

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA  
CAMPUS LINHA VERDE  
ENGENHARIA CIVIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Raphael Felipe De Souza Porto - 31713625 - [raphfelipe123@gmail.com](mailto:raphfelipe123@gmail.com)

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE OBRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**BELO HORIZONTE – MG**

**2022**

## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Raphael Felipe De Souza Porto - 31713625 - raphfelipe123@gmail.com

### **A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE OBRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de conclusão de curso como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil, do Centro Universitário UNA.

*Orientador: Sérgio Augusto Rodrigues Alves  
Affonso  
Coordenação de Curso de Engenharia Civil*

**BELO HORIZONTE – MG**

**2022**

## RESUMO

Este artigo busca apresentar e discutir a importância do processo de planejamento das construções, demonstrando que um planejamento bem elaborado de um projeto é uma etapa fundamental para o sucesso da execução de qualquer empreendimento na área da construção civil. Apresenta, também, uma importante reflexão acerca das ferramentas disponíveis e da contribuição das tecnologias desde a elaboração dos projetos até a finalização das obras. Procuramos abordar, ainda, etapas importantes como realização de orçamentos, empregos de técnicas e aplicação de insumos que são de grande importância para o sucesso do empreendimento. Alguns autores como Resende (2013), Xavier (2008), Limmer (2010), Carvalho (2002) e Souza (1987), contribuíram para enriquecer o diálogo entre as ideias apresentadas e ratificar os temas abordados. É importante ressaltar que todas as etapas de planejamento e execução de um empreendimento na área da construção civil, apresentados neste artigo, devem ser, sempre, conduzidos por um profissional capacitado, com formação adequada, para garantir o bom andamento do projeto.

**Palavras-chave:** planejamento de obra; cronograma; prazo.

## **Sumário**

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	6
3 JUSTIFICATIVA	6
4. REFERENCIAL TEÓRICO	6
4.1 A importância do planejamento de obra	6
4.2 Planejamento dos custos e do tempo	7
4.2.1 O orçamento detalhado da obra	7
4.2.2. A curva ABC de insumos	8
4.2.3. O cronograma físico-financeiro	10
4.2.4. A rede PERT/CPM	11
4.3 Os riscos da execução de obras sem planejamento	12
5 METODOLOGIA	13
6 RESULTADO E DISCUSSÕES	13
6.1 A importância do planejamento de obra	13
6.2 Planejamento dos custos e do tempo	13
6.3 Os riscos da execução de obras sem planejamento	14
7 CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

## 1 INTRODUÇÃO

Em razão da instabilidade no preço dos materiais de construção civil nos últimos anos, ideias sobre como economizar nesse meio são indispensáveis. Sendo assim, muitas empresas investem em um bom planejamento e gerenciamento de projetos, com o intuito de economizar tempo e dinheiro, a fim de gerar um lucro maior e praticamente anular chances de atraso na entrega final dos empreendimentos.

Segundo Resende (2013), quanto mais a concorrência cresce no ramo da construção civil, menor será o lucro das empresas e mais curto será o prazo de execução da obra. Tendo em vista essa grande concorrência, erros no planejamento e no controle da obra são recorrentes, e acontecem devido a deficiência ou falta de conhecimento na elaboração do planejamento. Perdas ou baixa qualidade dos produtos, por muitas vezes, inviabilizam a entrega final da obra.

Em resumo, essas falhas podem gerar consequências graves para empresa, como um custo inesperado, um atraso na entrega final do empreendimento, além de poder ocasionar transtornos com o cliente final, colocando em risco o nome e até mesmo a estabilidade da empresa.

Diante disso, temos à disposição algumas ferramentas e softwares para planejamento e controle de obras e mais recentemente, a plataforma BIM, que auxilia no controle do planejamento. Ademais, atualmente, muitos profissionais vêm se dedicando e especializando nessa área e abrindo suas próprias empresas, para a prestação de serviços a construtoras e empreendedores da construção civil.

## **2 OBJETIVOS**

Planejamento e controle são importantes para o gerenciamento eficaz do projeto em prática. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo descrever os métodos de execução de quatro ferramentas do planejamento e sua importância. São elas, a curva ABC, o cronograma físico e financeiro, a rede PERT/CPM, e o orçamento de obras.

Para o desenvolvimento do trabalho serão conduzidas pesquisas em livros, artigos, teses e dissertações, com o intuito de determinar como são conduzidas as três técnicas mencionadas.

