

Canteiro de Obras: Problemas e Soluções

Construction Site: Problems and Solutions

*Ademar Ança Zafalon*¹

*Bruno Gomes da Silva*²

Resumo. Neste trabalho vamos desenvolver a análise de soluções de problemas na execução de um canteiro de obras distante dos grandes centros. O objetivo deste trabalho é conhecer as adversidades existentes em um canteiro de obras, enumera-las, e projetar possíveis soluções e consequências a cada problema existe. Projeto desenvolvido no curso de Engenharia Civil, 5 semestre, envolvendo as disciplinas de Desenho de Construção Civil, Eleticidade Aplicada, Fenômenos de Transporte, Geotecnia 1, Resistência dos Materiais a Construção Civil, Transporte e Logística.

Palavras Chaves: Canteiro de Obras, Problemas e Soluções, Construção Civil.

Abstract. *In this work we will develop the analysis of solutions of problems in the execution of a construction site far from the great centers. The objective of this work is to know the adversities existing in a construction site, to enumerate them, and to design possible solutions and consequences to each problem that exists. Project developed in the course of Civil Engineering, 5 semester, involving the disciplines of Civil Construction Design, Applied Electivity, Transport Phenomena, Geotechnics 1, Resistance of Materials to Civil Construction, Transportation and Logistics.*

Keywords: *Construction Site, Problems and Solutions, Civil Construction.*

¹Técnico em Eletromecânica pelo IFSUL. Discente em Engenharia Civil pela Faculdade Anhanguera (9 Semestre). **E-mail:** *ademarzafalon@hotmail.com*

² Licenciado em Física pelo IFSUL. Discente em Engenharia Civil pela Anhanguera (9 Semestre). Especialista em Ciências e Tecnologias na Educação pelo IFSUL. Mestre no Ensino das Ciências pelo Instituto Politécnico de Bragança (IPB-Portugal). **E-mail:** *brunobrumartur@yahoo.com.br*

CANTEIRO DE OBRAS

(NR-18, 1995), área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

(NB-1367, 1991), conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.

Mesmo sendo uma estrutura provisória o canteiro de obras é muito importante no contexto de uma obra de construção civil, o bom projeto deve possuir um planejamento deste item, com cereteza facilitará os trabalhos do dia-a-dia da obra. O canterio de obras deve atender os requisitos de normas como (NR 18, 2004), Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, bem como o PCMAT, “Programas de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil”

(SOUZA *et al*, 1997), o sucesso da obra passa por um bom canteiro de obras, nos requisitos de qualidade, produtividade, saude e segurança e redução de custos. Definido como área temporária para alojamento de operários, almoxarifado de materiais e equipamentos, refeitório, escritórios, etc., podemos ainda incluir itens importantes como áreas de movimentação de pessoas, áreas de movimentação de veículos e áreas de movimentação de cargas e materiais. Sendo assim o planejamento de um canteiro de obras é de suma importância para o sucesso do empreendimento da empresa/construtora. Em nosso país a construção civil sofre com a baixa qualificação da mão-de-obra, somando-se ao baixo investimento em recursos tecnológicos de ponta, estes itens refletem diretamente na produtividade. Mas o planejamento já é um assunto bem batido e com baixo investimento, então nada justifica a falta de organização em um canteiro de obras.

Abordaremos a seguir a questão proposta onde uma estagiária de Engenharia Civil sem experiência, vai levantar problemas e soluções na implantação de um canteriro de obras.

(SOUZA *et al*, 1997), um canteiro bem organizado, melhora a produtividade, reduz acidentes, conceitua e fortalece a imagem da empresa/construtora junto ao seu cliente e a sociedade como um todo. Para um bom planejamento do canteiro de obras, temos que ter em mãos todo o planejamento do empreendimento e se fazer um estudo dos processos que compõe cada etapa da obra.

O atendimento as legislações é outro item a ser levado em consideração no planejamento de um canteiro de obras, a (NR-18, 1995), ‘Segurança na Construção Civil’ estabelece vários parâmetros quanto a itens como área de vivencia, entre eles estão os refeitórios, vestiários, sanitários, alojamentos, etc.. Também devemos atentar a (NB-1367, 1991), areas de vivência em canteiro de obras, esta norma também estabelece vários parâmetros para contrução de um canteiro de obras: Visto como local de trabalho, Ambiente agradável, Limpo e organizado, Fácil movimentação, Fácil localização de materiais, Visto como ferramenta de marketing, Atrair a atenção de futuros clientes, Transmitir sensação de orgulho ao cliente, Mostrar a preocupação com o produto desde seu inicio.

