

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE QUALIDADE**

**ALAN DINIZ DE ALMEIDA**

**APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO E  
FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO MONITORAMENTO DO TEMPO  
DE ESPERA: ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE  
SAÚDE**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2018**

**ALAN DINIZ DE ALMEIDA**

**APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO E  
FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO MONITORAMENTO DO TEMPO  
DE ESPERA: ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE  
SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Qualidade, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Gerson Ishikawa

Coorientador: Prof. Joseane Pontes

**PONTA GROSSA**

**2018**

	<p style="text-align: center;"><b>Ministério da Educação</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1.1.1.1.1 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1.1.1.1.2 CÂMPUS PONTA GROSSA</b></p> <p style="text-align: center;">Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção</p>	
---	---	---

## **TERMO DE APROVAÇÃO DE TCCE**

*APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO E FERRAMENTAS  
DA QUALIDADE NO MONITORAMENTO DO TEMPO DE ESPERA: ESTUDO DE  
CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE*

por

*Alan Diniz de Almeida*

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) foi apresentado em oito de dezembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Qualidade. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Dr. Gerson Ishikawa**  
Prof. Orientador

---

**Prof. Dra. Joseane Pontes**  
Membro titular

---

**Prof. Dr. Evandro Eduardo Broday**  
Membro titular



## RESUMO

ALMEIDA, Alan. **Aplicação do controle estatístico de processo e ferramentas da qualidade no monitoramento do tempo de espera: estudo de caso em uma unidade básica de saúde.** 2018. Monografia (Especialização em Engenharia de Qualidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

A concentração de esforços é aspecto fundamental para o atendimento das necessidades da população no que tange a saúde. O artigo procurou aplicar o Controle Estatístico de Processo através dos gráficos de controle e as ferramentas da qualidade com o objetivo de verificar a qualidade em uma Unidade de Atendimento de Saúde do interior do Paraná através do tempo de espera dos pacientes. Para a coleta de dados foi realizada uma observação *in loco* durante o período de duas semanas e os demais registros foram coletados mediante contato realizado com o supervisor da unidade. Após a coleta de dados foram utilizados o Diagrama de Ishikawa e Diagrama de Pareto com intuito de incrementar a análise da qualidade. Realizou-se o acompanhamento referente ao tempo de espera durante o período para elaboração da análise por meio do Gráfico de Controle de Valores Individuais e também de Amplitude Móvel, e realizou-se o cálculo do Índice da Capacidade do Processo e Capacidade Efetiva. Com base na aplicação de ferramentas e gráficos da qualidade, concluiu-se que o processo se encontra ineficiente de acordo com o resultado obtido no índice da capacidade efetiva. Por fim, foram propostas algumas melhorias que podem ser acrescentadas com o objetivo de fomentar o processo de qualidade da unidade e consequentemente a diminuição do tempo de espera dos pacientes

**Palavras-chave:** Gestão da qualidade. Controle estatístico de processos. Ferramentas da qualidade. Prestação de serviços.

## ABSTRACT

ALMEIDA, Alan. **Aplicação do controle estatístico de processo e ferramentas da qualidade no monitoramento do tempo de espera: estudo de caso em uma unidade básica de saúde**. 2018. Monograph (Specialization in Quality Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2018.

The concentration of efforts is a fundamental aspect for meeting the health needs of the population. The article sought to apply the Statistical Process Control through the control charts and the quality tools in order to verify the quality in a Health Care Unit of the interior of Paraná through the waiting time of the patients. For the data collection, an on-site observation was performed during the two-week period and the other records were collected through contact with the unit supervisor. After the data collection, the Ishikawa Diagram and Pareto Diagram were used in order to increase the quality analysis. The follow-up of the waiting period during the period for the elaboration of the analysis was done by means of the Chart of Control of Individual Values and also of Mobile Range, and the calculation of the Process Capacity and Effective Capacity Index was carried out. Based on the application of quality tools and graphs, it was concluded that the process is inefficient according to the result obtained in the effective capacity index. Finally, some improvements have been proposed that can be added with the aim of promoting the quality of the unit process and, consequently, the reduction of patients' waiting time.