## **3 JUSTIFICATIVA**

Com o aumento da concorrência no setor da construção civil, as empresas buscam formas para se diferenciar no mercado, procurando apresentar serviços de qualidade, a fim de atrair clientela para si.

Sendo assim o investimento em planejamento e controle de obras é grande, com a intenção de entregar os empreendimentos no prazo ou antes mesmo dele, reduzir custos, podendo-se gastar um pouco mais em materiais de melhor qualidade, o que agrega valor ao produto final, a construção. Desta maneira, o trabalho se justifica pela importância e relevância do tema para a construção civil.

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 A importância do planejamento de obra**

O planejamento de obras pode ser considerado como uma estratégia para o engenheiro antes do início de qualquer obra ou reforma e que servirá como auxílio ao longo da execução. Através do planejamento o engenheiro pode identificar possíveis imprevistos e planejar sua resolução, antes mesmo deles virem à tona.

Na elaboração do planejamento, são levantados os tipos de ferramentas tecnológicas se encaixam ao empreendimento, qual processo construtivo a ser adotado, a viabilidade financeira da obra, tipo de gerenciamento a ser adotado, reduz riscos, sejam eles, a inviabilização da obra, riscos de acidente, prejuízos, uma vez já foram antecipados esses possíveis problemas. Ao planejar a obra antes do seu início,

o responsável pela mesma, agrega alto conhecimento sobre seu empreendimento, permitindo assim tomadas de decisões eficazes em situações inesperadas.

Segundo Xavier (2008) o planejamento consiste em executar trabalhos seguindo roteiros, que possuem objetivos e bases técnicas. A intenção do planejamento de obras consiste em diminuir custos e evitar desperdícios, otimizando materiais, tempo da obra, evitando atrasos, gerando aumento da produtividade, apontando possíveis falhas, entre outros fatores importantes. Além disso, o planejamento agrega valor nas empresas que o adotam, uma vez que gera maior satisfação do engenheiro com funcionários e cliente final.

De acordo com Limmer (2010), uma obra bem planejada proporciona a colaboração e esforço de todos os envolvidos, trazendo boa comunicação entre engenheiro, mestre de obra e cliente final, além de demonstrar a autoridade de quem está coordenando o empreendimento.

O engenheiro que tem o auxílio do serviço de preparação do empreendimento, adquire um grande conhecimento para o seu empreendimento, facilitando assim, os métodos de trabalho e oferecendo clareza em cada atividade que está sendo realizada pela equipe de obra. Ainda, fica facilitada a tomada de decisões rápidas em situações severas, total ciência dos seus gastos, e demais assuntos relevantes e importantes para realização de um projeto, sem contar o total valor e profissionalismo que gera ao engenheiro, com esse conhecimento de seu empreendimento.

## **4.2 Planejamento dos custos e do tempo**

### **4.2.1 O orçamento detalhado da obra**

O orçamento de obra consiste em fazer o levantamento de custos de forma detalhada, com a intenção de saber o custo total para realização do empreendimento, tem ainda como intenção trazer ao engenheiro o conhecimento do valor financeiro total da obra, envolvendo materiais e mão de obra.

De acordo com Souza (1987), o orçamento é um dos principais itens do planejamento de obras, diante disso demonstra a viabilidade da realização da obra. Logo conclui-se que o orçamento deve seguir as seguintes atividades: iniciar com o levantamento de quantidades, cotação de insumos, composição de preços unitários, composição de BDI e montagem da planilha.

Segundo Queiroz (2009), o orçamento é a definição da execução do levantamento de custos e sua quantidade, tendo em vista que essa etapa tem como importância estipular um valor total de obra e verificar a possibilidade de realização da mesma, como também estipular valor de mercado do empreendimento. Dessa forma ainda é permitido fazer correções necessárias na elaboração das planilhas orçamentárias, na qual está descrito todo o custo da obra.

A elaboração do orçamento de obra é de extrema importância, uma vez que o gerenciamento da mesma com cautela é um diferencial, relacionando o orçamento, planejamento e tempo de realização das atividades, estando encaixadas na sequência no canteiro de obras, minimizando desperdícios e reduzindo custos

#### **4.2.2. A curva ABC de insumos**

A curva ABC de insumos é demonstrada na forma decrescente, sendo que as atividades no topo da curva possuem maiores custos que as dispostas abaixo na curva. Saber quais são os insumos de maior custo da obra é extremamente importante para o engenheiro, pois auxilia atitudes a serem tomadas e canaliza os esforços em cada atividade.

