

# **Avaliação da Produtividade em Execução de Serviços de Engenharia e Construção.**

## **RESUMO**

Atualmente empresas na área de engenharia e construção trabalham na venda de produtos e prestação de serviços, e visando a sobrevivência no mercado sempre participam de concorrência de novos contratos e projetos. Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo com base na execução de serviços, de forma se obter uma base de dados para quantificação e estimativa de homem hora para elaboração de propostas técnicas comerciais, visando melhor maior agilidade de tempo e precisão de custos e valores.

Palavras-chave: Mão de Obra. Produtividade. Métrica. Orçamentos.

## **1 INTRODUÇÃO**

Visando a manutenção no mercado as empresas de engenharia sempre estão participando de editais e concorrências, sendo que para isso, tem que se prepararem com um bom setor de orçamentos e elaboração de propostas, pois um mau orçamento pode ocasionar o descumprimento de contrato, multas e no pior caso até falência de empresas.

Como o mercado é muito volátil e tanto clientes quanto fornecedores trabalham com os prazos no limite, a demanda de projetos e orçamentos tende a acontecer de forma desordenada, sem tempo para que os orçamentistas trabalhem de forma planejada e eficaz.

No atentar as oportunidades, empresas participam de editais e elaboram suas propostas técnicas comerciais, buscando detalhar o escopo, prazos, entregas e principalmente os valores tentando se enquadrarem dentro do mercado.

Para elaboração das referidas propostas, na maioria dos processos existe a falta de informações e prazos uteis, sendo assim, técnicas de estimativa de custos são utilizadas para compor os preços e garantir a participação. Visando essa dificuldade se propõe uma análise da produtividade de serviços de engenharia em diferentes cenários para melhor quantificação e precificação dos projetos.

Este estudo irá selecionar e descrever um modelo escopo de serviços de forma a avaliar e quantificar os resultados alcançados de forma a criar métricas plausíveis para alimentação de uma base de dados a fim de se obter uma evolução de tempo e qualidade para elaboração dos orçamentos e preços.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

O trabalho foi desenvolvido os preceitos do estudo por meio de pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. A partir disso, a pesquisa se resumiu em definição de fontes, coleta de dados, análise de interpretação dos resultados e discussão dos resultados como poderá ser visualizado.

### **2.2 DEFINIÇÕES**

A definição de produtividade pode ser considerada na união de tempo e qualidade para a realização do um trabalho, andando de forma paralela e conjunta. De certo modo, a produtividade é um esforço de tarefas para execução de serviços das empresas, e desta forma, A produtividade é considerada uma sincronia de estratégias das empresas com o mercado, desta forma, Cerqueira Neto (1991:43) a define como: “as grandes empresas se empenham na implementação de programas de qualidade total, cujos resultados não só garantem a plena satisfação dos clientes como também reduzem os custos de operação”,

O tempo de execução e a qualidade dos serviços são balizados simultaneamente para medir e gerenciar a produtividade, sendo que segundo Miranda (1994, p.5) “as organizações precisam gerar produtos e serviços em condições de satisfazer as demandas dos usuários finais – consumidores sob todos os aspectos”. A qualidade de um serviço é influenciada principalmente pelo tempo e desempenho dos empregados na atividade.

Segundo Campos (1992, p.2) um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente.



Figura 1 – Produtividade

Fonte: RAMADINHA, 2015

### 2.3 SERVIÇO ANALISADO

Foi escolhido para estudo um serviço com escopo na área de Engenharia de Telecomunicações e Elétrica, sendo referenciada por obras de infraestrutura, rede de cabeamento estruturado e elétrica de baixa tensão para equipamentos informática em ambientes diversos. O escopo das obras se resume nos itens a seguir:

Disciplina	Atividade	Descrição	Unidade
Infraestrutura	INF-01	Instalação de Eletrocalhas Metálicas Lisas de 200 x 50mm (LxA), com acessórios de montagem, fixadas em suportes tipo balanço de teto e/ou por mão francesa em parede de alvenaria, com altura média de 2,5m.	ML
	INF-02	Instalação de Eletrodutos Metálicos Galvanizados Tipo Leve de Ø1", com acessórios de montagem, fixados com abraçadeiras tipo ômega em paredes de alvenaria e/ou divisórias diversas.	ML
	INF-03	Instalação de Eletrodutos Metálicos Galvanizados Tipo Leve de Ø2", com acessórios de montagem, fixados com abraçadeiras tipo ômega em paredes de alvenaria e/ou divisórias diversas.	ML
Cabeamento Estruturado	CAB-01	Instalação e Montagem de Rack Metálico Fechado, Padrão 19", Modelo de Piso, com 32U's de Altura.	PÇ
	CAB-02	Lançamento de Cabo Metálico, Tipo UTP, Categoria 6, em infraestrutura de eletrocalhas e eletrodutos.	ML

