

## AVALIAÇÃO DO USO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE OBRAS DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS DENTRO DO CONTEXTO DO CICLO PDCA

PEDRO CUPELLI ELIAS<sup>1</sup>  
FLADIMIR FERNANDES DOS SANTOS<sup>2</sup>  
MARCO AURÉLIO BATISTA DE SOUSA<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi averiguar, em empresas de construção civil, a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade dentro no contexto do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Como procedimentos metodológicos realizou-se uma pesquisa bibliográfica e, posteriormente, elaborou-se um questionário eletrônico, o qual foi enviado, para os gestores das empresas construtoras atuantes na cidade de Alegrete/RS/Brasil. Também foi questionado sobre a utilização, ou não, de ferramentas de gestão da qualidade. Ademais, buscou-se entender os motivos pelos quais as empresas utilizavam, ou não, dessas ferramentas na execução de suas obras, além de identificar os resultados obtidos por quem as utilizavam. Quanto aos resultados, as ferramentas foram analisadas em cada uma das etapas do Ciclo PDCA. Após a coleta e o processamento dos dados, concluiu-se que as empresas construtoras de Alegrete/RS fazem pouco uso das ferramentas de gestão da qualidade. Ademais, pôde-se evidenciar que os esforços praticados pelas empresas de construção civil pesquisadas, na execução de suas obras, concentram-se na segunda etapa do Ciclo, ou seja: fazer, executar, em detrimento da etapa de planejamento, onde se deveria estabelecer um plano que contemplasse os objetivos pré-determinados para a execução das obras.

**Palavras-chave:** Gestão na construção. Ciclo PDCA. Ferramentas de melhoria contínua.

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Civil. E-mail: fladimirfernandes@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Professor na Universidade Federal do Pampa – Campus de Alegrete. E-mail: fladimirsanteos@unipampa.edu.br

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Professor na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Três Lagoas. E-mail: mcbsousa7@hotmail.com

## EVALUATION OF THE USE OF QUALITY MANAGEMENT TOOLS IN THE EXECUTION OF REAL ESTATE WORKS WITHIN THE CONTEXT OF THE PDCA CYCLE

### ABSTRACT

*The objective of this research was to investigate, in construction companies, the application of quality management tools within the context of the PDCA Cycle (Plan, Do, Check, Act). A bibliographic research was carried out as methodological procedures and, later, an electronic questionnaire was elaborated, which was sent to the managers of construction companies working in the city of Alegrete/RS/Brazil. It was also questioned about the use or not of quality management tools. Moreover, we sought to understand the reasons why companies used, or not, these tools in the execution of their works, in addition to identifying the results obtained by those who used them. Regarding the results, the tools were analyzed in each of the stages of the PDCA Cycle. After data collection and processing, it was concluded that the construction companies of Alegrete/RS make little use of quality management tools. Moreover, it was evidenced that the efforts made by the construction companies researched, in the execution of their works, are concentrated in the second stage of the Cycle, that is: to do, execute, to the detriment of the planning stage, where a plan should be established that contemplated the predetermined objectives for the execution of the works.*

**Keywords:** Management in construction. PDCA cycle. Continuous improvement tools

## 1. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade apresenta um mundo dinâmico que requer ações rápidas e eficazes, aplicáveis às mais diversas situações. Empregar este raciocínio à área da Engenharia Civil é desenvolver e executar projetos nos quais a busca da excelência resulte em obras com qualidade, sem desvios que causassem perda de tempo e materiais.

Shrotriya (2009) ressalta que muitos projetos são malsucedidos e concluídos fora do orçamento e prazos estabelecidos devido a uma combinação de problemas, não atendendo, às expectativas dos clientes. Para maximizar o desempenho de um projeto e aumentar as chances de sucesso, toda organização precisa construir um melhor processo de gerenciamento de projetos dedicados a satisfazer as necessidades mais importantes dos clientes.

Na visão de Carvalho e Rabechini Jr. (2008), observa-se que, no Brasil, e em outros países, houve dois momentos de gerenciamento de projetos das empresas. No primeiro deles, implementaram melhorias técnicas e práticas nas suas atividades. Já, no segundo, utilizou-se desses mesmos conceitos de gestão na busca pela eficiência da gestão do portfólio de projetos. Em virtude dessas transformações, nota-se que a gestão de projetos passou a ser importante estrategicamente para as empresas, contribuindo, dessa forma, para o aumento da eficiência e eficácia das organizações.

Por outro lado, Borges (2013) destaca que grande parte dos serviços são terceirizados. Assim, a estrutura gerencial de uma obra é constituída por um incorporador, uma gerenciadora e empreiteiros terceirizados, havendo, portanto, a necessidade de gestão bem detalhada nas várias fases do projeto, para que se mantenha o controle da obra.

No que tange a esse cenário, existe ainda a necessidade de aplicar métodos, ferramentas, técnicas e ações de gerenciamento eficientes. Dentre as técnicas utilizadas, o método de melhoria contínua PDCA demonstra ser eficaz por sua praticidade de execução.

De acordo com esse contexto, para esta pesquisa têm-se o seguinte questionamento: as empresas da construção civil fazem uso de ferramentas ou

implementam métodos ou ações de gestão da qualidade que possibilitam a melhoria contínua na execução dos seus projetos?

Vale destacar que existem diversas técnicas e métodos de gerenciamento da qualidade. Neste trabalho, são abordadas aquelas (es) utilizadas (os) nas atividades relacionadas ao setor da construção civil brasileira.

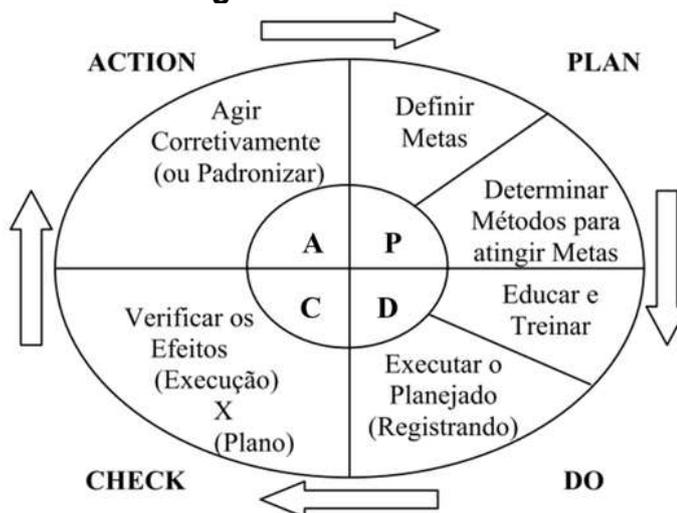
## 2. MÉTODO DE MELHORIA CONTÍNUA – PDCA

O método de melhoria contínua - PDCA foi desenvolvido por Walter Andrew Shewhart durante a década de 1920 (LONGO, 1994). Mas, no entanto, foi William Edwards Deming o propagador dessa ideia que posteriormente foi utilizado por diversas empresas pelo mundo (WERKEMA, 1995).

Para Campos (2004, p. 33), “método é uma palavra de origem grega e é a soma das palavras META (que significa “além de”) e HODOS (que significa “caminho”). Portanto, método significa caminho para se chegar a um ponto além do caminho. Quando se trabalha com projetos, existem alguns questionamentos que podem ser feitos, a saber: como gerenciar para se atingir um custo menor? Como gerenciar para ter um ponto de superior qualidade? Como gerenciar para alcançar um ponto de melhor prazo de entrega? Existe um caminho para isso que é o PDCA.

Moura (1997, p. 90) descreve o PDCA como “uma ferramenta que orienta a sequência de atividades para se gerenciar uma tarefa, um processo, uma empresa.”, podendo ser aplicado em todos os processos e para a qualidade como um todo (PMI, 2017).

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Campos (2004, p. 34).

