



## **AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DO INDICADOR AVANÇO FÍSICO, DURANTE A ETAPA DE EXECUÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO, APÓS APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Diego Eduardo de Vita [diegovita@gmail.com](mailto:diegovita@gmail.com)

### **Resumo**

Encontrar obras paralisadas e atrasadas é comum por todo território brasileiro, segundo dados do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – TCESP (2021), só no estado de São Paulo o valor total contratual para esses empreendimentos ultrapassa a casa dos 45 bilhões de reais.

Um levantamento realizado pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão – (MPDG, 2017), mostrou que grande parte das obras paralisadas se encontrava na etapa de execução e que as paralisações nessa etapa ocorrem desde obras complexas a simples, como construção de quadras e outras obras de mobilidade urbana (Confederação Nacional da Indústria - CNI, 2018).

Esse artigo apresenta a aplicação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas em um empreendimento residencial de alvenaria estrutural, localizado na cidade de São Paulo, o qual se encontrava atrasado na etapa de execução, com o objetivo de se avaliar a alteração do indicador avanço físico, após a aplicação da metodologia.

**Palavras-Chaves:** MASP, Qualidade, Controle da qualidade, Indicador de Desempenho.

### **1. Introdução**

Segundo dados do TCESP (2021), em abril, o total de obras paralisadas ou atrasadas, no estado de São Paulo, somaria um montante de 46,2 bilhões de reais.

Dados de outros anos mostram situação similar, conforme apresentado pela CNI (2018), em seu relatório anual (Proposta da Indústria para as Eleições: Grandes obras paradas: como enfrentar o problema?) existiam 2196 obras paralisadas e atrasadas, de diversas complexidades, e dentre os principais motivos elencados, estavam os de ordem técnica, orçamentários ou financeiros, e o simples abandono pelas empresas executoras.

Mas quanto custa para o Brasil terminar obras paralisadas e atrasadas? Obras paralisadas e atrasadas custam mais caro, além do custo do término, também deve ser somado o não retorno do investimento nas datas convencionadas.

Para o investidor isso significa além dos riscos comerciais e de construção, os fiscais e os políticos, podendo inviabilizar diversos investimentos no país.

Dentre os pontos prioritários para melhoria da competitividade brasileira estariam os investimentos em diversas obras públicas (CNI, 2018).

Tamanha preocupação com essas paralisações e atrasos fez, em 2017, o Governo Federal lançar o Programa: Agora, é Avançar, que incluía 7439 projetos, quase nenhum novo, e a grande maioria atrasado ou paralisado, o objetivo era simples: termina-los (MPDG, 2017).

Em junho de 2017, um levantamento sobre obras paralisadas pelo país, apontava para 2797 obras paralisadas, sendo 49% pertencentes a obras de creches, pré-escolas e quadras, 18,5% pertencentes a obras de infraestrutura, 5,5% pertencentes a obras de UBS e UPAs e 27% a outras tipologias, no relatório também é possível observar que a grande maioria das obras encontrava-se paralisada na etapa de execução, cerca de 92% (MPDG, 2017).

Percebe-se que o problema dos atrasos ou paralisações não é pontual, ele atravessa anos e ocorre em todas as tipologias de obras.

Esse artigo analisa uma obra predial que se encontrada atrasada em sua etapa de execução e necessita recuperar o prazo de execução de determinadas atividades para ser entregue no prazo planejado.

Assim sendo, o objetivo desse trabalho é verificar se a aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas nessa obra poderia gerar melhoria de desempenho e com isso se apresentar como possível solução para sua recuperação de prazo.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Qualidade**

Um dos conceitos mais atuais sobre qualidade é o de Campos (2014), segundo o autor a qualidade possui 5 dimensões, qualidade por si só, custo, entrega, moral e segurança, numa visão mais ampla é o atendimento das necessidades das pessoas. Atender a necessidade das pessoas é entregar algo com qualidade, com custo adequado, no prazo previsto, agir com

responsabilidade social e entregar algo seguro as pessoas, portanto pode-se entender que as empresas vendem qualidade.

Para se entregar a qualidade tem que existir o controle de todo o processo, a qualidade é planejada e logo deve ser controlada, portanto um dos modelos administrativos mais conhecidos é o Controle de Qualidade Total (FEIGENBAUM, 1994).

Esse modelo busca reconhecer as necessidades das pessoas e com isso estabelecer padrões, manter os padrões que atendem as necessidades e melhorar os padrões no sentido de que as necessidades das pessoas esta em constante mudança e precisa ser aperfeiçoada.

