

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**GABRIEL TATARA HUY  
LUCAS GOMES PIGNANELLI  
YASMINNI BARBOSA COUTINHO**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS  
ORGANIZACIONAIS NO NÍVEL DE PRODUTIVIDADE DE  
EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE CURITIBA E REGIÃO  
METROPOLITANA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CURITIBA**

**2021**

**GABRIEL TATARA HUY  
LUCAS GOMES PIGNANELLI  
YASMINNI BARBOSA COUTINHO**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS  
ORGANIZACIONAIS NO NÍVEL DE PRODUTIVIDADE DE  
EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE CURITIBA E REGIÃO  
METROPOLITANA**

**Analysis of the influence of organizational characteristics on the level of  
productivity of civil construction at Curitiba and Metropolitan region**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia Civil, do  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Coorientador: Prof. Dr. Alfredo Iarozinski Neto

**CURITIBA**

**2021**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS**  
**ORGANIZACIONAIS NO NÍVEL DE PRODUTIVIDADE DE**  
**EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE CURITIBA E REGIÃO**  
**METROPOLITANA**

Por

**GABRIEL TATARA HUY**

**LUCAS GOMES PIGNANELLI**

**YASMINNI BARBOSA COUTINHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado no 02 semestre de 2020, pela seguinte banca de avaliação presente:

---

Orientador - Alfredo Iarozinski Neto, Prof. Dr.  
UTFPR

---

Carlos Alberto da Costa, Prof. M. Eng.  
UTFPR

---

Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari, Profa. Dra.  
UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

HUY, Gabriel Tatara; PIGNANELLI, Lucas Gomes; COUTINHO, Yasminni Barbosa. **Análise da influência das características organizacionais no nível de produtividade de empresas da construção civil de Curitiba e região metropolitana.** 2021. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

Visto a atual competitividade e a exigência por qualidade, o mercado da construção civil tem ampliado seu controle de produtividade, tanto nas obras quanto nas sedes das construtoras. Apesar do crescente controle, nota-se ainda a existência de problemas de ordem gerencial e operacional, falhas estas que refletem diretamente na produtividade em campo. A presente pesquisa tem como objetivo analisar os processos de negócio de uma empresa de construção civil de Curitiba e região metropolitana a nível gerencial, avaliando quais características das organizações afetam diretamente a produtividade da empresa. Para tanto, foi aplicado um questionário para coleta de dados, e feito uma análise de correlação entre as variáveis levantadas. Com os resultados da análise e sua matriz de variáveis, foi possível identificar alguns comportamentos empresariais que estão relacionados à produtividade e como eles podem ser utilizados.

**Palavras-chave:** Gestão. Produtividade. Análise de Correlação. Características Organizacionais.

## ABSTRACT

HUY, Gabriel Tatara; PIGNANELLI, Lucas Gomes; COUTINHO, Yasminni Barbosa. **Analysis of the influence of organizational characteristics on the productivity level of construction companies in Curitiba and the metropolitan region.** 2021. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Civil Engineering) – Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2021.

In view of the current competitiveness and the demand for quality, the civil construction market has expanded its productivity control, both in work site and in the office of the construction companies. Despite the growing control, there is still a great managerial and operational failure, failures that directly reflect on productivity in the field. This research aims to analyze the business processes of civil construction companies in Curitiba and the metropolitan region at a managerial level, evaluating which characteristics of organizations directly affect the company's productivity. For this, a questionnaire was applied to collect data, and a correlation analysis was performed between the variables surveyed. With the results of the analysis and its matrix of variables, it was possible to identify some business behaviors that are related to productivity and how they can be used.

**Keywords:** Management. Productivity. Correlation Analysis. Organizational Characteristics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Duplo gap de produtividade: construção x média da economia e Brasil x países mais desenvolvidos	8
Figura 2 - Produtividade do trabalho, valor agregado bruto por hora trabalhada	9
Figura 3 – O ciclo da qualidade em empresas de incorporação de construção segundo Picchi e Agopyan	16
Figura 4 - Representação do ciclo PDCA	19
Figura 5 - Representação da estrutura dos requisitos da norma ISO 9001:2015	21
Figura 6 - Representação do sistema de produção segundo Meredith e Shafer	22
Figura 7 -Representação genérica simplificada de um processo produtivo	34
Gráfico 1 - Análise descritiva da variável Localização	51
Gráfico 2 - Análise descritiva da variável Ramo	51
Gráfico 3 - Análise descritiva da variável Quantidade de Colaboradores	52
Gráfico 4 - Análise descritiva da variável Tempo em Operação	53
Gráfico 5 - Análise descritiva da variável Cargo	53
Gráfico 6 - Análise descritiva da variável Organograma	54
Quadro 1 - Fatores componentes e condicionantes da estrutura organizacional	23
Quadro 2 - Características organizacionais na construção civil	25
Quadro 3 - Atributos do processo construtivo relacionados ao sistema de gestão na construção civil	29
Quadro 4 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade	36
Quadro 5 - Intervalo de valores e cores para as análises de correlação	49
Quadro 6 - Sistema de indicadores das características organizacionais	54
Quadro 7 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade	56
Quadro 8 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade	58

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1.1 OBJETIVOS .....	10
1.1.1 Objetivos Específicos .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA .....	10
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>12</b>
2.1 O MERCADO E AS CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	12
2.2 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL ....	15
2.3 MÉTODO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE .....	17
2.3.1 Sistemas de Produção.....	21
2.3.2 Abordagens De Atributos Das Organizações Na Construção Civil.....	23
2.3.3 Abordagens De Atributos Do Processo Produtivo Relacionados Ao Sistema Da Gestão Da Qualidade Na Construção Civil.....	25
2.4 FERRAMENTAS DE QUALIDADE.....	29
2.5 PRODUTIVIDADE.....	32
2.5.1 Método Para A Medição: Modelo Dos Fatores .....	33
2.5.2 Indicadores De Produtividade No Sistema De Gestão .....	34
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA.....	39
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	40
3.3 INTRODUÇÃO A PESQUISA .....	40
3.4 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....	40
3.5 PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	41
3.5.1 Coleta De Dados .....	41
3.5.2 Definição Da Amostra.....	44
3.6 VALIDAÇÃO.....	46
3.7 FERRAMENTA PARA ANÁLISE.....	47
<b>4 ANÁLISE E RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	50
4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA.....	54
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO IMPACTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS .....	55
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS CARACTERÍSTICAS EMPRESARIAS E IMPACTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS .....	58
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>61</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	61
5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	63

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	64
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO.....</b>	<b>71</b>



## 1 INTRODUÇÃO

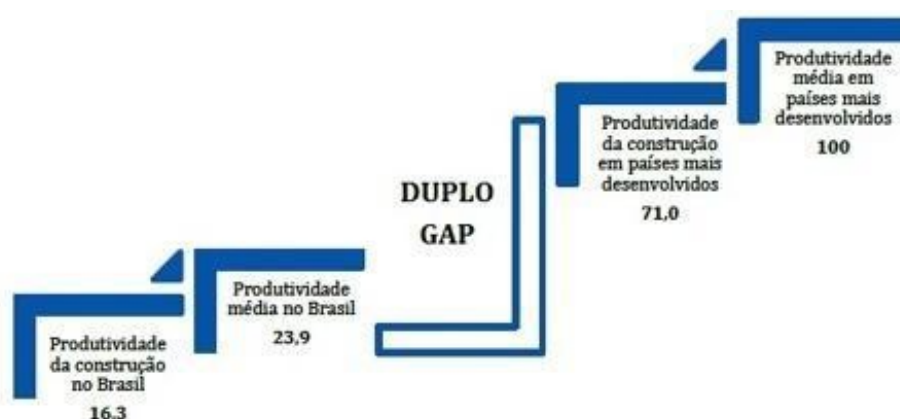
Na última década, o mercado da construção civil foi marcado pela retração de seu PIB, devido ao baixo crescimento econômico brasileiro, o que desencadeou uma desaceleração expressiva no crescimento setorial.

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (2017) indica-se que momentos de crise existem para que as empresas possam se reinventar e destaca a importância da gestão para que as empresas possam criar e entregar valor.

Assim, a obtenção de ganhos de produtividade tende a ser, cada vez mais, um meio de concretizar e sustentar empresários e trabalhadores desse mercado. (CBIC, 2017).

Considerando a produtividade mundial, o setor da construção apresenta produtividade abaixo da produtividade média da economia, que é a base (100), mesmo nos países desenvolvidos, conforme mostrado na Figura 1. É possível notar o duplo gap do índice de produtividade do setor em relação à média da economia brasileira, assim como a diferença em relação aos países desenvolvidos (FGV, 2015).

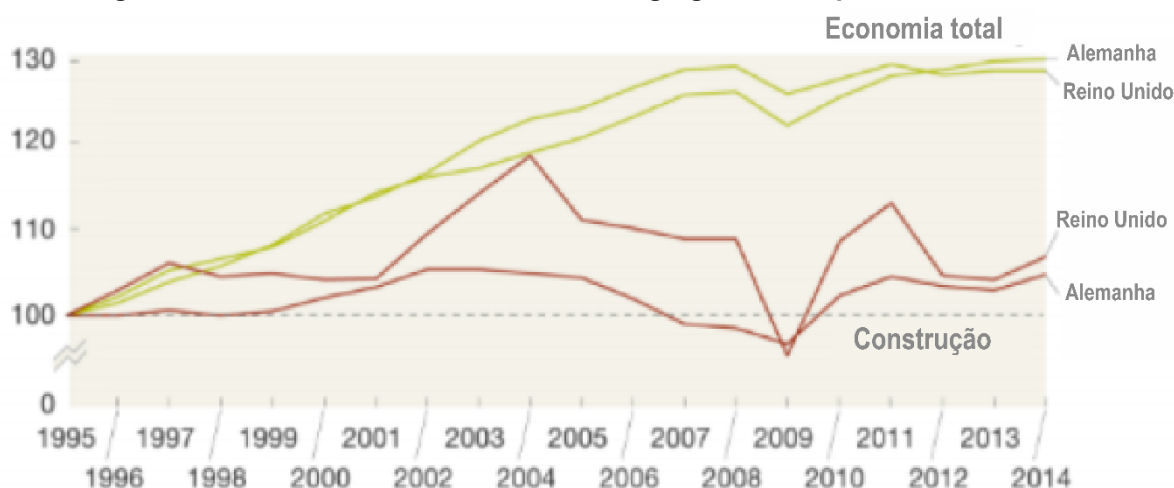
**Figura 1 - Duplo gap de produtividade: construção x média da economia e Brasil x países mais desenvolvidos**



Fonte: WIOD, Conference Board. Elaboração FGV (2015)

Comparando a produtividade da mão de obra do setor da construção civil com outros setores, nota-se na Figura 2 que o rendimento daquele não acompanhou o crescimento do rendimento destes.

**Figura 2 - Produtividade do trabalho, valor agregado bruto por hora trabalhada**



Fonte: Organisation for Economic Co-operation per hour worked (2010).

Como observa Anversa (2020), a qualificação deficiente da mão-de-obra é comumente relacionada à questão da baixa produtividade na construção civil. Mesmo sendo um elemento do problema produtividade, a baixa qualificação da mão de obra do setor não é o único, porém às vezes, é utilizado para ocultar ou dificultar a identificação de outras causas.

Pesquisa do Centro de Estudos Avançados Aquila Schweiz (2017), demonstra que o setor da construção civil é o que menos investe em automatização e digitalização, ocasionando falhas em processos (pouco automatizados), ineficiência na comunicação, coordenação entre obra e sede das empresas, entre outras.

Na busca de ações para amenizar a carência de produtividade no setor da construção civil, um dos principais desafios da gestão é a falta de conhecimento ou qualificação técnica para um novo empreendimento. Uma vez que o processo ainda é muito artesanal e normalmente executado por pessoas de pouca ou nenhuma qualificação, a dificuldade de automatização e investimento em novos processos se perpetua no mercado. (OLIVEIRA, 2019).

Segundo Abiko e Ornstein (2002), a melhoria da produtividade pode ser alcançada por meio do desenvolvimento de planos organizacionais. Ao se aplicar um sistema de gestão baseado, por exemplo, em normas de qualidade objetiva-se eliminar, ou reduzir, a incidência de problemas relacionados com a falta de produtividade, de organização, de coordenação de equipes e de ações de controle (SANTOS, 2003).

Observando-se o cenário atual da construção civil no Brasil, a pesquisa busca entender quais os principais fatores que interferem na produtividade de uma empresa de construção civil e responder a questão: qual a principal característica da gestão desta empresa, influencia na produtividade e qualidade das obras?

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar e obter um diagnóstico de como as características organizacionais das empresas de construção civil de Curitiba e região metropolitana estão relacionadas com suas características produtivas.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos para esta pesquisa são:

- Conhecer quais métricas são utilizadas para caracterizar a produtividade em empresas dos subsetores de edificações habitacionais, edificações industriais e pavimentação da construção civil;
- Identificar as principais características organizacionais destas empresas dos subsetores de edificações habitacionais, edificações industriais e pavimentação da construção civil;
- Identificar as principais métricas e KPI's utilizados para a medição da produtividade em cada uma dessas suas empresas;
- Indicar quais características têm relação e influência nas métricas de produtividade dentro das empresas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A influência que o setor da construção civil exerce sobre a economia nacional e global é significativa. Segundo Horta e Camanho (2014), a indústria da construção global representa 9% do PIB mundial.

A Indústria da Construção impacta fortemente a economia nacional, sendo uma alavanca para o desenvolvimento econômico e social no País. Participa com 4,3% do PIB nacional e representa 22,4% do PIB industrial. Considerando o

indicador Formação Bruta de Capital Fixo - FBCF contribui com 52,2% da composição dos investimentos nacionais (IBGE, 2017).

Fruto do forte desenvolvimento dos últimos dez anos induzido por programas governamentais, a maior demanda por atividades do setor tem trazido alguns desafios para o ramo, que tenta se adaptar às exigências do mercado atual, estruturado em ciclos de negócios extensos.

Apesar da importância desse setor na economia, sua evolução e modernização não acontecem na mesma intensidade que em outros segmentos industriais (PRESCOT, 2020). O setor da construção civil é frequentemente criticado por suas deficiências em relação à eficácia de suas estratégias e ineficiência da sua gestão.

Tal conjuntura tem levado as empresas brasileiras do setor da construção a buscar maior desempenho em suas estruturas organizacionais, seja por meio de inovações (BEUREN; FLORIANI; HEIN, 2014) ou pela implementação de sistemas integrados de gestão (KRAINER et al., 2013).

De maneira ativa o administrador do setor da construção civil precisa tornar realidade a melhoria contínua dos processos de produção, aperfeiçoando os procedimentos de gestão, através da aplicação de ferramentas de qualidade e planejamento das ações (BERR; FORMOSO, 2012).

Assim, este trabalho procura contribuir para o aprendizado pessoal dos autores, e com o desenvolvimento do mercado de trabalho, apontando a quais características organizacionais merecem ser priorizadas para obter uma melhoria nas características produtivas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo aborda as informações relevantes para o desenvolvimento da pesquisa, abrangendo diversos autores, que discorrem os conceitos e as definições da literatura que orientam o estudo.

Assim, os seguintes assuntos foram abordados: o mercado e as características da construção civil, sistemas de gestão da qualidade na construção civil, método de gerenciamento da qualidade, sistemas de produção, abordagens de variáveis do processo produtivo relacionados ao sistema de gestão da qualidade na construção civil, atributo de mão de obra, atributo de custo, atributo de gerenciamento, atributo de produção, atributo de material, ferramentas de qualidade, produtividade, a produtividade da mão de obra, método para a medição: modelo dos fatores, indicadores de produtividade para a construção civil, indicadores da razão unitária de produção (RUP), indicadores do consumo unitário de materiais (CUM).

### 2.1 O MERCADO E AS CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os primeiros movimentos do controle da qualidade na construção civil brasileira somente ocorreram a partir de 1995, quando em São Paulo foi lançado pela CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo e o Programa QUALIHAB, cujo objetivo principal era a melhoria da qualidade das obras de edificações e de infraestrutura dos conjuntos habitacionais construídos sob o financiamento do governo do Estado de São Paulo (SANTOS, 2005, apud. VIEIRA E NETO 2019).

O governo federal brasileiro instituiu o denominado “Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação” (PBQP-H), como um desdobramento do projeto estratégico da indústria no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), que foi elaborado em 1991, pelo governo Collor, mas aplicado em 1998 na construção civil, pela Portaria MPO n° 134, do Ministério do Planejamento e Orçamento, cujo objetivo primordial é melhorar a qualidade e produtividade das organizações brasileiras que estão ligadas ao setor (FRAGA, 2011, apud. VIEIRA E NETO 2019).