Campos (2004) destaca que a etapa correspondente ao PLAN (Planejamento), tem por objetivo, identificar oportunidades ou problemas, analisar os fenômenos e causas reais, estabelecer metas e determinar os procedimentos necessários para o cumprimento do que foi determinado nos prazos estabelecidos. O DO (Execução), envolve realizar ou executar as ações propostas na etapa anterior. CHECK (Verificação), é o momento em que são realizadas as avaliações, o monitoramento e o controle das ações que estão sendo executadas, comparando-se os resultados com o que foi planejado na etapa de planejamento. E, ACT (Ação e padronização), onde são feitas as ações sobre os resultados apresentados, onde o plano proposto poderá ser adotado como padrão, caso o objetivo tenha sido alcançado, ou agir sobre as causas se, porventura, os objetivos não tenham sido alcançados.

### 3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

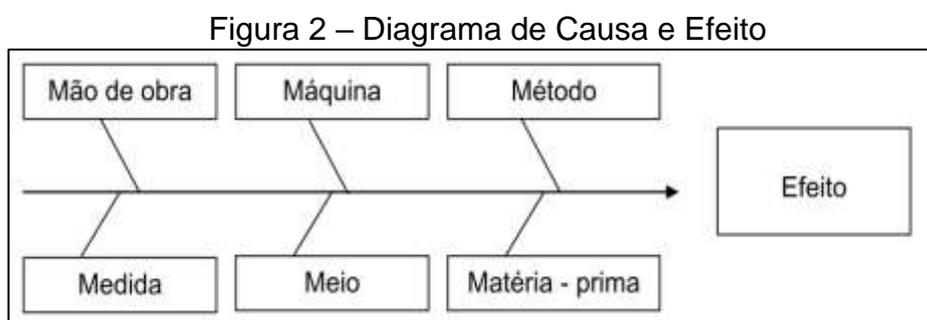
A evolução da qualidade, levou ao surgimento de várias técnicas para gerenciar produtos e processos, chamadas de ferramentas da qualidade. O objetivo principal dessas ferramentas é auxiliar o processo de melhoria contínua, na identificação de um problema, na identificação das causas fundamentais desse problema, na análise da situação visando a eliminação ou minimização dessa causa fundamental, implementando e verificando os resultados (CARPINETTI, 2010),

Nos anos 50 desenvolveu-se a concepção da gestão de qualidade total, as quais foram adotadas por empresas no mundo todo (AMBROZEWICZ, 2003, p.16). No Brasil, segundo Anjos (2010), o uso de ferramentas da qualidade, na gestão de empresas, ocorreu a partir da década de 1970, sendo introduzido na Volkswagen, Johnson & Johnson e Embraer.

Atualmente, como explicita Ambrozewicz (2003), sobretudo pelo aumento da concorrência, o que era uma decisão gerencial entre produzir, ou produzir com qualidade, se transformou na decisão estratégica entre produzir com qualidade, ou pôr em risco a sobrevivência da empresa.

### 3.1 Diagrama de causa e efeito de Ishikawa

Com o diagrama de causa e efeito, mostrado na Figura 2, que devido ao seu formato também é conhecido como diagrama de espinha de peixe, pode-se verificar como vários fatores de um processo estão interligados e como várias causas levam a um efeito.



Fonte: Simões (1993, p. 4).

Vale destacar que, segundo Campos (2004, p. 19), processo é um “conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos e que podem ser divididos em famílias de causas, tipo: matéria-prima, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método”. Por este motivo o diagrama de causa e efeito também é chamado de diagrama 6M.

### 3.2 Folha de verificação

A folha de verificação, ou *check list*, consiste em um formulário impresso ou digital. Apesar de sua simplicidade, ela possibilita coletar dados, quantitativos e qualitativos, no momento e local em que a atividade está ocorrendo (ANJOS, 2010).

Para Werkema (1995), alguns benefícios do uso da folha de verificação é a economia de tempo. Na Figura 3 está exemplificado um tipo de folha de verificação.

Figura 3 – Folha de verificação

Folha de verificação			
Responsável técnico: Eng.		Data: / /	
Apontador: Estagiário		Obra: Ed.	
Atividade	Área (m <sup>2</sup> )	Executado por	Observações
Reboco			
Pintura			
Assentamento piso			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nessa figura estão exemplificadas atividades como execução de reboco, pintura e assentamento de piso, sendo que, desta maneira, pode-se acompanhar cada trabalho realizado na obra. Para cada uma delas devem ser especificadas as atividades e a folha de verificação auxilia o apontador a não se esquecer de nenhum ponto de verificação. É importante que a folha de verificação seja adaptada a cada tipo de projeto, pois cada processo possui suas peculiaridades.

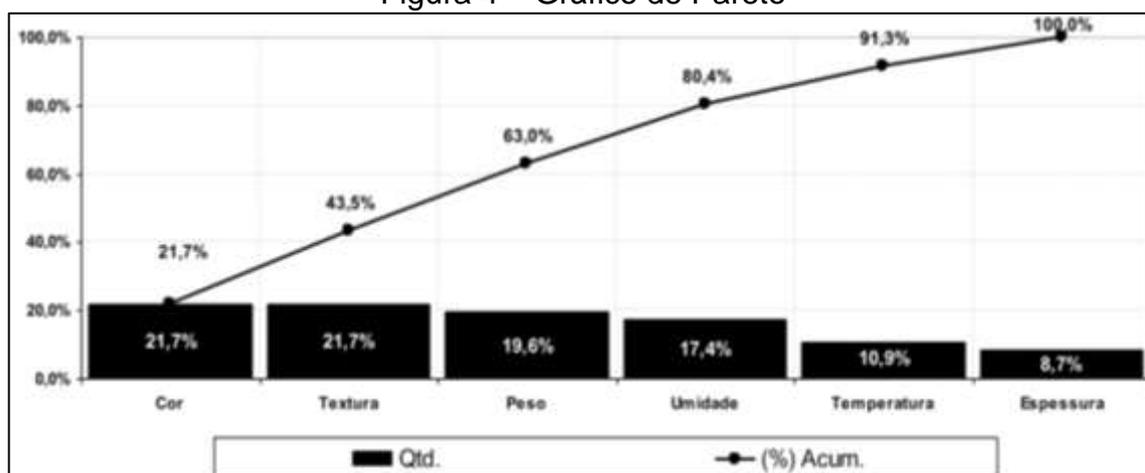
### 3.3 Diagrama de Pareto

Segundo Carpinetti (2010, p. 81), o “princípio de Pareto foi adaptado aos problemas da qualidade por Joseph M. Juran, a partir da teoria desenvolvida pelo sociólogo e economista Vilfredo Pareto”. Esse princípio estabelece que a maior parte das perdas decorrentes de problemas relacionados à qualidade é advinda de alguns poucos, mas vitais, problemas. O Gráfico de Pareto “serve para classificar causas que atuam em um dado processo de acordo com seu grau de importância” (AMBROZEWICZ, 2003, p. 49).

Essa ferramenta é importante, pois atua na priorização das ações corretivas de um processo. O objetivo é determinar entre todas as causas de um problema, quais

são as mais graves. A partir da estratificação, coleta-se dados das causas e são atribuídos níveis de gravidade. Com esses dados é gerado um gráfico de barras, como ilustrado na Figura 4. Com a porcentagem de gravidade de cada causa, o somatório desse percentual representa 100% das causas do problema avaliado.

Figura 4 – Gráfico de Pareto



Fonte: Simões (1993, p. 3).