**Keywords:** Quality management. Statistical process control. Quality tools, provision of services.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 METODOLOGIA.....	13
1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
1.2.1 Qualidade na saúde.....	14
1.2.2 Controle estatístico de processo.....	15
1.2.2.1 Capacidade do processo.....	15
1.2.3 Ferramentas da qualidade.....	16
1.2.3.1 Diagrama de causa e efeito.....	17
1.2.3.2 Diagrama de pareto.....	17
1.2.3.3 Histogramas.....	18
1.2.3.4 Fluxogramas.....	18
1.2.3.5 Diagramas de dispersão.....	18
1.2.3.6 Folhas de checagem.....	18
1.2.3.7 Gráficos de controle.....	19
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>20</b>
2.1 ANÁLISE ATRAVÉS DE GRÁFICOS DE CONTROLE.....	22
2.2 CAPACIDADE DO PROCESSO.....	25
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>
<b>ANEXO A - Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.</b>	
<b>Disposições preliminares</b> .....	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A importância de questões relacionadas a saúde têm cada vez mais aumentado devido a quantidade da população que demanda dos serviços públicos da saúde, sendo sem dúvida o serviço mais procurado. Porém o Sistema único da Saúde apresenta diversas falhas, devido a problemas como a elevada demanda, falta de mão de obra, problemas relacionados a financiamentos e desvios, falta de capacitação, entre outros (ROSSI, 2015).

Por se tratar de um produto final intangível, os serviços podem ser medidos através da confiabilidade dos “consumidores”, buscando a adequação a sua respectiva demanda com o objetivo de diminuir o tempo de espera e um atendimento com maior qualidade.

A pesquisa realizada apresenta relevância devido a escassez de recursos que a saúde pública possui concomitante ao aumento da demanda, de acordo com Tieghi (2013) o Sistema Único da Saúde atende aproximadamente 200 milhões de habitantes e grande parte são usufruidores exclusivos do sistema público.

Diante desse cenário, as ferramentas da qualidade e o controle estatístico de processos (CEP) tem grande aplicabilidade dentro do setor de prestação de serviços e surgem com o objetivo de auxiliar na solução desses problemas, visto que não são apenas utilizadas em empresas que comercializam produtos. A aplicação das ferramentas de gestão são de fácil aplicabilidade e permitem levantar possíveis causas, resultados relevantes e também a proposta de melhorias e soluções.

Evidenciando o uso da gestão da qualidade, o estudo foi realizado no tempo de espera do atendimento de um Posto de Atendimento da Saúde na cidade de Imituva, através de dados coletados via observação *in loco* e registros obtidos da própria unidade com o objetivo da própria análise do tempo de espera e dos serviços prestados de acordo com a análises realizadas por meio das ferramentas da qualidade, elaboração dos gráficos de controle e a mensuração da capacidade do processo.

### 1.1 METODOLOGIA

A pesquisa realizada pode ser caracterizada como exploratória, pois tem como principal objetivo a aproximação com o problema encontrado permitindo a construção de hipóteses, com a finalidade de um aperfeiçoamento das ideias (GIL, 2002).

Apresenta-se como uma pesquisa descritiva, pois busca a descrição de determinada população ou relação entre certas variáveis através de técnicas para a realização da coleta de dados, como observações *in loco* e questionários (GIL, 2002). O autor ainda acrescenta que boa parte das pesquisas descritivas possuem proximidade às exploratórias, pois apresentam uma nova abordagem e visão do problema.

Trata-se de uma pesquisa de cunho bibliográfico, pois foi elaborada de acordo com livros e materiais já publicados, através dos artigos e livros mais relevantes para o embasamento do tema proposto, uma vez que encontrada ampla gama de materiais relacionados com a temática (GIL, 2002).

Como o objetivo principal do estudo refere-se à análise de atributos de uma situação específica, envolvendo métodos de controle estatístico e previsão, pode ser classificada como uma pesquisa com caráter quantitativo e descritivo (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Por se tratar de um caso específico, caracteriza-se como um estudo de caso, desta forma permitindo um maior detalhamento do ambiente analisado e diante disso, a observação de questões que permitam a resolução do problema, descrevendo o contexto, e explorando situações encontradas na organização estudada (GIL, 2002).