O controle é necessário para se ter a certeza que os objetivos empresariais serão atingidos, objetivos que diretamente ou indiretamente estão associados a satisfação dos clientes, estipulados os objetivos é possível que as metas sejam definidas e controladas periodicamente e o bom controle deve detectar tempestivamente os desvios.

O Guia Project Management Body of Knowledge - PMBOK (2017), que esta em sua 6ª Ed , estabelece que o grupo de atividades de monitoramento e controle permeia todas as etapas do ciclo de vida de um projeto, convergindo com as ideias de Campos, em que o controle deve ser total (CAMPOS, 2014).

Quando uma obra pública é entregue fora do prazo, essa atinge diretamente uma ou mais dimensões da qualidade, por esse motivo é mais que importante utilizar ferramentas que possam apurar as causas raízes desses desvios e bloquea-lás impedindo a continuidade dos desvios.

## **2.2. Controle e Indicadores**

Para Campos (2014), o controle é composto por indicadores de controle, que são medidas dos diversos processos, indicando o resultado planejado e com o andamento do projeto, o resultado executado, podendo assim ser comparados, ainda segundo o autor um problema pode ser entendido como um resultado indesejado de um processo, ou seja, quando um projeto inicia e com isso o grupo de atividades de controle , durante todo o ciclo de vida do projeto, inclusive em sua execução, ele é medido pelos indicadores de controle e é comum que problemas surjam ao comparar-se o planejado com o executado.

As principais funções dos indicadores, segundo Van Bellen (2002), é avaliar as condições e as tendências de um processo ou do ambiente estudado possibilitando comparação de situações, avaliar tendências do processo quando comparadas as metas estipuladas, alertando sobre desvios e antecipando cenários futuros e com isso auxiliar nas tomadas de decisão dos gestores.

Segundo o Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores, do Ministério do Planejamento – MP (2009), indicadores são métricas que proporcionam informações sobre o desempenho de políticas, programas, projetos, organizações entre outros e que são essenciais para o monitoramento e avaliação desses, permitindo acompanhar o atingimento das metas, identificar avanços, melhorias, correção de problemas e ações de mudanças.

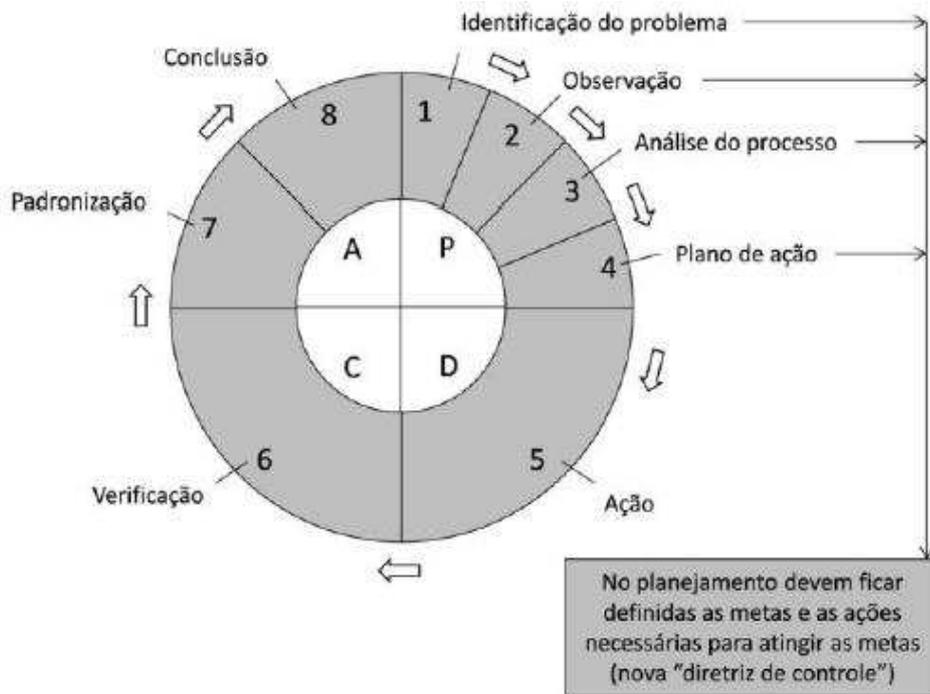
Conforme explica Campos (2014), não existe gerenciamento sem controle e esse é realizado sistematicamente. Quando um indicador apresenta um desvio do que foi planejado, surge um resultado não esperado de uma atividade planejada, é necessário então que a causa raiz seja descoberta e bloqueada.