Em 2000, o PBQP-H foi ampliado, passando a integrar o Plano Plurianual Avança Brasil (PPA) e englobando as áreas de Saneamento, Infraestrutura e Transportes Urbanos. Assim, o "H" do Programa passou de "Habitação" para "Habitat", conceito mais amplo e que reflete a nova área de atuação (VIEIRA E NETO 2019).

De acordo com Vieira e Neto (2019), o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), é um instrumento do governo federal que tem como meta organizar o setor da construção civil em torno da melhoria da qualidade do habitat e da modernização produtiva, através da qualificação de construtoras, mão de obra, fornecedores de materiais e serviços, entre outros.

A adesão ao PBQP-H tem como um dos grandes benefícios a possibilidade de conquista de financiamento em instituições de crédito públicas (como Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil) e privadas (como Santander, Bradesco etc.) e a participação no programa "Minha Casa, Minha Vida", do governo federal. Esses órgãos têm o PBQP-H como pré-requisito para concessão de benefícios (VIEIRA E NETO 2019).

A indústria da construção civil além de ser uma grande consumidora de produtos dos demais segmentos industriais, influencia de forma direta a estrutura econômica de um país em uma ampla cadeia produtiva, que se estende desde a indústria extrativista mineral até a comercialização dos imóveis ou a utilização da infraestrutura construída, como pontes, estradas e instalações de indústrias. Devido a essa importância na estrutura econômica do país, a construção civil constitui atividade essencial para alavancar o crescimento econômico nacional (KURESKI et al., 2008).

Atualmente, o que se desenha é uma reversão das políticas de infraestrutura, refletindo, como pode ser visto, na baixa participação da construção civil no PIB do país (CARDOSO; JAENISCH; ARAGÃO, 2017). Uma vez que o mercado da construção civil passa a desacelerar, a obtenção de ganhos de produtividade tende a ser, cada vez mais, um meio sustentável de melhor remunerar trabalhadores e empresários (UBIRACI et al., 2017).

Agrava o fato de que mesmo com um quadro econômico favorável, a indústria da construção civil não consegue se posicionar sobre outros setores da indústria quanto à eficiência, produtividade e qualidade (CBIC, 2016).

Isso se deve ao fato de a atividade da construção de obras ser considerada manufatureira e com técnicas bastante conservadoras cujos processos, apesar de possuírem o desenvolvimento de sistemas de produção e de novos equipamentos e máquinas, continuam a operar com hábitos tradicionais e primitivos para produzir o trabalho (ABIKO; GONÇALVEZ; CARDOSO, 2005).

Diante das exposições anteriores e ademais outras características, Kureski et al. (2008) destaca a indústria da construção civil como altamente intensiva na geração de emprego, predominando a utilização de mão-de-obra de baixa qualificação, cabendo ao emprego formal pequena participação no total de trabalhadores ocupados no setor, com demanda fortemente dependente da evolução da renda interna e das condições de crédito, com elevada utilização de matérias-primas nacionais, com níveis de produtividade e competitividade bastante aquém do padrão existente nos países desenvolvidos, especialmente nos aspectos tecnológicos e de gestão, refletindo na existência de inúmeras ineficiências produtivas no setor e, principalmente, com problemas diversos quanto à padronização e ao cumprimento de normas técnicas, observando-se elevados percentuais de não conformidade técnica dos materiais e componentes da construção civil habitacional.

Já Costa (2003) coloca que a construção civil possui características peculiares, principalmente no que diz respeito à sua função de produção, se destacando principalmente na indústria de caráter nômade, tradicional, com produtos únicos e não seriados, na produção centralizada (operários móveis em torno de um produto fixo), na mão de obra intensiva e pouco qualificada, nas complexas especificações de insumos, práticas e produção, no baixo grau de precisão e na tecnologia artesanal, na ausência de economia de escala e na dependência do crescimento econômico nacional.

Conforme dados do IBGE (2011) o setor da construção civil abrange diversos ramos de atividade, configurados como: refino de materiais, construção de edifícios, obras de engenharia civil, obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações, obras de instalações, obras de acabamento, aluguel de equipamentos de construção, obras de demolição etc.

Em se tratando do subsetor de edificações, as finalidades dos seus produtos são as mais variadas, dividindo-se em: (MARTUCCI, 1990 apud MARELLI, 2005)

- Edifícios industriais: uma edificação ou conjunto na mesma localidade;

- Habitacional: edifícios unifamiliares ou coletivos;
- Equipamentos urbanos: construções institucionais para fins de cultura, lazer, saúde, abastecimento e transporte;
- Comercial e financeira: oficinas, farmácias, restaurantes, bares etc.

## 2.2 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção apresenta uma estrutura de produção diferenciada em relação aos setores da indústria mecânica e eletrônica, por exemplo, onde foram desenvolvidos os conceitos e metodologias de gestão da qualidade. Na construção de edifícios, o enfoque na questão da qualidade apresenta defasagem em relação a essa indústria da transformação, o que reflete em problemas de qualidade, baixa produtividade e elevados índices de desperdício (PICCHI; AGOPYAN, 1993).

Não obstante, o setor da construção civil vem apresentando vários esforços para a melhoria da qualidade na cadeia produtiva e para o incremento da produtividade através do desenvolvimento de planos organizacionais e inovações tecnológicas, tais como a revisão e a produção de normas técnicas, a redução do desperdício em canteiros de obras, a utilização de sistemas industrializados e a formação de um sistema nacional de certificação (ABIKO; ORNSTEIN, 2002).

Entende-se que o sistema de gestão da qualidade leva à obtenção de produtos de melhor qualidade, com benefício para os usuários finais, promove a eficiência do processo produtivo e que, com a melhoria do processo, se obtém uma redução dos custos de produção, com a possibilidade de se gerar mais lucros para as empresas. Essa redução dos custos pode permitir, por outro lado, construir maior quantidade de unidades, gerando mais empregos e aumentando as riquezas para o país (JESUS, 2004).

A gestão é conectada ao processo de realizar ações com recursos para alcançar objetivos em uma dada organização, enquanto o planejamento está envolvido com as ferramentas para se lidar com as incertezas do futuro que podem surgir e também à resolução dos problemas e tomada de decisões diante das situações descritas. Assim, a forma pelas quais as organizações conduzem seus processos de gestão e de planejamento refletem o desempenho final da produção dos seus empreendimentos (MESQUITA, 2006). Tais sistemas de gestão buscam ser empregados visando, além de obter os benefícios já citados, o estudo da sua

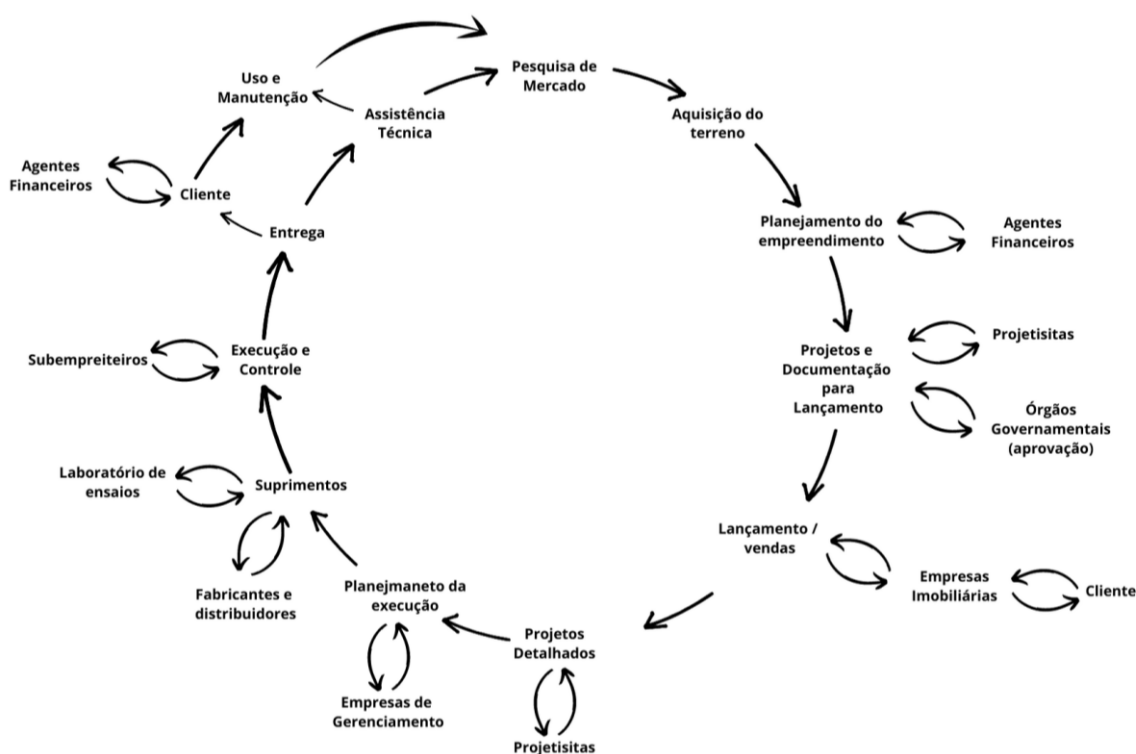


relação com a produtividade. Com esse intuito, a aplicação dos instrumentos disponíveis para orientar o comportamento gerencial das empresas da construção, torna-se uma das ações responsáveis pela potencialização da produtividade (MESQUITA, 2006).

Enquanto isso, no mercado a qualidade é apontada como um importante fator de competitividade, impulsionando cada vez mais as empresas da construção de edificações a questionar seus processos produtivos e à adoção de estratégias de melhoria da qualidade e produtividade (LANTELME, 1994).

Picchi e Agopyan (1993), explicam que um sistema de gestão da qualidade deve abranger todas as etapas que afetam a qualidade do produto, podendo ser representadas pelo sequenciamento da realização das fases dos empreendimentos por meio do ciclo da qualidade das empresas construtoras, conforme proposto por Picchi e Agopyan (1993) e apresentado na Figura 3.

**Figura 3 – O ciclo da qualidade em empresas de incorporação de construção segundo Picchi e Agopyan**



**Fonte: Santos (2003) (modificado)**

Esse ciclo da qualidade leva em conta o inter-relacionamento da empresa construtora com todos os agentes participantes da produção e que influem

essencialmente na obtenção do produto final. A divisão da responsabilidade entre os agentes e aumentar a interação entre eles é um dos problemas a serem resolvidos para o aumento da produtividade e do nível de qualidade de todo o processo de produção (SANTOS, 2003).

Com isso, dentro da busca pela produtividade e competitividade pelas empresas de construção, um conceito importante a ser considerado é o de qualidade. Assim, Melhado (1994), explica que um sistema de garantia da qualidade requer cinco ações: defini-la, produzi-la, comprová-la, demonstrá-la e documentá-la. Estas cinco ações devem ser estendidas às cinco fases do processo construtivo: planejamento, projeto, materiais, execução e uso-manutenção.

A melhoria da qualidade e produtividade das organizações da construção civil aos patamares almejados será uma consequência de um longo processo de adaptação e mudança de postura para dar prioridade à qualidade. Portanto é necessário, primeiramente, conhecer de modo efetivo o atual estágio das organizações no que diz respeito à eficácia dos seus sistemas de gerenciamento da qualidade (BALDINI, 2015).

O mercado da construção apresenta tantas especificidades quanto ao seu processo de produção, ao relacionamento entre os setores da cadeia e ao produto em si, que seu enquadramento como indústria ou serviços é algumas vezes dificultado. Uma vez que as normas da ISO não foram desenvolvidas visando a indústria da construção civil, é fundamental a discussão dos seus requisitos de forma a viabilizar a sua implantação também nesse importante setor produtivo. Existe um desafio muito grande para os gestores das organizações do setor da construção civil, bem como para as autoridades brasileiras, na medida em que implica na urgência de se estabelecerem mecanismos que viabilizem o aumento da competitividade da indústria da construção civil brasileira (BALDINI, 2015).

### 2.3 MÉTODO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE

Para se estabelecer um correto gerenciamento da qualidade, Seleme e Stalder (2012) explicam que as organizações devem seguir procedimentos representados por métodos e ferramentas. Definido o método como a sequência lógica empregada para se atingir o objetivo esperado, enquanto ferramenta é o recurso utilizado no método (SELEME; STALDER, 2012).

Um dos métodos mais difundidos em gestão da qualidade é o ciclo PDCA, que propõe realizar nas organizações uma transformação direcionada à melhoria contínua e ao controle da qualidade total (SELEME; STALDER, 2012).

Para Juran e Godfrey (1998), contudo, o ciclo PDCA se baseia em buscar um método melhor de realizar as atividades, continuamente. Seguindo o ciclo PDCA, espera-se que os resultados sejam obtidos, e que o próprio processo seja melhorado à espiral ascendente. Isso leva à melhoria e fortalecimento da estrutura da empresa (JURAN; GODFREY, 1998).

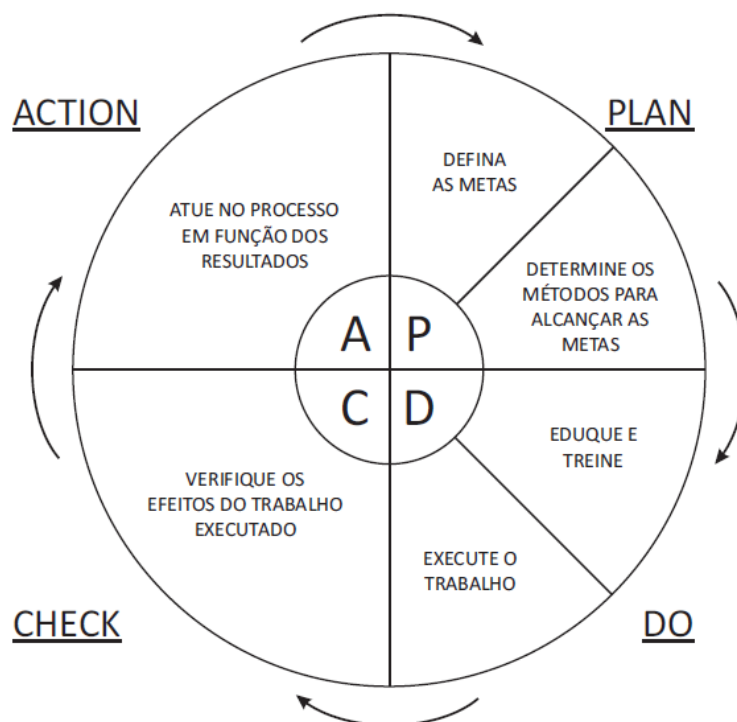
O método foi desenvolvido pelo estatístico Walter A. Shewhart e popularizado na década de 1950, quando o especialista em qualidade W. Edwards Deming o aplicou aos conceitos de qualidade, em trabalhos desenvolvidos no Japão (JESUS, 2004).

A sigla PDCA representa as iniciais, em seu idioma de origem, das etapas do ciclo:

- P PLAN / PLANEJAR
- D DO / EXECUTAR
- C CHECK / VERIFICAR
- A ACTION / CORRIGIR

O ciclo PDCA, como pode ser observado na Figura 4, é projetado para ser usado como um modelo dinâmico, de natureza repetida e cíclica para melhoramento contínuo da qualidade (ANDRADE, 2003). O mesmo autor, explica que a aplicação contínua e integral do ciclo PDCA, permite um real aproveitamento dos processos gerados na empresa, visando à redução de custos e o aumento da produtividade.

**Figura 4 - Representação do ciclo PDCA**



**Fonte: Gerenciamento do dia a dia de Falconi (2013)**

O Planejamento (P) implica na definição das metas ou os padrões esperados nos itens de controle do processo e os métodos para atingi-los. A Execução (D) se baseia na realização das tarefas conforme o planejamento e na coleta de dados para verificação do processo, para que isso ocorra é importante que a equipe seja treinada de acordo com o método adotado. A Verificação (C) se faz a partir dos dados coletados, comparando-se os resultados obtidos com as metas ou padrões estabelecidos. A Atuação Corretiva (A) consiste em atuar sobre os resultados do processo e em suas causas, a partir de detecção de desvios, prevenindo-se assim que ocorram novamente (LANTELME, 1994).

Campos (2014) explica que o ciclo PDCA é utilizado tanto para manutenção como para melhorias do processo. O autor sugere que o caminho do sucesso para obter melhorias contínuas no processo de controle de resultados da qualidade é o de unir os gerenciamentos de manutenção e de melhorias. Quanto ao controle ao nível de manutenção consiste essencialmente no cumprimento de procedimentos padrões de operação com controle por meio de faixas de valores padrão. Enquanto o controle ao nível de melhorias diz respeito ao estabelecimento de uma meta pretendida a ser alcançada pela organização (CAMPOS, 2014).

Outra vertente de aplicação do método pelo ciclo PDCA é denominado por Campos (2014) como o Gerenciamento da Rotina, cujo objetivo é o de direcionar os processos por meio de padrões previamente estabelecidos, no sentido de eliminar não conformidades que surgem de variações nos processos.

