



Reconectando Pessoas,
Ciências, Artes e
Tecnologia

Anais do

XI Congresso de Engenharias da UFSJ

Part of ISSN 2237-0358

Conteúdo disponível em: doi.org/10.29327/1317088.11-1



CICLO PDCA APLICADO A UMA EMPRESA X DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO LTDA

Elisa Oliveira ⁽¹⁾ (gelisa@hotmail.com)

Júlia Maria ⁽²⁾ (juliamgp23@gmail.com)

Marcus Silva ⁽¹⁾ (marcussilva851@gmail.com)

⁽¹⁾ Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) – DEPEL

⁽²⁾ Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) – DEMEP

RESUMO: A construção civil é um setor de grande importância na economia brasileira, contribuindo para a geração de renda e empregos. No entanto, muitas empresas enfrentam desafios, como a falta de entrega no prazo correto. Nesse contexto, a metodologia do ciclo PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir) e as ferramentas da qualidade podem ser utilizadas para analisar e solucionar problemas. Este artigo tem como objetivo analisar um problema e suas possíveis causas em uma empresa de construção civil, utilizando o ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade. Para isso, é fundamental o uso adequado das ferramentas em cada etapa do processo, auxiliando na tomada de decisões embasadas, na identificação de causas, no estabelecimento de metas e na coleta e análise de dados. As ferramentas da qualidade são métodos amplamente aplicados na indústria para melhorar processos e solucionar problemas com base em fatos e dados. No ciclo PDCA, as etapas de planejamento, execução, verificação e ação são apoiadas por várias ferramentas. O fluxograma, por exemplo, permite identificar o fluxo real e ideal de um produto ou serviço, revelando desvios. O diagrama de relação define as relações de causa e efeito de forma lógica. O diagrama de Ishikawa classifica os problemas em seis tipos diferentes, como método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente. A folha de verificação é utilizada para coletar e analisar dados, enquanto o brainstorming estimula a geração de ideias criativas. O 5W2H, por sua vez, auxilia no planejamento e subdivisão de atividades. Por meio da aplicação dessas ferramentas, é possível identificar problemas, analisar suas causas e implementar ações de melhoria. Ao utilizar o ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade, a empresa de construção civil poderá melhorar seus processos, reduzir custos operacionais e, consequentemente, entregar projetos no prazo correto. Em conclusão, a construção civil enfrenta desafios em relação à entrega no prazo correto, mas o uso do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade pode auxiliar na análise e solução de problemas. Essas ferramentas proporcionam uma abordagem estruturada, embasada em dados e fatos, para melhorar os processos e alcançar melhorias contínuas. Com a aplicação adequada dessas metodologias, a empresa de construção civil poderá alcançar melhores resultados, atender às expectativas da organização e fortalecer seu desempenho no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: PDCA, Ferramentas, Melhorias, Qualidade.



Os autores são os únicos detentores dos direitos autorais.

São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil

25-29 de setembro de 2023

[B.L. Resende](#), [C.M. Vale](#) & [R.J. Silva](#) (Organização & Edição)

1. INTRODUÇÃO

A construção civil mantém-se como um dos segmentos empresariais de maior reconhecimento na economia brasileira. Em poucas palavras, refere-se a um âmbito que engloba uma abundante mão de obra com a necessidade de pouca ou nenhuma qualificação acadêmica; intuitivamente, a construção civil possui um impacto significativo na geração de renda e emprego, o que auxilia na composição da riqueza nacional (TORRES, 2022).

A construção civil é um setor diretamente responsável pela expansão da construção, reformas e investimentos civis, é uma indústria muito rica em profissionais capacitados, mas que também vem se capacitando cada vez mais durante os últimos anos (PEINADO, 2019). Tendo isso em vista, as empresas de engenharia civil normalmente possuem uma produção em larga escala, porém a grande demanda muitas vezes é um fator que acaba gerando falhas, sendo uma delas a falta da entrega no prazo correto.

Diante desse contexto, existe uma metodologia amplamente utilizada nas empresas chamada de ciclo PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir). Foi desenvolvida no século XX para auxiliar na determinação de objetivo e promover uma ruptura nos resultados atuais, buscando melhorias nos processos e redução nos custos operacionais (WERKEMA, 2013). Analisando isso, o presente artigo possui como objetivo a análise de um problema e suas possíveis causas de uma empresa X de Construção e LTDA, através do ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Ferreira et al. (2021), para um melhor uso do PDCA, o uso das ferramentas adequadas em cada etapa do processo é essencial para que o método seja implementado com sucesso. Essas ferramentas ajudam na tomada de decisões embasadas, na identificação de causas, no estabelecimento de metas e na visualização de informações, bem como na coleta e análise de dados. Uma base teórica das ferramentas da qualidade é apresentada a seguir. A fim de realizar análises comparativas no presente trabalho, essa fundamentação visa fornecer uma visão geral da literatura.