### **2.3. Método de Análise e Soluções de Problemas**

O Método de Análise e Solução de Problemas - MASP é uma metodologia para resolução de problemas e melhoria constante dos processos, já que melhoria dos processos é um problema de toda empresa deveria ter, essa permite aos tomadores de decisão embasar cientificamente suas decisões, atacando de forma direta a causa raiz dos problemas detectados.

O MASP é uma visão detalhada do ciclo de PDCA, conforme apresentado na Figura 1 e composto por 8 passos conforme apresentado no Quadro 1 (CAMPOS, 2014).

Figura 1- Ciclo PDCA para melhorias



Fonte: CAMPOS, 2014, P. 69

Figura 2 - Etapas do Método de Análise e Solução de Problemas

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	①	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	②	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	③	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	④	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	⑤	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	⑥	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	⑦	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	⑧	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	⑨	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Fonte: CAMPOS, 2014, p. 94

### 2.3.1. Identificação do Problema

É a etapa inicial da metodologia e consiste em definir claramente o problema e reconhecer sua importância, para isso devem ser levantados dados históricos dos acontecimentos com utilização de gráficos, fotografias e outros controles que mostrem seus efeitos e desdobramentos, já que nessa etapa o objetivo não é de identificar as causas, mas sim quais são os resultados não esperados (CAMPOS, 2014).

### 2.3.2. Observação

A etapa de observação consiste em conhecer melhor o problema através do aprofundamento do conhecimento de suas características, podendo ser realizada através de coleta de dados, visita ao local de ocorrência, análise de controles e lista de verificações.

É importante que as características específicas sejam observadas, como condições de equipamentos, quem são os operadores, quais são as equipes de trabalhos, qual a confiabilidade dos critérios de medição, questões ligadas ao treinamento das equipes, questões ligadas ao ambiente como umidade, temperatura, salinidade, etc.

Verificados todos os aspectos necessários pode-se elaborar um cronograma de atividades a serem feitas, com definição de algumas metas e o orçamento dessas atividades (ABREU & SALES, 2003).

### 2.3.3. Análise

Essa etapa tem como objetivo determinar qual a causa raiz do problema encontrado, se encontrada mais de uma, deve-se priorizar as principais, nessa etapa conta-se com o apoio de toda equipe e de especialistas se necessário, o importante é que se encontrem as causas raízes pois as ações desenvolvidas posteriormente serão para bloqueá-las.

Identificada a causa é necessário verificar a viabilidade do tratamento, para isso podem ser realizados testes com procedimentos de bloqueio, sendo importante verificar os efeitos colaterais das hipóteses propostas (ABREU & SALES, 2003).

### 2.3.4. Plano de Ação

Segundo Werkema (1995, apud ABREU & SALES, 2003) depois que as causas são conhecidas é necessário bloqueá-las através de planos, o mais importante é certificar-se que as ações atuem sobre as causas raízes e não sobre os efeitos.

Nesse estágio algumas perguntas terão que ser respondidas, pois o plano de ação é o procedimento que trará de volta ao controle o processo e todos deverão saber os dados da ação, nesse caso quem fará ação deverá ser definido e outros responsáveis, que estejam interligados a ação podem ser colocados, preferencialmente o nome do responsável, a ação que será desenvolvida, com utilização de verbos, como se pretende fazer, ou seja, qual metodologia será utilizada, qual o prazo da ação com utilização de datas de início e fim, por que esta ação está sendo realizada, onde ela será realizada e quanto custará a ação desenvolvida.

#### 2.3.5. Ação

Subsequente ao plano de ação e completamente alinhado ao ciclo PDCA temos o estágio de execução. Nessa ocasião é imprescindível que todos estejam treinados e conheçam *pari passu* o que deverá ser executado, a ideia é minimizar qualquer dúvida antes da execução, para isso todos deverão ser treinados e devem entender o que está sendo estipulado, os motivos geradores das ações, antes que de fato a execução se inicie (ABREU & SALES, 2003).

A todos, esclarecidas as ações, é chegada a hora de colocar em prática o que foi planejado, para resolver a causa raiz encontrada, nesse momento todos devem entender e concordar com o que foi proposto (CAMPOS, 2014).

#### 2.3.6. Verificação

Colocada a ação em execução faz-se necessário, sistematicamente, que o controle seja realizado, conforme planejado, ressalta-se que o controle do processo é realizado por todos e as comparações deverão ocorrer entre o planejado e o executado, sendo perceptível, durante as verificações, a continuidade do desvio, ou seja, os resultados sejam aquém dos desejados ou os resultados não desejados continuem a ocorrer, deve-se retornar a fase de identificação, na qual o efeito será estudado novamente e novas ações serão propostas (CAMPOS, 2014).