DADOS DO PROJETO

- Localização a 2.000 km das metrópoles;
- Localização a 300 km de uma cidade de 150.000 habitantes;
- Localização a 10 km de uma cidade de 5.000 habitantes;
- Passarelas com vão de 10 metros, suporte de cargas lineares de 300 kg/m.
- Será construído um alambrado isolando o local;
- Ao final da obra, todas essas construções serão desmontadas;
- Implantação de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas);
- Não existem especificações de materiais para a construção do canteiro;
- Abastecimento de água, para reservatório no nível do solo.
- Energia elétrica, só depois de seis meses do início dos trabalhos.
- Na cidade vizinha, existem poucos fornecedores de materiais básicos;
- Existe um erro nas cotas do projeto básico fornecido;
- O local estabelecido para o alojamento em dias mais chuvosos fica alagado;

- Estagiaria não tem experiência, única mulher neste momento na obra;
- Dificuldade em contratar mão-de-obra local;
- Dificuldade em alojar os funcionários que executarão o canteiro de obras.
- Prazo de execução do canteiro não será curto devido às dificuldades de logística;
- Necessidade de transporte para funcionários envolvidos nos trabalhos iniciais;
- Necessidade de cálculo e implantação sistema de esgoto com fossas e filtros;
- Necessidade de cálculo e implantação de reservatório elevado para água;
- Necessidade de estudo e implantação de sistema de coleta de lixo e resíduos;
- Necessidade de cálculo de sistemas elétricos (instalações/proteções);
- Necessidade de locação de gerador conforme demanda.
- Necessidade de logísticas necessárias, como abastecimento e manutenções;
- Necessidade de um cálculo de demanda de energia elétrica.
- Necessidade de estrutura para trabalhadores do canteiro de obras.
- O canteiro consiste em alojamento para operários, cozinha, refeitório, sanitários, banheiros com chuveiro elétrico, almoxarifado, depósito de materiais de construção, escritório da administração da obra e área de lazer;

PROBLEMAS DA OBRA:

- Erro na plotagem dos projetos básicos, gerando cotas erradas;
- Falta de projeto executivo com definição e quantitativos de materiais;
- Falta de um planejamento detalhado para execução do canteiro de obras;
- Estagiaria não tem experiência, única mulher neste momento na obra;
- Localização da obra;
- Abastecimento de água e energia elétrica;
- Falta de mão-de-obra local;
- Falta de estrutura de fornecedores próximo ao local da obra;
- Solo sem drenagem e resistência necessárias;
- Necessidade de passarela para transpor obstáculos;

RELAÇÃO DOS PROBLEMAS DA OBRA COM AS DISCIPLINAS:

Desenho De Construção Civil:

- Erro na plotagem dos projetos básicos, gerando cotas erradas;
- Falta de projeto executivo com definição e quantitativos de materiais;

Eletricidade aplicada:

- Sistema de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas);
- Necessidade de um cálculo de demanda de energia;
- Necessidade de cálculo de sistemas elétricos (instalações/proteções);

Fenômeno de transportes:

- Necessidade de cálculo e implantação de reservatório elevado para água;
- Necessidade de cálculo e implantação sistema de esgoto com fossas e filtros;

Geotécnica I:

- Solo sem drenagem e resistência necessárias;

Resistência dos materiais aplicada a construção civil:

- Necessidade de passarelas para transpor obstáculos;

Transporte e logística:

- Localização da obra;
- Abastecimento de água e energia elétrica;
- Falta de mão-de-obra local;
- Falta de estrutura de fornecedores próximo ao local da obra;
- Necessidade de estrutura para trabalhadores do canteiro de obras.
- Dificuldade em alojar os funcionários que executarão o canteiro de obras.
- Necessidade de transporte para funcionários envolvidos nos trabalhos iniciais;

SOLUÇÕES DOS PROBLEMAS NA OBRA:

PROBLEMA 1: Cotas Incorretas	
DISCIPLINA: Desenho de Construção Civil	
SOLUÇÃO 1: orientar o mestre de obras a ignorar todas as cotas e utilizar o escalímetro na escala 1:75	
VANTAGENS: solução rápida; sem custo	DESVANTAGENS: suscetível a erros; imprecisão
SOLUÇÃO 2: Corrigir todas as cotas manualmente, rasurando as existentes, e colocando as corretas ao lado.	
VANTAGENS: precisão; baixo custo; consumo de pouco tempo	DESVANTAGENS: aparência desorganizada, leitura incorreta.
Solução 3: Refazer o desenho com as cotas	
VANTAGENS: Maior precisão; resultado desejável	DESVANTAGENS: maior tempo, dificuldades gráficas locais, maior custo
Recomendações para obras futuras: identificar o procedimento que provocou os erros nas cotas, repassando-os aos demais operadores do software; conferir cotas após a impressão de projetos antes do encaminhamento para a obra.	
PROBLEMA 2: Falta de projeto executivo	
DISCIPLINA: Desenho de Construção Civil	
SOLUÇÃO 1: o mestre de obras estabelece os tipos de materiais a serem aplicados e faz o levantamento dos quantitativos.	
VANTAGENS: tempo médio, sem custo inicial.	DESVANTAGENS: suscetível a erros; imprecisão, geração de retrabalho e aumento de custos
SOLUÇÃO 2: O engenheiro faz estudo local e baseado em sua experiência define materiais e quantidades	
VANTAGENS: tempo médio, sem custo inicial, um pouco mais preciso.	DESVANTAGENS: tempo do gestor gasto, sucessível a erros.
SOLUÇÃO 3: Alocar um projetista experiente que desenvolva os projetos	
VANTAGENS: precisão, diminuição de retrabalhos e dúvidas.	DESVANTAGENS: maior tempo, custo inicial maior.
Recomendações para obras futuras: Com o layout das instalações provisórias, executar projeto executivo para melhor andamento dos trabalhos, detalhamentos típicos nas normas e materiais na região	
PROBLEMA 3: Implantação de SPDA	
DISCIPLINA: Eletricidade Aplicada	
SOLUÇÃO 1: Definir apenas proteção para áreas de vivência e escritórios, implantar gaiola de Faraday e aterramento por experiência	
VANTAGENS: rapidez, baixo custo.	DESVANTAGENS: imprecisão e dúvida quanto à eficácia.
SOLUÇÃO 2: Contratar empresa especializada para projetar e executar o SPDA	
VANTAGENS: precisão e eficácia do sistema, baixo envolvimento do gestor	DESVANTAGENS: custo maior, maior tempo de execução.
Recomendações para obras futuras: Estabelecer um sistema padrão e definir áreas a serem protegidas, colocar no projeto executivo	
PROBLEMA 4: Cálculo de demanda de energia p/ primeiros meses de obra	
DISCIPLINA NORTEADORA: Eletricidade Aplicada	
SOLUÇÃO 1: Definir por experiência do Engenheiro potência do gerador necessário para atendimento da demanda	

VANTAGENS: rapidez, baixo custo	DESVANTAGENS: imprecisão, consumo de combustível maior.
SOLUÇÃO 2: Contratar empresa especializada para calcular e fornecer gerador de energia elétrica	
VANTAGENS: precisão e eficácia do sistema, baixo envolvimento do gestor	DESVANTAGENS: custo maior, dificuldade com fornecedor local
Recomendações para obras futuras: Verificar as dificuldades locais na primeira visita ao local da obra, estabelecer planejamento da obra e entregar solução pronta ao executor do canteiro de obras.	
PROBLEMA 5: Cálculo e definições sistemas elétricos	
DISCIPLINA NORTEADORA: Eletricidade Aplicada	
SOLUÇÃO 1: o mestre de obras estabelece os tipos de materiais a serem aplicados e faz o levantamento dos quantitativos.	
VANTAGENS: rapidez, baixo custo inicial	DESVANTAGENS: suscetível a erros; imprecisão, geração de retrabalho e aumento de custos.
SOLUÇÃO 2: Alocar um projetista experiente que desenvolva os projetos	
VANTAGENS: precisão, diminuição de retrabalhos, atendimento problema 2.	DESVANTAGENS: maior tempo, custo inicial maior.
Recomendações para obras futuras: Colocar os sistemas elétricos para dentro do projeto executivo ou estabelecer padrões baseados em normas que atendam a demanda.	
PROBLEMA 6: Cálculo e definições sistemas de água e esgoto	
DISCIPLINA NORTEADORA: Fenômeno de transportes	
SOLUÇÃO 1: o mestre de obras dimensiona os materiais a serem aplicados baseado em sua experiência e faz o levantamento dos quantitativos.	
VANTAGENS: rapidez, baixo custo inicial	DESVANTAGENS: erros; imprecisão, retrabalho e aumento de custos.
SOLUÇÃO 2: Alocar um projetista experiente que desenvolva os projetos	
VANTAGENS: precisão, diminuição de retrabalhos, atendimento problema 2/ 5.	DESVANTAGENS: maior tempo, custo inicial maior.
Recomendações para obras futuras: Colocar os sistemas hidráulicos para dentro do projeto executivo ou estabelecer padrões baseados na quantidade de pessoas na obra e em normas reguladoras.	
PROBLEMA 7: Solo sem drenagem e resistência necessárias	
DISCIPLINA NORTEADORA: Geotécnica I	
SOLUÇÃO 1: executar serviço de aterro no local com material importado para atingir o grau necessário de nivelamento e permeabilidade do solo.	
VANTAGENS: facilidade nas movimentações pela obra	DESVANTAGENS: dependência de máquinas e jazida de aterro..
Recomendações para obras futuras: Verificar as dificuldades locais na primeira visita ao local da obra,	