Saber a necessidade dos materiais e sua demanda ao longo da obra é extremamente importante para administrar os custos do empreendimento. Nesse quesito a curva ABC classifica a importância dos materiais levando em conta a sua utilização e seu valor de mercado, proporcionando ao administrador a visualização dos insumos e serviços que merecerão maior atenção, do ponto de vista do custo da obra. Outro fator interessante da curva é o auxílio na administração de estoques, sendo que através dela é possível acompanhar a necessidade de compra de materiais e auxiliar na redução dos custos totais.

No ramo da construção civil, a curva ABC, segundo Mattos (2006), funciona como uma ferramenta da gestão, tanto como um instrumento que seleciona os custos mais elevados na obra, para controlar a produção.

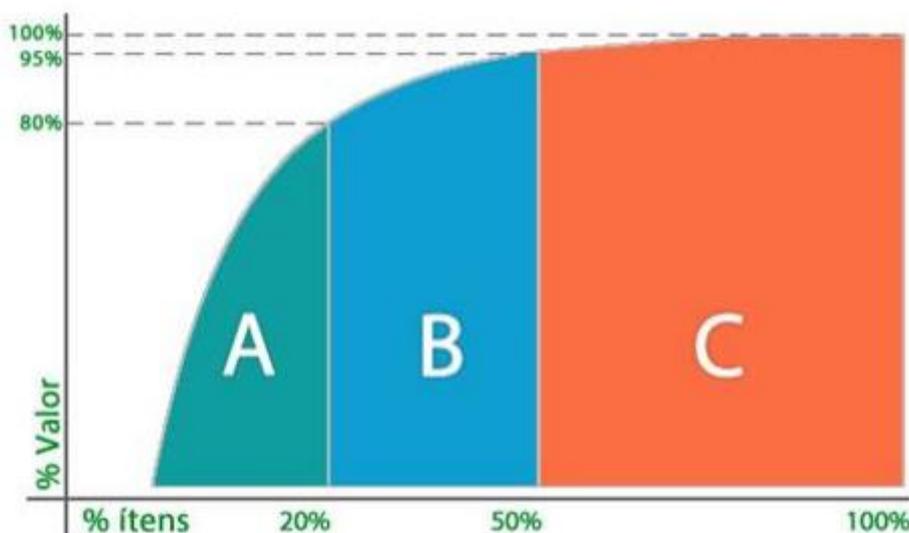
Dentre os insumos que se pode aplicar a curva ABC estão, os serviços, mão de obra, equipamentos. Quanto mais detalhados forem, melhor será executado o controle da gestão. De acordo com Mattos (2006), esses itens se classificam em três diferentes classes:

Classe A: Itens com valor de demanda alto, representam 50% do custo total da obra;  
Classe B: Itens com valor de demanda intermediário, representam 30% do custo total da obra;

Classe C: Itens com valor de demanda baixo, representam 20% do custo total.

Esses itens e sua relevância são demonstrados através de gráficos. De acordo com a Figura 1, o eixo das abscissas mostra itens para se analisar, em obras, os itens como insumos sendo serviços, equipamentos e mão de obra, entre outros. O eixo das ordenadas demonstram o percentual dos custos com relação ao total (porcentagem cumulativa).

Figura 1: Demonstrativo Curva ABC



Fonte: Nardi (2017)

A aplicação da Curva ABC no empreendimento, permite ao engenheiro a identificação de pontos críticos, de forma que ele possa controlar os esforços para melhor realização das atividades. Ainda segundo Mattos (2006) muitas são as vantagens desse método, como:

- Controle do orçamento: Sabendo a importância de cada material e quando ser comprado, pode ser feita cotações de preço e negociação com vendedores;
- Hierarquia dos insumos: Consiste na ordem de quais itens têm uma maior importância econômica;

- Priorização para redução de custos\Organização de estoque: Com o estoque dos materiais organizados, se torna possível controlar saída e necessidade de reposição de materiais, evitando desperdício e compras com valores elevados;
- Atribuição de responsabilidades: itens de maiores relevâncias (seja compra de materiais ou fiscalização), ficam a cargo do administrador da obra (engenheiro), os que possuem menor relevância ficam a cargo de pessoas com grau de hierarquia menor (estagiário, mestre de obra).
- Avaliação de impactos: Variação de preço de materiais e atividades, a utilização dessa ferramenta ajuda a controlar essa variação de oscilação;
- Investimentos: Utilização do caixa da empresa de maneira moderada e eficiente, pois tem ciência dos gastos de maneira organizada;
- Lucratividade: Com custos de desperdícios reduzidos, e organização na elaboração das atividades, geram um grande lucro a empresa.