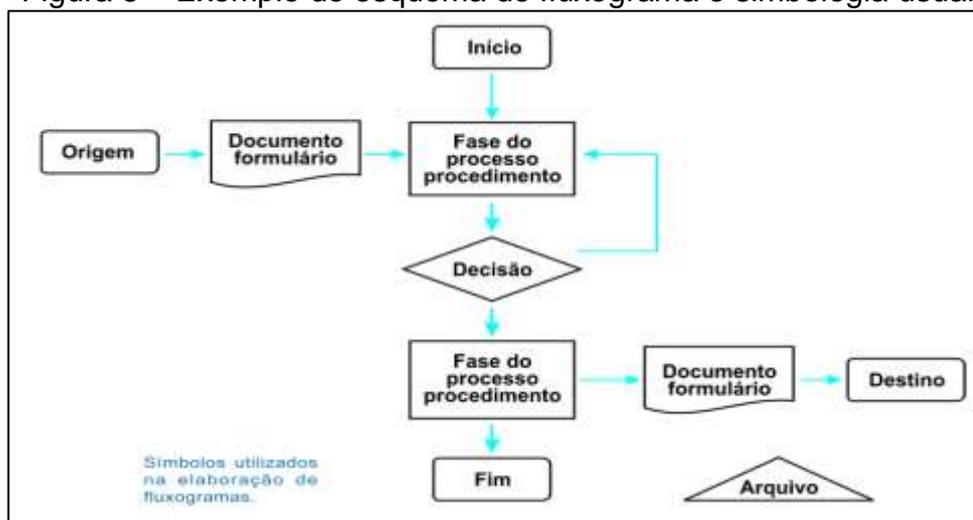
### 3.4 Fluxograma de processos

Para Ambrozewicz (2003), fluxograma de processos são representações gráficas da sequência das etapas pelas quais passa um processo. O fluxograma permite entendimento de como o processo opera.

Conforme Anjos (2010), além da sequência de atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, materiais e serviços que entram e saem do processo, decisões que devem ser tomadas e, também, as pessoas envolvidas, facilitando, a comunicação, os setores ou responsáveis por determinada atividade.

A Figura 5 representa um esquema genérico de utilização do fluxograma com a simbologia utilizada em algumas atividades.

Figura 5 – Exemplo de esquema de fluxograma e simbologia usual



Fonte: Ambrozewicz (2003, p. 46).

Toda atividade dentro de uma empresa segue um caminho próximo ao exemplificado nessa figura: recebe os dados necessários para a realização dos procedimentos, decisões sobre o processo devem ser tomadas e, em caso de resultados negativos, o procedimento é repetido; em caso positivo, é realizada a entrega do produto, ou serviço, e a atividade é finalizada.

### 3.5 Plano de ação (5W2H)

O plano de ação, ou 5W2H, trata-se da principal etapa do ciclo PDCA, momento em que as ações são implementadas com a finalidade de detalhar e organizar todas as tarefas a serem executadas. Torna mais fácil a identificação das variáveis de um processo (CAMPOS, 1994).

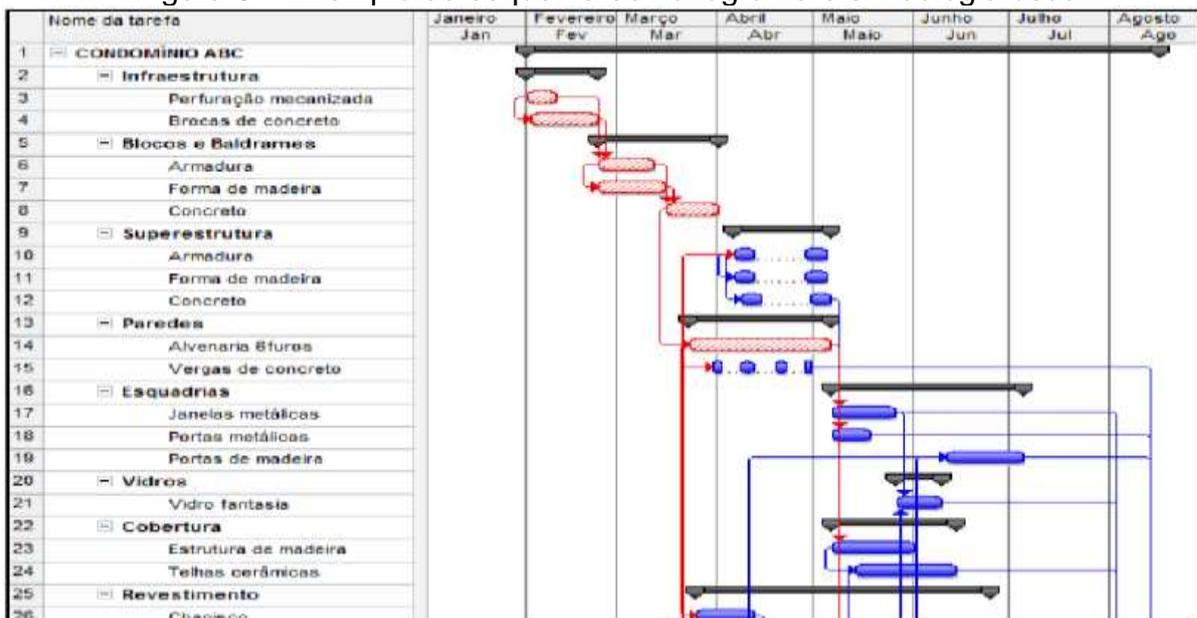
A nomenclatura 5W2H vem da língua inglesa, onde as letras W e H são as iniciais das interrogativas *what, who, where, when, why, how e how much* (em português: que, quem, onde, quando, por que, como e quanto), como explica Ambrozewicz (2003), a saber: O Quê? (What?): Que materiais utilizar? Quais são os equipamentos? O que envolve o serviço? Quais são as condições anteriores? Quais são as condições de exposição? Quais são as condições para a interrupção? Onde? (Where?): Onde será feito o serviço? Onde estão os materiais? Onde armazená-los? Onde guardar os equipamentos? Quando? (When?): Quando iniciar o serviço?

Quando verificar? Qual o prazo de execução? Quando interromper o serviço? Quem? (Who?): Quem deve fazer o serviço? Quem deve verificar? Por Quê? (Why?): Por qual motivo se deve verificar o serviço? Quais os riscos da falta de controle? Como? (How?): Como executar o serviço? Como verificá-lo? E, Quanto? (How much?): Quanto de material será utilizado? Quanto de mão-de-obra será utilizada? Quanto custará o serviço?

### 3.6 Diagrama de Gantt

O diagrama de Gantt ou Gráfico de Barras apresentado na Figura 6 representa um exemplo de um diagrama de Gantt gerado por um software para algumas atividades de uma construção residencial.

Figura 6 – Exemplo de esquema de fluxograma e simbologia usual



Fonte: Melo (2010, não paginado).

O gráfico de barras traz informações do cronograma, no qual se nota que as atividades são listadas no eixo vertical, as datas são mostradas no eixo horizontal e as durações das atividades aparecem como barras horizontais posicionadas de acordo com as datas de início e término das atividades (PMI, 2017).

As relações entre as atividades são representadas por setas. Além do tempo e atividade pode-se representar no gráfico a equipe responsável pela tarefa, bem como o quanto da tarefa já foi realizada – em porcentagem de tempo, dentre outras.

### 3.7 Cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro é a representação gráfica das atividades em percentuais em unidades de tempo e seu custo correspondente (CARDOSO, 2011). Apesar de sua fácil leitura e interpretação, a sua construção requer um elevado grau de conhecimento sobre cada etapa da obra (GONZÁLES, 2008).

Em um cronograma físico-financeiro pode-se representar: desembolsos relativos à execução do empreendimento, valores do orçamento ao longo do tempo, e de acordo com as datas de vencimentos das faturas e pagamentos das notas, fluxo de caixa e saída do dinheiro (MARTINES, 2006).

Esta ferramenta é importante por tornar visível em que etapa a obra está e quando será necessário o desembolso de verbas. No exemplo, apresentado na Figura 7, estão representadas as etapas básicas de uma construção.