	CAB-03	Instalação de ponto de rede, através da conectorização de cabo UTP em tomada fêmea RJ45, Categoria 6, incluindo identificação e teste/certificação.	PT
Rede Elétrica	ELE-01	Instalação e Montagem de Quadro Elétrico Metálico, Com Kit Barramento Trifásico, Neutro e Terra, Disjuntor Geral de 32 a 50A e 8 a 12 Disjuntores Monopolares 20A de distribuição de circuitos.	PÇ
	ELE-02	Lançamento de Cabo Metálico, Tipo Elétrico Alimentador, com bitola de #16 a 25mm <sup>2</sup> , em infraestrutura de eletrocalhas e eletrodutos	ML
	ELE-03	Lançamento de Cabo Metálico, Tipo Elétrico de Distribuição, com bitola de #2,5 a 4mm <sup>2</sup> , em infraestrutura de eletrocalhas e eletrodutos	ML
	ELE-04	Instalação de ponto elétrico, através da conectorização de cabo elétrico de distribuição em tomada 2P+T, incluindo identificação e teste.	PT

Tabela 1 – Identificação de Serviços

Fonte: Autores

Foi pesquisado o seguinte escopo em 3 empresas de engenharia, sendo essas a ABC Serviços Ltda e NS Soluções Ltda de Belo Horizonte e Eldorado Engenharia Ltda de Contagem, que atuam a vários anos nesse segmento abortado e atuando em clientes com ambientes prediais (PRD), hospitalares (HOS) e industriais (IND) localizados em Belo Horizonte e região metropolitanas.

Todos os serviços são executados conforme normas internas de cada cliente e de acordo com particularidades do ambiente, tendo a equipe técnica o acompanhamento do supervisor de implantação e do técnico de segurança. Para execução serviços conforme apresentado, são montados organogramas equipes técnicas com a utilização de 1 (um) colaborador por cargo conforme descrição a seguir:

Cargo	Descrição
Encarregado	Acompanha e executa o desenvolvimento dos serviços nas obras, orientando aos técnicos, eletricitistas e auxiliares técnicos na solução de dúvidas e problemas.
Técnico Cabista	Executa serviços de instalação e montagem de infraestrutura, cabeamento metálico e óptico para implantação e manutenção de rede dados e voz.
Eletricista	Executa serviços de rede elétrica, dimensionamento de circuitos, lançamento de cabos, instalação de tomadas/luminárias, montagem de quadros e execução de testes.
Montador	Atuar na preparação e instalação de peças para montagem, efetuar operações de nivelamento, alinhamento, corte e parafusagem da infraestrutura de eletrocalhas, esteiras, eletrodutos, calhas, etc.
Auxiliar Técnico	Atua na colaboração na execução de serviços de rede estrutura e elétrica, lançamento de cabos, instalações e montagem de infraestrutura e serviços gerais.

Tabela 2 – Descrição dos Cargos

Fonte: Autores

Através da pesquisa e entrevista com os responsáveis e membros das equipes técnicas das empresas, foi exposto à preocupação com a execução dos serviços com qualidade e boa produtividade no tempo determinado, sendo que, de certa forma Campos Falconi (1992:2) define que: “aumentar a produtividade é produzir cada vez mais e/ou melhor com cada vez menos”. Com isso, existe um conjunto de fatores interligados para a sinergia e produção do resultado que pode ser analisado no diagrama a seguir com itens e fatores que contribuem para a produtividade.