#### **4.2.3. O cronograma físico-financeiro**

O cronograma físico-financeiro recebe esse nome devido ao fato de apresentar o gasto total da obra e o tempo de realização de cada atividade. A elaboração do cronograma auxilia a visão do engenheiro sobre o tempo em que cada atividade está sendo realizada, sabendo assim se a obra está em dia ou atrasada.

Cronograma consiste na ordem de execução das atividades, a necessidade de cada serviço e o prazo para realização de ambos. Segundo Martines (2006), o cronograma físico-financeiro, representa os gastos relativos a cada execução, custos totais na medida em que as atividades vão acontecendo, controle do caixa da empresa, só irá terminar esse cronograma com a entrega final do empreendimento

Outro fator importante, se dá ao fato de o responsável poder programar a compra de suprimentos de obra, de maneira antecipada, evitando atrasos e compras emergenciais, pagando mais caro pelo material. Além de facilitar o acompanhamento da obra, com sistemas e diretrizes de trabalho, devido controle de materiais e serviços de suma importância para a obra.

O Cronograma físico consiste no detalhamento da atividade, prazos da obra como o início e término de determinadas atividades, identificação do que foi feito (%) em cada atividade por mês.

Já o Cronograma financeiro, demonstra o custo de cada atividade ao longo dos meses de obra, caminha junto com cronograma físico, demonstrando o custo do empreendimento.

#### **4.2.4. A rede PERT/CPM**

A rede PERT/CPM nada mais é que a representação das atividades em um gráfico, mostrando a dependência entre elas. Essa rede indica a relação de atividades que precisam ser realizadas umas antes das outras, para que sejam realizados os caminhos críticos. Sendo que o atraso de uma atividade, irá gerar conseqüentemente, atraso nas atividades futuras, levando assim ao atraso final da obra.

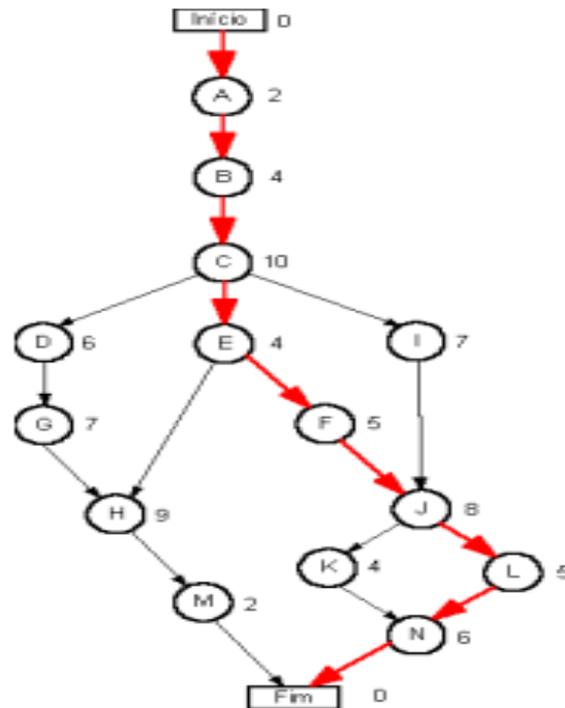
Segundo Kelley e Walker (1959), as características da rede consistem na relação de realização das atividades, sendo que essa relação é representada por setas e nos, e seguem uma ordem específica de execução.

O Caminho Crítico consiste no trajeto mais longo da rede, sendo que todos os outros caminhos devem terminar no Caminho Crítico, antes do final da rede. Sendo ainda a duração total do projeto, conforme a duração do caminho crítico. Esses caminhos seguem a rota conforme arcos, do início até o fim da rede, sendo que seu comprimento é a soma da duração das atividades ao longo dos caminhos.