Figura 7 – Cronograma físico-financeiro

Cronograma físico-financeiro								
Serviço	Semanas						Custo (R\$)	Percentual
	1	2	3	4	5	6		
Preliminares	100%						R\$1.000,00	3%
Fundação		100%					R\$8.000,00	27%
Estrutural			100%				R\$5.000,00	17%
Alvenaria			30%	70%			R\$7.000,00	24%
Revestimento					40%	60%	R\$5.000,00	17%
Pintura					20%	80%	R\$3.000,00	10%
Limpeza						100%	R\$500,00	2%
Total							R\$29.500,00	100%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por essa figura é possível notar a evolução temporal da obra. Neste exemplo fica demonstrado o desembolso necessário ao longo do tempo, pois, em uma construção, as atividades são dependentes e não é possível realizar a parte estrutural,

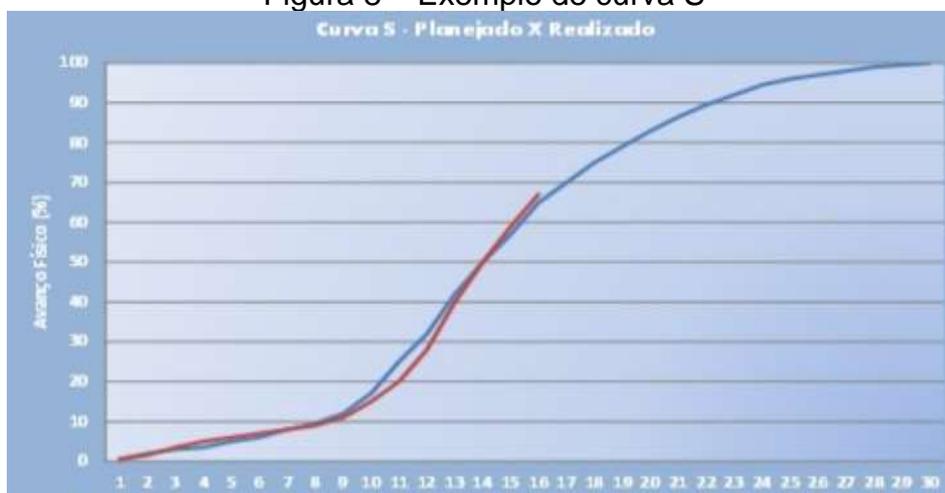
sem antes ser feita a fundação. Assim, tal ferramenta deixa evidente os gastos, em cada uma das etapas dos projetos.

### 3.8 Curva S

A “Curva S” recebe esse nome pelo seu formato gerado no gráfico, normalmente, se assemelha a um “S”. Segundo Zoppa (2011), na maioria dos projetos os trabalhos são mais intensos nas fases iniciais e finais gerando, assim, o “S”. Para Avila e Jungles (2013), trata-se de uma ferramenta utilizada para controlar o período da evolução de uma variável podendo ser: faturamento, custo, qualidade da produção, e outros. A curva representa o total acumulado da distribuição percentual, relativa à alocação de algum dos fatores de produção já citados.

Zoppa (2011) ressalta que, para o funcionamento adequado da ferramenta, as medições da evolução do projeto devem ser constantes e frequentes. A Figura 8 mostra um gráfico com a curva S, representando a comparação entre os valores planejados (em azul) e os valores reais (em vermelho).

Figura 8 – Exemplo de curva S

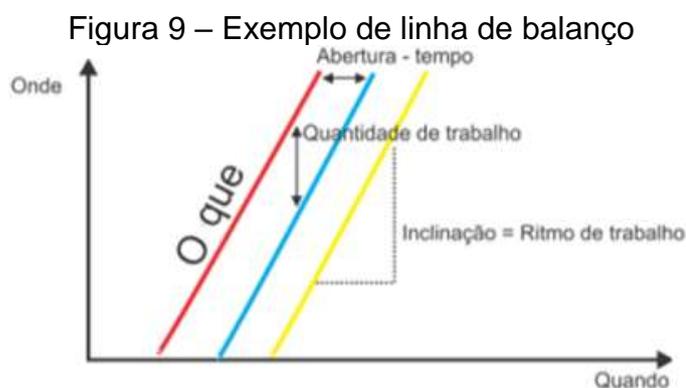


Fonte: Zoppa (2011, não paginado).

### 3.9 Linha de balanço

A linha de balanço é desenvolvida para projetos que apresentam atividades repetitivas, ou seja, a mesma atividade é realizada várias vezes. Sendo assim, é considerada ideal para obras de edificações, pois os pavimentos se repetem de forma sequencial. Também é conhecido como Diagrama Tempo-Caminho, ou Diagrama Espaço-Tempo (MATTOS, 2006).

Esta técnica permite a análise a nível estratégico do cronograma, possibilitando acompanhar, sem detalhamento, o plano de ação, identificar os conflitos e gargalos de produção e acompanhar o progresso das atividades. Também permite identificar o impacto da falta de recursos e simular o impacto no cronograma de atrasos ou baixa produtividade. Além de se mostrar ideal para planejamento e acompanhamento por sua praticidade, facilidade de interpretação e comunicação das informações (POLITO, 2017). A Figura 9 demonstra um exemplo esquemático de linha de balanço.



Fonte: Polito (2017, não paginado).

Neste gráfico, cada linha representa uma atividade e sua inclinação demonstra o ritmo de trabalho. Como esta ferramenta facilita o acompanhamento visual da produtividade, ela é adequada para estratégias de redução de prazos.

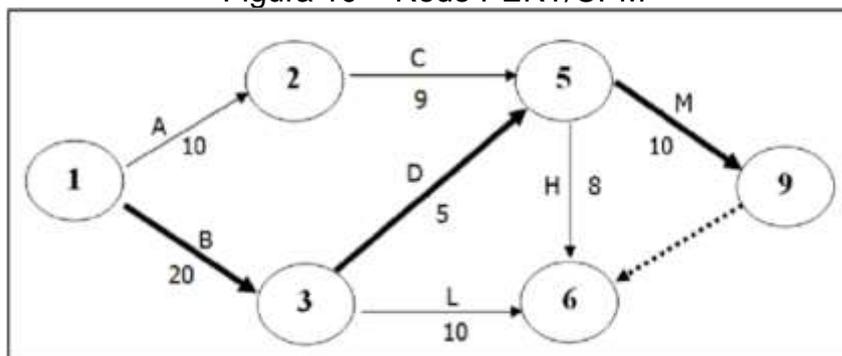
### 3.10 PERT/COM

Conforme Casarotto (1999), o PERT (*Program Evaluation and Review Technique* – Técnica de Avaliação e Revisão de Programas) e CPM (*Critical Path*

*Method* – Método do caminho crítico) diferem entre si no modo em que o tempo é considerado. O CPM utiliza valores obtidos de experiências anteriores, portanto, determinísticos, enquanto o PERT utiliza de métodos probabilísticos para a determinação do tempo. Atualmente, os dois métodos estão fundidos, por isso, é chamado de PERT/CPM.

O fator da importância deste método é que, ao desenvolvê-lo, cria-se uma rede de interdependência entre as atividades. Por intermédio desta rede é possível traçar o caminho crítico, ou seja, qual o maior esforço que deve ser feito para manter o projeto dentro do cronograma e, ainda, a probabilidade de cumprimento dos prazos de desenvolvimentos alternativos (MELO, 2010). A Figura 10 mostra um exemplo de rede PERT/CPM.

Figura 10 – Rede PERT/CPM



Fonte: Silva (2007, p. 45).

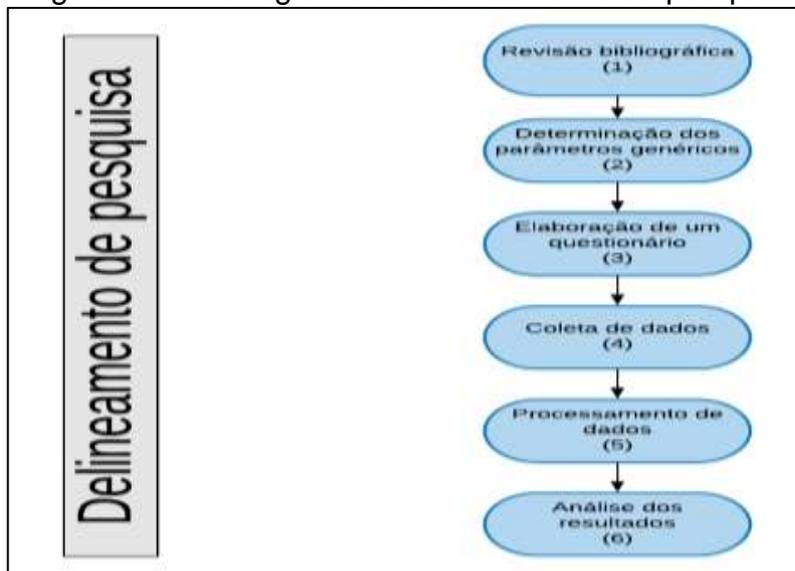
As setas destacadas, em negrito, representam o caminho crítico. Para Melo (2010), esse é o caminho mais longo e corresponde ao menor tempo possível para a execução do projeto, é aquele cujas durações das atividades somadas equivalem ao prazo de tempo total do projeto e se alguma atividade sofre atraso, o projeto sofrerá consequências no seu cronograma, no qual poderá ser afetado.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa possui natureza quali-quantitativa, sendo elaborado um questionário com base na literatura pesquisada para identificar a utilização das ferramentas de gestão de qualidade que possibilitam a melhoria contínua em empresas da construção civil.