## 1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.2.1 Qualidade na Saúde

Os serviços relacionados a saúde devem ser aperfeiçoados e medidos de forma ininterrupta com o objetivo da satisfação dos pacientes (NOGUEIRA, 1994). Porém na saúde pública ocorrem diversos entraves que impossibilitam essa aferição e levantamento dos dados, e esses dificultam qualquer padrão a ser estabelecido na gestão dos processos.

Analisando os aspectos externos à organização, Malik (1996, p.10) coloca “a qualidade na saúde possui um componente político externo ao setor e às decisões que dentro dele se tomam”. Isso envolve maior engajamento dos processos e colaboradores para que consigam obter qualidade para com os pacientes.

Logo, a gestão de qualidade na saúde possui um conjunto complexo de dimensões e diretrizes para o alcance da qualidade. Dimensões essas que envolvem os colaboradores, a comunidade e também o paciente. Dessa forma, a utilização de indicadores de qualidade na área da saúde, em hospitais, unidades de atendimento

crecem e são incentivados para se obter uma avaliação dos ambientes propiciando maior qualidade e segurança aos usuários.

### 1.2.2 Controle Estatístico de Processo

O controle Estatístico de Processo está direcionado a melhoria na qualidade e pode ser aplicado na maioria das situações empresariais, refere-se ao uso de métodos estatísticos com o objetivo de monitorar o processo para que o mesmo contenha as especificações definidas (MADANHIRE; MBOHWA, 2016).

Em um cenário em que a qualidade é fundamental em grande parte dos processos, serviços e produtos finais, o Controle Estatístico de Processo surge como um conjunto de ferramentas auxiliares para a resolução dos problemas através da melhoria na capacidade e obtenção de estabilidade, reduzindo assim sua variabilidade (MONTGOMERY, 2016).

Em todos os processos realizados, independentemente do seu nível de controle, apresentará certo nível de variabilidade, que é o resultado de causas inevitáveis. Essas causas são denominadas causas aleatórias e se o processo apresentar somente causas aleatórias diz que o processo encontra-se sob controle estatístico (MONTGOMERY, 2016).

Outras variabilidades podem ocorrer durante o processo e elas estão ligadas as causas atribuíveis, que se dão basicamente por desajustes nas máquinas, problemas na matéria prima ou erros do operador, e quando o processo opera com causas aleatórias e atribuíveis diz que o processo não apresenta controle estatístico (MONTGOMERY, 2016).

O gráfico de controle é uma ferramenta estatística dentro do Controle Estatístico de Processo que permite o monitoramento contínuo e a determinação da capacidade do processo, gerando informações de grande utilidade para a eliminação da variabilidade no processo (MONTGOMERY, 2016). Esses buscam o acompanhamento de certa característica atribuída da qualidade de acordo com sua variabilidade e valor médio (TAKAHASHI, 2011).

#### 1.2.2.1 Capacidade do processo

A atividade de análise da capacidade do processo está relacionada diretamente a redução e eliminação da variabilidade em relação às especificações pré-determinadas do produto, basicamente remete-se a uniformidade do processo (MONTGOMERY, 2016).

Os índices de Capacidade do Processo ( $C_p$ ) e Capacidade Efetiva ( $C_{pk}$ ) realizam a avaliação do processo verificando se está sob os limites de especificação. A capacidade deriva exclusivamente das especificações e da sua variabilidade, não possuindo relação alguma com às causas especiais, pois possui uma variabilidade própria (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

A capacidade do processo segundo Montgomery (2016, p.259) é calculada através da fórmula:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Onde:

$C_p$ : Capacidade do Processo;

LSE: Limite superior de especificação;

LIE: Limite inferior de especificação;

$\sigma$ : Desvio Padrão.