### 2.3.7. Padronização

O sucesso da ação, verificado pela melhoria dos indicadores, levará a ação a ser padronizada, dessa forma existem algumas opções a serem desenvolvidas, como a criação de novos procedimentos operacionais padrões (POP's), instruções de trabalho (IT's) ou atualizações do POP's que estavam sendo utilizados (ABREU & SALES, 2003).

Segundo esses mesmos autores, é importante que todos sejam treinados, uma reciclagem do *modus operandi*, nesses novos procedimentos e que as novas ações continuem a ser monitoradas, além disso, os POP's e os IT's devem ser amplamente divulgados após as modificações.

### 2.3.8. Conclusão

Após tudo padronizado, é chegada a hora de concluir, ocasião em que deverá ser realizado um relatório com explicações detalhas dos acontecimentos durante as etapas anteriores.

O ideal é que sejam apresentadas as causas prioritárias, as quais foram bloqueadas, e às não prioritárias para que essas, posteriormente, sejam estudadas (CAMPOS, 2014).

## 3. Metodologia

O estudo de caso foi realizado em uma obra de médio porte localizada no interior do estado de São Paulo, onde estavam sendo construídos 124 apartamentos, divididos em 3 torres. A obra nessa ocasião encontrava-se atrasada.

O primeiro momento desse trabalho teve como objetivo uma pesquisa exploratória, a qual permitiu conhecer melhor informações gerais sobre a problemática apresentada e sobre o MASP.

Posteriormente adotou-se como procedimento o estudo de caso, onde aprofundou-se na problemática das causas que levaram ao atraso, buscando-se entendê-las e solucioná-las com o conhecimento teórico pesquisado, método hipotético-dedutivo, e por fim abordaram-se os resultados com foco na compreensão e na comparação qualitativa (YIN, 2001).

#### 4. Desenvolvimento

Em um primeiro momento dessa análise, foi apurado o valor do indicador de avanço físico planejado, que será tratado aqui pela abreviatura Ip, para o mês de maio de 2016, informando a porcentagem de execução planejada do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Percentual global de avanço físico planejado

Descrição	mai/16
Ip	44,96%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Na sequência foi apurado o indicador de avanço físico executado, que aqui será tratado com a abreviatura Ie, para o mesmo mês, correspondendo a porcentagem executada do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Percentual global de avanço físico executado

Descrição	mai/16
Ie	35,67%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

#### 4.1. Método de Análise e Soluções de Problemas

##### 4.1.1. Identificação do problema

Verifica-se que o valor planejado era diferente do executado, de forma que o Ip, de 44,96%, era maior que o Ie, de 35,67%, indicando que o planejado era maior que o executado até a data em questão, apresentando uma diferença de 9,29%.

Com essa simples verificação foi possível compreender que o empreendimento em questão, até a data, possuía atraso em relação ao planejado de 9,29%, configurando o resultado indesejado.

#### 4.1.2. Observação

Após identificação do problema, foi iniciada a etapa de observação, para isso foram verificadas todas as etapas do cronograma que estariam com o  $I_e$  abaixo do  $I_p$ , sendo designadas como atividades atrasadas, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Atividades atrasadas e suas respectivas diferenças do percentual planejado

n	Atividades Atrasadas	Diferença ( $I_p - I_e$ )
1	Regularização de Contrapiso	0,46%
2	Instalação de Esquadrias	1,71%
3	Assentamento do Piso Cerâmico	0,47%
4	Execução das Instalações Hidráulicas e de Esgoto	6,42%
5	Execução das Instalações Elétricas	0,23%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

#### 4.1.3. Análise

Depois de constatadas as atividades, procedeu-se com análise para identificação de quanto cada desvio, para cada atividade, era responsável no desvio total de 9,29%.

Dessa forma foi efetuada a divisão do desvio de cada atividade sobre o desvio total, esse coeficiente, depois de obtido, foi multiplicado por 100, chegando-se a porcentagem representativa da atividade no desvio total encontrado.