O questionário possui questões fechadas e de múltipla escolha. As etapas desta pesquisa estão representadas no fluxograma ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Fluxograma de delineamento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores.

Primeiro foi feita uma revisão bibliográfica, etapa 1, na qual o propósito foi a pesquisa e a coleta de materiais e estudos relacionados aos temas: projetos, PDCA e ferramentas da qualidade aplicadas na construção civil para a melhoria contínua.

Na etapa 2, para a determinação de parâmetros genéricos, foram estipuladas as empresas participantes da pesquisa, no caso, as que atuam na execução de obras de empreendimentos imobiliários, a localidade sede delas, que foi escolhida a cidade de Alegrete/RS, e as ferramentas da qualidade a serem investigadas, sendo escolhidas as que são aplicadas na construção civil.

A etapa 3 abrangeu a formulação de um questionário para verificar a familiaridade e a aplicação, por parte das empresas, das ferramentas de gestão da qualidade, na execução de obras, voltadas para a melhoria contínua. A coleta de dados, apresentada como etapa 4, foi feita a partir de um questionário enviado, *online*, via Google Drive para os gestores das empresas a serem investigadas.

Após a obtenção das respostas dos gestores dessas empresas na etapa 5, foi feito o processamento dos dados com auxílio de planilhas do Excel® e gerando gráficos. Por fim, na etapa 6, após coleta e interpretação dos dados, foi verificada a

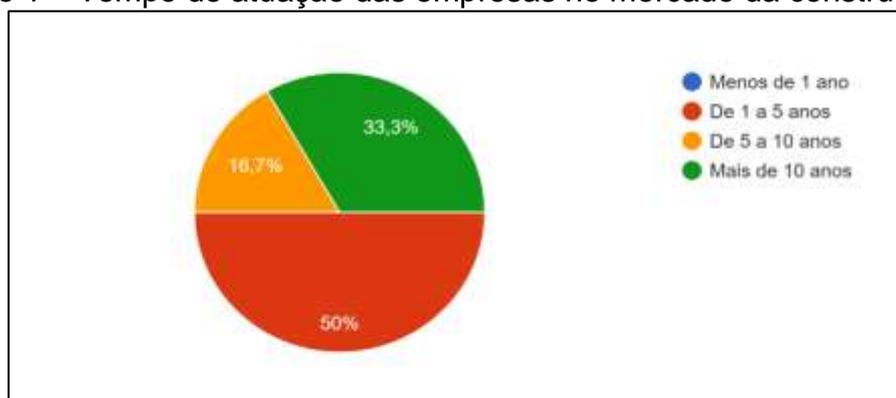
aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, associadas ao ciclo PDCA, e visando a melhoria contínua na execução de obras de empreendimentos imobiliários. Destaca-se que, em alguns casos, as empresas assinalaram mais de uma resposta, o que era permitido, caso fosse necessário.

## 5. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O questionário da pesquisa foi enviado, em setembro de 2019, para nove construtoras atuantes na cidade de Alegrete/RS, das quais, seis delas o responderam.

Apresenta-se, na primeira parte do questionário, as perguntas sobre a empresa. No Gráfico 1 observa-se o tempo de atuação delas no mercado da construção civil.

Gráfico 1 – Tempo de atuação das empresas no mercado da construção civil

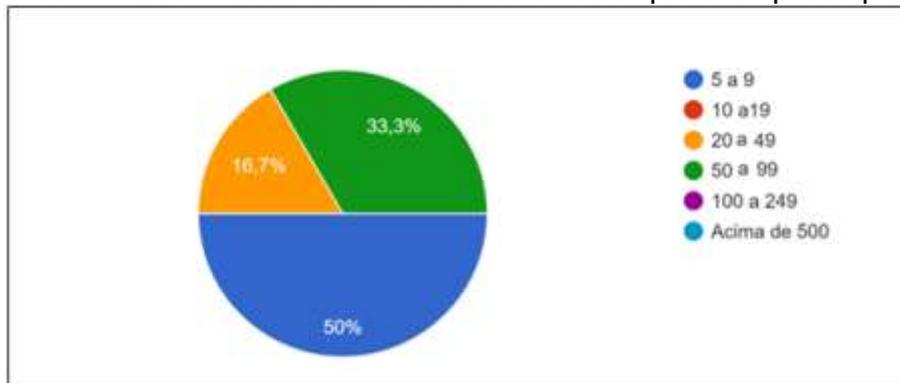


Fonte: Elaborado pelos autores.

Metade das empresas têm de 1 a 5 anos de atuação no mercado. Nota-se, ainda, que 33,3% delas atuam a mais de 10 anos e que 16,7% delas possui entre 5 e 10 anos. Lembra-se que, conforme Ambrozewicz (2003), produzir com qualidade é uma questão de sobrevivência para a empresa em vista da concorrência de mercado, portanto, como 66,7% das construtoras têm menos de 10 anos, elas iniciaram suas atividades em uma época em que o acesso à informação e à tecnologia já se faziam presentes, facilitando a implementação de métodos gerenciais.

Com o intuito de dimensionar o porte das construtoras, questionou-se a quantidade de funcionários diretos e terceirizados com que trabalham. Nos Gráficos 2 e 3 estão representados os resultados.

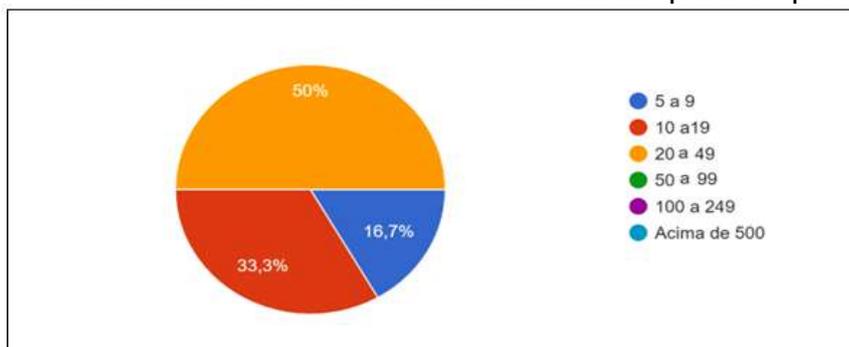
Gráfico 2 – Quantidade de funcionários diretos que a empresa possui



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que 50% das empresas trabalham com um pequeno núcleo de funcionários, no máximo 9. Das empresas participantes da pesquisa, 16,7% delas tem médio porte, tendo entre 20 e 49 funcionários e, 33,3% delas podem ser consideradas de grande porte, tendo entre 50 e 99 empregados.