estabelecer necessidades no planejamento da obra e entregar solução pronta ao executor do canteiro de obras.

PROBLEMA 8: Execução de passarelas com 10m de vão e carga de 300kg/m²

DISCIPLINA NORTEADORA: Resistência dos materiais aplicada a construção civil

SOLUÇÃO 1: Calcular e executar passarelas com uso de madeira que é abundante na região.

VANTAGENS: baixo custo

DESVANTAGENS: material requer manutenção, estrutura pesada..

SOLUÇÃO 2: Calcular e executar passarelas com uso de estrutura metálica

VANTAGENS: estrutura leve, fácil movimentação

DESVANTAGENS: custo maior, depende de fornecedores, fora da região

Recomendações para obras futuras: Desenvolver estrutura desmontável para uso em mais de uma obra.

PROBLEMA 9: Localização da obra em relação a fornecedores

DISCIPLINA NORTEADORA: Transporte e logística

SOLUÇÃO 1: Elegir fornecedores apenas na cidade a 300 km de distância e estabelecer rotina de compras e transporte.

VANTAGENS: facilidade na negociação, maior disponibilidade de fornecedores e materiais

DESVANTAGENS: gastos com frete, necessidade de uma maior programação

SOLUÇÃO 2: Elegir fornecedores apenas na cidade a 10 km de distância e estabelecer programação de compras.

VANTAGENS: menor custo de frete, relacionamento com comunidade local

DESVANTAGENS: Custo mais elevado, prazos de entrega.

SOLUÇÃO 3: Elegir fornecedores nas duas cidades

VANTAGENS: maiores opções, melhor agilidade de materiais básicos

DESVANTAGENS: menor poder de negociação.

Recomendações para obras futuras: Verificar as dificuldades locais na primeira visita ao local da obra, estabelecer planejamento da obra e entregar solução pronta ao executor do canteiro de obras.

PROBLEMA 10: Fornecimentos para atendimento mínimo aos executores do canteiro de obras.

DISCIPLINA NORTEADORA: Transporte e logística

SOLUÇÃO 1: Locar instalações provisórias (containers) para atendimento mínimo.

VANTAGENS: atendimento imediato das necessidades

DESVANTAGENS: gastos com frete, depende da existência de fornecedor na região

Recomendações para obras futuras: Verificar as dificuldades locais na primeira visita ao local da obra, estabelecer necessidades no planejamento da obra e entregar solução pronta ao executor do canteiro de obras.

CONCLUSÃO: SOLUÇÕES PARA CANTEIRO DE OBRAS

Desenhos e projetos:

Para atender o problema com cotas erradas dos desenhos sugiro que se ajuste a escala dos desenhos no meio eletrônico e se mande plotar na cidade a 300 km de distancia, haja visto, que os projetos serão muito manipulados e é necessário clareza nos documentos para prevenir desvios e erros na execução.

Para atender a falta de projeto executivo sugiro que se aloque um projetista experiente, pois uma vez os materiais definidos e as listas feitas, será mais fácil lidar com a dificuldade de logística, podendo programar os fornecimentos. A alocação de projetista também ira atender a falta de definição dos projetos hidros sanitários e elétrico do canteiro de obras.

Elétrica e SPDA:

Devido à falta de abastecimento de energia elétrica nos seis primeiros meses, sugiro que se instale um gerador de baixa potência, 50 kVA, por exemplo, para atender o primeiro momento dos trabalhos de construção do canteiro de obras, mas devemos contratar empresa que calcule a demanda necessária para fornecer energia para alojamentos, refeitório, escritórios e serviços iniciais da obra.