Isso permitiu a priorização do plano de ação na atividade principal, entendendo-se como principal aquela que causou o maior afastamento do resultado desejado, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Representatividade de cada atividade no desvio total encontrado

n	Atividades Atrasadas	% da participação Individual no desvio de 9,29%
4	Execução das Instalações Hidráulicas e de Esgoto	69,11%
2	Instalação de Esquadrias	18,41%
3	Assentamento do Piso Cerâmico	5,06%
1	Regularização de Contrapiso	4,95%
5	Execução das Instalações Elétricas	2,48%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

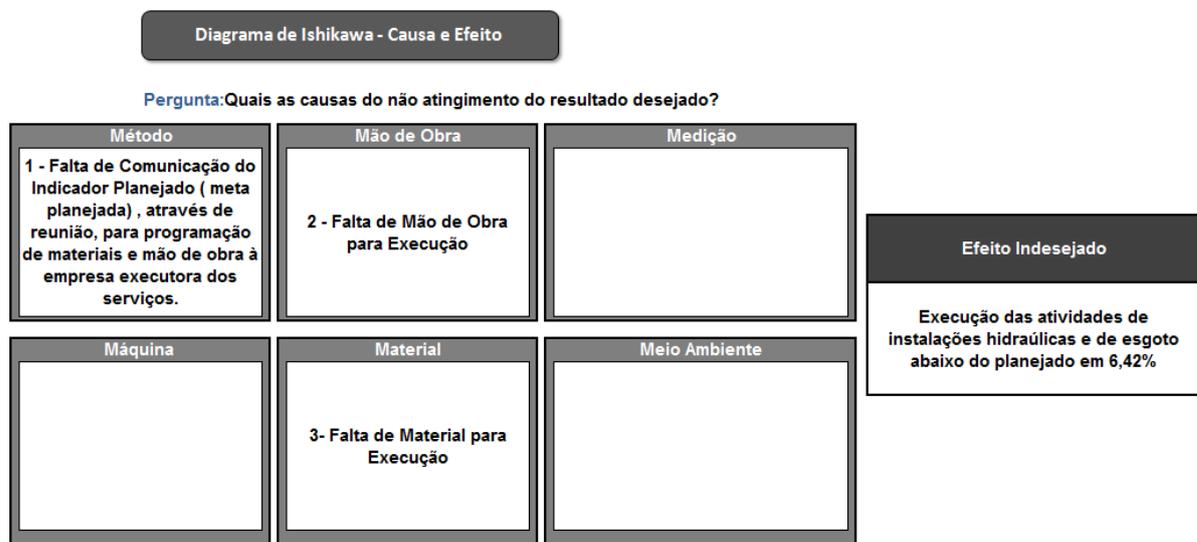
O resultado encontrado apresentou que 69,11% do desvio, resultado indesejado, no avanço físico do empreendimento, pertencem as atividades de execução das instalações hidráulicas e de esgoto e que todo o restante, 30,89%, corresponde as outras atividades.

Como a finalidade desse trabalho é verificar a eficácia do método, a continuidade da aplicação da metodologia concentrou-se na atividade que gerava maior desvio.

Após priorização, iniciou-se o processo de identificação das causas raízes, para isso foi utilizado o diagrama de Ishikawa, que é uma ferramenta que auxilia na identificação das causas, através de um Brainstorming, em que todos os membros da equipe, baseando-se em dados, apontam as possibilidades causais, o método de Ishikawa divide as causas em máquinas, meio ambiente, método, mão de obra, materiais e medição.

Dessa forma o diagrama foi montado como ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Aplicação da ferramenta de Ishikawa



Fonte: Resultados originais da pesquisa

Na sequência foi efetuada a utilização da ferramenta Cinco Por Quês, que permite buscar as causas raízes através do questionamento por que a causa encontrada, não necessariamente, a ferramenta, exige que se efetue as cinco perguntas, mas é necessário, durante os sucessivos questionamentos, que se perceba que a causa raiz foi encontrada, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Análise da causa raiz através da ferramenta dos “Cinco Por Quês”

1	2	3
Causa	Por que Ocorre a Causa 1 ?	Por que Ocorre a Causa 2 ?
Falta de Comunicação do Indicador Planejado (meta planejada), através de reunião, para programação de materiais e mão de obra à empresa executora dos	Porque não existe um procedimento, em que mensalmente, deva ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e com todos colaboradores, comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas, permitindo as empresas terceirizadas programarem a mão de obra e os materiais necessários aos serviços de instalações.	
Falta de Mão de Obra para Execução	Falta de reunião semanal com estipulação das metas, semanais e mensais, possibilitando a programação de recursos e a execução das instalações	Porque não existe um procedimento, em que mensalmente, deva ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e com todos colaboradores, comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas, permitindo as empresas terceirizadas programarem a mão de obra e os materiais necessários aos serviços de instalações.
Falta de Material para Execução	Falta de reunião semanal com estipulação das metas, semanais e mensais, possibilitando a programação de recursos e a execução das instalações.	Porque não existe um procedimento, em que mensalmente, deva ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e com todos colaboradores, comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas, permitindo as empresas terceirizadas programarem a mão de obra e os materiais necessários aos serviços de instalações.