2.1. Ferramentas de Qualidade

As ferramentas da qualidade são métodos utilizados para melhorar processos e solucionar problemas com base em fatos e dados, essas ferramentas são amplamente aplicadas na indústria

para remover as causas dos problemas, aumentar a produtividade e reduzir perdas. O ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) é uma abordagem que envolve o planejamento, execução, verificação e ação para alcançar melhorias contínuas. Na primeira etapa do ciclo PDCA, são utilizadas várias ferramentas da qualidade, como fluxograma, folha de verificação, gráfico de Pareto, brainstorming, diagrama de Ishikawa e 5W2H, para identificar e analisar problemas. Segundo Araújo (2012), a utilização de ferramentas da qualidade atreladas ao conhecimento e sensatez dos gestores, auxiliam no atendimento das expectativas da organização em alcançar melhores resultados.

2.1.1. Fluxograma

O fluxograma tem como finalidade identificar o caminho real e ideal para um produto ou serviço com o objetivo de reconhecer os desvios. Cury (2015) menciona a definição de fluxograma como um gráfico universal de processamento, que representa o fluxo ou a sequência normal de qualquer produto, trabalho ou documento. Cury (2015) ainda cita que os símbolos utilizados no fluxograma possuem como objetivo identificar e evidenciar a origem, o processamento e o destino da informação.

2.1.2. Diagrama de Relação

O diagrama de relações possui, como objetivo, definir quais são as relações de causa e efeito de maneira lógica e livre, visando encontrar uma solução apropriada para o problema ou meta inicial. Por ser uma ferramenta destinada a problemas complexos, é aconselhável que ela seja utilizada apenas por funcionários hierarquicamente mais responsáveis, como por exemplo, profissionais do nível gerencial de uma empresa, em contrapartida, ela pode, também, ser utilizada desde o começo do planejamento de processos para evitar ou contornar a ocorrência de problemas (AZEVEDO, 2019).

2.1.3. Diagrama de Ishikawa

É considerada uma das ferramentas mais eficazes e comuns para encontrar ações de melhoria e obter controle de qualidade nas organizações. De acordo com (DE SOUZA, 2014), o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como “Diagrama de Causa e Efeito” ou “Diagrama Espinha de peixe”, tem em sua estrutura a classificação dos problemas em seis tipos diferentes: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente.

2.1.4. Folha de Verificação

A Folha de Verificação, uma das ferramentas da qualidade, é utilizada para diagnosticar o sistema por meio das informações adquiridas, visando coletar dados e a frequência com que se manifestam as ocorrências e poder ter conhecimento das causas que deram origem a elas (BIANCHINI et al, 2017). As Folhas de verificação, propriamente ditas, são tabelas ou planilhas usadas para facilitar que sejam adquiridas informações de forma comedida para coletânea e análise. O emprego dessa ferramenta da qualidade permite economizar tempo, pois elimina o tempo que seria destinado a desenhar figuras, por exemplo, ou escrever números repetitivos, contornando o que poderia ser compreendido como um comprometimento da análise de dados. A ferramenta pode ser vista como uma facilitadora para a observação de elementos, e que também propicia uma visualização da existência dos diversos fatores envolvidos e seus padrões de comportamento (WERKEMA, 1995).

2.1.5. Brainstorming

Em 1957, Osborn desenvolveu formalmente o brainstorming, como fundamento, Osborn relatou que a gerência de ideias tende a adquirir um aumento tanto em quantidade quanto em qualidade a partir do emprego da ferramenta (PAULUS; DZINDOLET, 1993). Com um forte foco no desenvolvimento de ideias como parte fundamental do processo de inovação, o brainstorming é considerado por diversas empresas um recurso bastante eficaz, em virtude de sua capacidade de desenvolver inúmeras ideias criativas (RIETZSCHEL, 2006).

Portanto, seu papel pode ser interpretado como um estimulante para a criatividade justamente por permitir a partilha verbal de ideias sem que necessitem de apresentar críticas ao longo do processo gerencial de ideias (KING; SCHLICKS UPP, 2002). É legítimo salientar que os grupos exercem um valioso papel nas organizações, mas não só isso, reconhece-se extremamente valioso compreender os elementos que dificultam ou facilitam o procedimento criativo desse mesmo grupo. (NIJSTAD; DE ABREU, 2002).