O cálculo do  $C_p$  não leva em consideração o posicionamento da média associadas às suas especificações, diante disso, surge o  $C_{pk}$ , que é a capacidade efetiva do processo e é representado, segundo Montgomery (2016, p.261) através da equação:

$$C_{pk} = \min \left( C_{ps} = \frac{LSE - \mu}{3\sigma}, C_{pi} = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right)$$

Onde:

$C_{pk}$ : Capacidade efetiva do processo;

$C_{pi}$ : Capacidade inferior do processo;

$C_{ps}$ : Capacidade superior do processo;

$\sigma$ : Desvio Padrão;

LSE: Limite superior de especificação;

LIE: Limite inferior de especificação.

Dessa forma, quando o valor de  $C_{pk}$  apresentar-se maior que  $C_p$ , diz-se que o processo se comporta de forma descentrada.

### 1.2.3 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade são mecanismos simples com o objetivo principal de gerar melhorias em algum processo produtivo ou parte dele, habitualmente

envolvem recursos em forma de gráficos, esquemas, diagramas com análises para a melhor tomada de decisões, ou seja, são ferramentas consistentes que viabilizam as melhorias em um processo produtivo (CARVALHO; PALADINI, 2012).

As principais características das ferramentas de qualidade são a facilidade no uso, pois além da aplicação são de fácil entendimento teórico; sequência para operação, normalmente possuem um passo a passo para sua implantação com a sequência coerente das ações; possuem um alcance visual, principalmente nas relacionadas aos diagramas fica visível perceber as informações levantadas; e também apresentam o foco na solução do problema, partem do princípio da análise dos problemas e não somente identificá-los (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Abaixo vamos verificar as sete ferramentas da qualidade existentes e suas principais características:

#### 1.2.3.1 Diagrama de causa-efeito

O principal objetivo do gráfico de espinha de peixe é analisar as operações dos processos, o diagrama representa as principais causas para um determinado efeito através de um eixo principal e suas contribuições secundárias, permitindo a visualização entre as causas e efeitos (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Um breve roteiro para a aplicação do diagrama de ishikawa pode-se dar através da identificação de um efeito que pretende-se estudar, em seguida são determinadas as possíveis causas para o efeito estabelecido, processo esse que pode ser realizado através de um brainstorming acrescentando o maior número de ideias possíveis e por fim as causas principais são analisadas com um maior detalhamento para elaboração do diagrama (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.2 Diagrama de pareto

Tem como objetivo a classificação das causas de um processo produtivo que apresente maior ou menor intensidade, permitindo assim observar que os principais problemas derivam de um número pequeno de causas (CARVALHO; PALADINI, 2012).

No estudo relacionado a distribuição de renda realizado por Pareto, coloca que grande parte da riqueza (mais especificamente 80%) está concentrada em uma pequena parte da população (20%), desse estudo é elaborado o Gráfico de Pareto (CARVALHO; PALADINI, 2012).

O Gráfico de Pareto possui relação com a curva ABC (utilizada para análise de produtos do estoque) e seu principal objetivo é apresentar elementos que possuem

um maior nível de criticidade em relação aos demais e conferir uma prioridade de análise sobre eles (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.3 Histogramas

Os Histogramas possuem como principal função a estruturação na representação de dados, que quando representados por esse meio facilita a visualização e compreensão, permitindo identificar o padrão estabelecido através da curva que gera (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Para a construção de um histograma primeiramente deve ser realizado em um espaço bidimensional, após isso as medidas da variável são dispostas no eixo horizontal normalmente sob a forma de intervalos, na vertical são dispostas as frequências da ocorrência correspondente a cada medida e a partir dos intervalos de medidas representados por retângulos aparece a estrutura da curva de frequência de dados (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.4 Fluxogramas

Os fluxogramas são basicamente representações das diversas etapas que um processo passa permitindo uma visão da operação do processo e um entendimento de suas características (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Permitem a localização de operações fundamentais dentro do processo que necessitam de um controle mais rigoroso, também a identificação onde ocorrem aglomeração de diversos fluxos e a determinação de quais são as ações mais utilizadas dentro do processo (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.5 Diagramas de dispersão

São técnicas visuais que permitem a análise de relação entre variáveis distintas e decorrem de simplificações realizadas em processos estatísticos rotineiros, ou seja, objetiva a construção rápida de um possível relacionamento entre as variáveis através do confronto de informações de cada uma delas (CARVALHO; PALADINI, 2012).