Por fim, o ciclo PDCA é aplicado principalmente nas normas de sistemas de gestão e pode ser utilizado em qualquer organização de forma a garantir o sucesso nos negócios, independentemente da área ou departamento (ALVES, 2015).

Na norma ISO 9001:2015, o ciclo PDCA tem foco geral na mentalidade de risco, visando tirar proveito das oportunidades e prevenir resultados indesejados, estabelecendo uma base para o aumento da eficácia do sistema de gestão da qualidade, atingindo resultados melhorados e prevenindo efeitos negativos (ISO, 2015).

Na Figura 5 tem-se a ilustração, baseada na norma ISO 9001:2015, da estruturação dos requisitos da norma, mostrando as relações de causa e efeito entre os processos de gestão, sendo que os processos das cláusulas 6, 7, 8, 9 e 10 formam o ciclo PDCA, cujas informações de entrada para o planejamento de um sistema de gestão são a realidade da organização e seu contexto, os requisitos dos clientes e as expectativas das demais partes interessadas. Como resultados, por meio do ciclo PDCA, a organização provém produtos e serviços que satisfaçam os requisitos legais (IGNÁCIO, 2017).

**Figura 5 - Representação da estrutura dos requisitos da norma ISO 9001:2015**

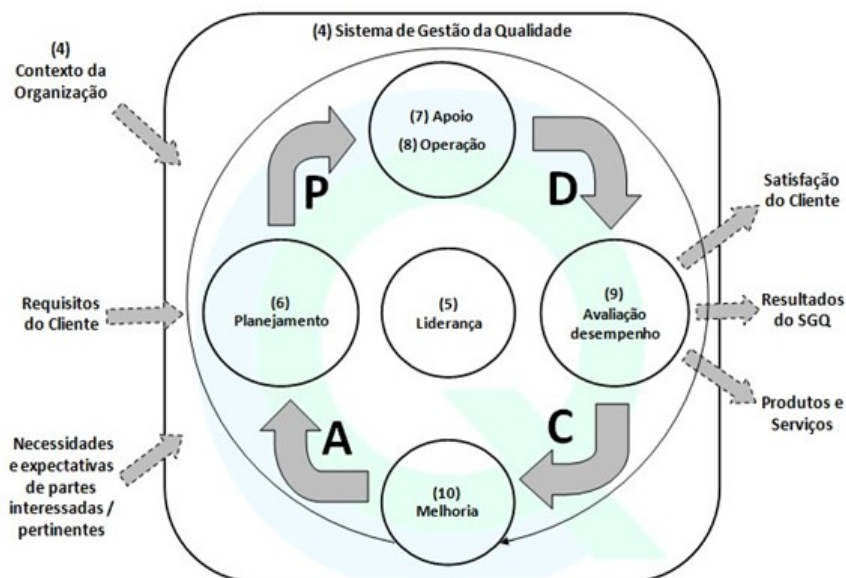


Figura 2 – Representação da Estrutura desta Norma Internacional no Ciclo PDCA

Fonte: Norma ISO 9001:2015

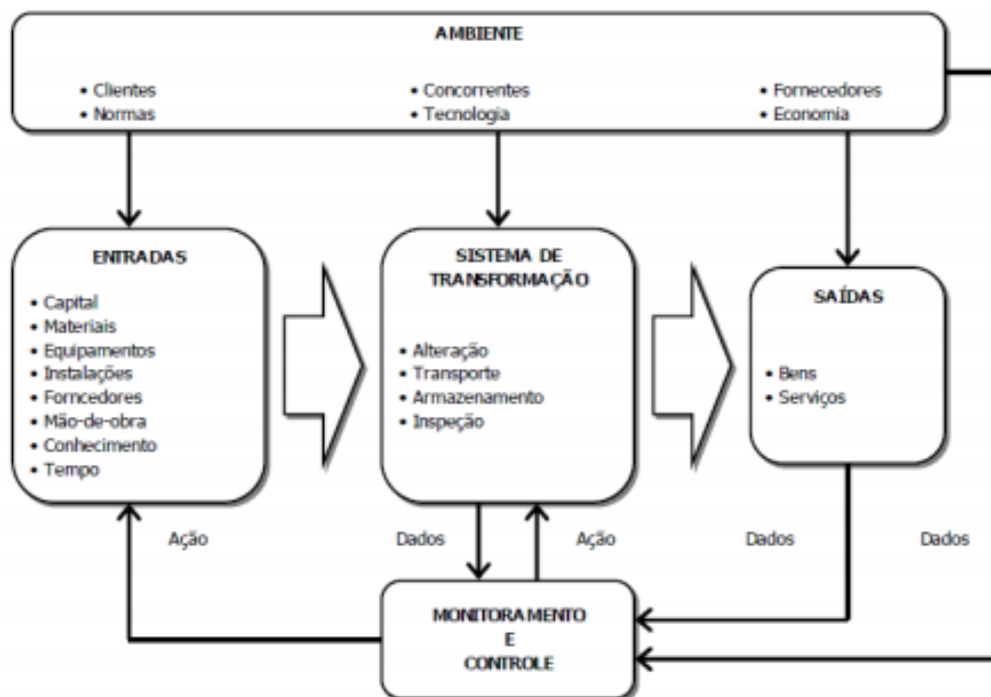
### 2.3.1 Sistemas de Produção

Dentro da percepção de Hopp e Spearman (2008) sistemas de produção são uma rede de processos onde o gerenciamento dos materiais e das informações, assim como o gerenciamento de integração entre os processos de entradas e saídas, são os principais objetivos para a lucratividade.

Enquanto para Meredith e Shafer (2002), o planejamento dos sistemas de produção aplicados à construção civil é de grande relevância, uma vez que, neste estágio ocorre decisões que impactam na determinação do custo e do prazo da obra e no desdobramento de todas as tarefas que compõem a construção.

Na Figura 6, existe uma representação do sistema de produção segundo com Meredith e Shafer (2002). Esse modelo é formado pela entrada com a combinação dos processos construtivos e administrativos, que utilizam materiais e informações inseridos em elementos de processamento, tais como, equipamentos e pessoal, representando a saída do sistema produtivo (MEREDITH; SHAFER, 2002).

**Figura 6 - Representação do sistema de produção segundo Meredith e Shafer**



Fonte: Meredith e Shafer (2002)

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), o sistema de produção pode ser entendido como um projeto de produção a partir da perspectiva estratégica (decisões de compras, decisões de gestão da capacidade produtiva em longo prazo e decisões de localização das operações) e da perspectiva operacional (preocupa-se com o arranjo físico das instalações, com a seleção da tecnologia e com a gestão de pessoal).

O sistema de produção pode ser considerado como um elo de conexão entre as atividades de produção e de execução, através do processo de planejamento e de controle, representando uma atividade de organização ou estruturação de melhoria do empreendimento. Com esse racional, a estratégia de produção influencia diretamente a atividade de projeto e de maneira indireta as atividades de planejamento e controle e de melhoria da produção.

Nessa linha de raciocínio, Koskela (2000) afirma que tal modelo de gestão da produtividade em empreendimentos da construção civil auxilia na tomada de ações corretivas em relação às variações identificadas na transformação específica do produto, sendo válido observar demais sistemas de gerenciamento de maneira que todas as ações de gerências sejam alinhadas, já que para o autor este modelo não reconhece a existência de outros fenômenos de produção.

### 2.3.2 Abordagens De Atributos Das Organizações Na Construção Civil

A Teoria Geral da Administração tem como ponto central o estudo das estruturas organizacionais e, ao longo dos séculos, vem sendo tratado de diferentes formas acompanhando a evolução dos sistemas empresariais. Contudo, os primeiros estudos realizados com foco nessa problemática apresentam muitas ideias que se tornaram a base das teorias mais modernas (VIVANCOS, 2001; OZAKI, 2003).

Segundo Vasconcellos e Hemsley (2002), a estrutura de uma organização pode ser definida como o resultado de um processo por meio do qual a autoridade é distribuída, as atividades são especificadas e um sistema de comunicação é delineado, de modo a permitir que as pessoas realizem as atividades e exerçam a autoridade que lhes compete para atingir os objetivos organizacionais.

Ao longo dos anos, diferentes autores procuraram identificar os fatores componentes e condicionantes das estruturas organizacionais (Quadro 1).

**Quadro 1 - Fatores componentes e condicionantes da estrutura organizacional**

Autor	Fatores componentes da estrutura organizacional
<b>Burns e Stalker (1961)</b>	Representantes da Escola da Contingência, os autores analisam os efeitos do ambiente externo sobre o padrão de administração e desempenho econômico das empresas. Introduzem a noção de modelo mecânico, associando a estrutura rígida de uma organização com a de uma máquina em um ambiente estável; e de modelo orgânico, em que as estruturas são flexíveis e adaptáveis para poder enfrentar o dinamismo do ambiente.
<b>Woodward, Dawson e Wedderburn (1965)</b>	Toma como base a investigação de aspectos específicos da organização como: número de níveis de autoridade, amplitude de controle, forma de definição de deveres, padrão de comunicação e divisão de funções relacionadas à tecnologia dos sistemas de produção.
<b>Vasconcellos (1972)</b>	Formas de estrutura: tipo de departamentalização. Divisões de estrutura: níveis hierárquicos que compõem a estrutura. Sistemas de comunicação. Amplitude administrativa: número de subordinados que um chefe pode supervisionar. Responsabilidade e autoridade: identifica quem tem autoridade para executar determinada tarefa e quem responde pelo seu trabalho (Teoria apresentada por Vasconcellos no ano de 1972, citada por Ozaki (2003)).
<b>Mintzberg (1983)</b>	Especialização do trabalho. Formalização do comportamento. Treinamento e doutrinação. Agrupamento e tamanho das unidades. Sistemas de planejamento e controle. Dispositivos de ligação. Descentralização vertical e horizontal.
<b>Vasconcellos e Hemsley (1989)</b>	A análise de uma estrutura organizacional deve ser realizada com base nos aspectos de definição de atividade, escolha dos critérios de departamentalização, definição quanto ao nível de centralização, amplitude de controle e níveis hierárquicos, além do nível de descentralização da autoridade, sistemas de comunicação e definição quanto ao grau de formalização (citado por Perrotti (2004) e Alves (2010)).



<b>Dawson (1992)</b>	Indivíduo: atitudes, motivação e performance. Grupo de interesse: objetivos e estratégia. Ambiente e mercado. Tecnologia e organização. Estrutura: coordenação e controle.
<b>Stoner e Freeman (1999)</b>	Modelo organizacional definido por cinco elementos: a especificação de tarefas, que se refere à divisão do trabalho e ao nível de departamentalização; a padronização das tarefas; a coordenação das atividades, composta pelos procedimentos realizados de forma a integrar as funções das subunidades da organização; a centralização e a descentralização das decisões e o tamanho das unidades de trabalho.
<b>Pinto (2002)</b>	O estabelecimento de uma estrutura organizacional pressupõe a definição da divisão do trabalho em um sistema de responsabilidades, a definição de um sistema de autoridade e de um sistema de comunicação.
<b>Vasconcellos (2003)</b>	Vasconcellos aprimora o modelo conceitual adotando como componentes principais da estrutura organizacional o nível de formalização, a departamentalização e as atribuições (citado por Perrotti (2004)).
<b>Hall (2004)</b>	A estrutura organizacional atende a três funções básicas. Em primeiro lugar, objetiva realizar produtos organizacionais e atingir metas. Em segundo, destina-se a minimizar ou regulamentar a influência das variações individuais sobre uma organização. Por fim, as estruturas são os contextos em que o poder é exercido, as decisões são tomadas e as atividades são executadas. Tais estruturas devem levar em conta, além do grau de centralização ou descentralização, a formalização e a complexidade do negócio, ao que se chamam de funções da organização.
<b>Autor</b>	<b>Fatores condicionantes da estrutura organizacional</b>
<b>Maximiano (2000)</b>	Considera como fatores condicionantes o grau de diversificação de produtos e clientes, a ênfase nos planos e objetivos e a alocação de recursos.
<b>Oliveira (2000)</b>	O fator humano, ambiente externo, sistema de objetivos e estratégias e tecnologia são os fatores que condicionam o estabelecimento das estruturas organizacionais.
<b>Robbins (2002)</b>	Adota o tamanho da organização, a estratégia, a tecnologia e o ambiente como fatores condicionantes.
<b>Mintzberg (2003)</b>	As estruturas organizacionais, assim como a divisão do trabalho, as formas de coordenação, formalização e descentralização, variam de acordo com alguns fatores situacionais como ambiente, tamanho da organização, tecnologia ou processos produtivos utilizados.
<b>Ozaki (2003)</b>	Apresenta um modelo contendo os principais fatores condicionantes da estrutura organizacional: ambiente externo, fator humano, fator tecnológico e objetivos.

**Fonte: Alessandra Tourinho Maia (2016)**

A partir disso, define-se os principais atributos das organizações como definido no Quadro 2, a seguir:

**Quadro 2 – Características organizacionais na construção civil**

<b>Atributo</b>	<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
<b>Autonomia</b>	<b>Alexandre Pellaes (2017)</b>	Autonomia significa ter a opção de buscar fazer por conta própria. Assim, um trabalhador com mais autonomia é aquele que, a partir da cultura organizacional e dos parâmetros estipulados para a sua área de atuação, tem um pouco mais de liberdade para tomar determinadas ações.
<b>Transparência</b>	<b>Hall (2004)</b>	A transparência aplicada a gestão é uma forma de manter a relação entre as organizações, seus públicos de interesse e seu ambiente de forma que cada parte se esforça para tornar visível e compreensível sua atividade e processos de tomada de decisões.
<b>Incentivo ao aprimoramento</b>	<b>Dawson (1992)</b>	Entende-se por incentivo ao aprimoramento, patrocínios ou políticas empresariais que facilitam a qualificação do colaborador, através da conclusão de atividades de treinamento ou desenvolvimento relacionadas com a área de atuação.
<b>Colaboração / trabalho em equipe</b>	<b>Mintzberg (2003)</b>	A colaboração ocorre quando dois indivíduos ou um grupo de pessoas trabalham juntos para alcançar um objetivo comum compartilhando suas ideias e capacidades.
<b>Diversidade e inclusão</b>	<b>Maximiano (2000)</b>	Atrair e reter as pessoas que são multidimensionais, incluindo diferentes raças, gênero, cultura, orientação sexual, e habilidades, incluindo, valorizando, aproveitando e respeitando essas diferenças.
<b>Flexibilidade no horário de trabalho</b>	<b>Carlson, Grzywacz &amp; Kacmar (2010)</b>	A flexibilidade de horário pode ser compreendida como um recurso dado pela empresa, que serve para ajudar os trabalhadores a cumprir as suas responsabilidades profissionais e familiares.
<b>Reconhecimento</b>	<b>Brun e Dugas (2005)</b>	O reconhecimento é definido como uma reação construtiva e autêntica, personalizada e ética, podendo manifestar-se de modo formal ou informal, público ou privado, financeira ou simbolicamente, cotidiana ou ritualisticamente. Consiste em um julgamento sobre a contribuição do trabalhador em termos de resultados e investimento pessoal. É fundado na crença de que a pessoa deve ser reconhecida como um ser único, livre, igual e merecedor de respeito.

**Fonte: Os autores (2021)**

### 2.3.3 Abordagens De Atributos Do Processo Produtivo Relacionados Ao Sistema Da Gestão Da Qualidade Na Construção Civil

A construção civil, de acordo com Baldini (2015), é uma indústria de caráter nômade e artesanal, que fornece produtos únicos e cada um tem suas próprias

características. A produção é concentrada, o que significa que os operários se movem em torno e dentro do produto. Cada processo e cada canteiro de obra apresenta um resultado individualizado, de forma contrária a uma linha de produção contínua.

Apesar de cada empresa precisar adaptar o processo de acordo com sua realidade, Silva (2012) explica que a primeira atividade a ser desenvolvida é o estudo da concepção e da viabilidade econômica do empreendimento. Uma vez comprovada essa viabilidade, inicia-se com a elaboração dos projetos. Com os projetos executados, é possível realizar o planejamento da seleção do método construtivo, custos, aquisição dos insumos e demais suprimentos, contratação de mão de obra e de fornecedores, prazos. Já a fase de construção do empreendimento consiste na execução física do que foi planejado nos projetos, o que é feito pela equipe de produção, devendo ser gerenciada e supervisionada por engenheiros.

Além desses aspectos, é importante salientar a complexidade da cadeia produtiva que forma o setor da construção civil, possuindo uma grande pluralidade de agentes intervenientes e de produtos parciais gerados ao longo do processo de produção de um empreendimento. Todos esses produtos irão interferir em diferentes níveis de qualidade que acabarão afetando a qualidade do produto final (OLIVEIRA, 2001). Reforçando que o termo produto, mencionado aqui, se refere ao resultado de qualquer processo, seja ele um bem físico ou um serviço de qualquer natureza (DEPEXE, 2006).