Gráfico 1 – Quantidade de funcionários terceirizados que a empresa possui

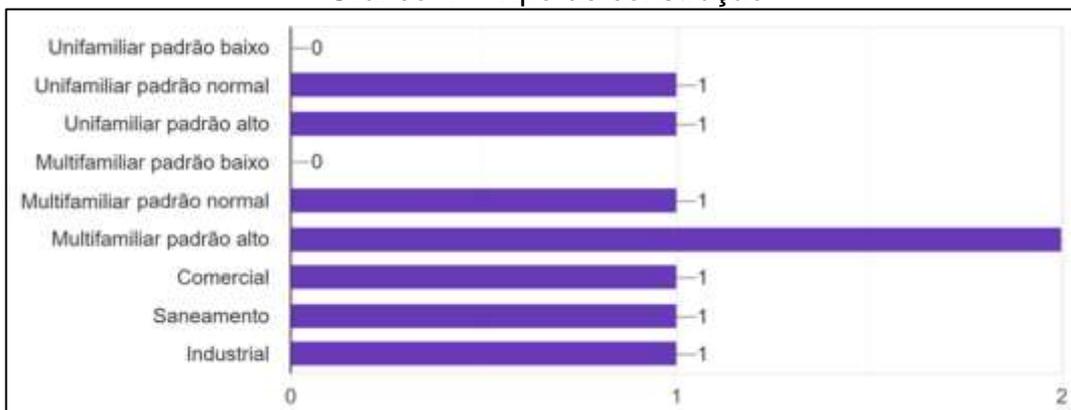


Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto às terceirizações, verifica-se que, metade das empresas possui entre 20 e 49 funcionários terceirizados; 33,3% trabalham com uma quantidade entre 10 e 19 funcionários e, por fim, 16,7% empregam uma quantidade menor desse tipo de mão de obra, tendo entre 5 e 9 funcionários terceirizados.

No Gráfico 4 estão apresentados os resultados sobre o tipo de obras que as empresas executam. Não foi especificado nenhuma classificação dos padrões de construções, como o utilizado pelo Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB).

Gráfico 4 – Tipo de construção



Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebe-se que a maioria das empresas realiza mais de um tipo de obra, atuando em diversas áreas da construção civil. Duas delas consideram suas obras de residências multifamiliares como de alto padrão. Uma, constrói residenciais do tipo unifamiliar padrão normal, uma residência do tipo unifamiliar padrão normal, uma residência do tipo multifamiliar padrão normal, uma construção comercial, uma faz obras de saneamento e uma realiza obras de plantas industriais. Vale ressaltar que não foram estipulados parâmetros para a definição do padrão de construção.

A segunda etapa do questionário abordou a investigação sobre as ferramentas de gestão da qualidade que as empresas têm utilizado no gerenciamento de seus empreendimentos, bem como as ações implementadas por elas, nas quais possibilitam a melhoria contínua na execução dos seus projetos.

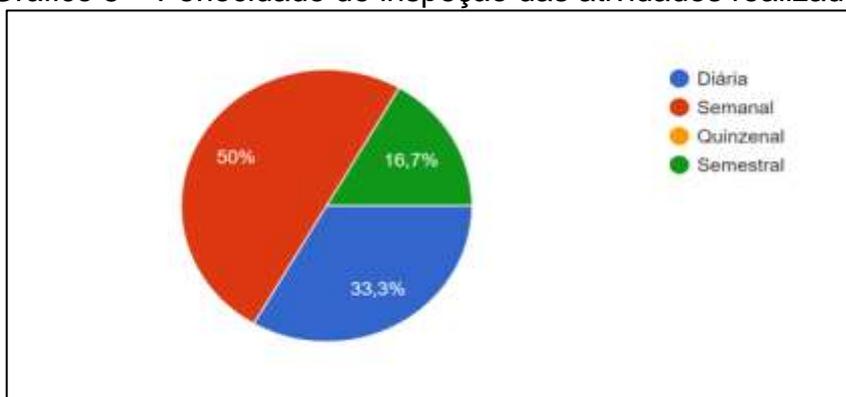
Com a finalidade de se verificar a qualificação da mão de obra foi questionado com às empresas sobre a oferta de cursos e treinamentos, tendo em vista a formação e o aperfeiçoamento dos funcionários.

Apurou-se, que metade das construtoras oferecem algum tipo de especialização e treinamento à mão de obra, enquanto a outra metade apenas contrata a mão de obra, esperando que os profissionais já tenham uma experiência

prévia. Esta é uma informação que deve-se atentar, ressaltando-se, aqui, as afirmações levantadas por Ambrozewicz (2003) no que se refere aos níveis de formação da mão de obra na construção civil brasileira, que podem ser os principais entraves ao desenvolvimento da construção civil, devido a mão de obra desqualificada e ao baixo nível de educação formal.

Sobre a verificação das atividades realizadas foram feitas perguntas sobre a periodicidade das inspeções. Os resultados estão representados no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Periodicidade de inspeção das atividades realizadas

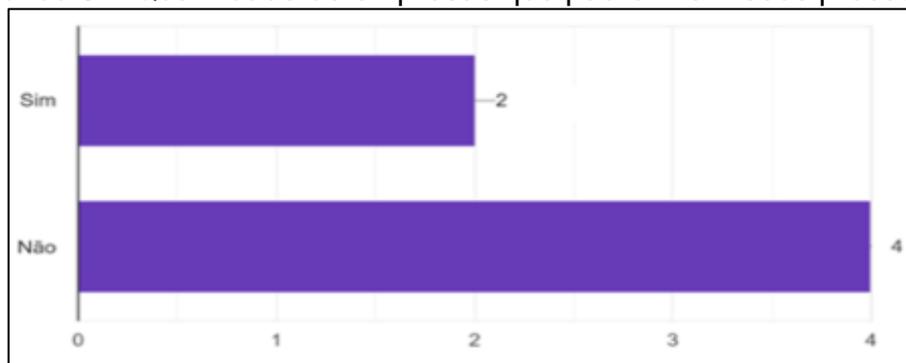


Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se perceber, que metade das empresas faz verificações semanais em suas obras; 33,3% inspeciona a obra diariamente e que 16,6% das construtoras faz uma verificação semestral. Constatou-se que a maioria das empresas (66,7%) não realiza inspeções diárias sobre o trabalho executado, o que pode gerar o acúmulo de desvios de padrão na execução das obras. Tais desvios, se fossem observados no devido tempo, resultariam em correções pontuais, evitando-se, assim, retrabalhos futuros, patologias e a conclusão de obras com baixo padrão de qualidade.

No Gráfico 6 estão apresentados os resultados sobre a quantidade de empresas que utilizam de algum processo de padronização de seus processos.

Gráfico 6 – Quantidade de empresas que padronizam seus processos



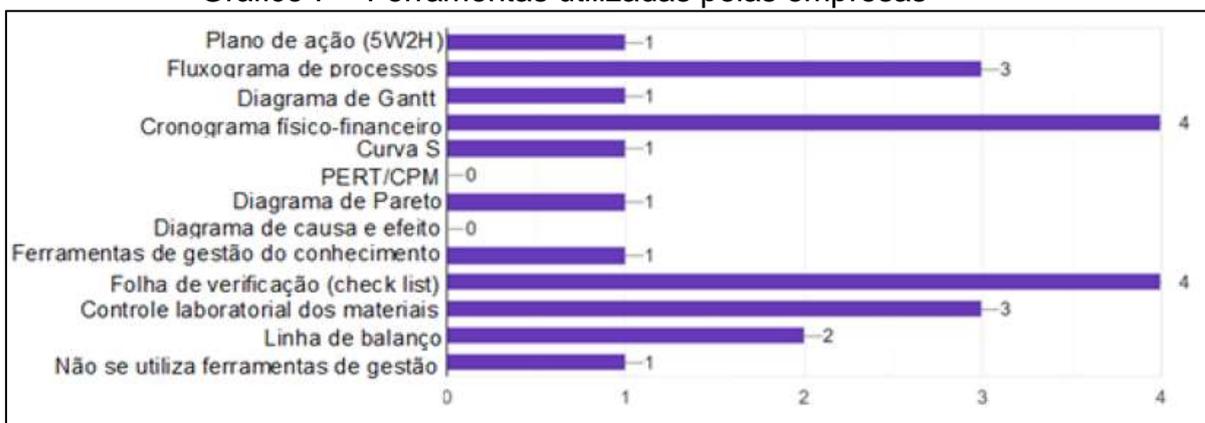
Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se, que apenas 2 empresas fazem algum tipo de padronização das atividades. A dificuldade de padronização dos processos, na construção civil, deve-se ao fato de ser uma indústria de produção não seriada e, na qual, cada obra tem características próprias. Porém, apesar dos processos não acontecerem nos mesmos locais, como as produções fabris, por exemplo, são processos repetitivos que podem ser padronizados e executados nos mesmos moldes, levando-se em conta as particularidades que apresentam.