2.1.6. 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta de gestão que foi desenvolvida para solucionar problemas que podem suceder em meio aos processos metodológicos de empresas. De acordo com Lucinda (2016), a ferramenta funciona como uma espécie de checklist de atividades compreensíveis e

delimitadas que devem ser realizadas em um projeto. A 5W2H tem, essencialmente, a propriedade de sintetizar as atividades diárias e, por conseguinte, auxilia no planejamento, subdivisão de afazeres, definição dos tópicos que constituirão um plano de ação, tal como catalogar e designar prazos para a sua concretização. Araújo (2017) compreende que o 5W2H auxilia na tomada de decisões de quem quer implementar um plano de ação de melhorias, compondo uma maneira para estruturar os pensamentos de forma bem elaborada, planejada e precisa. Lucinda (2016) elucida que o 5W2H são as iniciais de sete perguntas, em inglês, a serem respondidas, com o intuito de que sejam evidenciadas quaisquer dúvidas em relação ao que deve ser feito.

Além disso, a ferramenta tem a aptidão de identificar quem serão responsáveis pelas atividades, o que deve ser feito, quanto tempo têm para realizá-las, qual será o custo, o porquê de se fazê-las e quando deverão ser realizadas.

2.1.7. Estratificação

Segundo Mariani (2005) a estratificação é um método empregado para dividir ou subdividir o problema em estudo em componentes menores, com o intuito de facilitar a investigação e análise para a busca subsequente de soluções. Não existe um único modelo padrão para esse processo, pois cada caso é único. O objetivo é examinar minuciosamente ou desmembrar o problema em diferentes partes, levando em consideração suas origens específicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As ferramentas de qualidade e o ciclo PDCA fornecem uma estrutura bem organizada que facilita as análises e alinhamentos de ações necessárias (Morais & Loos, 2016). O objetivo deste estudo é demonstrar como o ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade podem ser usados em uma construtora onde há atrasos nas entregas das obras, a fim de propor um plano de ação que consiga eliminar ou ao menos reduzir o problema.

Nesse caso, o fluxograma foi utilizado para mapear o caminho dos processos relacionados ao atraso em uma obra por setor. O objetivo foi analisar o fluxo do processo e identificar cada etapa envolvida, além de reconhecer possíveis desvios ao longo do caminho. Além disso, o diagrama de Ishikawa foi utilizado como uma ferramenta de análise para identificar as prováveis causas do atraso na obra, levando em consideração os 6M's da empresa.

3.1. Objeto de estudo

A X Engenharia e Construção Ltda. foi fundada com o desejo de elevar o padrão da construção civil mineira e tornar essa a empresa referência para os seus colaboradores e clientes, consolidou sua posição de destaque no mercado da construção civil como empreiteira de tradição do nordeste de Minas Gerais, e ao longo dos seus anos de atuação a realização de importantes empreendimentos públicos e privados para os mais diversos órgãos e clientes, com obras de construção e reforma de edificações em geral.

O atraso nas obras tem sido um problema recorrente na construção civil, gerando prejuízos financeiros, atrasos no cronograma, desgastes nas relações entre as partes envolvidas e ainda a possibilidade de não atender às expectativas dos clientes. A entrega pontual do projeto é essencial para o sucesso da empresa, no entanto, o setor de planejamento de instalações elétricas enfrenta grandes problemas para cumprir prazos. A complexidade dos projetos de instalações elétricas é um fator importante que deve ser levado em consideração. Cada trabalho tem características distintas que exigem uma análise cuidadosa para garantir que todas as necessidades sejam atendidas.

O presente trabalho é classificado como pesquisa descritiva, e tem como objetivo utilizar os dados levantados sobre o processo, analisá-los e desenvolver um plano de ação para melhorar os resultados na empresa X em questão.

3.2. Dados coletados

Os dados utilizados neste trabalho são da X Engenharia e Construção Ltda, no período de julho de 2022 até o momento atual, as ferramentas foram aplicadas a fim de descobrir as causas do atraso na entrega das obras e propor ações para eliminá-las. A tabela 1 abaixo mostra a etapa de planejamento do PDCA e em qual passo as ferramentas foram empregadas.

TABELA 1. Etapa de planejamento do PDCA.