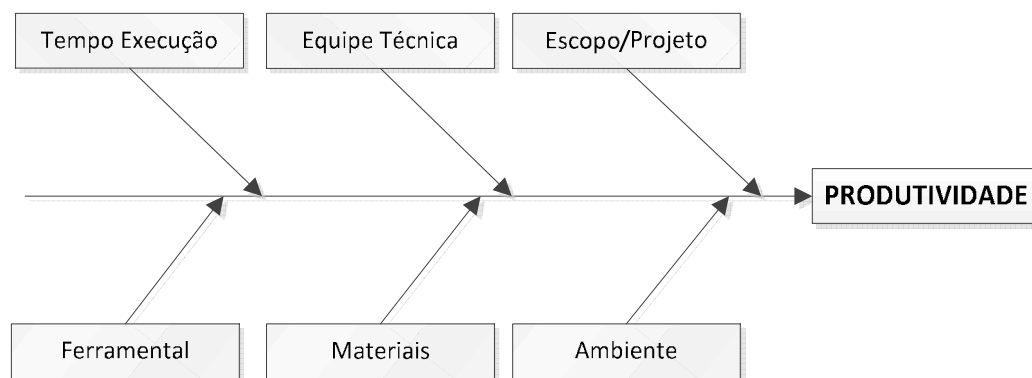


Diagrama 1 – Causa e Efeito

Fonte: autores

## 2.4 LEVANTAMENTO DE DADOS

De forma a analisar a execução e produtividade dos serviços realizados, coletaram-se dados dos projetos das empresas citadas, sendo essa coleta feita em campo através de planilha de dados e foi considerado como fator de medição a “Equipe Hora” E/H, ou seja, a equipe descrita anteriormente será analisada a quantidade de horas para cada atividade e quantidade de cada obra analisada, para ao final ser referenciado as métricas e médias, conforme dados das empresas a seguir:

Ambiente Código	Atividade Código	Und	Obras Empresa ABC Serviços Ltda		Obras Empresa NS Soluções Ltda		Obras Empresa Eldorado Engª Ltda		Média E/H
			Qtde	E/H	Qtde	E/H	Qtde	E/H	
PRD Predial	INF-01	ML	60	15	50	13	65	16	3,98
	INF-02	ML	150	34	120	20	135	25	5,13
	INF-03	ML	15	1	20	2	18	2	10,60
	CAB-01	PÇ	1	2	1	2	1	2	0,50
	CAB-02	ML	3.050	27	3.355	30	2.745	27	108,93
	CAB-03	PT	90	16	100	18	85	16	5,50
	ELE-01	PÇ	1	1	1	1	1	1	1,00
	ELE-02	ML	25	2	30	2	25	2	13,33
	ELE-03	ML	500	16	600	18	450	16	31,00
	ELE-04	PT	95	12	105	14	90	12	7,63
HOS Hospital	INF-01	ML	90	25	60	16	80	26	3,43
	INF-02	ML	210	48	150	35	180	37	4,50
	INF-03	ML	30	4	20	2	20	2	8,75
	CAB-01	PÇ	1	1	1	1	1	1	1,00
	CAB-02	ML	3.660	44	3.355	33	3.355	30	96,92
	CAB-03	PT	110	20	90	20	105	20	5,08
	ELE-01	PÇ	1	1	1	1	1	1	1,00
	ELE-02	ML	30	3	40	3	25	2	11,88
	ELE-03	ML	600	18	500	16	600	22	30,36
	ELE-04	PT	115	16	95	15	110	16	6,81
IND Industrial	INF-01	ML	80	25	65	22	60	20	3,06
	INF-02	ML	220	64	180	45	160	42	3,71
	INF-03	ML	25	3	30	4	15	2	7,78
	CAB-01	PÇ	1	3	1	3	1	2	0,38
	CAB-02	ML	3.050	38	3.355	40	3.050	36	82,94
	CAB-03	PT	100	24	95	23	80	22	3,99
	ELE-01	PÇ	1	1	1	2	1	1	0,75
	ELE-02	ML	20	3	40	4	35	3	9,50
	ELE-03	ML	450	19	550	26	500	22	22,39
	ELE-04	PT	105	18	100	17	90	15	5,90

Tabela 3 – Dados de Execução das Obras

Fonte: autores

A partir dos dados levantados e de acordo com cada atividade de horas utilizadas pela equipe para a execução dos serviços, chegou-se ao final a uma média/hora de cada atividade para cada tipo de ambiente, e essa média podendo ser em metro linear, peças e pontos conforme descrito.

## 2.5 ESTUDOS DOS DADOS

Esse estudo da tabela 3 serve de base para projetos e orçamentos, sendo que logicamente o escopo deverá ser igual ao mencionado e o ambiente enquadrando conforme os apresentados. As média e métricas deverão ser trabalhadas conforme o quantitativo do projeto que estará sendo trabalho pela equipe de orçamento ou de execução.

Também foi realizado um estudo de relação média de execução de um ambiente para outro, fazendo referencia da porcentagem de produtividade de forma a orientar em qual ambiente a produção é maior ou menor, e também levando a risca todos os critérios e diretrizes internas de saúde e segurança do trabalho, que possui grande relevância para o ambiente ao qual está enquadrado o cliente.

Na tabela e gráfico a seguir é referenciado as médias de execução e a relação em porcentagem das atividades comparadas com o ambiente.