Todas as atividades que estão situadas ao longo do caminho crítico, recebem o nome de atividades críticas, portanto o atraso de uma dessas atividades, prolonga o prazo de duração do projeto, dessa forma, atrasos na realização dessas atividades devem ser evitados. Sendo assim, redobrada a atenção sobre essas atividades, a fim de manter o projeto no prazo estabelecido.

Outro fator importante da rede, é que a mesma permite ao engenheiro ter a noção de datas para início das atividades, essa noção mostra o andamento da obra, quando as atividades estão antecipadas ou atrasadas. A Figura 2 apresenta um exemplo de diagrama de rede PERT/CPM, onde se percebe na cor vermelha, o trajeto do Caminho Crítico.

Figura 2: Exemplo de um diagrama de rede PERT/CPM



Fonte: Nogueira (2022)

### 4.3 Os riscos da execução de obras sem planejamento

Freqüentemente nos deparamos com obras realizadas sem planejamento ou planejadas inadequadamente pelo próprio proprietário, ou por pessoas sem a devida formação acadêmica, com a intenção de conter gastos com planejamento e projetos, o que pode gerar consequências graves no decorrer do empreendimento e até mesmo o embargo da construção.

Muitos são os impactos que podem ser ocasionados pela falta do planejamento das obras, a saber: atrasos indesejáveis e falhas na execução, redução da lucratividade, desperdícios, falta de materiais e de mão de obra, tempo de obra prolongado, falta de organização no canteiro de obras, deficiências no acompanhamento, falta de segurança, riscos elevados, incertezas sobre o prazo da finalização, orçamentos elevados, ira dos proprietários com quem está executando o projeto, sem contar com problemas judiciais, que podem acontecer.

Em suma, a maneira de se evitar esses impactos, seria a realização do planejamento adequado, de acordo com uma gestão de qualidade bem elaborada, seguir critérios exigidos pelo CREA, de acordo com a realidade de cada empreendimento.

## **5 METODOLOGIA**

A metodologia aplicada ao trabalho foi a de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de descrever de maneira objetiva as principais e mais comuns ferramentas utilizadas por construtoras e incorporadoras, que atuam no mercado da construção civil no Brasil. Desta maneira, foram estudadas teses, dissertações, artigos e livros, com o intuito de descrever tais ferramentas. Ao final, foi apresentada análise da importância de se utilizar tais ferramentas.

## **6 RESULTADO E DISCUSSÕES**

### **6.1 A importância do planejamento de obra**

O planejamento de obras é o pontapé inicial para realização de um empreendimento de forma organizada, a qual tem um papel de extrema importância antes do início das atividades, pelo fato do mesmo ter o conhecimento de toda a obra e evidenciar possíveis falhas do projeto que podem vir à tona na hora da execução. Nele estão presentes as etapas de realização da obra, a relação para as atividades seguirem de maneira controlada, estando elas relacionadas à dependência uma das outras, cronograma de prazo para entrega das atividades, orçamento de toda a obra, além de mostrar com clareza se o projeto é viável.

Ao elaborar um planejamento de obra, o engenheiro responsável deve fazer o levantamento das atividades que serão necessárias para realização do projeto, estipular um prazo mínimo e máximo para execução dessas atividades, relacioná-las entre si, com relação a qual atividade precisa estar finalizada para o início de uma nova.

Com o planejamento da obra em mãos, o responsável técnico tem total consciência do empreendimento e sabe a melhor forma de lidar com o mesmo na hora da execução.

### **6.2 Planejamento dos custos e do tempo**

Ao planejar uma obra, tem se como um dos principais fatores saber o orçamento total da obra, com todos os gastos, seja ele com material, mão de obra, documentação, e o tempo que a mesma terá duração, uma vez que, sabendo o tempo total, será evitado atraso nas atividades, consequentemente evitando desperdícios.

Com o conhecimento do prazo total de execução da obra, a Curva ABC de Insumos terá papel importante, pois irá identificar a relevância dos materiais e serviços, uns sobre os outros, do ponto de vista dos custos.

Ainda, alinhar as atividades de acordo com sua interdependência, proporcionará a possibilidade de se evitar atrasos na entrega final. A rede PERT/ CPM tem a função de auxiliar nesse quesito, uma vez que demonstra a importância das atividades e a dependência existente entre elas.