Quanto ao SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), devemos definir se área a ser protegida é somente áreas do canteiro de obras ou a totalidade da obra, assim contratar empresa especializada, pois teremos um prazo até as construções que compõe o canteiro de obras serem concluídas.

Sistemas de água e esgoto:

Várias definições devem ser feitas em relação a este tema, como cálculo do volume do reservatório de água elevado, cálculo de bomba necessária para elevação da água até reservatório, cálculo de tubulações de distribuição, este assunto fica resolvido com a alocação de projetista na obra.

Problemas com o solo:

Devido à condição do solo teremos que executar serviços de terraplenagem, mas antes devemos fazer um estudo topográfico para uma melhor determinação dos trabalhos a serem realizados, as questões ambientais não podem ser esquecidas, precisamos atender as legislações estaduais e municipais que regem o assunto.

Execução de passarelas:

Melhor solução é calcular e fabricar passarelas em madeira, baseando-se na norma ABNT 7190 e nos requisitos da NR 18.

Transporte e logística:

Devido à localização da obra, este tema é determinante para o sucesso tanto da implantação do canteiro de obras como para a realização da obra. Então devemos elegeer fornecedores tanto na cidade a 10 km, como na cidade a 300 km, o importante é ter um sistema que identifique claramente os itens de fornecimento de cada fornecedor e seus prazos de entrega, muito importante também é dominarmos completamente o sistema de transporte, talvez tendo que mobilizar alguns equipamentos de carga como empilhadeira, caminhão guindauto (Munck) para uma melhor agilidade os trabalhos.

Durante o período de execução do canteiro teremos que providenciar alguns containers para podermos atender o básico como sanitários, refeitório, almoxarifado e

escritório. Ainda neste período devemos contar com alojamento na cidade a 10 km, que devem ser residências alugadas por curto período e um sistema de transporte para movimentar funcionários.

Estagiaria:

Elencado como um problema a situação da estagiaria na obra, na verdade deve ser encarado como uma oportunidade, tanto para empresa quanto para a mesma. Cabe a ela encarar o desafio e se posicionar diante das adversidades. Ler as normas que regem o assunto, procurar materiais usuais na região e ser humilde e não ter vergonha de perguntar, com certeza irá agregar muito para sua carreira. O sucesso no âmbito da construção civil está muito mais relacionado ao posicionamento diante das dificuldades do que o conhecimento técnico e gênero.

(CABRAL, 2010), Enedina Alves Marques se forma em Engenharia Civil, sendo a primeira mulher engenheira do Paraná, negra de família pobre, passou a juventude trabalhando de babá e estudando com apoio da família que morava, em 1931 concluiu o ensino normal secundário e lecionou em diversas escolas. Ingressou no curso de engenharia em 1940, onde foi alvo de preconceitos por parte de alunos e professores. Sua inteligência e determinação superaram esses obstáculos. Seu carisma pessoal conquistou amigos e solidariedade dentro e fora do curso.

(CABRAL, 2010), no início de sua carreira, foi funcionária da Secretaria de Viação e Obras Públicas, onde atuou como engenheira fiscal de obras do Estado do Paraná; foi chefe de hidráulica; chefe da divisão de estatísticas; chefe do serviço de engenharia da secretaria de educação e cultura. Atuou no levantamento topográfico da Usina Capivari Cachoeira. Deixou sua contribuição no levantamento de rios, na construção de pontes e na Usina Parigot de Souza. Conquistando aos poucos o reconhecimento profissional. Com competência liderou peões, técnicos e engenheiros. Gerenciou obras e trabalhos burocráticos. Fez-se respeitar e valorizar. Hoje tem seu nome gravado no Livro do Mérito do Sistema CONFEA/CREA e sua memória é lembrada em todo o estado e no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NB-1367. **Áreas de vivência em canteiros de obras**. Rio de Janeiro, 1991.

CABRAL, C.G.. Pioneiras na Engenharia. In: **Congresso Ibero-americano de Ciência, Tecnologia e Gênero**. 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR-18/9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Brasília, 2004.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR-18/3214. **Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção**. Brasília, 1995.

SOUZA et al. Recomendações Gerais quanto à localização e tamanhos dos elementos do canteiro de obras. In: **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**. Departamento de Construção Civil. São Paulo, 1997.