslocamento entre a mesma, como também a massa de pessoas qualificadas, o que faz com que seja alta a entrada e saída de trabalhadores”. O engenheiro comentou também que a dificuldade de encontrar mão de obra qualificada, é causada pelo crescimento acelerado do setor da construção, juntamente com a menor capacidade de formação de profissionais para desenvolver as atividades.

Com os dados fornecidos pelo mestre de obras responsável, é possível observar que são grandes as dificuldades no momento de contratação. Pois, isso pode comprometer os custos e a qualidade com que a obra será executada. Novamente, é de extrema importância de que os trabalhadores possuam suas devidas qualificações. “Sem estas, pode haver a redução da velocidade com que se executa a obra, ocasionando atrasos” (MAZALLI, 2017). A falta de trabalhadores qualificados, por exemplo, era apontada como um dos principais problemas do andamento construção.

6.4 Produtividade

Como o trabalho é dividido em grupos que realizam continuamente a mesma tarefa pode haver aumento de produtividade. Normalmente são pequenas, com 4 ou 8 trabalhadores, com utilização reduzida de serventes. É dirigida por um contramestre que na maioria dos casos realiza o serviço junto com a equipe. A coordenação e atuação deste tipo de equipe são de competência direta do gerente de obra. Segundo PEREIRA (2010), o efeito aprendido neste tipo de equipe é o resultado da repetição das tarefas e leva ao aumento da produtividade. A desvantagem do uso desse tipo de equipe está no planejamento prévio, porque exige uma coordenação e um planejamento das atividades mais detalhado, exigindo mais tempo. Alterações no decorrer dos trabalhos de execução podem levar ao não aproveitamento total da capacidade disponível ou deixar que a equipe especializada fique sobrecarregada.

7 | ESTUDO DE CASO

Após a análise da fundamentação teórica, o presente estudo de caso pretende estudar como as empresas e profissionais que atuam na construção se comportam e lidam com os atrasos eventualmente ocasionados. O enfoque é a investigação sobre o efeito que cronograma de planejamento influencia nos resultados de cada fase das obras em relação ao prazo e custo previstos.

7.1 A Empresa em Estudo

A obra escolhida para realizar este estudo de caso é a do Fórum da Comarca de Rio Negro, Estado do Paraná. Onde, o responsável pela obra e licitações é o Tribunal de Justiça do Estado do Paraná. A obra em estudo refere-se à construção de uma edificação que comportará a nova sede do Fórum de Rio Negro. A empresa construtora vencedora do certame licitatório é a VVS Construções LTDA e o prazo de execução

é de 16 meses. O projeto para o novo Fórum da Comarca de Rio Negro caracteriza-se em um edifício com três pavimentos, sendo estes subsolo e dois pavimentos, com área total construída de 3.934,47 m², em um terreno de 5.590,15 m²; atendendo a todas as necessidades previstas no Código de Organização e Divisão Judiciárias – Lei nº. 14.277 de 30/12/2003 bem como a Resolução nº 114/2010 e a Recomendação nº 27/2009 do Conselho Nacional de Justiça, assim como às normativas quanto à acessibilidade e segurança do trabalho, dando total atendimento às necessidades da Comarca.



Figura 04: Local da Obra.

Fonte: AUTOR, (2017).

Atualmente, o Fórum da Comarca de Rio Negro funciona num prédio de três pavimentos, construído em 1928. O referido edifício conta com área construída de 1.022,24 m² em um terreno de 610,20 m².

Apesar de ter sofrido várias reformas, o prédio não possuía mais condições de abrigar novos. Por ser imóvel histórico e de interesse do Patrimônio Cultural do Estado, o mesmo não admite ampliações ou alterações. Portanto, as necessidades de espaço físico para novos serviços e ampliações, sendo varas judiciais, gabinetes, entre outros, não poderiam ser atendidas no imóvel atual. Deste modo, a solução adotada para a Comarca foi a de construção de um novo prédio.

7.2 Coleta de dados

“O termo entrevista é construído a partir de duas palavras, entre e vista. Vista refere-se ao ato de ver, ter preocupação com algo. Entre indica a relação de lugar ou estado no espaço que separa duas pessoas ou coisas. Portanto, o termo entrevista refere-se ao ato de perceber realizado entre duas pessoas”. (BRITTO JUNIOR (2012) p. 239 apud RICHARDSON (1999) p 207).