Atividade	Und	Execução Média			Relação %	Relação %	Relação %
		PDR	HOS	IND	PDR x HOS	HOS x IND	PDR x IND
INF-01	ML	3,98	3,43	3,06	13,69%	10,87%	23,07%
INF-02	ML	5,13	4,50	3,71	12,22%	17,59%	27,66%
INF-03	ML	10,60	8,75	7,78	17,45%	11,11%	26,62%
CAB-01	PÇ	0,50	1,00	0,38	100,00%	62,50%	25,00%
CAB-02	ML	108,93	96,92	82,94	11,03%	14,42%	23,86%
CAB-03	PT	5,50	5,08	3,99	7,58%	21,60%	27,54%
ELE-01	PÇ	1,00	1,00	0,75	0,00%	25,00%	25,00%
ELE-02	ML	13,33	11,88	9,50	10,94%	20,00%	28,75%
ELE-03	ML	31,00	30,36	22,39	2,07%	26,25%	27,78%
ELE-04	PT	7,63	6,81	5,90	10,79%	13,34%	22,69%
TOTAL					18,58%	22,27%	25,80%

Tabela 4 – Relação Média de Execução das Obras

Fonte: autores

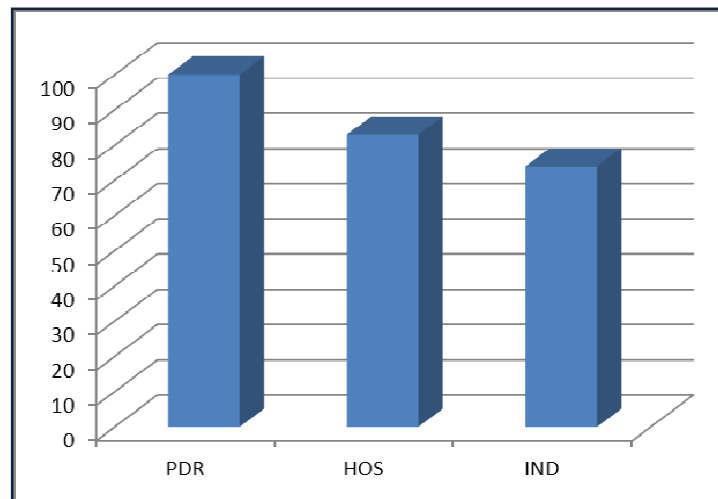


Gráfico 1 – Relação Produtividade entre Ambientes

Fonte: autores

Comparando as informações e resultados, obtém-se que o ambiente predial possui o melhor nível de produtividade, seguido pelo hospitalar e industrial, com percentuais arredondados e diferentes de 18% e 25% respectivamente, que mostra essa diferença.

Dados assim auxiliam principalmente na elaboração de orçamentos e propostas técnicas comerciais que visam melhorar os prazos e preços para competir em alto nível com os concorrentes e ao mesmo tempo garantir uma execução produtiva e com qualidade de forma a manter os resultados financeiros esperados.

### 3 CONCLUSÃO

Um dos principais objetivos das empresas é fornecer produtos e serviços de forma que tragam a satisfação de seus clientes na questão de prazo, qualidade e preço, sendo que para isso as mesmas precisam trabalhar em contratos e/ou projetos rentáveis, que garantam sua participação no mercado e bom relacionamento com fornecedores.

Contextualizando o estudo em serviços de engenharia e construção, as principais bases são a qualidade e a produtividade que pode fazer o diferencial na satisfação e fidelização do cliente. A qualidade que possui diferentes “significados e conceitos” no mercado e na literatura ainda é a balança e diretriz de competição



entre as empresas para conquistar e manter mercado. Já a produtividade é uma “esfera” que mitiga boa parte da entrega e resultado de um serviço, que através de estudos e seguimento de processos contribuem para alcançar os prazos estipulados do projeto.

Com tudo o principal ensinamento e dica é as empresas criarem uma base de informações, médias e métricas enquadradas no portfólio e escopo de serviços que atua para contribuir na gestão do conhecimento e qualidade a fim de aperfeiçoar processos, melhorar tempo de execução, precisão de custos e valores para utilização nos projetos.

## REFERÊNCIAS

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CERQUEIRA, A. ;NETO, B.P. **Gestão da qualidade princípios e métodos**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1991.

MIRANDA, Roberto Lira. **Qualidade total: rompendo as barreiras entre a teoria e a prática**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 2 ed. Belo Horizonte: Editora DG, 1998.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total (No Estilo Japonês)**. 6 ed. Belo Horizonte: Editora Bloch, 1992.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual Prático do Plano de Projeto**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2005.

RAMADINHA. **Coaching Gerando Produtividade**. Disponível em: <http://www.ramadinha.net.br/coaching-gerando-produtividade/>. Acesso em 01 jun. 2015.