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A utilização da ferramenta Cinco Por Quês possibilitou que as causas raízes fossem descobertas e tornou perceptível uma única causa raiz, a não existência de um procedimento, em que mensalmente, deveria ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e com todos colaboradores, comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas, permitindo as empresas terceirizadas programar a mão de obra e os materiais necessários aos serviços de instalações.

#### 4.1.4. Plano de Ação

Achada a causa raiz, procedeu-se com a elaboração do plano de ação com a utilização da ferramenta 5W1H, essa determinou o plano de ação com as seguintes informações o quê, quando, quem, onde, por que e como seriam feita as ações.

A causa raiz encontrada remeteu a não existência de um procedimento, desta forma a ação para bloqueá-la foi a solicitação de elaboração desse documento formalmente pelo Gestor da Obra, posteriormente quando fosse aprovada, o procedimento teria que ser elaborado pelo Coordenador da Qualidade, a equipe deveria ser treinada e por fim o procedimento teria que ser implantado como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Utilização da ferramenta 5w1h para elaboração do plano de ação

Causas Raiz	What?	How ?	Who	Why	Where	When	
	Ação Proposta	Como?	Quem?	Por que?	Onde?	Início	Fim
Porque não existe um procedimento, em que mensalmente, deva ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas.	1° etapa - Solicitar elaboração do procedimento, em que se estabelece que as metas mensais devam ser informadas as empresas responsáveis pela execução de determinadas etapas, com periodicidade semanal.	Solicitando via e-mail ao coordenador de obras, e ao coordenador de qualidade, elaboração do procedimento.	Gestor da Obra	Porque da ciência do problema, da causa e da ação a ser tomada ao superior imediato.	Obra	06/jun/16	06/jun/16
	2° etapa - Elaborar e aprovar procedimento, em que fica estabelecido que as metas mensais devam ser informadas semanalmente e mensalmente.	Elaborando e aprovando junto a direção da empresa	Coordenador de Qualidade	Apresenta o problema a alta administração e padroniza a ação a ser tomada.	Escritório Central	07/jun/16	10/jun/16
	3° etapa - Treinar os colaboradores sobre o novo procedimento.	Treinando todos os colaboradores sobre a importância do novo procedimento.	Coordenador de Qualidade	Informa a toda empresa o problema ocorrido e ação padrão a ser tomada.	Escritório Central	13/jun/16	23/jul/16
	4° etapa - Implantar e verificar se o novo procedimento esta sendo realizado.	Estabelecendo início da implantação do novo procedimento e verificando nas obra se as metas estão sendo informadas.	Gestor da Obras + Todos	Garante que o novo procedimento esta sendo executado.	Obra	14/jun/16	30/jun/17
	5° etapa - Fazer reunião semanal e mensal com estabelecimento de metas para cada etapa com as empresas responsáveis pelos serviços e toda a equipe de obra.	Reunindo com as empresas terceirizadas e toda equipe todas as sextas feiras e estipulando as metas semanais e mensais	Gestor da Obra	Evita desvio da meta de avanço físico, devido o desconhecimento das empresas executoras das etapas das metas semanais e mensais.	Obra	14/jun/16	30/jun/17

#### 4.1.5. Ação

É importante ressaltar que as ações foram cumpridas dentro do previsto, nesse sentido foi possível realizar o treinamento e implantação das ações conforme planejado, sendo que durante o treinamento foram explicadas todas as causas que levaram a implantação do procedimento e foram tiradas quaisquer dúvidas remanescentes, também como parte da ação os responsáveis das empresas terceirizadas foram treinados, já que essas empresas é que executavam as instalações hidráulicas e de esgoto. Treinada a equipe a ação foi executada e controlada, cabe ressaltar que a ação de reunir foi iniciada no dia 14/06, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Acompanhamento do Plano de Ação