Etapas Planejamento	Ferramentas
Identificação do Problema	Folha de verificação
Observação/Análise do Fenômeno	Estratificação
Análise do Processo	Brainstorming
	Diagrama de causa efeito
	Diagrama de relação
Planos de ação	5W2H

Inicialmente, foi elaborado o Fluxograma para identificar e exemplificar as etapas do setor de planejamento da empresa. Para identificar o efeito principal foi usado a folha de verificação com os dados disponibilizados pela empresa, a partir deles foi possível fazer uma estratificação e assim realizar uma observação melhor acerca do problema. Em seguida, utilizou-se o brainstorming que permitiu uma análise das possíveis causas segundo os funcionários da empresa. O Diagrama de Ishikawa serviu como um organizador visual para facilitar o entendimento das causas e efeitos e possíveis focos das causas que geraram o problema, além disso foi feito um diagrama de relação que permitiu visualizar qual a principal causa do problema na empresa x. E, por fim, a ferramenta 5W2H tornou claro o plano de ação traçado para solucionar o problema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na presente seção, são apresentados os resultados da aplicação das ferramentas da qualidade na etapa de planejamento do ciclo PDCA.

4.1. Setor de planejamento da Empresa X

Inicialmente, para entender o funcionamento do setor de planejamento da empresa, foi desenvolvido um Fluxograma, como mostra a imagem 1.

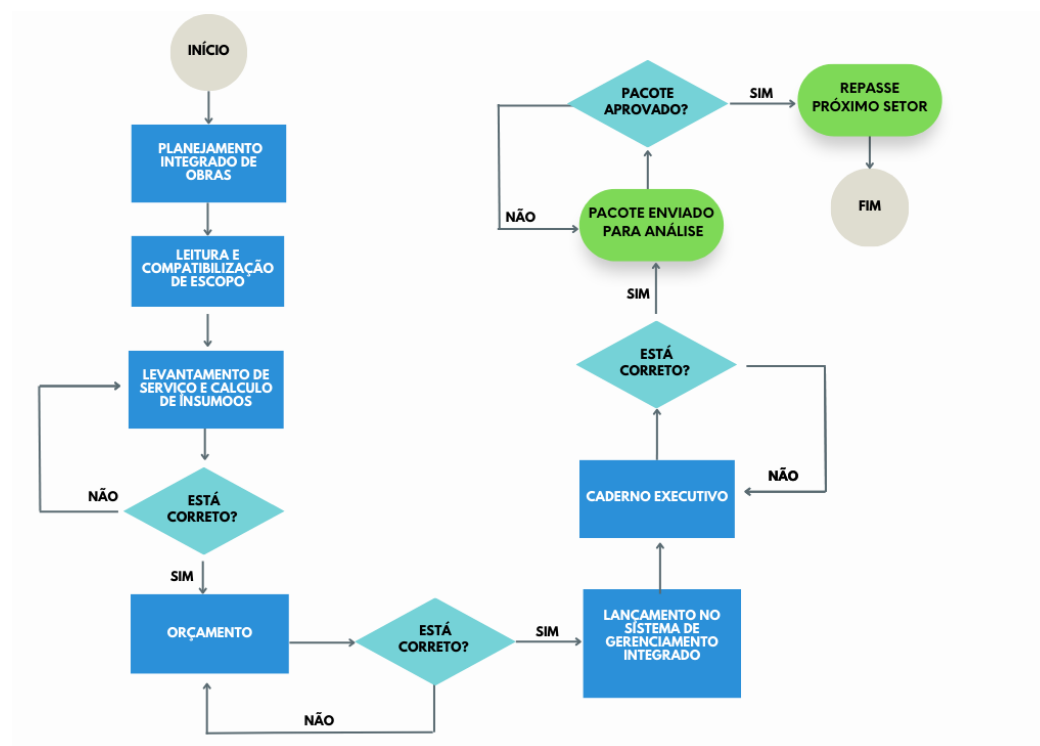


FIGURA 1. Fluxograma do setor de planejamento.

Ao analisar o fluxograma acima, é possível entender o processo do setor e as tarefas desenvolvidas nele, colaborando com o entendimento do problema, no qual se obtém conhecimento do processo. As atividades exercidas durante o processo de planejamento são: Planejamento integrado de obras, leitura de projetos, compatibilização de escopo, levantamento de serviços, cálculo de insumos, orçamentação, desenvolvimento de caderno executivo.

4.2. Identificação do Problema

Para identificação do problema foi realizado uma folha de verificação a partir dos dados disponibilizados pela empresa, que contém os pacotes de trabalho, o cronograma (com data de início, prazo de entrega e data final de entrega), funcionários responsáveis pela execução e o status do pacote (publicado, em andamento e em correção). A tabela 2 abaixo apresenta a folha de verificação.