A ausência de padronização dos processos tende a surtir variações no resultado esperado, pois, cada operário realizará a atividade segundo seu conhecimento, impactando, assim, os padrões de qualidade. Como já apontado, a construção civil brasileira não conta com uma mão de obra especializada e tampouco com as empresas que se preocupam com a especialização de seus funcionários.

No Gráfico 7 estão representados os dados referentes ao número de empresas que utilizam cada uma das ferramentas de gestão da qualidade.

Gráfico 7 – Ferramentas utilizadas pelas empresas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se, que as ferramentas mais utilizadas são: Folha de verificação e Cronograma físico-financeiro, utilizadas por 4 empresas; 3 delas utilizam o Fluxograma de processos e controle laboratorial dos materiais; 2 fazem uso da Linha de balanço e 1 empresa utiliza o Plano de ação, Diagrama de Gantt, Curva S, Diagrama de Pareto e Ferramentas de gestão do conhecimento. O Diagrama de Causa e Efeito, assim como o PERT/CPM, não foram mencionados. O quadro 1, relaciona as ferramentas de gestão da qualidade no contexto do Ciclo PDCA.

Quadro 1 – Resultados das ferramentas de gestão da qualidade analisadas dentro do contexto do Ciclo PDCA

Etapas	Ferramentas
<b>P</b>	Plano de ação (5W2H) Fluxograma de processos Diagrama de Gantt Cronograma físico-financeiro PERT/CPM Ferramentas de gestão do conhecimento
<b>D</b>	Fluxograma de processos Diagrama de Gantt Cronograma físico-financeiro Folha de verificação
<b>C</b>	Curva S Diagrama de Pareto Folha de verificação Controle laboratorial dos materiais Linha de balanço Inspeções semanais Inspeções diária
<b>A</b>	Diagrama de causa e efeito

	Ferramentas de gestão do conhecimento Treinamento dos funcionários Padronização de processos
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente, cabe frisar que é possível notar que uma ferramenta por ser utilizada em mais de uma das etapas do Ciclo PDCA, tipo o Fluxograma de processos, Cronograma físico-financeiro, Ferramentas de gestão do conhecimento, Folha de verificação.

A folha de Verificação, como explicado, é um instrumento simples de ser empregado. O Cronograma físico-financeiro é a base para que uma obra seja realizada, pois relaciona o tempo que determinada atividade levará para ser executada e quando será necessário o desembolso de recursos. De acordo com o PMBOK, tempo, dinheiro e escopo são os elementos mais importantes em qualquer tipo de projeto (PMI, 2017).

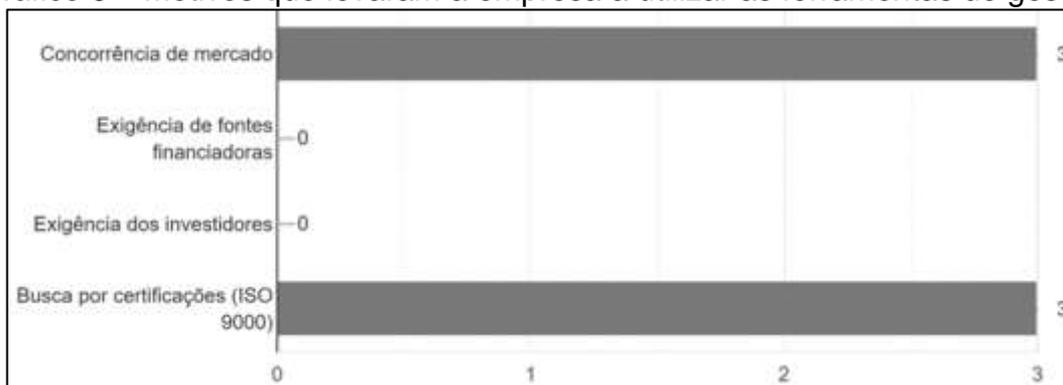
Merece ser ressaltado o fato de que 2 das empresas pesquisadas não utilizam nenhuma das ferramentas de gestão na execução de suas obras. Sem uma Folha de verificação, pontos importantes podem deixar de ser analisados ou executados e a não utilização de um Cronograma físico-financeiro pode levar ao descontrole de gastos e de prazos, itens que podem levar a empresa a um descontrole total no que se refere ao gerenciamento das obras, causando extrema insatisfação aos clientes.

O Plano de ação que, para Campos (2004), trata-se da principal etapa do ciclo PDCA, cuja principal função é direcionar e dimensionar a execução de um determinado projeto, é utilizado por apenas uma das empresas.

Metade das empresas pesquisadas faz o controle laboratorial dos materiais, a outra metade confia plenamente nos fornecedores e na mão de obra, o que pode gerar patologias futuras.

Para as empresas que fazem o uso das ferramentas de gestão da qualidade visando a melhoria contínua, foram enviados questionamentos sobre os motivos que às levaram a utilizar tais ferramentas e quais os resultados que elas obtiveram. As respostas estão apresentadas nos Gráficos 8 e 9, respectivamente.

Gráfico 8 – Motivos que levaram a empresa a utilizar as ferramentas de gestão

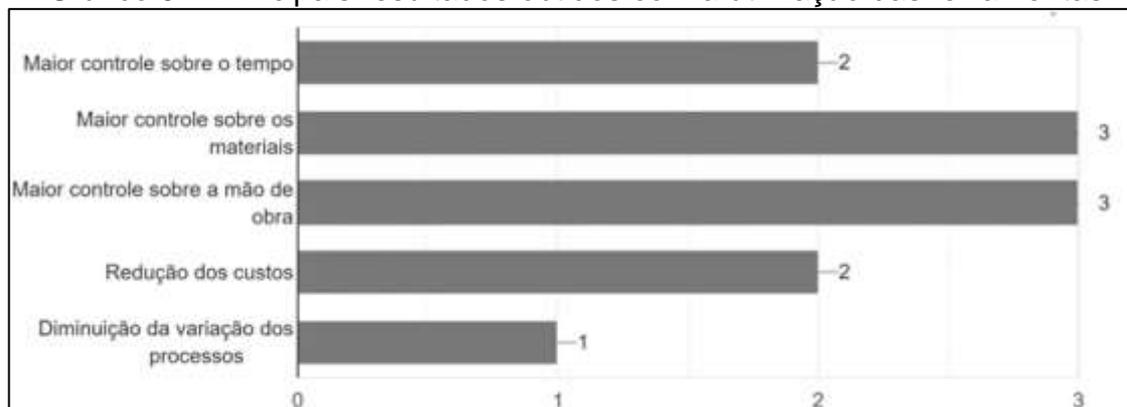


Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se notar que os motivos de implementação das ferramentas de gestão são devido à concorrência de mercado e a busca por certificação de sistemas de qualidade, como por exemplo, a ISO 9000.

Entende-se que a busca por certificação acaba por forçar as empresas a adquirirem sistemas de gestão da qualidade para suas obras, pois, conforme é definido pela ABNT/CB-025 – Comitê Brasileiro da Qualidade–, as normatizações no campo da qualidade tem como objetivo produzir e disseminar as normas de sistemas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade e de Avaliação da Conformidade e suas técnicas correlatas, observando as condições atuais de integração econômica internacional e contribuindo para a capacitação tecnológica brasileira (ABNT, 2019). Portanto ao obter uma certificação de sistema de qualidade, obrigatoriamente a empresa deve submeter-se a uma implementação de gestão.