Depexe (2006), explica que a qualidade deve atingir as necessidades dos clientes de forma que os requisitos do mercado sejam atendidos pelas especificações dos projetos. O mesmo autor expõe que cabe a qualidade do processo produtivo o pleno atendimento às especificações de projeto do produto, com a correta execução das suas características, visando a prevenção de defeitos e consequente diminuição de custos da empresa.

Várias alterações positivas ocorrem no processo produtivo de empresas construtoras com a qualidade (DEPEXE, 2006). Como consequência da maior organização dos processos produtivos, em sua pesquisa o autor relata, como benefício a padronização das atividades, o treinamento dos funcionários, o aumento da qualificação dos trabalhadores, o aumento da conscientização dos trabalhadores para a qualidade, a definição clara nos procedimentos operacionais, a redução de desperdícios e do retrabalho, a melhoria no gerenciamento da empresa, o aumento

da produtividade, a melhoria da qualidade do produto, a redução do número de reclamações dos clientes e a melhoria da imagem da empresa.

Sendo assim, a qualidade pode ser avaliada por meio de variáveis ou de atributos, cujas medições podem ser observadas de modo, respectivamente, quantitativo e qualitativo (BARTZ, 2007 apud PALADINI, 1995). Sendo que as medições realizadas para a avaliação do processo da qualidade devem ter seus itens convertidos em dados que serão a base para as tomadas de decisões da empresa (JURAN; GODFREY, 1998).

Comparativamente, na avaliação por variáveis a variação é expressa por números, sendo mais indicada quando determinados aspectos de um produto são fundamentais para o seu funcionamento ou para a prevenção de defeitos, requer o uso de instrumentos de medidas ou ensaios de laboratórios e os resultados são precisos e detalhados (BARTZ, 2007 apud PALADINI, 1995).

Já na utilização da avaliação da qualidade por atributos não é determinada a intensidade de um defeito, mas somente sua presença ou ausência. Com execução simples e direta, pouco depende de cálculos e tende a fornecer conclusões mais rápidas. A avaliação por atributos o padrão da qualidade é expresso por adjetivos como “perfeito” ou “defeituoso” (BARTZ, 2007 apud PALADINI, 1995).

Um dos principais meios que podem assegurar que o sistema de gestão da qualidade ofereça prevenção de falhas no produto é o emprego de certificações (COSTA; MEMORIA; DYNA; 2016).

Para tanto, Ignácio (2017) explica que a norma ISO 9001:2015 passou a direcionar com mais ênfase o desempenho da organização, podendo ser alcançado pela abordagem dos processos com base nos riscos e nas oportunidades, com maior comprometimento da alta administração, dando maior importância à gestão de recursos e à gestão da melhoria contínua do sistema.

Contudo, Souza, Guidugli e Andery (2004) afirmam que a qualidade do produto final é um resultado dos esforços de toda a cadeia produtiva, cujas contribuições envolvem fornecedor-cliente, empresas-projetistas, fornecedores, subempreiteiros e clientes finais.

Dessa forma, os elementos que garantem a qualidade do produto final são imprescindíveis (ABIKO; SOUZA, 1997) e somente são possíveis caso se considere ações corretivas, destinadas a eliminar falhas dos procedimentos (MACHADO, 1998).

Em suma, esses elementos concernem à qualidade no gerenciamento da produção (MARTIN, 1999), a minimização dos custos (PALADINI, 1998), a eficiência da mão de obra (CAMPOS, 2014) e o controle dos materiais (PICCHI; AGOPYAN, 1993). Assim, o controle e o aperfeiçoamento da qualidade serão possíveis, uma vez que a qualidade dos processos é mensurável e qualquer problema é facilmente detectável (ABIKO; SOUZA, 1997).

Soma-se a isso o estudo de Abiko e Souza (1997), que afirma que os gargalos que afetam o desenvolvimento dos negócios das empresas estão ligados a fatores de desenvolvimento dos trabalhadores, ao gerenciamento e a produção de empreendimentos, além de considerar também tecnologia e a produtividade.

Mediante o exposto, é possível entender que os atributos do processo construtivo que influenciam na qualidade são estudados por diversos autores, e entender melhor cada um de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3 - Atributos do processo construtivo relacionados ao sistema de gestão na construção civil**

Mão de Obra	É a base do esforço de qualquer empresa no sentido da melhoria da qualidade (PICCHI; AGOPYAN, 1993) e ganhos de produtividade (CAMPOS, 2014).
Custos	Está relacionado ao critério competitivo e o seu estudo possibilita oferecer o produto com um custo menor, estando o custo associado, principalmente, a eficiência de produtividade da empresa (COSTA, 2003).
Produção	É a transformação de insumos em produtos, onde materiais, máquinas, funcionários e informações determinam o fluxo dos processos e as necessidades do consumidor são traduzidas em soluções de projeto (KOSKELA, 2000).
Material	É o principal insumo da construção, respondendo por parte significativa dos custos globais e tem forte impacto sobre a qualidade do produto final (ABIKO; SOUZA, 1997).
Gerenciamento	Identifica as práticas e atributos organizacionais e estratégicos que podem afetar a qualidade da construção (NOVAIS, 2006).

Fonte: Priscila Sterberl (2018)

## 2.4 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

A gestão da qualidade utiliza de ferramentas para identificação das variações no processo correspondentes a qualquer causa, efeito, redução de custos e problemas que venha a atrapalhar a produção. O uso dessas ferramentas tem como objetivo a clareza no trabalho e principalmente a tomada de decisões com base em fatos e dados (MAICZUK; ANDRADE JUNIOR, 2013).

Segundo Reis et al. (2017) essas ferramentas da qualidade são utilizadas para definir, mensurar, medir, analisar e propor soluções aos problemas identificados que interferem no desempenho dos processos organizacionais.

Assim, as sete ferramentas básicas do controle da qualidade mais tradicionais, de acordo com o publicado por diversos autores, entre eles Kume

(1993), Werkema (1995), Carvalho e Paladini (2005), Carpinetti (2012), Seleme e Stalder (2012) são:

- Estratificação: trata-se de uma forma de separar grupos em subgrupos específicos, a fim de possibilitar a análise de um problema por segmentos menores, até que seja encontrada a raiz do defeito, com isso, possibilitando a aplicação de outras ferramentas a esse grupo (SELEME; STALDER, 2012).
- Gráfico de controle: a construção de gráficos de controle tem como objetivo maior a identificação de causas de variação do processo em análise, possibilitando verificar se o processo está ou não sob controle, a fim de buscar a melhoria do processo (SELEME; STALDER, 2012). Desta forma, Carvalho e Paladini (2005) explicam que para a produção de produtos de qualidade e a melhoria no processo é preciso que essas variações sejam controladas e então, eliminadas. O controle dessas variações por meio de controle estatístico mostra, graficamente, os desvios padrões que estão fora dos limites de controle, cuja estrutura é formada por linhas horizontais denominadas de linha média, limite superior de controle, limite inferior de controle e pelos valores característicos da qualidade que estão sendo avaliados (WERKEMA, 1995). Complementando, Kume (1993) ressalta que a aplicabilidade do gráfico de controle pode ser por dois tipos: variáveis ou por atributo, quando no primeiro caso a análise é quantitativa, já no segundo a análise é qualitativa.
- Folha de verificação: quando for preciso coletar dados, é essencial esclarecer sua finalidade e ter valores que reflitam claramente os fatos. Além dessas premissas, em situações reais é importante que os dados sejam coletados de maneira simples e num formulário fácil de usar. Uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem verificados já estão disponibilizados de modo que os dados possam ser coletados de forma fácil e concisa. Com base nas informações registradas nesse formulário é possível desenhar gráficos para entender melhor o problema (KUME, 1993). A folha de verificação é uma ferramenta poderosa para a análise de processos e a melhoria de qualidade, pois identificam defeitos e variações e possibilitam a execução de ações efetivas, focadas no problema (SELEME; STALDER, 2012).

- Gráfico de dispersão: é uma ferramenta que demonstra o tipo de relacionamento entre duas variáveis, visando identificar a correlação entre elas, se atuam em conjunto ou de forma independente (WERKEMA, 1995), para relacionar causa e efeito (CARPINETTI, 2012), indicando também os parâmetros de variação de padronização da qualidade (KUME, 1993). Em outras palavras, o gráfico de dispersão mostra o que acontece com os valores de uma variável quando os valores da outra variável sofrem variações (SILVA; OLIVEIRA, 2016).
- Diagrama de Ishikawa: é também chamado de diagrama de causa e efeito ou diagrama espinha de peixe, devido ao seu formato semelhante ao de um peixe (CARVALHO; PALADINI, 2005). O diagrama é estruturado de maneira a demonstrar as diversas causas que levam a um determinado problema (CARPINETTI, 2012), partindo do pressuposto de que a maior parte dos problemas de uma organização tem a ver com os 6 Ms da cadeia de produção: materiais, medição, mão de obra, meio ambiente, máquinas e métodos (SELEME; STALDER, 2012).
- Diagrama de Pareto: é uma ferramenta cujo princípio do estudo de criação realizado por Vilfredo Pareto, estabelece uma relação de distribuição de renda de 20/80 (SELEME; STALDER, 2012), ou seja, segundo a adaptação desta observação à qualidade pelo estudioso Juran, a maior parte das perdas decorrentes dos problemas relacionados à qualidade (80%) é advinda de alguns poucos (20%), mas vitais problemas (CARPINETTI, 2012). Nesse sentido, o diagrama de Pareto permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente, possibilitando à organização um adequado uso de seus recursos em direção à melhoria da qualidade do processo e do produto (SELEME; STALDER, 2012). Carpinetti (2012) expõe que o princípio de Pareto é demonstrado através de um gráfico de barras verticais dispondo as informações de maneira a tornar relevante visualmente a ordem de importância dos problemas e causas.
- Histograma: os histogramas permitem o reconhecimento de padrões de uma determinada amostra que é representativa de certa situação (SELEME; STALDER, 2012). Nesse sentido, Werkema (1995), explica que essa ferramenta é muito eficiente quando é necessário dispor a frequência com que



um determinado comportamento ou falha acontece, pois permite resumir as informações que estão contidas em um grande conjunto de dados. Assim, o histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse (CARPINETTI, 2012).

As ferramentas de estratificação, folha de verificação, gráfico de Pareto e diagrama de Ishikawa são utilizadas para entender o processo identificando causas potenciais de problemas e na coleta e exposição de dados indicando que causas são mais prevalentes (OKES, 2002). Segundo o mesmo autor, as demais são utilizadas para uma análise mais precisa dos dados, verificando as tendências, distribuições e relações.

## 2.5 PRODUTIVIDADE

A produtividade pode ser entendida como a relação entre os resultados obtidos do processo produtivo e os recursos consumidos para a sua obtenção (DANTAS, 2011). Dessa forma, o autor relata que a produtividade de um sistema organizacional é decorrente da eficiência e do rendimento da mão-de-obra direta envolvida na execução da tarefa.

Calçada (2014) expõe que a gestão da produtividade vai além dos aspectos restritos ao processo de produção, uma vez que a geração de valor também depende, de maneira fundamental, das demais etapas do processo de produtivo, tais como a estratégia de compras da empresa, estratégia de resultados de mercado, estratégia de qualidade, estratégia de suprimentos.

Um conceito mais amplo para a produtividade é a obtenção de uma produção maior com uma mesma quantidade de recursos empregados ou, de outra maneira, quando se emprega menos recursos para obter uma mesma produção (CBIC, 2012).

A partir desta visão, é possível particularizar o estudo da produtividade de acordo com a necessidade imposta. Assim, no caso específico da construção civil, pode-se avaliar a produtividade dos vários recursos entendidos como entradas de processos, cujos principais exemplos são os materiais, os equipamentos e a mão-de-obra (CARRARO; SOUZA, 1998).

Apesar de o grau de industrialização ser um fator diretamente relacionado para a melhoria da produtividade, esta não pode ser considerada determinante, sendo necessário que a adoção de processos mais industrializados seja respaldada por um melhor gerenciamento dos processos construtivos (DANTAS, 2006).

Para que se possa medir produtividade na construção civil, é necessário que se tenha um processo de execução desenvolvido dentro de uma metodologia de trabalho bem definida.

Com isso, são coletados e analisados diversos dados como: número de funcionários envolvidos no serviço, tempo de execução do serviço, tempo de transporte do material, fatores externos, definição do material usado, definição e uso de equipamentos empregados (CALÇADA, 2014).

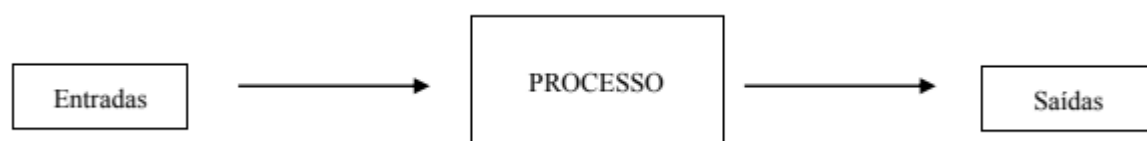
Nesse sentido, o autor explica que essa metodologia, com a otimização da produtividade, passa pela capacidade de gestão desses dados, de forma a possibilitar a uma empresa saber qual material e/ou equipamento é mais produtivo para um tipo de serviço específico ou qual é o número ideal de homens para executar um serviço em certo prazo.

#### 2.5.1 Método Para A Medição: Modelo Dos Fatores

A medição da produtividade é entendida por Thomas e Yakoumis (1987) como um importante instrumento para o gerenciamento da mão de obra, podendo servir de base para reduzir os custos e aumentar a motivação do trabalho.

Souza (1996), afirma que um serviço de construção pode ser genericamente representado através de um modelo simples como identificado na Figura 7. Neves (2014) expõe que as entradas podem ser representadas pelos materiais, mão de obra e equipamentos e as saídas por uma obra ou serviço. O processo de execução é a ligação entre a entrada e a saída do sistema produtivo e tem um papel fundamental na otimização da produtividade dos serviços (CALÇADA, 2014).

**Figura 7 -Representação genérica simplificada de um processo produtivo**



**Fonte: Souza (1996)**

Assim é que, segundo Souza (2000), pode-se ter o estudo da produtividade com pontos de vista, em função do tipo de entrada a ser transformada. Para a medição dessa transformação, o pesquisador Thomas, da Pennsylvania State University (1987), propôs um modelo chamado de “Modelo dos Fatores”.

Esse modelo refere-se à influência que a variação das características de uma determinada obra tem sobre a variação da produtividade (SOUZA, 2006). Conhecer os fatores que influenciam a produtividade pode ser bastante válido para melhorar a tomada de decisões. Paliari (2008) expõe que o efeito cumulativo das interferências causadas por estes fatores fornece uma curva que demonstra a produtividade real, a qual tem sua forma e magnitude dependente da quantidade de fatores relativos aos métodos de construção e às condições ambientais do canteiro de obras.

A Produtividade Total dos Fatores (PTF) pode ser interpretada como uma variável que abrange todos os eventos (em princípio, desconhecidos) que afetam o nível de produto e que não podem ser atribuídos a mudanças na quantidade de mão de obra e capital físico empregado. Supõe-se que, em prazos mais longos, a PTF esteja bastante associada ao progresso tecnológico e à qualificação do capital humano, mas quando se trata de horizontes mais curtos (cinco anos, por exemplo) torna-se provável que outras variáveis, além do progresso tecnológico, possam estar interferindo na PTF (CBIC, 2012).

### 2.5.2 Indicadores De Produtividade No Sistema De Gestão

A identificação de indicadores e a análise de sua relevância têm um papel fundamental na concepção dos sistemas para a gestão das empresas. (COSTA, 2003).

Inicialmente, Lantelme (1994) explica que a identificação de indicadores de produtividade deve atender a três requisitos essenciais:

- Seletividade: os indicadores se relacionam a aspectos essenciais ou críticos ao alcance dos resultados do processo para o qual estão sendo desenvolvidos os indicadores;

- Representatividade: os indicadores devem ser escolhidos de forma que se possa representar satisfatoriamente os resultados do processo;

- Simplicidade: os indicadores devem ser de fácil compreensão e aplicação, além de serem calculados com dados disponíveis e confiáveis.

Uma vez selecionados os indicadores, a próxima etapa refere-se a sua implantação. Nesta etapa, Lantelme (1994) indica que sejam seguidos os seguintes passos:

- Coleta de dados: diz respeito aos dados necessários para criar os indicadores, identificando as necessidades de dados, as fontes, os procedimentos de coleta, os métodos de armazenagem e recuperação dos dados;

- Processamentos: implica na seleção e exame de técnicas, ferramentas e métodos para a conversão de dados em informações;

- Avaliação: refere-se a avaliação das informações processadas por meio padrões de comportamento, metas ou quaisquer outros parâmetros em relação aos quais os resultados devem ser avaliados e as decisões tomadas.