TABELA 2. Folha de verificação

PACOTE DE TRABALHO (OBRAS)	LETRA	CRONOGRAMA			RESPONSÁVEL	STATUS
		INÍCIO	PRAZO	FIM		
06_Demolições - Eletrocomunicação	A	15/07/2022	29/07/2022	25/07/2022	Ana	Publicado
06_Demolições - Eletrocomunicação	C	05/07/2022	26/07/2022	15/08/2022	Maria	Publicado
26_Ampliação - Instalações Elétricas	A	17/08/2022	14/09/2022	04/04/2023	Letícia/ Ailson	Publicado
26_Ampliação - Instalações Elétricas	B	17/08/2022	14/09/2022	24/03/2023	Beatriz	Publicado
26_Ampliação - Instalações Elétricas	C	11/11/2022	02/12/2022	28/04/2023	Gustavo/ Victor	Em correção
26_Ampliação - Instalações Elétricas	D	16/08/2022	07/09/2022	04/04/2023	Maria/Beatriz	Publicado
26_Ampliação - Instalações Elétricas	E	13/03/2022	10/04/2022	-	Ana/Rebeka	Em Andamento
26_Ampliação - Instalações Elétricas	F	16/11/2022	14/12/2022	-	Gustavo	Em Andamento
26_Ampliação - Instalações Elétricas	G	06/03/2023	27/03/2023	19/04/2023	Ana/Maria	Em correção

(continuação)

27_Ampliação - Instalações de Telecomunicações	A	17/08/2022	05/09/2022	09/02/2023	Gustavo	Publicado
27_Ampliação - Instalações de Telecomunicações	B	11/01/2023	01/02/2023	12/04/2023	Gustavo/ Ailson	Em correção
27_Ampliação - Instalações de Telecomunicações	C	04/10/2022	25/10/2022	-	Victor/ Rebeka	Em Andamento
27_Ampliação - Instalações de Telecomunicações	D	14/11/2022	07/12/2022	-	Victor	Em Andamento
28_Ampliação - Instalações SPDA	A	05/07/2022	26/07/2022	15/08/2022	Ailson	Publicado
28_Ampliação - Instalações SPDA	B	20/03/2023	17/04/2023	-	Maria	Em Andamento
29_Ampliação - Instalações PCI - Eletro	A	30/08/2022	20/09/2022	22/02/2023	Rebeca	Publicado
29_Ampliação - Instalações PCI - Eletro	B	04/10/2022	25/10/2022	22/02/2023	Beatriz	Publicado
30_Ampliação - Instalações HVAC - Automação	A	28/02/2023	21/03/2023	13/04/2023	Maria	Em correção
50_Prédio Existente - Instalações Elétricas	B	03/03/2023	31/03/2023	-	Victor	Em Andamento
50_Prédio Existente - Instalações Elétricas	D	03/11/2022	24/11/2022	04/04/2023	Ana/Rebeka	Publicado
53_Prédio Existente - Instalações PCI - Eletro	A	01/02/2023	01/03/2023	-	Rebeca	Em Andamento
53_Prédio Existente - Instalações PCI - Eletro	B	08/02/2023	08/03/2023	-	Gustavo	Em Andamento

Ao realizar uma análise da folha de verificação, foi identificado que o problema principal é o atraso na entrega dos pacotes de trabalho, ou seja, atraso na entrega das obras.

4.3. Observação/Análise do Fenômeno

A partir da folha de verificação, foi elaborada uma estratificação, conforme ilustra a tabela 3, que possibilitou analisar detalhadamente o problema abordado. Essa observação e análise cuidadosa ajudaram a compreender a situação atual da empresa.

TABELA 3. Estratificação.

Obras			Quantidade
Obras iniciadas			22
Em andamento, sendo que já estão atrasadas			8
Publicadas desde jul/2022	Entregues atrasadas	Finalizadas	9
		Em correção	4
	Entregues no prazo		1

Essa estratificação permite ter uma visão detalhada do andamento das obras, destacando aquelas que estão atrasadas, as que foram entregues atrasadas e as que foram entregues no prazo. Também fornece informações sobre o status atual das obras, indicando quantas estão em processo de correção ou já foram finalizadas.

4.4. Análise do Processo

A fim de identificar as causas do problema foram utilizadas três ferramentas: o *Brainstorming*, o diagrama de Ishikawa e o diagrama de relação.