O método escolhido para o presente estudo de caso é o de entrevistas dirigidas, onde serão entrevistados os profissionais ligados diretamente à obra, sendo estes os gerentes de empreendimentos, os fiscais responsáveis, engenheiros de obra, engenheiros de planejamento e coordenador de obras, através de consulta a arquivos eletrônicos e físicos e documentos cedidos pelas empresas. No caso, tais cronogramas serão solicitados ao órgão público responsável pelas obras realizadas na cidade.

A coleta de dados para o estudo foi realizada em forma de entrevista com os responsáveis pela elaboração e execução dos cronogramas de planejamento das obras escolhidas, a fim de fazer análises e comparações entre eles e buscar encontrar o devido problema que ocasionaram os atrasos, ter conhecimento da temática da causa do referido problema, atribuir melhoras para o mesmo e programar uma logística no cronograma físico elaborado, a fim de buscar a diminuição dos eventuais atrasos.

8 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A obra do Fórum da Comarca de Rio Negro foi submetida a um processo licitatório de concorrência pública, onde a sua modalidade caracterizou-se como “Tomada de Preços”, por apresentar um orçamento de execução no valor de R\$ 481.483,23, conforme Orçamento em anexo. E, caracterizou-se também, pela modalidade “Pregão”, por as empresas concorrentes terem de apresentar menor valor para vencer a licitação.

Para agregar o conteúdo deste estudo, foram entrevistados os profissionais responsáveis pela execução do fórum. Sendo eles, o mestre de obras, o qual está diretamente ligado com a execução e o qual coordena os trabalhadores de acordo com o cronograma imposto; e o engenheiro encarregado, o qual realiza o acompanhamento da obra, juntamente com o mestre de obras.

Notou-se nas entrevistas, que uma das principais causas é o atraso na execução das etapas impostas devido ao intemperismo da região. De acordo com entrevista com o engenheiro, “[...] a obra se deu início em uma época em que as chuvas torrenciais eram frequentes, o que ocasionou o atraso inicial, para a execução das fundações”. E, também, o fechamento de contratos e a entrega de materiais, que geraram um atraso devido à demora da conclusão dos contratos para a iniciação dos equipamentos e empreiteiras.

No Gráfico abaixo, é possível observar de forma estatística os percentuais de cada motivo levantado em entrevista para cada dia de atraso que aconteceu na obra, a

partir de dados coletados com o engenheiro, sendo os motivos abordados: as chuvas, as faltas ocorridas no dia a dia, os atrasos das entregas dos materiais e a mão de obra.

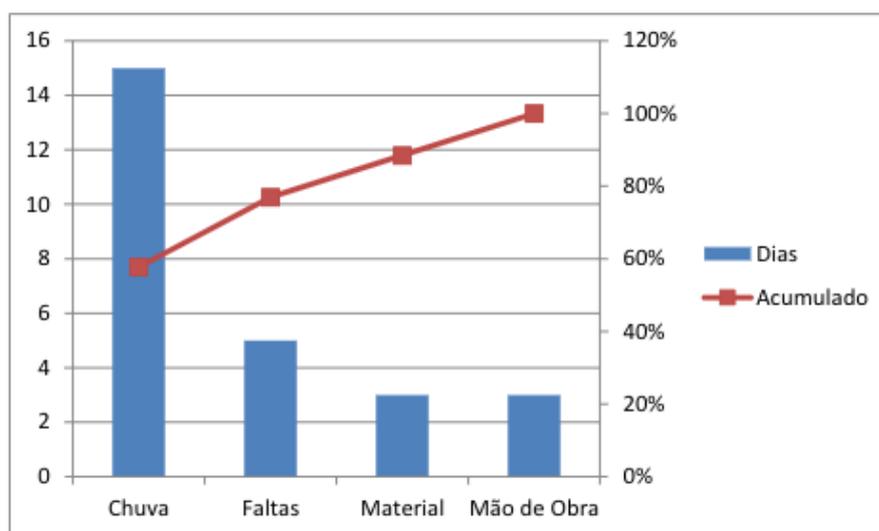


Gráfico 01 – Percentual de cada motivo de atraso

Fonte: AUTOR, (2017).

Segundo o engenheiro encarregado, o principal empecilho no andamento da obra, foram as chuvas ocorridas quando se deu o início da mesma, o qual afirmou que as mesmas atrasaram em 15 dias o início das atividades. No cronograma fornecido, a data prevista para o início da obra foi do dia 10 de outubro de 2016, porém, devido ao intemperismo, a execução das fundações obtiveram atrasos, prejudicando as etapas seguintes.