### **6.3 Os riscos da execução de obras sem planejamento**

Muitas vezes, os proprietários de obras consideram estar fazendo economia ao iniciar uma obra, sem antes haver investido em um planejamento adequado. Contudo, a atividade de planejamento da obra pode ser considerada relativamente barata, principalmente se forem levados em conta os problemas que poderão ocorrer, devido à falta do mesmo.

A elevação dos custos devido ao atraso de atividades, o desperdício ou a falta de materiais ao longo do serviço, devido à realização de compras lastreadas em quantitativos equivocados, acidentes e penalizações a responsáveis técnicos e proprietários, devido à falta de planejamento da qualidade e da segurança da obra, são algumas das consequências que podem ser trazidas, pela falta do planejamento e do acompanhamento de obras.

## **7 CONCLUSÃO**

Ao concluir este trabalho, podemos perceber a importância do planejamento na construção civil. Ele é o primeiro passo para a realização de um empreendimento de forma organizada e segura. Um projeto bem feito, garante a economia de tempo, de gastos desnecessários e da execução correta em todos os passos de realização da obra.

O planejamento da obra deve proporcionar ao engenheiro responsável uma visão detalhada de todas as ações a serem executadas, assim, este profissional terá uma melhor visão de aspectos importantes como: tempo de execução, materiais a serem utilizados, se antecipar a possíveis problemas que possam surgir e atrasar o andamento da obra. Ainda, será possível prevenir acidentes, evitar desperdícios de materiais, otimizar o tempo, dentre outros.

Outro ponto a ser ressaltado diz respeito ao uso de tecnologias. Quando utilizadas corretamente, são capazes de ajudar a prever e prevenir riscos, erros e até mesmo acidentes no andamento de uma obra. Existem sistemas e ferramentas que visam o controle das etapas, aferindo o desempenho da equipe e o rendimento dos materiais, durante a execução dos serviços.

Assim, as novas tecnologias acabam por se tornar essenciais na área da construção civil e, abrir mão do uso destas ferramentas poderá trazer prejuízos de tempo, segurança e de dinheiro, no decorrer da execução da obra. Investir em tecnologia é de extrema importância pois viabiliza o desenvolvimento e o emprego de processos e de materiais modernos e inovadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, José Mexia Crespo de. **Logística**. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

FAGUNDES, Thales Pereira. **Planejamento de obra**: estudo de caso, edificação residencial de multipavimentos em Brasília. 2013. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas - FATECs, UniCEUB, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/6358/1/20939965.pdf>. Acesso em 01 de maio de 2022.

KELLEY, J.E; WALKER, M.R. Critical-Path Planning and Scheduling. **Proceedings of the Eastern Joint Computer Conference**, 1959 apud KENLEY, R.; SEPPÄNEN, O. **Location based management system for construction**: improving productivity using flowline. Londres, Editora Spon Press, 2010.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro, LTC, 2010.

MARTINES, Alexandre R. S. **Planejamento operacional no canteiro de obras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010. 426 p.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora Pini, 2006. 286 p.

NARDI, B. **Curva ABC no controle de estoque: Identifique produtos mais rentáveis**. Disponível em: <<http://excelsolucao.com.br/blog-empresarial/curva-abc-no-controle-deestoque-identifique-os-seus-produtos-mais-rentaveis-e-otimize-gestao/>>. Acesso em 23 de maio de 2022.

NOGUEIRA, Fernando. **Pesquisa Operacional - PERT/CPM : notas de aula**. Disponível em: [https://www.ime.usp.br/~rvicente/PERT\\_CPM.pdf](https://www.ime.usp.br/~rvicente/PERT_CPM.pdf). Acesso em: 02 maio 2022.

QUEIROZ, MÁRIO NALON DE. **Programação e controle de obras**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001. 95 f. Disponível em: <https://www.ufjf.br/pares/files/2009/09/APOSTILA-PCO-JAN-20121.pdf>. Acesso em 01 de maio de 2022.

RESENDE, C. C. R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento**. 2013. 61p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: &lt;<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006164.pdf>&gt;. Acesso em 02 de maio de 2022.

SOUZA, Luís Antônio P. de. **O que você precisa saber sobre o controle.** Belo Horizonte: Santa Bárbara Engenharia, 1987. 44 p.

XAVIER, Ivan. **Orçamento planejamento e custos de obras, FUPAM Fundação para pesquisa ambiental.** disponível em: <https://pt.slideshare.net/wilsonaparecidogomes/18042010-190858>. Acesso em 20 de maio de 2022.