Seguindo essas etapas, em sua pesquisa, Lantelme (1994) sugere um conjunto de indicadores de produtividade, com um caráter dinâmico, ou seja, à medida que as construtoras coletam os indicadores, são feitos ajustes e alterações no sistema de indicadores de maneira que melhor represente a realidade das empresas.

Dessa maneira, os indicadores foram então agrupados às áreas funcionais das empresas da construção civil, tais como: projeto, planejamento e vendas, suprimentos, produção, assistência técnica, recursos humanos e organização. No Quadro 4 é possível observar a relação dessas áreas com os indicadores sugeridos por Lantelme (1994).

**Quadro 4 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade**

Projeto	Não conformidades Custos Racionalização Satisfação do cliente Apresentação Prazo
Suprimentos	Estoque Erros Qualificação de fornecedores Atrasos Qualidade dos materiais
Planejamento e vendas / Assistência técnica	Vendas Satisfação Falhas externas
Produção	Produtividade Programação Orçamentação Retrabalho Perdas
Recursos Humanos	Segurança Vínculo Motivação Qualificação Relação empresa-empregado
Organização e Gerenciamento	Produtividade Eficiência Custos Reuniões

**Fonte: adaptado de Lantelme (1994)**

De maneira diferenciada, o manual da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), adota dois indicadores como os principais para o controle da produtividade: a razão unitária de produção (RUP) e o consumo unitário de materiais (CUM) (CBIC, 2017).

No que diz respeito especificamente à produtividade da mão-de-obra, a visão do processo produtivo pode ser mensurada através do indicador denominado Razão Unitária de Produção (RUP), que relaciona os homens/hora (Hh) despendidos (entradas do processo) às quantidades de produtos obtidos (quantidade de serviços), ou seja, as saídas do processo (SOUZA, 1996). Matematicamente, a expressão adotada é:

$$RUP = Hh / QS \quad (\text{Equação 01})$$

Onde:

Hh = Homens-hora despendidos na execução do serviço;

QS = Quantidade de serviço executado pela mão-de-obra em determinado tempo.

Para o cálculo da RUP considera-se a quantidade “líquida” de serviço executada (para o caso de um revestimento, onde a quantidade de serviço é medida em área, por exemplo, não se considera a área das aberturas) e o tempo em que os operários estiveram disponíveis para o trabalho, ou seja, são considerados tanto os tempos produtivos quanto improdutivos (PALIARI, 2008).

Dessa maneira, é que Salim Neto (2009) explica que quanto maior o valor da RUP pior é a produtividade e vice-versa. As variabilidades nas taxas de produtividade são tidas como uma grande barreira para entender o desempenho da mão-de-obra e principalmente para prever o desempenho futuro, mesmo sabendo-se que tais variabilidades são o reflexo das turbulências da produção (SALIM NETO, 2009).

No caso dos materiais, de acordo com a CBIC (2017), utiliza-se para o controle da produtividade o índice de consumo unitário de materiais, que pode ser representado matematicamente pela razão entre a quantidade de materiais adquiridos e a quantidade de serviço feito, conforme pode ser observado na fórmula:

$$\text{CUM} = \text{Qmat} / \text{Qserviço} \quad (\text{Equação 02})$$

Onde:

Qmat = quantidade de material

Qserviço = quantidade de serviço executado

Dessa maneira, é possível concluir que quanto menor a CUM, maior poderá ser a produtividade, uma vez que mais serviços menos materiais estão sendo utilizados para uma quantidade maior de serviço (CBIC, 2017).

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve o método de pesquisa utilizado para a realização deste trabalho. Inicialmente, apresenta-se a classificação da pesquisa, seguido dos procedimentos adotados para dar sequência a mesma.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA

Neste trabalho foi adotado uma pesquisa experimental, onde foi realizado uma observação a partir de um experimento controlado, com alterações de variáveis e instrumentos de coleta de dados submetidos a testes que asseguram a sua eficácia, além da análise estatística de resultados.

A pesquisa é definida como um procedimento racional e sistemático que visa obter respostas aos problemas apresentados, sendo desenvolvida mediante a contribuição dos conhecimentos disponíveis e o emprego de métodos e técnicas (GIL, 2009).

Esta pesquisa pode ser classificada como de natureza aplicada. De acordo com Gil (2009), pesquisas aplicadas têm como ponto de interesse a aplicação, a utilização e as consequências práticas dos conhecimentos gerados.

Quanto aos objetivos, é categorizada como descritiva (ou exploratória). Gil (1999) cita que propósito deste tipo de pesquisa é descrever as características de determinadas populações ou fenômenos através da utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

De acordo com a forma de abordagem do problema, a pesquisa possui características de origem quantitativa, o que significa traduzir em números as opiniões e informações coletadas, através de um questionário, para posteriormente classificá-las e analisá-las. Para Terence e Escrivão Filho (2006), nos estudos organizacionais, a pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente.

Os principais tipos de pesquisa quantitativa empregados são a *survey*, a correlacional, a causal-comparativa e a experimental (VERGARA, 2005). A técnica



*survey* caracteriza os estudos transversais e pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações primários sobre características, ações ou opiniões (descrições quantitativas) de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população alvo, por meio de um instrumento de pesquisa pré-definido, normalmente um questionário. As *surveys* são utilizadas quando o projeto de pesquisa envolve a coleta de informações de uma grande amostra de indivíduos, como é o caso desta pesquisa (FREITAS et al., 2000; HAIR JR. et al., 2005a).

A coleta de dados foi efetuada em corte-transversal. De acordo com Hair Jr. et al. (2005a), este procedimento visa descrever e analisar o estado das variáveis em um determinado momento, que posteriormente serão sintetizadas estatisticamente.

O procedimento técnico abordado foi observacional. Segundo Marconi e Lakatos (2010), esta é uma técnica de coleta de dados que não consiste em apenas ver e ouvir, e sim, obriga o investigador a estabelecer um contato mais direto com a realidade, visando examinar os fatos ou fenômenos que deseja estudar.

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

De acordo com Yin (2010), o desenvolvimento de um estudo deve ser conduzido através de uma sequência de atividades e dos procedimentos a serem realizados, considerando o método de pesquisa adotado.

### 3.3 INTRODUÇÃO A PESQUISA

Nesta etapa, foi definido o objetivo de estudo que almeja entender as principais características organizacionais de empresas do setor da construção civil, dos subsetores de edificações habitacionais, edificações industriais e pavimentação, da região metropolitana de Curitiba que influenciam na produtividade dessas empresas.

### 3.4 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Trata-se do processo para construção do conhecimento relativo aos temas abordados na pesquisa em vista de auxiliar no desenvolvimento dos estudos: o que

são características organizacionais, quais são as principais métricas da produtividade e os principais sistemas de gestão. A revisão bibliográfica visa apresentar as definições dos assuntos, bem como, do que já foi estudado sobre as pesquisas relacionadas.

### 3.5 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Em razão da definição do objetivo, a abordagem e a técnica principal do trabalho é a pesquisa extensiva, utilizando como abordagem geral a aplicação de questionário e a análise de correlação simples, proporcionando aos pesquisadores uma orientação específica para desenvolvimento das etapas do estudo.

#### 3.5.1 Coleta De Dados

O tipo e a quantidade de dados a serem coletados dependem da natureza e dos objetivos da pesquisa. De acordo com Hair Jr. et al. (2005a), quando o estudo é de natureza descritiva, será necessária uma quantidade relativamente grande de dados obtidos através de *surveys* de questionários de grande abrangência.

Isto posto, a ferramenta de coleta de dados utilizada nesta pesquisa é um questionário. De acordo com Amaro et al. (2005), um questionário é um instrumento de investigação que visa coletar informações fundamentadas, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo. Para tal, coloca-se uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores, sem haver interação direta entre estes e os inquiridos.

O questionário empregado neste trabalho é uma versão desenvolvida pelos próprios autores baseado na revisão bibliográfica quanto às principais características organizacionais e índices de produtividade nas empresas da construção civil nos subsetores e região pré-determinada.

O questionário, denominado Diagnóstico das empresas de construção civil, disponível no APÊNDICE A desta pesquisa, está segmentado em cinco partes. A parte um compreende a região onde a empresa reside, com o objetivo de analisar as empresas apenas de Curitiba e região metropolitana.

A segunda parte, visa compreender o subsetor em que a empresa atua no setor da engenharia civil. Foi determinado restringir essa variável para que culturas e processos de subsetores diferentes não influenciem em resultados muito discrepantes.

A terceira parte tem como objetivo mapear os perfis das empresas, coletando dados como tamanho do quadro de colaboradores, tempo de mercado e cargo do entrevistado. Esse último critério foi determinante para a continuidade da pesquisa para que a análise fosse realizada sobre a visão dos gestores da empresa.

A quarta parte aborda questões sobre as características organizacionais da empresa, tais como: se o gestor possui conhecimento do organograma da empresa, qual é o organograma e uma avaliação dos gestores (utilizando um modelo de escala de diferencial semântico) sobre os seguintes aspectos:

- Autonomia
- Transparência
- Incentivo ao aprimoramento
- Colaboração / trabalho em equipe
- Diversidade e inclusão
- Flexibilidade no horário de trabalho
- Reconhecimento

A quinta, e última etapa do questionário, visa um conhecimento mais detalhado quanto às metodologias utilizadas e as principais métricas de produtividade avaliadas no trabalho de Steberl (2018), que são elas:

- Falta de planejamento
- Projeto com qualidade ruim (alterações durante a execução)
- Planejamento mal executado
- Atraso na entrega de materiais
- Falta de estoque de materiais
- Baixa qualificação da mão de obra
- Desmotivação da mão de obra
- Ruídos na comunicação
- Ausência de metas
- Ausência de incentivos financeiros
- Falta de acompanhamento diário do cronograma

- Falta de acompanhamento diário do estoque
- Falta de acompanhamento diário do orçamento

Para o questionário, o principal método adotado para a avaliação das características, tanto organizacionais, quanto produtivas, foi a mensuração em escala de diferencial semântico. A mensuração é um aspecto fundamental nas pesquisas em gestão e envolve a atribuição de números para uma variável de acordo com certas regras. Tais números atribuídos devem refletir as características do fenômeno que está sendo mensurado (HAIR JR. et al., 2005a).

O uso de escalas é a ferramenta comumente utilizada para a mensuração de dados. Os diferentes níveis de mensuração podem ser representados por quatro tipos de escalas: nominal, ordinal, intervalar e de razão. Variáveis mensuradas no nível nominal ou ordinal são chamadas de categóricas ou não-métricas. Já as variáveis medidas no nível intervalar ou de razão são denominadas de quantitativas ou métricas (HAIR JR. et al., 2005a).

Para aplicação nesta pesquisa foram escolhidas escalas do tipo intervalar. Este tipo de escala utiliza números para classificar objetos ou eventos de modo que a distância entre estes números seja a mesma, permitindo que se compare a diferença entre os objetos. Conforme citam Hair Jr. et al. (2005a), a utilização de escalas intervalares permite medir conceitos como atitudes, percepções, sentimentos, opiniões e valores através das escalas de classificação. Estas escalas de classificação tipicamente envolvem o uso de afirmações em um questionário, acompanhadas de categorias pré-codificadas, uma das quais, selecionada pelo respondente para indicar até onde concorda ou discorda de determinada afirmação.

A mensuração das respostas da parte quatro e cinco (características organizacionais e produtiva) do questionário empregado nesta pesquisa se deu através da adoção de uma escala de diferencial semântico. De acordo com Aguiar et al. (2011), escalas de diferencial semântico são aquelas onde cada item avaliado é polarizado em dois adjetivos (ou frases descritivas) opostos e contrários.

Esta escala é composta por seis graus, valorados de um a seis (podendo ter seus valores explícitos ou não no questionário), postos entre dois adjetivos ou frases descritivas antônimas, com os termos negativos na coluna mais à esquerda e os positivos na coluna mais à direita. O respondente deve escolher o valor que melhor

representa sua opinião (quanto mais próximo de um dos termos, mais ele concorda com o referido termo (AGUIAR et al.; 2011).

### 3.5.2 Definição Da Amostra

Uma população pode ser definida como o total de elementos que compartilham algum conjunto comum de características. De acordo com Hair Jr. et al. (2005a), uma amostra é um subconjunto relativamente pequeno de uma população, que pode ser extraída utilizando-se procedimentos probabilísticos ou não probabilísticos.

Amostras representativas podem ser obtidas seguindo-se um conjunto de procedimentos que incluem os cinco passos a seguir:

- Definição da população alvo;
- Seleção da estrutura da amostragem;
- Seleção do método de amostragem;
- Determinação do tamanho da amostra;
- Implementação do plano de amostragem.

De acordo com Hair Jr. et al. (2005a), a população alvo é o grupo completo de objetos ou elementos relevantes para o projeto de pesquisa. São relevantes por possuírem informações que o projeto de pesquisa se dispõe a coletar.

Para efeito deste trabalho, a população alvo foi definida como sendo as empresas situadas em Curitiba/PR e Região Metropolitana cujo ramo de atuação está diretamente ligado à execução de obras de edificações habitacionais, industriais ou de pavimentação. Além disso, foi considerado também que a população ideal fosse composta por coordenadores, gerentes, diretores e/ou presidentes de empresas para entender a visão gerencial sobre a produtividade.

A estrutura da amostragem é uma lista abrangente e o mais completa possível dos elementos da população de onde a amostra é retirada (HAIR JR. et al., 2005a). No caso desse trabalho de conclusão de curso, a coleta de dados foi efetuada com o apoio dos alunos e professores dos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) que integravam o quadro funcional de empresas que se encaixam na descrição da população alvo. Outra parte da amostra foi obtida através de questionários enviados,

por meio eletrônico, às diversas empresas de construção civil localizadas em Curitiba e Região Metropolitana e que constituíam o perfil da população alvo pré-determinada.

Os métodos de amostragem tradicionais podem ser divididos em probabilísticos e não probabilísticos. Os probabilísticos baseiam-se na premissa de que cada elemento da população alvo tem uma probabilidade conhecida, mas não necessariamente igual, de ser selecionado para uma amostra. Neste caso, os elementos são selecionados aleatoriamente e a probabilidade de ser selecionado é determinada antecipadamente pelo pesquisador (HAIR JR. et al., 2005a).

No caso de amostras não probabilísticas, a inclusão ou a exclusão dos elementos de uma amostra fica a critério do pesquisador, ou seja, nem todo elemento da população alvo tem chance de ser selecionado para a amostra. Ao contrário, o pesquisador usa métodos subjetivos, tais como sua experiência profissional, conhecimento especializado, conveniência etc. para selecionar os elementos da amostra. Neste caso, a probabilidade de um elemento da população ser escolhido é desconhecida e, além disso, não existem métodos estatísticos que possam determinar o erro de amostragem.

Isto posto, o pesquisador não pode generalizar as descobertas para a população alvo com um grau mensurado de segurança, porém, segundo Hair Jr. et al. (2005a), um processo de seleção habilidoso pode resultar em uma amostra razoavelmente representativa da população alvo.

Para efeito desta pesquisa, em função das características da população alvo, optou-se por adotar o método de amostragem não probabilística por conveniência. Este tipo de amostra envolve a seleção de elementos de amostra que estejam mais disponíveis para tomar parte no estudo e que podem oferecer as informações necessárias (HAIR JR. et al., 2005a).

Conforme Hair Jr. et al. (2005a), determinar o tamanho adequado de uma amostra é um procedimento que depende de diversos fatores como a variabilidade dos elementos na população alvo, o tipo de amostra exigido pela pesquisa, o tempo e o orçamento disponíveis, o nível de precisão desejada, a intenção de se generalizar ou não as descobertas e o grau de segurança desta generalização. Algumas fórmulas estatísticas podem ser utilizadas para determinar o tamanho das amostras, considerando o grau de segurança, o nível de precisão especificado e a variabilidade.

Fink (1995) considera que o tamanho da amostra deve ser estabelecido de acordo com alguns aspectos: se o universo é finito ou infinito, o nível de confiança estabelecido (usualmente 95%), o erro permitido (normalmente não superior a 5%) e a proporção em que a característica foco da pesquisa se manifesta na população.

Contudo, em função de restrições de ordens pragmáticas, como orçamento e tempo, de acordo com Hair Jr. et al. (2005a), métodos alternativos são frequentemente adotados, como por exemplo: tamanhos de amostra baseados em regras práticas, em estudos anteriores semelhantes, na própria experiência do pesquisador ou simplesmente ditados pelo que se tem à disposição.

Segundo Hair Jr. et al. (2005a), o tamanho ideal da amostra que possibilita a obtenção das respostas necessárias ao atendimento dos objetivos da pesquisa deve ser igual ou maior do que 100. Freitas et al. (2000), ressaltam que as chances de obtenção de valores ou resultados alinhados com a realidade aumentam consideravelmente com cem observações. Porém, pelo pouco tempo disponível e as limitações que fizemos para a população alvo, foi estabelecido um limite mínimo de 30 respostas no questionário. Foi obtida uma amostra total composta por 34 empresas.