O caminho para a construção do diagrama de dispersão se inicia ao selecionar duas variáveis, de preferência uma independente e a segunda esteja associada a ela. Para ficar claro a diferença entre as variáveis, a variável independente tem como diferença que seu desempenho depende apenas dela. A partir disso, através da curva realizada pode-se visualizar se existe relação entre elas quando associadas a algum padrão pré estabelecido (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.6 Folhas de checagem

Ferramenta simples que permite a verificação do desenvolvimento das atividades relacionadas a um processo, basicamente são utilizadas para o registro de atividades em análise ou que estão em andamento e variam de acordo com a necessidade apresentada (CARVALHO; PALADINI, 2012).

As folhas de checagem se possuem similaridade com os check-lists realizados, porém possui maior complexidade pois avaliam todas as atividades que estão relacionadas direta ou indiretamente com o processo, se torna necessária uma atenção especial para a coleta de dados, que deve ser realizada de forma objetiva para garantir uma maior precisão (CARVALHO; PALADINI, 2012).

#### 1.2.3.7 Gráficos de controle

Inicialmente os gráficos foram desenvolvidos por Shewart e possui como finalidade a avaliação da qualidade, tendo como principal componente o uso da estatística para avaliar a qualidade dos processos (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Os gráficos de controle verificam a estabilidade do processo, se apresenta controle e permite a análise de tendências que ocorrem durante o processo, além de que trabalham com as variações do processo auxiliando na resolução dos problemas e ocasionando melhoria nas decisões contínuas a serem tomadas (CARVALHO; PALADINI, 2012).

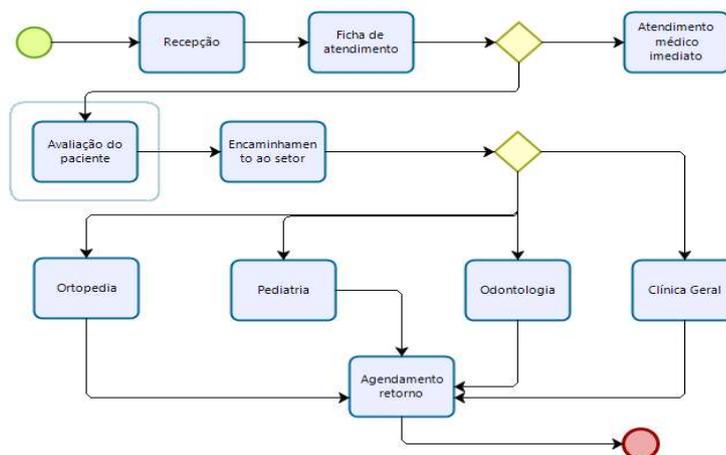
A elaboração do gráfico de controle se inicia ao se estabelecer o produto ou característica do processo em que a análise ocorrerá; em seguida é realizada a associação entre os eixos do gráfico e suas respectivas medidas da qualidade (ordenadas) e as amostras obtidas (abscissas); próximo passo é a determinação dos limites de controle e a linha média do gráfico; a tendência do gráfico é visualizada através da linha principal, podendo assim observar seu comportamento, e a curva obtida mostra a variabilidade ao redor do valor central (CARVALHO; PALADINI, 2012).

## 2. DESENVOLVIMENTO

A aplicação do presente estudo foi realizada em uma unidade de atendimento em um município do interior do estado do Paraná, que possui cerca de 30.000 habitantes. A cidade apresenta duas unidades de atendimento, nas quais os serviços são distribuídos de forma a facilitar o acesso a população. O funcionamento das mesmas ocorre durante a semana das 7 às 17 horas.

As informações sobre estrutura e quantidade de atendimentos realizados foram obtidas junto a secretaria de saúde e os dados foram coletados a partir de observação in loco durante duas semanas. Pode-se verificar, através da imagem a seguir, os processos realizados para a realização do atendimento:

**Figura 1 – Fluxograma dos processos**



**Fonte: O autor**

Desse modo, fica claro observar todas as etapas que fazem parte do procedimento na unidade, com a finalidade de obter o tempo de espera dos serviços prestados pela mesma, buscando assim a identificação de gargalos que permitam possíveis melhorias e a otimização dos serviços.