4.4.1. Brainstorming

Realizou-se uma entrevista com os funcionários da empresa, onde eles relataram as possíveis causas do atraso na entrega das obras. Foram entrevistados: O diretor, os gestores de planejamento, os auxiliares e os estagiários. As respostas dadas por cada um são apresentadas na tabela 4 a seguir.

TABELA 4. Brainstorming.

Qual o seu cargo?	Qual motivo, na sua opinião, do atraso na entrega das obras na empresa?
Gestor de Planejamento	Na minha opinião, os atrasos se devem ao fato dos estagiários não se atentarem ao que tem que ser feito e acabam fazendo errado e ocorre muito retrabalho
Estagiário	Na minha opinião, a troca de responsáveis na obra acaba ocasionando este atraso.
Estagiário	O meu notebook não suporta o AutoCad, e quando estou fazendo um trabalho que precisa dele, trava muito, e isso acaba me atrasando em algumas entregas.
Auxiliar de planejamento	Imagino que a contratação de estagiários que não estão capacitados o suficiente acaba atrapalhando a entrega do planejamento dentro do prazo, com isso acarreta a troca de estagiários responsáveis pelo pacote no meio do processo.
Estagiário	Às vezes me colocam no meio de um pacote onde outra pessoa que começou, fico perdido no meio de algumas informações, com isso, até eu entender de onde parou, o que tem que fazer, há um atraso para entrega dos pacotes
Diretor do planejamento	Quando recebo os planejamentos percebo vários erros nas entregas, com isso preciso que refaçam algumas etapas. Imagino que o gestor não está capacitando adequadamente alguns estagiários, tendo assim que remanejar o pacote para outro responsável.
Estagiário	Sinto dificuldade em entender algumas demandas que são passadas pelos auxiliares, com isso preciso recorrer a eles várias vezes. Acho que isso pode ocasionar um atraso.
Auxiliar de planejamento	No meu trabalho preciso fazer correções nas demandas dos estagiários, vejo que em muitas situações preciso que eles refaçam o seu trabalho mais de uma vez, esse retrabalho acaba me atrasando nas entregas ao gestor.
Estagiário	Como o meu trabalho é home office, sinto uma dificuldade na comunicação com meus superiores.
Estagiário	Quando recebo demandas que preciso corrigir, já aconteceu de eu corrigir e o meu auxiliar passar outras informações que não tinha desde o início, causando atraso para entrega das demandas
Estagiário	Meus superiores não me passam as informações direto. Além disso, meu computador não suporta os programas que a empresa utiliza. Acho que isso me atrapalha de alguma forma a realizar as entregas.

4.4.2. Diagrama de Ishikawa

Na figura 2, apresenta-se o diagrama de Ishikawa que auxiliou a identificar e entender as possíveis causas do problema em questão, foi possível fazer o diagrama a partir das informações retiradas da entrevista com os funcionários.



FIGURA 2. Diagrama de Ishikawa.

4.4.3. Diagrama de relação

Na figura 3, encontra-se a aplicação do diagrama de relação onde é possível identificar qual a causa e o efeito principal, através das ideias apresentadas no Brainstorming.

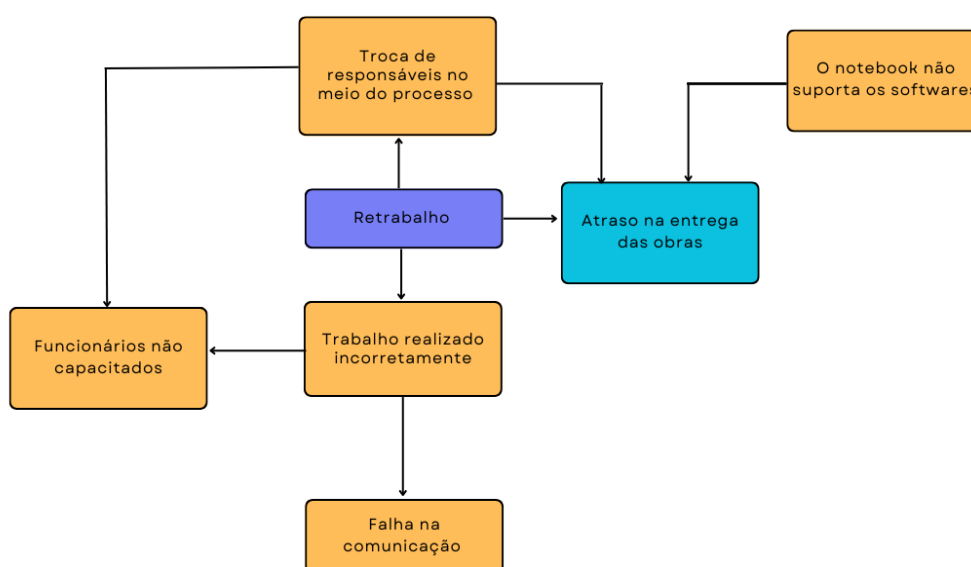


FIGURA 3. Diagrama de relação.