O plano de amostragem foi implementado depois de haver um consenso em relação a todos os detalhes da amostragem, ou seja: a definição da população alvo, a escolha da estrutura de amostragem, a seleção do método de amostragem e a determinação do tamanho da amostra (HAIR JR. et al., 2005a).

### 3.6 VALIDAÇÃO

A validação dos dados coletados é importante para evitar que aspectos subjetivos interfiram na análise das informações, podendo estas serem alteradas para deixar as observações e suas descrições mais fiéis (GIL, 2005).

Para efeito deste trabalho de conclusão de curso, o pré-teste do questionário foi realizado em dez empresas. Foram detectadas falhas de digitação em algumas características e foi reformulado alguns enunciados com o objetivo de facilitar o entendimento dos respondentes.

### 3.7 FERRAMENTA PARA ANÁLISE

O propósito fundamental da análise de dados é organizá-los de tal forma que permitam responder ao problema colocado e decidir se as hipóteses levantadas foram confirmadas ou rejeitadas. Para tanto, os dados obtidos devem ser interpretados à luz do referencial teórico da pesquisa para finalmente poder-se chegar a uma generalização dos resultados, para além dos limites dos dados utilizados na análise (BISQUERRA et al., 2007).

Os conjuntos de dados geralmente necessitam de um resumo de suas informações, ou seja, algo que sintetize e descreva os números que eles contêm. Uma série de técnicas estatísticas pode ser utilizada para testar hipóteses. A análise descritiva e a estatística multivariada são algumas das ferramentas desenvolvidas para este propósito.

Segundo Bisquerra et al. (2007), a estatística descritiva refere-se apenas aos dados observados e compreende sua coleta, tabulação, apresentação, análise, interpretação, representação gráfica e descrição, a fim de torná-los mais manejáveis, podendo assim, compreendê-los e melhor interpretá-los.

Porém, quando é necessário avaliar muitas variáveis simultaneamente para representar o mundo real e explicar as relações existentes entre os dados é necessário aplicar as técnicas estatísticas multivariadas. A estatística multivariada permite o estudo de fenômenos complexos, pois processa o tratamento de diversas variáveis simultaneamente, mesmo quando não se conhece o modelo teórico das relações entre estas variáveis (BAKKE et al., 2008).

A escolha de uma determinada técnica multivariada deve considerar, além do objetivo principal da análise, o número de variáveis, a escala de mensuração, o tamanho da amostra e as propriedades de distribuição das variáveis. A regressão múltipla, a análise fatorial, a análise de componentes principais, a análise de regressão linear, a análise discriminante e a análise de clusters são alguns exemplos destas técnicas (HAIR JR. et al., 2005a).

Como ferramentas de apoio para efetuar a transformação dos dados e as análises estatísticas, adotou-se o aplicativo *Microsoft Excel 2010* e o software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

A análise descritiva da amostra foi desenvolvida com o auxílio do aplicativo *Microsoft Excel 2010*. Este aplicativo é descrito como um software de planilha



eletrônica cujos recursos incluem uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo que permitem criar tabelas, calcular e analisar dados e construir gráficos (MICROSOFT CORPORATION, 2014).

Para o desenvolvimento da análise multivariada a ferramenta adotada neste trabalho foi o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, o software de análise estatística e tratamento de dados mais utilizado no Brasil e o mais frequentemente citado em artigos científicos das áreas de conhecimento que utilizam a estatística.

Para este trabalho de conclusão de curso foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Spearman, que de acordo com Pontes (2010), corresponde ao coeficiente de correlação de Pearson adaptado a dados transformados em postos. Essa atribuição de postos é realizada para cada variável separadamente. O valor deste coeficiente varia entre  $r_S = -1$  e  $r_S = 1$ . E eles se comportam:

$r_S = 1$ , quando os postos das variáveis X e Y são iguais para cada um dos indivíduos, ou seja, os postos das duas variáveis seguem aproximadamente o mesmo padrão.

$r_S = -1$ , quando há uma inversão dos valores dos postos da variável Y em relação à variável X, ou seja, quando as variáveis possuem um padrão inversamente proporcional.

$r = 0$  Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir uma outra dependência que seja "não linear". Assim, o resultado  $r = 0$  deve ser investigado por outros meios.

Para essa pesquisa, os valores foram classificados de acordo com a força da relação entre as variáveis, conforme Quadro 5 a seguir.

**Quadro 5 - Intervalo de valores e cores para as análises de correlação**

Intervalo	Correlação	Cor no gráfico
- 0,999 a - 0,700	Alta	Azul escuro 3 (- 0,999 a - 0,900)
		Azul centáurea escuro 3 (- 0,899 a - 0,800)
		Azul escuro 2 (- 0,799 até - 0,700)
- 0,699 a - 0,400	Moderada	Azul (- 0,699 a - 0,600)
		Azul centáurea escuro 2 (- 0,599 a - 0,500)
		Azul centáurea escuro 1 (- 0,499 a - 0,400)
- 0,399 a - 0,100	Fraca	Azul centáurea (- 0,399 a - 0,300)
		Azul centáurea claro 1 (- 0,299 a - 0,200)
		Azul centáurea claro 2 (- 0,199 a - 0,100)
- 0,099 a - 0,010	Leve	Branco (- 0,099 a - 0,010)
0	Não há correlação	Branco
0,010 a 0,099	Leve	Branco (0,010 a 0,099)
0,100 a 0,399	Fraca	Amarelo claro 2 (0,100 a 0,199)
		Amarelo claro 1 (0,200 a 0,299)
		Amarelo (0,300 a 0,399)
0,400 a 0,699	Moderada	Laranja claro (0,400 a 0,499)
		Laranja (0,500 a 0,599)
		Laranja escuro (0,600 a 0,699)
0,700 a 0,999	Alta	Vermelho (0,700 até 0,799)
		Vermelho escuro 1 (0,800 a 0,899)
		Vermelho cereja (0,900 a 0,999)
1,000	Perfeita relação	Vermelho escuro 2 (1,000)

Fonte: Aline Ramos Esperidião (2019)

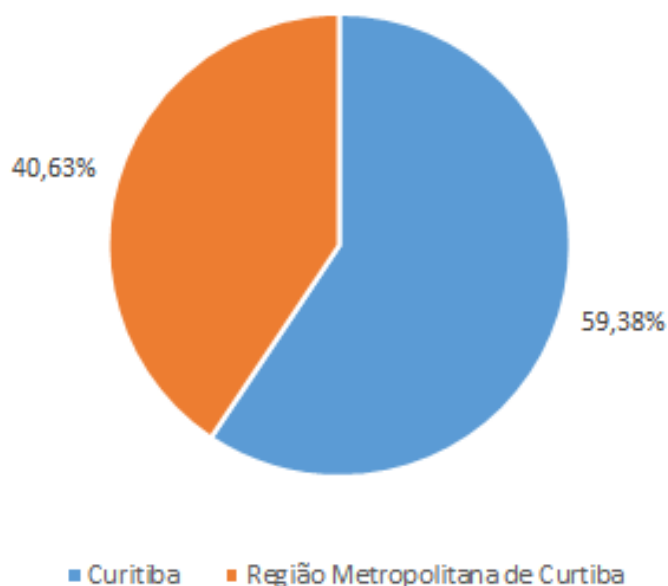
## 4 ANÁLISE E RESULTADOS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a análise dos dados obtidos a partir da amostra considerada nesta pesquisa. Este estudo está segmentado em duas partes: a análise fundamentada em estatística descritiva e a análise fundamentada em estatística multivariada. A partir desses resultados, foi possível extrair algumas relações entre as características organizacionais e as características produtivas das empresas estudadas.

### 4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

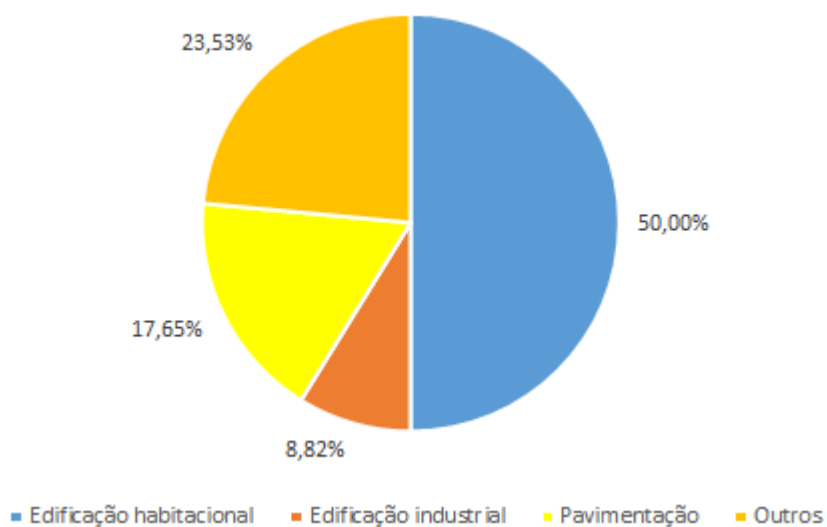
A partir da análise descritiva, foi possível obter uma visão global da amostra. O objetivo da análise foi identificar os fatores que mais se destacam em relação às características organizacionais das empresas da construção civil e as principais características produtivas. Em seguida buscou-se identificar os que mais têm relação entre esses fatores. O questionário foi disponibilizado para empresas de Curitiba e sua Região Metropolitana.

Sendo assim a primeira variável analisada foi Localização, com 19 respostas para o grupo Curitiba, representando 59,38% da amostra, e 13 respostas do grupo Região Metropolitana, conforme Gráfico 1 a seguir. Essa questão limítrofe foi essencial para que a pesquisa não fosse influenciada por costumes e características muito discrepantes de outras regiões.

**Gráfico 1 - Análise descritiva da variável Localização**

Fonte: Os Autores (2021)

Na sequência foi analisada a variável Ramo, com 17 respostas para o grupo Edificação habitacional, representando 50,00% da amostra, 3 respostas do grupo Edificação industrial, 6 respostas do grupo pavimentação e 8 respostas de outros ramos conforme Gráfico 2 a seguir.

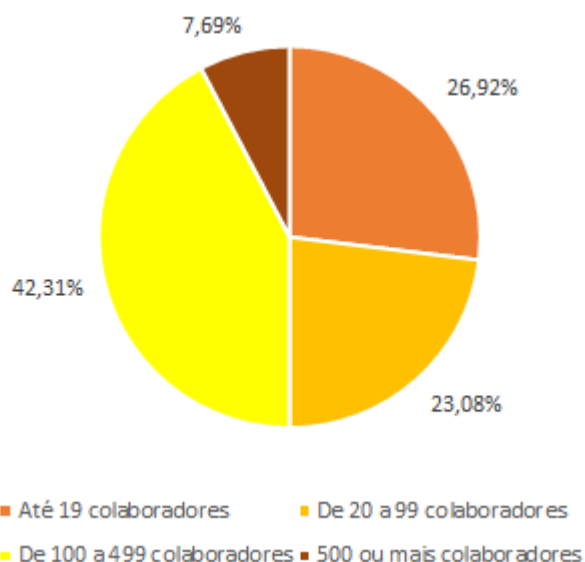
**Gráfico 2 - Análise descritiva da variável Ramo**

Fonte: Os Autores (2021)

Na continuação foi analisada a variável Quantidade de Colaboradores, com 7 respostas para o grupo até 19 funcionários, 6 respostas de empresas com 20 a 99

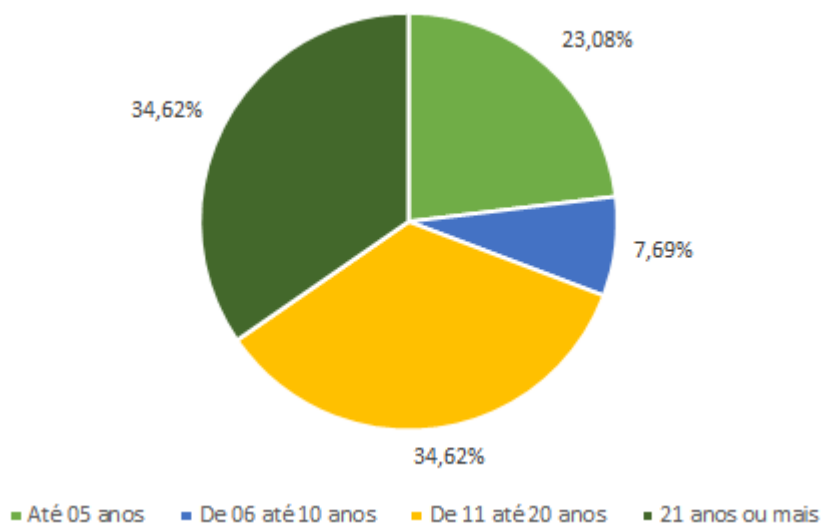
empregados, 11 respostas do grupo 100 a 499 funcionários, representando 42,31% da amostra, e 2 respostas de empresas com 500 ou mais colaboradores conforme Gráfico 3 a seguir.

**Gráfico 3 - Análise descritiva da variável Quantidade de Colaboradores**



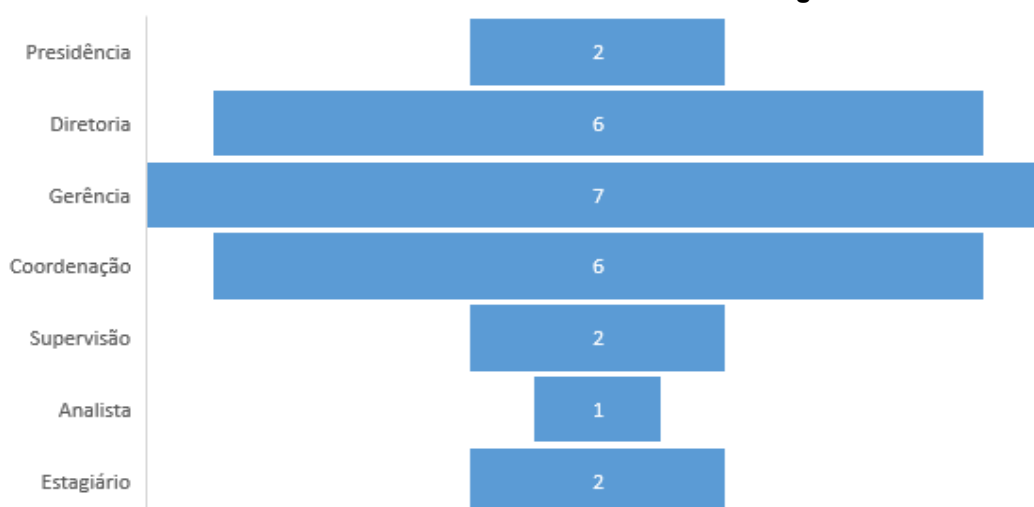
**Fonte: Os Autores (2021)**

Em seguida foi analisada a variável Tempo em Operação, com 6 respostas para o grupo até 05 anos, 2 respostas de empresas com 06 até 10 anos, 9 respostas do grupo 11 a 20 anos, representando 34,62% da amostra, e 9 respostas de empresas com 21 anos ou mais de existência conforme Gráfico 4 a seguir.

**Gráfico 4 - Análise descritiva da variável Tempo em Operação**

Fonte: Os Autores (2021)

Na continuidade foi analisada a variável Cargo, conforme Gráfico 5. Foi estabelecido que, para obtenção de respostas consistentes, a pesquisa teria continuidade apenas para os cargos de Presidência, Diretoria, Gerência e Coordenação. Essa questão limítrofe foi essencial para que a pesquisa tivesse a visão apenas da gerência da empresa, para trabalhos futuros recomenda-se aplicação dessa pesquisa para cargos operacionais e a comparação entre os resultados obtidos.