Até o momento, o atraso total informado pela empresa é de 60 (sessenta) dias. Porém, fazendo um somatório dos fatores que influenciaram o retardo, totalizaram 26 (vinte e seis) dias, o que apresenta um saldo de 34 (trinta e quatro) dias. Tal saldo não foi formalmente esclarecido, logo se considera um atraso omissivo. Desta forma, não existem parâmetros relevantes para realizar comparativos, apenas os dados hidrológicos fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), conforme tabela abaixo.

Dias de Chuvas na Região de Rio Negro/PR			
Data	2015	2016	2017
Dezembro	13	6	-
Novembro	21	10	11
Outubro	16	11	15
Setembro	2	1	3
Agosto	3	11	2
Julho	7	3	1
Junho	19	6	8
Maió	14	15	12

Abril	9	5	10
Março	10	9	10
Fevereiro	17	10	13
Janeiro	18	10	13

Tabela 07: Média Histórica na Região de Rio Negro/PR

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), 2017.

Em relação às falhas de planejamento, os engenheiros afirmam que a falta de experiência em campo dos engenheiros de planejamento dificulta muito na execução do cronograma, pois muitas vezes o profissional de planejamento não tem a vivência de campo. Logo, em muitos casos, o responsável pelo planejamento cria algo para ser executado, porém a sequência dos serviços não estando correta, leva, portanto, a um atraso que dificulta sua recuperação.

Ainda comentando sobre retrabalho, a falta da mão de obra com qualificação é um problema que é levado muito a sério, pois afeta de forma direta a produtividade. Ou seja, quanto maior a carência de profissionais qualificados para os diversos serviços, maior será o atraso decorrente da diminuição da produtividade.

A forma extremamente detalhada em que o cronograma foi elaborado gerou dúvidas aos construtores e os vários detalhes foram julgados desnecessários. De forma que foi elaborado um calendário para as tarefas no próprio canteiro de obras, o qual apresentava maior facilidade de ser seguido.

Quanto às entrevistas aos responsáveis pela construção do Fórum, os intemperismos na época em que estava previsto o início da obra não justifica o atraso da mesma. Pois, uma das primeiras etapas a serem feitas é o estudo extremamente detalhado da climatologia do local, para que, a partir disso, seja elaborado o cronograma a ser seguido durante todo o tempo em que a obra durar.

No gráfico abaixo, é possível analisar a influência das chuvas no período em que as etapas seriam executadas.

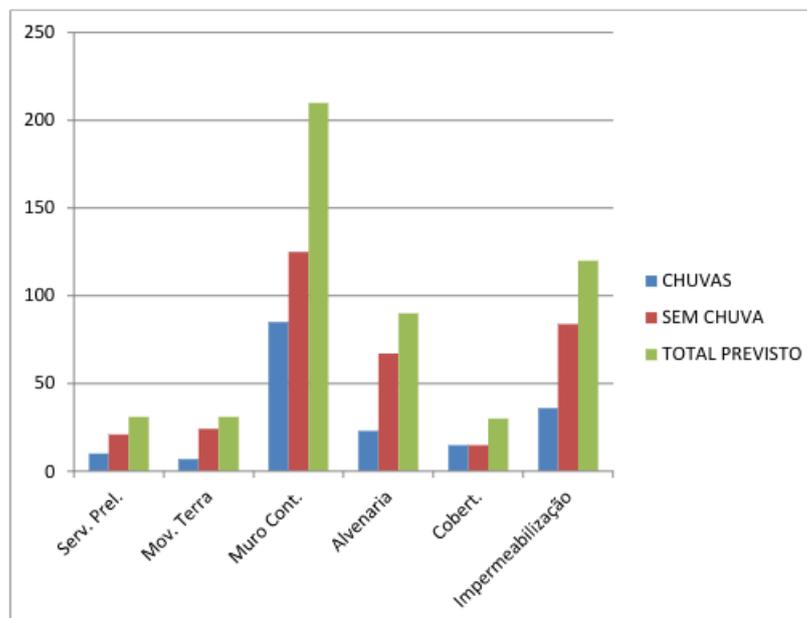


Gráfico 02 – Comparação de Dias de Chuvas x Dias Trabalhados

Fonte: AUTOR, (2017).