Causas Raiz	What?	How ?	Who	Why	Where	When		ACOMP.
	Ação Proposta	Como?	Quem?	Por que?	Onde?	Início	Fim	
Porque não existe um procedimento, em que mensalmente, deva ser realizada uma reunião com as empresas contratadas e comunicando as metas mensais e semanais com os percentuais previstos para as etapas.	1ª etapa - Solicitar elaboração do procedimento, em que se estabelece que as metas mensais devam ser informadas as empresas responsáveis pela execução de determinadas etapas, com periodicidade semanal.	Solicitando via e-mail ao coordenador de obras, e ao coordenador de qualidade, elaboração do procedimento.	Gestor da Obra	Porque da ciência do problema, da causa e da ação a ser tomada ao superior imediato.	Obra	06/jun/16	06/jun/16	ok
	2ª etapa - Elaborar e aprovar procedimento, em que fica estabelecido que as metas mensais devam ser informadas semanalmente e mensalmente.	Elaborando e aprovando junto a direção da empresa	Coordenador de Qualidade	Apresenta o problema a alta administração e padroniza a ação a ser tomada.	Escritório Central	07/jun/16	10/jun/16	ok
	3ª etapa - Treinar os colaboradores sobre o novo procedimento.	Treinando todos os colaboradores sobre a importância do novo procedimento.	Coordenador de Qualidade	Informa a toda empresa o problema ocorrido e ação padrão a ser tomada.	Escritório Central	13/jun/16	23/jul/16	ok
	4ª etapa - Implantar e verificar se o novo procedimento esta sendo realizado.	Estabelecendo início da implantação do novo procedimento e verificando nas obra se as metas estão sendo informadas.	Gestor da Obras + Todos	Garante que o novo procedimento esta sendo executado.	Obra	14/jun/16	30/jun/17	ok
	5ª etapa - Fazer reunião semanal e mensal com estabelecimento de metas para cada etapa com as empresas responsáveis pelos serviços e toda a equipe de obra.	Reunindo com as empresas terceirizadas e toda equipe todas as sextas feiras e estipulando as metas semanais e mensais	Gestor da Obra	Evita desvio da meta de avanço físico, devido o desconhecimento das empresas executoras das etapas das metas semanais e mensais.	Obra	14/jun/16	30/jun/17	ok

Fonte 1: Resultados originais da pesquisa

#### 4.1.6. Verificação

Foi apurado o valor do indicador de avanço físico planejado, para o mês de junho de 2016, ou seja, a porcentagem de execução planejada do empreendimento para a data em questão, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Percentual global de avanço físico planejado

Descrição	jun/16
Ip	53,16%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Na sequência foi apurado o indicador de avanço físico executado, para o mesmo mês, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Percentual global de avanço físico executado

Descrição	jun/16
Ie	45,00%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

#### 4.1.6.1. Identificação do Problema

Como anteriormente já realizado, foi verificado que o valor planejado era diferente do executado, de forma que o Ip, de 53,16%, era maior que o Ie, de 45,00%, indicando que o planejado acumulado era maior que o executado acumulado até a data em questão, indicando uma diferença de 8,16%.

#### 4.1.6.2. Observação

Em seguida todas as etapas com Ie abaixo do Ip foram listadas, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Atividades atrasadas e suas respectivas diferenças do percentual planejado

n	Atividades Atrasadas	Diferença (Ip-le)
1	Instalação de Elevador	4,66%
2	Instalação de Esquadrias	0,21%
3	Execução das Instalações Hidráulica e de Esgoto	1,94%
4	Regularização de Contrapiso	0,63%
5	Assentamento do Piso Cerâmico	0,55%
6	Execução de Impermeabilização	0,17%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

#### 4.1.6.3. Análise

Procedeu-se com análise para identificação de quanto cada desvio, para cada atividade, era responsável no desvio total de 8,16 %.

Dessa forma foi efetuada a divisão do desvio de cada atividade sobre o desvio total, esse coeficiente, após obtido, foi multiplicado por 100, chegando-se a porcentagem representativa da atividade no desvio total encontrado, conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Representatividade de cada atividade no desvio total encontrado

n	Atividades Atrasadas	% da participação Individual no desvio de 8,16%
1	Instalação de Elevador	57,11%
3	Execução das Instalações Hidráulicas e de Esgoto	23,77%
4	Regularização de Contrapiso	7,72%
5	Assentamento do Piso Cerâmico	6,74%
2	Instalação de Esquadrias	2,57%
6	Execução de Impermeabilização	2,08%

Fonte: Resultados originais da pesquisa



O resultado encontrado apresenta que 57,11% do desvio, resultado indesejado, no avanço físico do empreendimento, pertencem a atividade instalação dos elevadores, 23,77% correspondem ao atraso físico da execução das instalações hidráulicas e de esgoto e que 19,11% às outras atividades.

Observa-se que as instalações hidráulicas e de esgoto, que possuíam desvio de 6,42% em maio, passaram a ter desvio de 1,94% após implantação do procedimento.

#### 4.1.7. Padronização

Depois de verificado que o plano de ação foi eficaz, foi criado um procedimento operacional padrão, em que em todos os empreendimentos, durante a fase de execução, deveriam possuir reuniões semanais e mensais com os responsáveis das empresas terceirizadas e todos responsáveis por atividades da própria empresa.