O resultado da busca de causas pelo Diagrama de Relação confirma que os atrasos nas entregas das obras são, principalmente, provenientes do retrabalho.

4.5. Planos de ação

A Tabela 5 representa graficamente o Plano de Ação “5W2H” para o problema de atraso na entrega das obras, porém não apresenta o HOW MUCH (quanto custa) por se tratar de uma informação confidencial.

TABELA 5. Plano de ação

5W					2H	
What	Why	Who	Where	When	How	How Much
Realizar uma análise detalhada para identificar as principais causas e os padrões de retrabalho dentro da empresa.	Resulta em atrasos na conclusão de projetos, custos adicionais, redução da eficiência operacional, prejudica a reputação da empresa e afeta negativamente a confiança dos clientes.	Equipe de projeto (Dos funcionários operacionais até à gestão).	Nos setores de planejamento, controle e treinamento.	01/06/2023 até 01/07/2023	Estabelecendo procedimentos claros desde o início do projeto, realizando revisões detalhadas antes do início da construção, fornecendo treinamento adequados para os funcionários. Implementando um sistema de controle de qualidade eficaz, promovendo melhor comunicação e coordenação entre as equipes e realizando inspeções regulares durante o projeto.	Não informado (pois se trata de informação confidencial)

O plano de ação proposto visa abordar as principais causas de atraso na entrega das obras. As ações propostas são:

1. Identificação das principais causas e padrões de retrabalho dentro da empresa:

- Justificativa: O retrabalho é uma causa frequente de atrasos e custos adicionais.

- Impacto estimado: A implementação de medidas corretivas reduzirá o retrabalho, aumentando a eficiência, reduzindo custos e melhorando a qualidade do trabalho.
2. Estabelecimento de procedimentos claros desde o início do projeto:
- Justificativa: Procedimentos claros reduzem erros e retrabalho.
 - Impacto estimado: Procedimentos claros resultarão em uma compreensão melhor das expectativas, reduzindo erros e contribuindo para a entrega dentro do prazo.
3. Realização de revisões detalhadas e fornecimento de treinamento adequado aos funcionários:
- Justificativa: Revisões e treinamento garantem familiaridade com as especificações e requisitos do projeto.
 - Impacto estimado: Menos erros durante a execução do projeto, maior eficiência e redução do retrabalho.
4. Implementação de um sistema de controle de qualidade eficaz, promovendo comunicação e coordenação entre as equipes e inspeções regulares:
- Justificativa: Um sistema de controle de qualidade identifica problemas precocemente e melhora a comunicação.
 - Impacto estimado: Identificação mais rápida de problemas, ações corretivas imediatas, evitando atrasos, reduzindo custos e melhorando a qualidade geral.

Essas ações visam entregar a obra dentro do prazo, reduzir retrabalho, melhorar a eficiência operacional e satisfazer o cliente. A abordagem visa enfrentar as principais causas de atrasos, custos adicionais e impactos negativos na reputação da empresa.

5. CONCLUSÃO

A construção civil é fundamental para a economia brasileira, mas a falta de entrega de obras no prazo estipulado é um problema recorrente enfrentado pelas empresas do setor. Neste artigo, foi analisada a Empresa X de Construção e LTDA. com o objetivo de propor soluções para esse atraso na entrega das obras. Utilizando as ferramentas da qualidade e o ciclo PDCA, foi possível identificar e analisar as causas desse problema. O fluxograma mapeou o setor de planejamento da empresa, enquanto o diagrama de Ishikawa analisou as possíveis causas do atraso, considerando os seis tipos de problemas: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente.

Outras ferramentas, como folha de verificação, brainstorming e 5W2H, foram utilizadas para coletar dados, gerar ideias e estabelecer um plano de ação efetivo. A estratificação foi empregada para uma análise mais detalhada dos dados, permitindo identificar padrões e tendências. Com base nessa análise, foi elaborado um plano de ação para eliminar ou reduzir o atraso na entrega das obras. Esse plano inclui ações como melhoria dos processos internos, treinamento e capacitação da equipe, identificação e solução de problemas específicos em cada etapa do processo, entre outras medidas.