Para a análise deste item, foi realizado um comparativo com a média histórica de precipitações na região de Rio Negro/PR, onde se encontram as instalações da obra do Fórum da Comarca de Rio Negro.

A falta de mão de obra qualificada é um fator que ainda levará algum tempo para ser resolvido no mercado de trabalho, uma vez que não é fácil substituir de forma rápida um método construtivo que é utilizado há décadas. Porém, quando ocorrem imprevistos relacionados à intemperismos ou outros motivos, para que o cronograma não sofra alterações em sua data final, uma medida a ser tomada é optar por horas extras, de acordo com o Art. 59 do Decreto Lei nº 5.452 de 01 de Maio de 1943, uma vez que a mesma afirma [...] “A duração diária do trabalho poderá ser acrescida de horas extras, em número não excedente de duas, por acordo individual, convenção coletiva ou acordo coletivo de trabalho”. E, com isso, aumentar a mão de obra, para suprir os dias perdidos devido aos seus motivos.

Dando a devida atenção a esses itens e os estudando com detalhes, há uma grande chance de os atrasos diminuam de forma significativa, consequentemente trazendo para as empresas o esperado equilíbrio entre custos, qualidade e prazos, os quais são os principais objetivos de todas as organizações.

9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo de caso foi possível observar que, mesmo com o avanço e a crescente necessidade do uso de *softwares* para planejamento e controle das obras, o mercado de trabalho apresenta a indispensabilidade da elaboração de um planejamento prévio, listando todas as atividades do empreendimento e fazendo

ponderações no projeto, com o objetivo de manter sempre a organização do projeto e da empresa.

É importante ressaltar a boa elaboração de um planejamento, a fim de que o mesmo seja controlado de forma eficaz, pois as informações contidas nele poderão ser úteis para os próximos projetos. É preciso, também, obter um registro da mão de obra e a sua produtividade, preferencialmente com dados da própria empresa, e dos quantitativos. Todas estas informações são essenciais para aperfeiçoar os programas de planejamento, programação e controle da produção.

Gerenciar obras é um assunto que os engenheiros que atuam nos canteiros disponham de treinamentos, a fim de saber da importância da distribuição de responsabilidades nos diversos setores existentes em uma construção, como o controle de equipamentos, materiais e custos e entre outros fatores.

Dessa forma, é imprescindível um estudo detalhado do projeto, sendo este desenvolvido com grande antecedência, principalmente de como é o comportamento do clima e o histórico pluviométrico do local, se o mesmo poderá ser enfrentado como empecilho ao desenvolvimento da construção, a fim de que tudo ocorra conforme pensado previamente. Pois, assim, pode-se até ganhar tempo para corrigir falhas em etapas, se eventualmente surgirem.

REFERÊNCIAS

BERTOLETTI, Juliana Viera Martos. **A importância de uma boa gestão financeira nas empresas.** Andradina, SP, Revista InterAtividade, v.3, n.1, 1º sem. 2015.

SCHIEFLER, Gustavo Henrique Carvalho. O que é e como funciona o processo de licitação? São Paulo, 2014. Disponível em <https://sergioluizbarroso.jusbrasil.com.br/artigos/437627975/o-que-e-e-como-funciona-o-processo-de-licitacao>. Acesso em: 30 out. 2017.

BRITTO JUNIOR, A.F., FERES JUNIOR, N.A **utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos.** Revista Evidência, 2012.

CABRITA, A.F., **Atrasos na Construção: Causas, Efeitos e Medidas de Mitigação,** Tese de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior de Ensino, 2008.

CARDOSO, J.G; Erdmann, R.H. **Planejamento e Controle da Produção na Gestão de Serviços: O Caso do Hospital Universitário de Florianópolis.** In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

CHOMA, André Augusto. **Como Gerenciar Contratos com Empreiteiros:** Manual de Gestão de Empreiteiros na Construção Civil. 2. ed. São Paulo: Pini, 2007. 109 p.

CIMINO, Remo. **Planejar para Construir.** São Paulo: Pini, 1940. 232 p.

GEHBAUER, F. **Planejamento e Gestão de Obras.** Curitiba: CEFET-PR, 2002.

MARQUES JUNIOR, L.J. **Uma Contribuição Para Melhoria do Planejamento em Empreendimentos de Construção em Organizações Públicas.** Tese de Mestrado em Engenharia, USP. São Paulo, 2000.

MATTOS, A.D., **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo; Pini, 2010.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-430-6



9 788572 474306