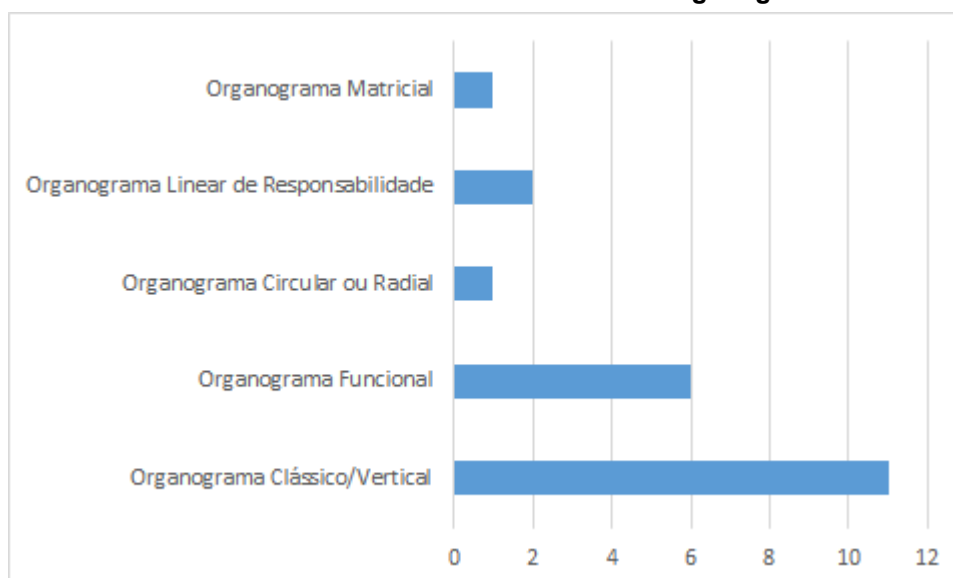
**Gráfico 5 - Análise descritiva da variável Cargo**

Fonte: Os Autores (2021)

Na sequência da análise descritiva das variáveis qualitativas foi questionado sobre o conhecimento do organograma da empresa. Constatou-se, no Gráfico 6 a

seguir, que 52,40% das empresas utilizam o organograma Clássico/Vertical, fortalecendo o tradicionalismo no mercado de construção civil.

**Gráfico 6 - Análise descritiva da variável Organograma**



Fonte: Os Autores (2021)

#### 4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA

Para análise do grupo características organizacionais, utilizou-se do Quadro 6, elaborado por meio da análise por correlação.

**Quadro 6 - Sistema de indicadores das características organizacionais**

	C.E. 1 - Autonomia	C.E. 2 - Transparência	C.E. 3 - Incentivo ao aprimoramento	C.E. 4 - Colaboração trabalho em equipe	C.E. 5 - Diversidade e inclusão	C.E. 6 - Flexibilidade no horário de trabalho	C.E. 7 - Reconhecimento Salarial	C.E. 8 - Reconhecimento Profissional
C.E. 1 - Autonomia	1,000	,575**	,490	,128	,223	,372	,407	,531
C.E. 2 - Transparência	,575**	1,000	,460	,240	0,000	-,020	,258	,336
C.E. 3 - Incentivo ao aprimoramento	,490	,460	1,000	,308	,170	,103	,461	,565**
C.E. 4 - Colaboração trabalho em equipe	,128	,240	,308	1,000	,077	,289	,444	,482
C.E. 5 - Diversidade e inclusão	,223	0,000	,170	,077	1,000	,278	,019	,025
C.E. 6 - Flexibilidade no horário de trabalho	,372	-,020	,103	,289	,278	1,000	,362	,389
C.E. 7 - Reconhecimento Salarial	,407	,258	,461	,444	,019	,362	1,000	,825**
C.E. 8 - Reconhecimento Profissional	,531	,336	,565**	,482	,025	,389	,825**	1,000

Fonte: Os Autores (2021)

Observa-se que os resultados das correlações apresentadas são as saídas do software SPSS, por isso estão no formato “.1”, e não “0,1”, e da mesma forma nas demais tabelas de correlações apresentadas neste trabalho.

Nota-se a maior correlação entre as variáveis Reconhecimento Salarial (C.E.7) e Reconhecimento Profissional (C.E.8), e de acordo com a classificação utilizada no Quadro 5, trata-se de uma correlação alta. Ou seja, normalmente empresas que investem em reconhecimento profissional, também investem em reconhecimento salarial e o inverso também é recíproco. A alteração em qualquer uma das duas características influencia diretamente a outra, tanto positivamente quanto negativamente. Estas variáveis também apresentaram correlação moderada com as variáveis Autonomia (C.E.1), Incentivo ao aprimoramento (C.E.3) e colaboração em equipe (C.E.4). Ou seja, empresas que tem mais reconhecimento salarial, por correlação, tem uma maior colaboração entre a equipe. Além disso, pode ser observado que a variável Autonomia possui relação moderada com a Transparência (C.E.2) e pelo Incentivo ao aprimoramento (C.E.3).

Estes resultados são interessantes para nortear como deve ser analisado o comportamento dessas características organizacionais em relação as características produtivas das empresas. Quanto as demais variáveis, não foi observado uma influência significativa na amostra.

#### 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO IMPACTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Para análise do grupo impacto das características produtivas, utilizou-se do Quadro 7, elaborado por meio da análise por correlação.



**Quadro 7 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade**

	I.C.P 1 - Falta de planejamento	I.C.P 2 - Projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução	I.C.P 3 - Planejamento mal executado	I.C.P 4 - Atraso na entrega de materiais	I.C.P 5 - Falta de estoque de materiais	I.C.P 6 - Baixa qualificação da mão de obra	I.C.P 7 - Desmotivação da mão de obra	I.C.P 8 - Ruídos na comunicação empresa	I.C.P 9 - Ausência de metas empresa	I.C.P 10 - Ausência de incentivos financeiros	I.C.P 11 - Falta de acompanhamento diário do cronograma	I.C.P 12 - Falta de acompanhamento diário do estoque	I.C.P 13 - Falta de acompanhamento diário do orçamento
I.C.P 1 - Falta de planejamento	1,000	,457*	,636**	,502*	,269	,332	-,015	,399*	,591**	,408*	,155	,324	,362
I.C.P 2 - Projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução	,457*	1,000	,753**	,433*	,117	,221	,240	,488*	,133	,069	,125	,186	,368*
I.C.P 3 - Planejamento mal executado	,636**	,753**	1,000	,536**	,227	,309	,062	,446*	,280	,308	,275	,269	,452*
I.C.P 4 - Atraso na entrega de materiais	,502*	,433*	,536**	1,000	,468*	,685**	,254	,460*	,296	,233	,230	,285	,173
I.C.P 5 - Falta de estoque de materiais	,269	,117	,227	,468*	1,000	,391*	,186	,081	,434*	,453*	,299	,592**	,263
I.C.P 6 - Baixa qualificação da mão de obra	,332	,221	,309	,685**	,391*	1,000	,517**	,407*	,362	,297	,436*	,252	,227
I.C.P 7 - Desmotivação da mão de obra	-,015	,240	,062	,254	,186	,517**	1,000	,380	,096	,127	,337	,237	,212
I.C.P 8 - Ruídos na comunicação empresa	,399*	,488*	,446*	,460*	,081	,407*	,380	1,000	,279	,380	,240	,336	,432*
I.C.P 9 - Ausência de metas empresa	,591**	,133	,280	,296	,434*	,362	,096	,279	1,000	,678**	,328	,500**	,555**
I.C.P 10 - Ausência de incentivos financeiros	,408*	,069	,308	,233	,453*	,297	,127	,380	,678**	1,000	,519**	,666**	,624**
I.C.P 11 - Falta de acompanhamento diário do cronograma	,155	,125	,275	,230	,299	,436*	,337	,240	,328	,519**	1,000	,530**	,699**
I.C.P 12 - Falta de acompanhamento diário do estoque	,324	,186	,269	,285	,592**	,252	,237	,336	,500**	,666**	,530**	1,000	,683**
I.C.P 13 - Falta de acompanhamento diário do orçamento	,362	,368*	,452*	,173	,263	,227	,212	,432*	,555**	,624**	,699**	,683**	1,000

Fonte: Os Autores (2021)

Observou-se uma forte correlação entre a falta de planejamento (I.C.P 1) com o planejamento mal executado (I.C.P 3), atraso na entrega de materiais (I.C.P 4) e ausência de metas na empresa (I.C.P 9). Há uma boa correlação ainda entre a falta de planejamento (I.C.P 1) com projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução (I.C.P 2), ruídos na comunicação da empresa (I.C.P 8) e com a ausência de incentivos financeiros (I.C.P 10). Com base nos dados apresentados, a empresa que pecar no planejamento da obra terá um resultado negativo em todos os serviços posteriores a ele, com a entrega de materiais, o planejamento financeiro, até a qualidade da entrega final.

Um projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução (I.C.P 2) possui fortes correlações com o planejamento mal executado (I.C.P 3). Mas podem ser observadas também correlações significativas do projeto com qualidade ruim -

alterações durante a execução (I.C.P 2) com atraso na entrega de materiais (I.C.P 4), ruídos na comunicação da empresa (I.C.P 8) e falta do acompanhamento diário do orçamento (I.C.P 13). Em resumo, o projeto ruim é uma das principais características da falta de qualidade do objeto final da obra.

O planejamento mal executado (I.C.P 3) tem influência considerável no atraso na entrega dos materiais (I.C.P 4). O planejamento mal executado influencia ou é influenciado ainda pelos ruídos na comunicação da empresa (I.C.P 8) e pela falta de acompanhamento diário do orçamento (I.C.P 13).

Observou-se uma correlação significativa entre o atraso na entrega de materiais (I.C.P 4), a falta de estoque de materiais (I.C.P 5) e ruídos na comunicação da empresa (I.C.P 8). Tratando-se da qualificação da mão de obra (I.C.P 6), esta correlação deu-se como moderada, conforme a classificação das correlações.

A falta de estoque de materiais (I.C.P 5) tem uma correlação moderada com a baixa qualificação da mão de obra (I.C.P 6), com a ausência de metas na empresa (I.C.P 9) e com a ausência de incentivos financeiros (I.C.P 10). Ao mesmo tempo possui uma correlação alta com a falta de acompanhamento diário do estoque (I.C.P 12).

Do mesmo modo, a baixa qualificação da mão de obra (I.C.P 6) tem uma correlação média com ruídos na comunicação da empresa (I.C.P 8) e com a falta de acompanhamento diário do cronograma (I.C.P 11). Já com a desmotivação da mão de obra (I.C.P 7), a correlação é média, porém com uma maior correlação.

Observou-se também que a desmotivação da mão de obra (I.C.P 7), para a amostra coletada, possui leves correlações com os ruídos na comunicação da empresa (I.P.C 8), ausência de metas na empresa (I.P.C 9), ausência de incentivo financeiro (I.P.C 10), falta de acompanhamento diário do cronograma (I.P.C 11), falta de acompanhamento diário do estoque (I.P.C 12) e falta de acompanhamento diário do orçamento (I.P.C 13).

Os ruídos na comunicação da empresa (I.P.C 8) possuem uma correlação moderada com a falta de acompanhamento diário do orçamento (I.P.C 13).

Ainda, observou-se que a ausência de metas (I.P.C 9) possui uma moderada correlação com a ausência de incentivo financeiro (I.P.C 10), com a falta de acompanhamento diário do estoque (I.P.C 12) e com a falta de acompanhamento diário de orçamento (I.P.C 13)

A ausência de incentivos financeiros (I.P.C 10) tem influência significativa na falta de acompanhamento diário do cronograma (I.P.C 11), falta de acompanhamento diário do estoque (I.P.C 12) e falta de acompanhamento diário do orçamento (I.P.C 13), e conforme a classificação das correlações, é classificado como moderada.

Analisou-se ainda a falta de acompanhamento diário do cronograma (I.P.C 11) relacionado com a falta de acompanhamento diário do estoque (I.P.C 12), cuja correlação classifica-se como moderada. Ainda se observou que o acompanhamento diário do cronograma (I.P.C 11) possui uma correlação que está no limite da moderada com a alta, com a falta de acompanhamento diário do orçamento (I.P.C 13).

Observou-se ainda dentro deste grupo, que a falta de acompanhamento diário de estoque (I.P.C 11) possui correlação moderada com o controle diário do orçamento.

O projeto ruim mostrou-se ser a característica das empresas que mais afeta o resultado final das obras. Afeta diretamente o planejamento, e em efeito dominó, o prazo da obra, as entregas dos materiais, o controle orçamentário, mão de obra, salários, e assim por diante. Um bom projeto é o início para o sucesso da obra como um todo.

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS CARACTERÍSTICAS EMPRESARIAS E IMPACTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Dando sequência na análise dos grupos, as variáveis que correlacionam características da empresa e impacto das características produtivas estão apresentadas no Quadro 8.

**Quadro 8 - Sistema de indicadores da qualidade e produtividade**

	I.C.P 1 - Falta de planejamento	I.C.P 2 - Projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução	I.C.P 3 - Planejamento mal executado	I.C.P 4 - Atraso na entrega de materiais	I.C.P 5 - Falta de estoque de materiais	I.C.P 6 - Baixa qualificação da mão de obra	I.C.P 7 - Desmotivação da mão de obra	I.C.P 8 - Ruídos na comunicação empresa	I.C.P 9 - Ausência de metas empresa	I.C.P 10 - Ausência de incentivos financeiros	I.C.P 11 - Falta de acompanhamento diário do cronograma	I.C.P 12 - Falta de acompanhamento diário do estoque	I.C.P 13 - Falta de acompanhamento diário do orçamento
C.E. 1 - Autonomia	,061	,137	0,000	-,092	-,086	,014	,189	,114	,259	,021	-,040	,046	,205
C.E. 2 - Transparência	0,000	,099	,013	,123	,269	0,000	,081	-,111	,198	,081	,006	,260	,160
C.E. 3 - Incentivo ao aprimoramento	,184	,410*	,212	,141	,239	,206	,281	,329	,232	,168	,249	,407*	,476*
C.E. 4 - Colaboração - trabalho em equipe	,502*	,455*	,469*	,484*	,534**	,413*	,256	,215	,227	,181	,094	,303	,085
C.E. 5 - Diversidade e inclusão	,072	,377*	,243	,040	-,242	,109	,263	,268	,058	-,053	,170	,135	,272
C.E. 6 - Flexibilidade no horário de trabalho	,242	,296	,263	,181	,078	,434*	,415*	,240	,269	,062	,172	-,052	,137
C.E. 7 - Reconhecimento Salarial	,212	,254	,209	,235	,304	,282	,301	,184	,248	,248	,301	,207	,233
C.E. 8 - Reconhecimento Profissional	,298	,252	,206	,281	,232	,308	,260	,250	,246	,109	,098	,121	,161

**Fonte: Os Autores (2021)**

Observou-se que a correlação entre os dois grupos é em sua maioria de grau moderado. As variáveis autonomia (C.E. 1), transparência (C.E. 2), reconhecimento salarial (C.E. 7) e reconhecimento profissional (C.E. 8), do grupo “características da empresa”, nas amostras coletadas possuem um grau leve ou sem correlação com o grupo dos “impactos das características produtivas”.

O incentivo ao aprimoramento (C.E. 3) possui correlação moderada com projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução (I.C.P 2), com a falta de controle diário do estoque (I.C.P 12) e com a falta de controle diário do orçamento (I.C.P 13). O incentivo ao aprimoramento relaciona-se com a qualidade de mão de obra. Qualifica-se o colaborador aprimorando-o, e alinhado com o reconhecimento financeiro e profissional, melhora-se o desempenho em sua função.

Ainda se observou que a colaboração - trabalho em equipe (C.E. 4) tem correlação moderada com 6 incógnitas relacionadas às características produtivas. São elas: falta de planejamento (I.C.P 1), projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução (I.C.P 2), planejamento mal executado (I.C.P 3), atraso na entrega de materiais (I.C.P 4), falta de estoque de materiais (I.C.P 5), e baixa qualificação da mão de obra (I.C.P 6).

A diversidade e inclusão (C.E. 5) está correlacionada com o projeto com qualidade ruim - alterações durante a execução (I.C.P 2), porém, conforme a classificação das correlações adotada, é de grau leve.

Verificou-se também que a flexibilidade no horário de trabalho (C.E. 6) tem correlação moderada com a baixa qualificação da mão de obra (I.C.P 6) e com a desmotivação da mão de obra (I.C.P 7).

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões desta pesquisa, as limitações encontradas e algumas recomendações para trabalhos futuros.

### 5.1 CONCLUSÕES

O presente estudo se propôs a analisar a influência das principais características organizacionais nas características produtivas de empresas dos setores da construção civil escolhidos para esta pesquisa.

Assim sendo, primeiramente, pretendeu-se situar o leitor acerca dos conceitos e definições relevantes ao tema, encontrados na literatura, bem como apresentar um conciso levantamento daquilo que já foi publicado em pesquisas relacionadas ao tema deste trabalho.

A abordagem metodológica definida mostrou-se apropriada para o desdobramento da análise das características organizacionais e do nível de efetividade nas métricas de produtividade das empresas de construção civil. Tais características e métricas foram analisadas por meio do emprego da estatística de correlação simples.

A análise descritiva teve por objetivo caracterizar a amostra e descrever as características organizacionais e as métricas utilizadas para medição da produtividade em três diferentes subsetores da construção civil. Já a análise fundamentada na estatística multivariada procurou compreender as características da população alvo a partir dos dados observados na amostra coletada.

A amostra desta pesquisa corresponde a 21 empresas que correspondem aos limites da população amostral determinada, dessas 50% representava o subsetor de edificação habitacional, 59,38% eram da cidade de Curitiba e 42,32% eram empresas com 100 a 499 funcionários. 26,9% dos respondentes eram gerentes e 100% possuíam conhecimento quanto ao organograma da empresa.