Conclui-se, portanto, que a aplicação das ferramentas da qualidade e do ciclo PDCA pode ser uma estratégia eficaz para solucionar problemas de atraso na entrega das obras na construção civil. A Empresa X de Construção e LTDA. pode se beneficiar dessas ferramentas para aprimorar sua gestão, melhorar a eficiência dos processos e cumprir prazos de entrega de forma mais satisfatória. É importante destacar que a implementação dessas ações requer comprometimento e engajamento de todos os envolvidos, desde a alta administração até os colaboradores operacionais, para que os resultados sejam alcançados de maneira efetiva e sustentável.

6. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo das informações contidas neste artigo.

7. REFERÊNCIAS

CURY, A. Organização e métodos: Uma visão holística. São Paulo: Atlas, 2015.16

KOCH, Richard. O Poder 80/20: Os segredos para conseguir mais com menos nos negócios e na vida. São Paulo: Gutenberg, 2015.

DE SOUZA, Roger Maliski et al. Resolução do Alto Nível de Ruídos na Área de Abate e Manufatura de Animais: aplicação do Diagrama de Ishikawa para a melhoria do ambiente de trabalho. Revista ESPACIOS| Vol. 35 (Nº 12) Ano 2014, 2014.

JUSTINO, O. Melhoria contínua da eficiência de entregas: Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa multinacional de bens de consumo. Tese (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Guaratinguetá, p.52. 2017.

ALCANTARA, L. Atrasos de obras: uma correlação com problemas no gerenciamento. Tese (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Campo Mourão, p.44. 2016.

AZEVEDO, Clarissa Dalia de. Aplicação de ferramentas básicas e gerenciais de qualidade em projetos e construção civil. Fundação Getúlio Vargas, ano 2019. Disponível em: <https://www15.fgv.br/network/tcchandler.axd?tccid=9118>

FERREIRA, Isabel. APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA: UM ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE UTILIDADES. Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Catalão, 24 a 26 de agosto de 2021, Catalão, Goiás, Brasil. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/APLICA%C3%87%C3%83O_DO_M%C3%89TODO_PDCA_UM_ESTUDO_DE_CASO_NO_PROCESSO_DE_UTILIDADES.pdf

MARIANI, Celso Antonio. MÉTODO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS: UM ESTUDO DE CASO. RAI - Revista de Administração e Inovação [en linea]. 2005, 2(2), 110-126[fecha de Consulta 24 de Junho de 2023]. ISSN: 1809-2039. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97317090009>

WERKEMA, C. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

PDCA CYCLE APPLIED TO A COMPANY X OF ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTDA

Elisa Oliveira ⁽¹⁾ (gelisa@hotmail.com)

Júlia Maria ⁽²⁾ (juliamgp23@gmail.com)

Marcus Silva ⁽¹⁾ (marcussilva851@gmail.com)

⁽¹⁾ Federal University of São João del-Rei (UFSJ) – DEPEL

⁽²⁾ Federal University of São João del-Rei (UFSJ) – DEMEP

ABSTRACT: *The construction industry is a sector of great importance in the Brazilian economy, contributing to income generation and employment. However, many companies face challenges, such as the lack of timely delivery. In this context, the PDCA (Plan, Do, Check, Act) cycle methodology and quality tools can be used to analyze and solve problems. This article aims to analyze a problem and its possible causes in a construction company using the PDCA cycle and quality tools. It is essential to use the appropriate tools in each stage of the process, assisting in evidence-based decision making, cause identification, goal setting, and data collection and analysis. Quality tools are widely used methods in the industry to improve processes and solve problems based on facts and data. In the PDCA cycle, various tools support the planning, execution, verification, and action stages. For instance, the flowchart helps identify the actual and ideal flow of a product or service, revealing deviations. The relationship diagram defines cause-and-effect relationships logically. The Ishikawa diagram classifies problems into six different types, including method, raw materials, labor, machines, measurement, and environment. The checklist is used to collect and analyze data, while brainstorming stimulates creative idea generation. The 5W2H assists in planning and subdividing activities. By applying these tools, it is possible to identify problems, analyze their causes, and implement improvement actions. By using the PDCA cycle and quality tools, construction companies can improve their processes, reduce operational costs, and deliver projects on time. In conclusion, the construction industry faces challenges related to timely delivery, but the use of the PDCA cycle and quality tools can help analyze and solve problems. These tools provide a structured approach based on data and facts to improve processes and achieve continuous improvement. Through the proper application of these methodologies, construction companies can achieve better results, meet organizational expectations, and strengthen their performance in the market.*

KEYWORDS: *PDCA, Tools, Improvements, Quality.*