Estabelecido o novo procedimento, todos os engenheiros, responsáveis, inclusive os terceirizados de outros empreendimentos passaram pelo treinamento, ocasião em que novamente foi esclarecida a importância da ação.

#### 4.1.8. Conclusão

Foi constatado que o efeito indesejado, desvio do indicador de avanço físico executado do indicador de avanço físico planejado, para as instalações hidráulicas e de esgoto foi bloqueado através do plano de ação que atuou na causa raiz.

O cumprimento dos prazos e de todas as ações, apresentado no acompanhamento, foi relatado como decisivo para o sucesso encontrado, isso também mostrou o entendimento e treinamento de todos os envolvidos nas ações.

As reuniões com os representantes das empresas e com todos envolvidos foram apuradas como essenciais para recuperação do desvio.

Recomendou-se a aplicação do método aos outros efeitos não analisados e a incorporação de parte do procedimento, como obrigação de participar das reuniões, nos anexos contratuais que oficializam a contratação de terceiros.

## 5. Considerações Finais

O Método de Análise e Solução de Problemas quando aplicado ao controle de avanço físico do empreendimento, o qual se encontrava na etapa de execução, reduziu o atraso da atividade de execução das instalações hidráulicas e de esgoto.

Foi observado que o desvio inicial, no mês de maio, era de 6,42% representando 69,11% do desvio total, após a utilização do método o desvio da atividade diminuiu para 1,94% com representatividade de 23,77% do desvio total.

Também foi verificado que a última etapa do plano de ação foi implantada no dia 14/06/2016, nesse sentido pode ser entendido que 69,78% do desvio foram corrigidos em 53,33% do tempo útil restante no mês de junho/2016.

Portanto se verifica o bloqueio da causa raiz e eficácia da metodologia quando utilizada para o controle de avanço físico de um empreendimento na fase de execução pela melhora do desempenho da atividade priorizada.

Dessa forma o método poderia ser uma solução se aplicado a todas as atividades atrasadas (efeitos indesejados), tendo como resultado uma possível redução do atraso total ou levando a obra a ser entregue dentro do prazo planejado.

## 6. Referências

ABREU, C. B.; SALLES, M. T. 2003. **Um método de solução de problema – QC Story**: uma visão brasileira. 2º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação. Disponível em: <[http://www.abcm.org.br/anais/cobef/2003/artigos/COF03\\_0215.pdf](http://www.abcm.org.br/anais/cobef/2003/artigos/COF03_0215.pdf)>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. OLIVEIRA, Dyogo Henrique de. **Agora, é avançar**. 9 nov. 2017. (Apresentação de Slides). Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/apresentacoes/planejamento/2017/projeto-avancar-apresentacao-ministro-dyogo-projecao.pdf/view>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Relatório de Obras Paralisadas do FGTS**. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/fgts-relatorio-gestao/RG\\_FGTS\\_2017\\_Relatorio\\_Obras\\_Paralisadas.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/fgts-relatorio-gestao/RG_FGTS_2017_Relatorio_Obras_Paralisadas.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **GUIA REFERENCIAL PARA MEDIÇÃO DO DESEMPENHO E MANUAL PARA CONSTRUÇÃO DE INDICADORES**. Brasília, 2009. 112 p. Disponível em: <[http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia\\_indicadores\\_jun2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia_indicadores_jun2010.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2021.

CAMPOS, V. F. 2014. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 9ed. Falconi Editora, Nova Lima, MG, Brasil.



CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Proposta da Indústria para as Eleições**: Grandes obras paradas: como enfrentar o problema? Brasília, 2018. 124 p.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da Qualidade Total**. v.1 a 4. São Paulo, 1994.

PMI. Project Management Institute.. **Guia PMBOK®: Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, 6 ed. Pensilvânia, EUA.

SÃO PAULO. Tribunal de Contas. **Painel de Obras Atrasadas ou Paralisadas**. Disponível em: [https://paineldeobras.tce.sp.gov.br/pentaho/api/repos/:public:Obra:painel\\_obras.wcdf/generatedContent?userid=anony&password=zero](https://paineldeobras.tce.sp.gov.br/pentaho/api/repos/:public:Obra:painel_obras.wcdf/generatedContent?userid=anony&password=zero) >. Acesso em: 20 abr. 2021.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade**; Uma Análise Comparativa. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002. 220 p.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. Disponível em: [https://www.academia.edu/6937026/Estudo\\_de\\_Caso\\_Planejamento\\_e\\_Metodos\\_Robert\\_k\\_Yin](https://www.academia.edu/6937026/Estudo_de_Caso_Planejamento_e_Metodos_Robert_k_Yin)>. Acesso em: 10 jun. 2021.