Observa-se que o organograma clássico/vertical predomina entre as empresas avaliadas, visto que representa 52,4% das respostas. Esta análise mostra certo conservadorismo na estrutura organizacional dos subsetores avaliados.

Quanto às características organizacionais, sendo seis a maior nota possível, a característica de colaboração em equipe foi a avaliada como mais presente nas empresas, com uma média de pontuação de 5,33. Enquanto a característica de maior ausência nas empresas foi o reconhecimento salarial, com uma avaliação média de 3,81.

Dentro de uma análise similar, nota-se que o principal problema encontrado que impacta na produtividade da empresa é a falta de planejamento, com uma média de 5,25. Em paralelo, com a análise estatística, percebe-se que reconhecimento salarial, reconhecimento profissional, projeto com qualidade ruim, planejamento mal executado, ausência de incentivos financeiros e ausência de metas na empresa são as principais influenciadoras da produtividade nas empresas das amostras coletadas

Além disso, percebe uma correlação direta entre o reconhecimento salarial e o reconhecimento profissional, e como reflexo, positivo ou negativo, afeta o resultado das obras. Já o projeto com qualidade ruim, ou modificação dele ao longo da construção, afeta o planejamento e como consequência, todas as atividades e serviços derivados do planejamento. Observa-se que a ausência de incentivos financeiros, como comissão por produção, também implica em diminuição da qualidade do resultado. E que a ausência de metas está diretamente ligada ao planejamento, visto que ao definir-se por exemplo, uma data final para entrega de um projeto, consegue-se montar um planejamento, com o objetivo de atingir tal meta.

Com a análise estatística, percebe-se que colaboração da equipe é a principal característica que influencia diretamente nas características produtivas de: projeto com qualidade ruim, planejamento mal executado, ausência de incentivos financeiros e ausência de metas na empresa. Entende-se que as empresas precisam investir em reconhecimento dos colaboradores para melhorar os gargalos de colaboração da equipe no processo produtivo, para então melhorar o planejamento. Se, por exemplo, a empresa identifica um planejamento mal executado e investe em reconhecimento (tanto salarial, quanto profissional), o colaborador se sente mais motivado a executar melhor o planejamento em equipe.

Portanto, ao se analisar apenas as características organizacionais e os fatores de influência na produtividade da empresa, entende-se que os principais se voltam ao planejamento da obra e a maturidade financeira da companhia. Esta conclusão é sustentada pelas constatações da análise descritiva dos principais

fatores componentes e condicionantes da estrutura organizacional e dos impactos na produtividade.

A análise global dos dados mostra que, de forma geral, as empresas do setor da construção civil da região de Curitiba, Estado do Paraná, caminham em duas velocidades: uma caracterizada pelo atraso do tradicionalismo do setor, em que predominam a existência de estruturas hierarquizadas, com alto nível de centralização, baixo investimento na qualificação dos funcionários e pouca preocupação com a diversidade de colaboradores. E a outra, que em função do dinamismo do mercado, as compele a investir em novas tecnologias e diferentes formas de organização como meio de superar suas deficiências, buscar a competitividade e a preferência dos clientes.

Observa-se, portanto, que todas as características organizacionais das empresas, tidas como principais influenciadoras das demais, são no final determinadas por um bom projeto, pelo adequado planejamento e pelo reconhecimento salarial. Havendo problema em qualquer uma das três atividades, os serviços posteriores serão impactados.

## 5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, algumas limitações foram observadas, a saber: do mesmo modo que ocorre em outros estudos, a coleta de dados desta pesquisa esteve fortemente condicionada a fatores como subjetividade, dificuldade de comunicação, honestidade dos respondentes e sua disposição em compartilhar experiências. Tem-se ainda o fato de que os temas em estudo nem sempre encontram respaldo teórico nos respondentes, o que pode, eventualmente, ter causado desvios no entendimento das questões.

Porém, além disso, essa pesquisa foi realizada em meio a pandemia da COVID-19, o que influenciou em um menor tempo e menor disponibilidade das empresas para coleta de dados. Uma vez que a universidade adaptou o equivalente de um semestre em três meses, foi necessário a adaptação do cronograma previsto e encurtado alguns prazos previamente estabelecidos.



Acredita-se que com os prazos menores outra questão que se destaca é o volume de respostas obtido, considerado relativamente baixo. As empresas foram previamente classificadas de acordo com seu setor, com o cargo do entrevistado e sua localização de atuação. Estas limitações das variáveis também podem ter dificultado o volume de respostas, e conseqüentemente, a efetividade das classificações estatísticas.

Outra questão que vale pontuar, foi a seleção de um número elevado de variáveis que não apresentaram nenhuma conclusão significativa para esse trabalho, como por exemplo, a utilização de determinadas metodologias pelas empresas entrevistadas.

É prudente finalizar este item lembrando que, por se tratar de um estudo descritivo, fundamentado em uma amostra não probabilística, a generalização dos resultados alcançados nesta pesquisa deve ser avaliada com critério.

Considerando-se a amplitude e a importância do tema desta pesquisa, sugerem-se algumas recomendações para trabalhos futuros.

### 5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Tendo em vista as limitações desta pesquisa, sugere-se o seguinte:

Expandir a amostra de modo que todos os subsetores da construção civil sejam contemplados, assim é possível fazer uma correlação com as características específicas de cada setor.

Remover a limitação de cargos para o nível de gerência de modo a analisar a visão de todos os colaboradores sobre as características e produtividade da empresa, nesse caso seria interessante uma análise da diferença de percepção entre os níveis da organização.

Reduzir significativamente o número de variáveis analisadas, de modo a afunilar as respostas, facilitar a análise e sua eficácia.

Aconselha-se estender esta pesquisa para as empresas localizadas em todo o Estado do Paraná, na Região Sul e/ou no Brasil de modo a se obter uma análise regional das características das empresas de construção civil e verificar se existem diferenças entre os estados de atividade.

Por fim, sugere-se efetuar a segmentação das empresas com base em outros critérios, como por exemplo, número de funcionários, produção anual,

faturamento, número de certificações, ano de constituição, de modo a identificar características não destacadas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex Kenya; GONÇALVES, Orestes Marraccini; CARDOSO, Luiz Reinaldo de Azevedo. **O Futuro da indústria da construção civil: construção habitacional**. Editora Brasília, 2005. 124 p.

ALVES, Érika Andrade Castro. **O PDCA como ferramenta de gestão de rotina**. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão – CNEG. Rio de Janeiro, 2015.

ANDRADE, Fábio Felipe. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ANVERSA, Giseli Barbosa. **6 fatores externos que mais prejudicam a produtividade na construção civil**, 2020. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/6-viloes-da-productividade-na-construcao-civil/>. Acesso em: 27 de agosto de 2020.

BALDINI, Renato Rossi. **A importância da implantação do Sistema de Gestão da Qualidade na construção civil**. Revista On-line Especialize. Instituto de Pós Graduação – IPOG, Ribeirão Preto. 2015.

BARTZ, Cíntia Fassbender. **Identificação de melhorias no processo de controle da qualidade de empreendimentos habitacionais de baixa renda**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

BERR, Letícia Ramos; FORMOSO, Carlos Torres. **Método para avaliação da qualidade de processos construtivos em empreendimentos habitacionais de interesse social**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Artigo apresentado na revista Ambiente Construído, 2012.

BEUREN, I. M.; FLORIANI, R.; HEIN, N. Indicadores de Inovação nas Empresas de Construção Civil de Santa Catarina Que Aderiram ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 161-178, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **Excelência em gestão na construção**. Disponível em: <<https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Excelencia em Gestao na Construcao 2017.pdf>>.

Acesso em: 26 de agosto de 2020.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina de Trabalho do dia a dia**. 9a edição. Editora Falconi. Minas Gerais, 2014.

CARDOSO, Adauto Lucio; JAENISCH, Samuel Thomas; ARAGÃO, Thêmis Amorim. **Vinte e dois anos de política habitacional no Brasil: da euforia à crise**. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2017.

COSTA, Dayana Bastos. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para as empresas da construção civil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

COSTA, Francisco Jocivan Carneiro Junior; MEMORIA, Octavio da Costa; DYNA, Miguel Angelo Santos. **Desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade baseado na NBR ISO 9001 em uma concessionária de motos do Ceará**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. João Pessoa, 2016.

DEPEXE, Marcelo Dalcul. **Modelo da análise da prática da qualidade em construtoras: focos na certificação e custos da qualidade**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

FGV. **Produtividade na Construção**, 2015. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/biblioteca-de-documentos/>. Acesso em: 27 de agosto de 2020.

HOPP, Wallace; SPEARMAN, Mark. **Factory physics: foundation of manufacturing management**. Boston, USA. 1996.

HORTA, I. M.; CAMANHO, A. S. Competitive Positioning and Performance Assessment in the Construction Industry. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 4, p. 974–983, Mar. 2014.

IGNÁCIO, Livia Rodrigues. **Sistema de gestão integrado por processos de negócio: guia para implantação e manutenção**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa anual da indústria da construção civil – 2011**. Rio de Janeiro, v. 21, p.1-98, 2011.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. **Construção Civil: mercado cresce no país e aponta grandes desafios no setor**. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1157](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1157)>. Acesso em: 26 de agosto de 2020.

JESUS, Cláudia Nascimento de. **Implementação de Programas Setoriais da Qualidade na Construção Civil: o caso das empresas construtoras no programa Qualihab**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

JURAN, Joseph Moses; GODFREY, Blanton. **Juran's quality handbook**. McGraw-Hill, Fifth Edition. United States of America, 1998.

KOSKELA, Lauri. **An Exploration towards a Production Theory and Its Application to Construction**. Technical Research Centre of Finland VTT, Finland, 2000.

KRAINER, C. W. M. et al. Análise do Impacto da Implantação de Sistemas ERP nas Características Organizacionais das Empresas de Construção Civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 117-135, 2013, jul./set. 2013.

KURESKI, Ricardo; et al. **O macrossetor da construção civil na economia brasileira em 2004**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 7-19, 2008.

LANTELME, Elvira Maria Vieira. **Proposta de um sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a Construção Civil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de pós-graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre, 1994.

MARELLI, Adalberto Galliani. **Avaliação de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho em obras de construção civil sob o recorte analítico de redes de empresas**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação aos casos das empresas de incorporação e construção**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

MESQUITA, Maria Julia de Moraes. **Subsídios para o planejamento da qualidade em edifícios do segmento hoteleiro**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, Aender Paulo de. **Gestão da qualidade na construção civil**. Revista On-line Especialize. Instituto de Pós Graduação –IPOG, Uberlândia. 2019.

OLIVEIRA, Otávio José. **Gestão da qualidade na indústria da construção civil**. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2001.

PALADINI, Edson Pacheco. **As bases históricas da gestão da qualidade: a abordagem clássica da administração e seu impacto na moderna gestão da qualidade**. Revista Gestão e Produção, v.5, n.3, p 168-186, dez. 1998.

PICCHI, Flávio Augusto; AGOPYAN, Vahan. **Sistemas da qualidade na construção de edifícios**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

SANTOS, Luiz Augusto dos. **Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SELEME, Robson; STALDER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. 2ª edição, IBPEX. Curitiba, 2012.

SHAFER, Scott; MEREDITH, Jack. **Administração da produção para MBA**. Porto Alegre, RS, 2002.

SILVA, Fernanda Belizario. **Planejamento de processos de construção para a produção industrializada de edifícios habitacionais: proposta de um modelo**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

VIEIRA, Elton S.; NETO, João M. O. **Qualidade na construção civil: PBQP-H análise do programa brasileiro de qualidade e produtividade do habitat**. Anápolis, 2019. Artigo apresentado na revista ETIS, 2019.

## **APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO**



## Diagnóstico das empresas de construção civil

Este questionário tem como objetivo entender e mapear as principais características dos processos de empresas de Curitiba e região metropolitana, a fim de entender como estas características influenciam na produtividade da empresa.

As respostas deste questionário são sigilosas e serão utilizadas para fins acadêmicos.

\*Obrigatório

1. Para continuarmos, de qual cidade é sua empresa? \*

Marcar apenas uma oval.

- Curitiba
- Região Metropolitana de Curitiba
- Outro: \_\_\_\_\_

Sobre a empresa

Nesta seção temos a intenção de entender um pouco mais sobre a sua empresa.

2. Qual o ramo em que ela está inserida? \*

Marcar apenas uma oval.

- Edificação industrial
- Edificação habitacional
- Pavimentação
- Outros

Sobre a empresa

Nesta seção temos a intenção de entender um pouco mais sobre a sua empresa.

3. Quantos funcionários têm sua empresa? \*

Marcar apenas uma oval.

- Até 19 funcionários
- De 20 a 99 empregados
- De 100 a 499 empregados
- 500 ou mais empregados

4. Há quanto tempo a empresa existe? \*

Marcar apenas uma oval.

- Até 05 anos  
 De 06 a 10 anos  
 De 11 a 20 anos  
 21 anos ou mais

5. Qual o seu cargo? \*

Marcar apenas uma oval.

- Presidência  
 Diretoria  
 Gerência  
 Coordenação  
 Outro: \_\_\_\_\_

Sobre as características  
organizacionais

Nesta seção queremos entender sobre as características da sua empresa, o que faz parte do dia-a-dia.

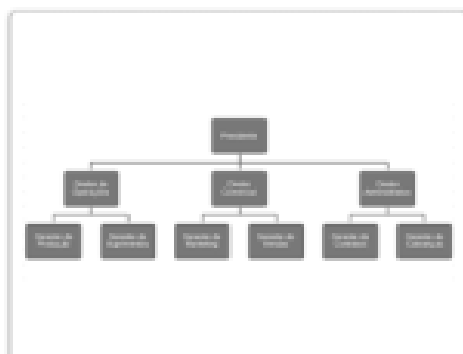
6. Você tem conhecimento do organograma da empresa? \*

Marcar apenas uma oval.

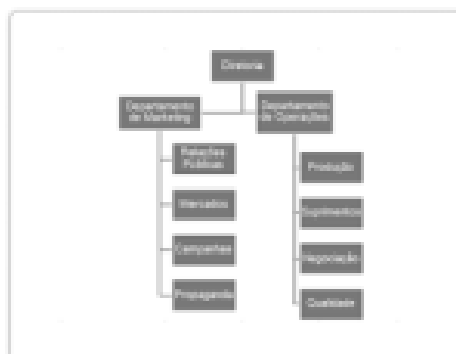
- Sim  
 Não

7. A qual organograma a seguir, o da sua empresa mais se assemelha? \*

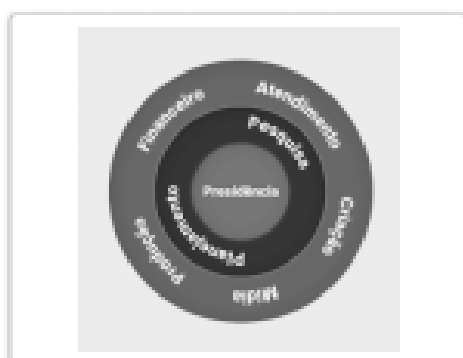
Marcar apenas uma oval.



Organograma Clássico/Vertical



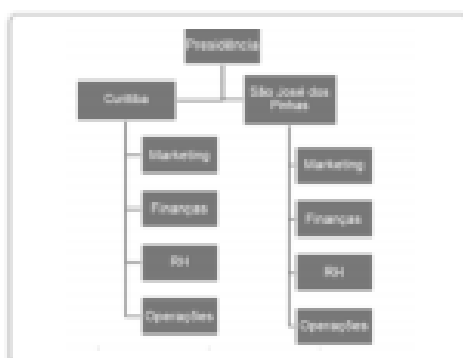
Organograma Funcional



Organograma Circular ou Radial

ATIVIDADE	DIÁRIA	SEMANAL	QUINZENA	ANUAL	LOCAL
Atividade 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Estado <input type="checkbox"/>
Atividade 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Ativo <input type="checkbox"/>
Atividade 3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ativo <input type="checkbox"/>
Atividade 4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ativo <input type="checkbox"/>
Atividade 5				<input type="checkbox"/>	Ativo <input type="checkbox"/>
Atividade 6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Organograma Linear de Responsabilidade.



Organograma Matricial

B. Como você caracteriza sua empresa? Sendo a nota 1, pouco e a nota 6, muito \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6
Autonomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transparência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentivo ao aprimoramento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboração / trabalho em equipe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversidade e inclusão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade no horário de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento Salarial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento Profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sobre os processos

Nesta seção, queremos entender como é o processo da sua empresa.

9. Quais ferramentas a sua empresa utiliza para medir a produtividade? \*

Marque todas que se aplicam.

- PDCA
- Coleta de feedbacks
- Gráfico de Gantt
- Kanban
- Relatórios (ERPs)
- TimeSheet
- Trello
- Indicadores e KPI's
- OKR