Gráfico 9 – Principais resultados obtidos com a utilização das ferramentas

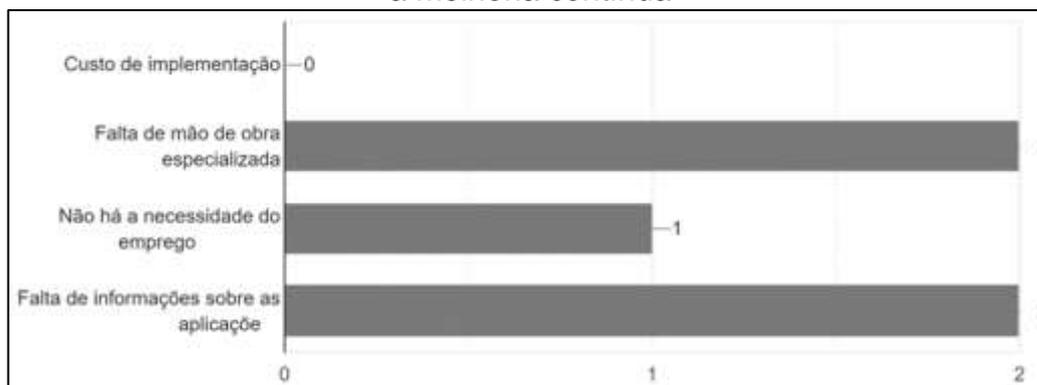


**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Nota-se, que as empresas apontaram como resultado da implementação das ferramentas de gestão da qualidade para a melhoria contínua o seguinte: 3 empresas alegaram ter maior controle sobre os materiais e a mão de obra; 2 obtiveram maior controle sobre o tempo e redução dos custos e 1 conseguiu diminuir a variação dos processos. Comprovando as vantagens e os ganhos ressaltados na literatura pesquisada, nota-se que, com o uso das ferramentas, os principais pontos dos processos melhor controlados na melhoria contínua são o tempo, os materiais e a mão de obra, o que influenciam direta, ou indiretamente, nos custos.

Para as empresas que não fazem uso das ferramentas de gestão da qualidade para a melhoria contínua, foi questionado os motivos pelos quais não as utilizam. No Gráfico 10 estão apresentadas as respostas para esta perguntas.

Gráfico 10 – Motivos da não utilização das ferramentas de gestão da qualidade para a melhoria contínua



**Fonte:** Elaborado pelos autores

Apurando-se as respostas obtidas, pôde-se concluir que 2 empresas justificaram que há falta de oferta desse tipo de acompanhamento por empresas especializadas em gestão e outras 2 indicaram que há falta de informações sobre a utilização e aplicabilidade das ferramentas de gestão na execução de obras, confirmando Souza e Mekbekian (1995), que destacam que uma das dificuldades encontradas é a falta de informações necessárias para o gerenciamento e operacionalização dos processos, o que dificultaria as mudanças de paradigmas vigentes nos modelos de gestão na construção civil.

Surpreendeu o fato de uma das construtoras alegar que não há necessidade do emprego das ferramentas de gestão no setor, afirmação esta que vai completamente contra ao que é recomendado pelo meio acadêmico e amplamente utilizado por empresas de sucesso no mundo todo.

## 6. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como propósito averiguar em empresas de construção civil a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade relacionadas no contexto do Ciclo PDCA, visando a melhoria contínua da execução de suas obras.

A partir dos resultados obtidos, pode-se notar que os esforços praticados pelas empresas de construção civil na execução de suas obras concentram-se na segunda etapa do Ciclo, ou seja, D (DO – fazer, executar), em detrimento da etapa P (Plan – Planejamento), onde se deveria estabelecer um plano que contemplasse os objetivos, o estabelecimento de diretrizes que garantissem que os objetivos fossem alcançados e a definição do método que deveria ser utilizado para consegui-los. A elaboração do plano na etapa P evitaria falhas e perdas de tempo nas demais fases do ciclo. Este desvio significativo na aplicação do Ciclo PDCA pode comprometer a obtenção de resultados satisfatórios pelas empresas da construção civil.

Verifica-se que a etapa C (Check – verificação), na qual deveria ser realizada periodicamente durante as várias etapas de uma obra, para se confirmar se o trabalho está sendo executado de forma devida e dentro dos prazos pré-estabelecidos, não se aplica a contento, comprometendo, assim, a etapa final do ciclo, A (Act – correção ou padronização), onde seriam corrigidas possíveis falhas, para que não se repetissem em projetos futuros, ou se padronizaria processos exitosos.

Ademais, os dados confirmam que o foco maior das ações relacionadas a melhoria da qualidade está na execução do projeto, que não se tem muita preocupação com a qualificação da mão de obra, visto que apenas metade das empresas oferece algum tipo de treinamento e/ou especialização para seus funcionários. Ademais, a checagem e verificação dos serviços é enfatizada por algumas empresas, porém, o retrabalho sobre serviços pode gerar desperdícios de materiais e tempo, encarecendo a obra. E, ainda vale alertar que, sem a devida

atenção ao processo de correção e padronização dos processos exitosos, os mesmos erros podem continuar a ser cometidos.

Conclui-se, com esta pesquisa, que as empresas construtoras participantes desta pesquisa, atuantes no município de Alegrete/RS, que elas fazem pouco uso da aplicação das ferramentas de gestão da qualidade e que estão dando pouca importância a principal parte da execução de um projeto, o seu planejamento, o que pode estar implicando na melhoria contínua da execução de suas obras.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS – **ABNT CB-25**. Disponível em < <http://www.abnt.org.br/cb-25> >. Acesso em: 11 out. 2019.

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Metodologia para capacitação e implantação de sistema de gestão da qualidade em escala nacional para profissionais e construtoras baseado no PBQP-H e em Educação à Distância**. 2003. 200p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ANJOS, M. C. DOS; **O uso de ferramentas da qualidade na gestão da agroindústria em Mato Grosso do Sul**. 2010. 68p. Dissertação (Mestre em em Produção e Gestão Agroindustrial) – Programa de Mestrado Profissional em Produção e Gestão Agroindustrial, UNIDERP, Campo Grande-MS, 2010.

AVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gestão do Controle e Planejamento de Empreendimentos**. Florianópolis: Ed. Autores, 2013.

BORGES, J. F. B. **Gestão De Projetos Na Construção Civil**. Intertemas.Toledoprudente.Edu.Br, v. 01, 2013.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês**. 8 ed.; Minas Gerais; 2004.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

CARPINETTI, L. C. R.; **Gestão da Qualidade: Conceitos e técnicas**. 1 ed.; São Paulo: Atlas, 2010.

CASAROTTO FILHO, N; FÁVERO, J. S.; CASTRO, J. E. E. **Gerência de projetos/Engenharia Simultânea**. São Paulo: Atlas, 1999.

CARVALHO, M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. **Construindo competências para gerenciar projetos: Teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHOO, C. W. **A Organização do Conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Noções de orçamento e planejamento de obras**. Engenharia Concursos. São Paulo, 2008.

LONGO, R. M. J. **A Revolução da qualidade total: Histórico e modelo gerencial** Relatório Interno, Coordenação: CPS, 1994.

MARTINES, A. R. S. **Planejamento operacional no canteiro de obras**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Eng. Civil) – Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2006

MATTOS, A. D. **Como Preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 2006.

MELO, M. **Gerenciamento de projetos para construção civil**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1997

POLITO, G. **Utilização da técnica de linhas de balanço em projetos de construção civil**. Contru Liga. 2017. Disponível em <<https://blogdaliga.com.br/linhas-de-balanco-construcao-civil/>> Acesso em: 11 de setembro de 2019.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento de projetos** (Guia PMBOK). 6a. Ed., Pennsylvania: Global Standard, 2017.

SHROTRIYA, S. **O Impacto da Qualidade no Gerenciamento de Projetos**. Project Management Institute, v. 9, n. 1, p. 234–256, 2009.

SILVA, J. C. **Organização de empresas**. Juiz de Fora, 2007.

SIMÕES, L. et al. **O Ciclo Pdca Como Ferramenta Da Qualidade Total**. 1993.

WERKEMA, M. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: DG, 1995.

SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G. **Entraves comportamentais e de gestão na implantação de sistemas da qualidade em empresas construtoras**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, IV, 1995, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro-RJ, 1995.

ZOPPA, A. **Desmistificando a ferramenta Curva S no planejamento**. Instituto de Educação Tecnológica. **Techoje**. Instituto de Educação Tecnológica, 2011. Disponível em: [http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1726](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1726). Acesso em: 12 de setembro de 2019.