Através de informações obtidas com a colaboradora responsável, foi possível saber o número de pessoas atendidas para cada serviço prestado na unidade durante os seis primeiros meses do ano. Os dados obtidos podem ser visualizados na tabela a seguir:

**Tabela 1 - Levantamento da quantidade de pacientes atendidos**

**(continua)**

---

QUANTIDADE DE PACIENTES ATENDIDOS DE JANEIRO A JUNHO DE 2018 PELOS SERVIÇOS PRESTADOS NA UNIDADE

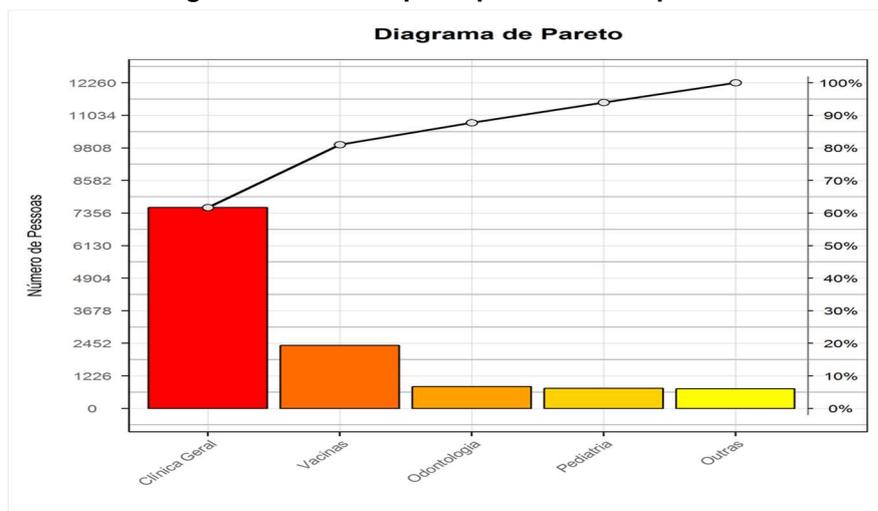
---

Tipo de Atendimento	Número de pessoas atendidas
Clínica Geral	7562
Odontologia	826
Pediatria	755
Ortopedia	527
Vacinas	2374
Teste de Gravidez	62
Teste Rápido	154
Total	12260

Fonte: O Autor

Com o levantamento dos dados referentes a quantidade de atendimentos realizados pela unidade é possível a realização do Diagrama de Pareto, com objetivo de atribuir quais os serviços são responsáveis pelo atendimento da maior parte dos pacientes. O gráfico realizado pode ser observado a seguir:

**Gráfico 1 - Diagrama de Pareto para quantidade de pessoas atendidas**



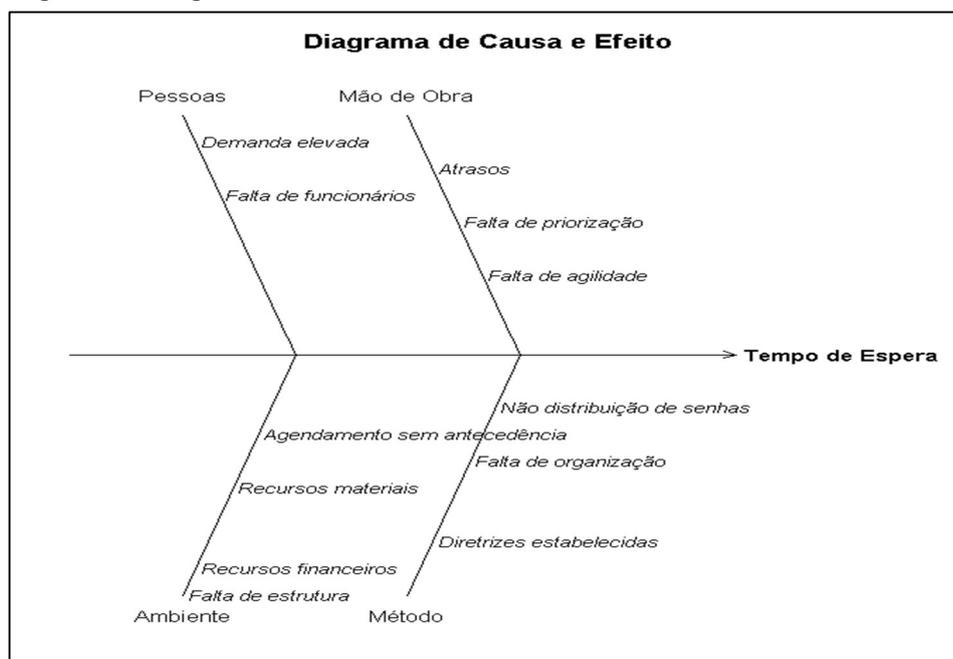
Fonte: O Autor

De acordo com o Gráfico 1, é possível verificar que basicamente os serviços de Clínica Geral e boa parte das vacinas aplicadas representam 80% dos pacientes atendidos pela unidade, com isso são os serviços que apresentaram maior demanda durante o período analisado na unidade de saúde e possuem a necessidade de uma atenção especial.

Através do Diagrama de Pareto, pode-se observar que as consultas realizadas pelo serviço da clínica geral é o mais demandado na unidade de atendimento e no que diz respeito ao tempo de espera para o atendimento por parte dos usuários,

apresenta uma restrição para melhor avaliação da qualidade. O Diagrama de Ishikawa construído abaixo, permite uma melhor compreensão do tempo de espera pelos pacientes para a realização das consultas através das causas raízes do problema:

**Figura 2 – Diagrama de Ishikawa**



Fonte: O Autor

Foram elencados como principais grupos relacionados aos problemas: pessoas, mão de obra, ambiente e método. Em relação ao ambiente, as causas secundárias listadas são relacionadas a falta de recursos da unidade e também a não realização do agendamento com antecedência. No que se refere ao método, a não distribuição de senha, falta de organização dos setores e as diretrizes pré estabelecidas dificultam a forma com que os serviços são ofertados. No que diz respeito à mão de obra, as principais causas foram os atrasos por parte dos profissionais, falta de priorização nos atendimentos e a falta de agilidade. Em relação a pessoas, os principais pontos a serem destacados são a falta de funcionários para o atendimento da demanda existente na unidade.

## 2.1 ANÁLISE ATRAVÉS DOS GRÁFICOS DE CONTROLE

As observações *in loco* foram realizadas com base no atendimento de 120 pacientes que passaram por consultas (clínica geral, odontologia, pediatria e ortopedia) durante o período mencionado. A partir dos tempos de espera coletados foi

possível formular uma análise estatística geral da unidade de atendimento e também por especialidade médica, como pode-se observar na tabela abaixo:

**Tabela 2 - Levantamento dos atendimentos**

	<b>Clínica Geral</b>	<b>Odontologia</b>	<b>Pediatria</b>	<b>Ortopedia</b>	<b>Total</b>
<b>Amostra (n)</b>	42	20	30	28	120
<b>Tempo mínimo de espera</b>	45	58	65	30	30
<b>Tempo máximo de espera</b>	194	237	260	280	280
<b>Tempo médio</b>	111	132	167	123	126,84

Fonte: O autor

Nota-se ao observar a tabela que os atendimentos no setor de odontologia, ortopedia e clínica geral possuem tempo médio menor ao comparar com o da clínica geral. Também pode-se concluir que a especialidade que possui maior tempo médio foi a pediatria e o serviço de ortopedia é o que apresenta maior tempo máximo de espera e menor tempo mínimo, apresentando maior desvio padrão.

Dos vários gráficos existentes, foram escolhidos os gráficos de amplitude média e de observações individuais, visto que são os mais apropriados para a análise do tempo de espera. Os gráficos foram realizados através do Action Stat através da tabela com os tempos de espera obtidos e suas respectivas amplitudes médias. Após a construção dos gráficos, foi possível a obtenção dos seus limites conforme a figura a seguir:

**Figura 3 – Limites dos gráficos de controle**

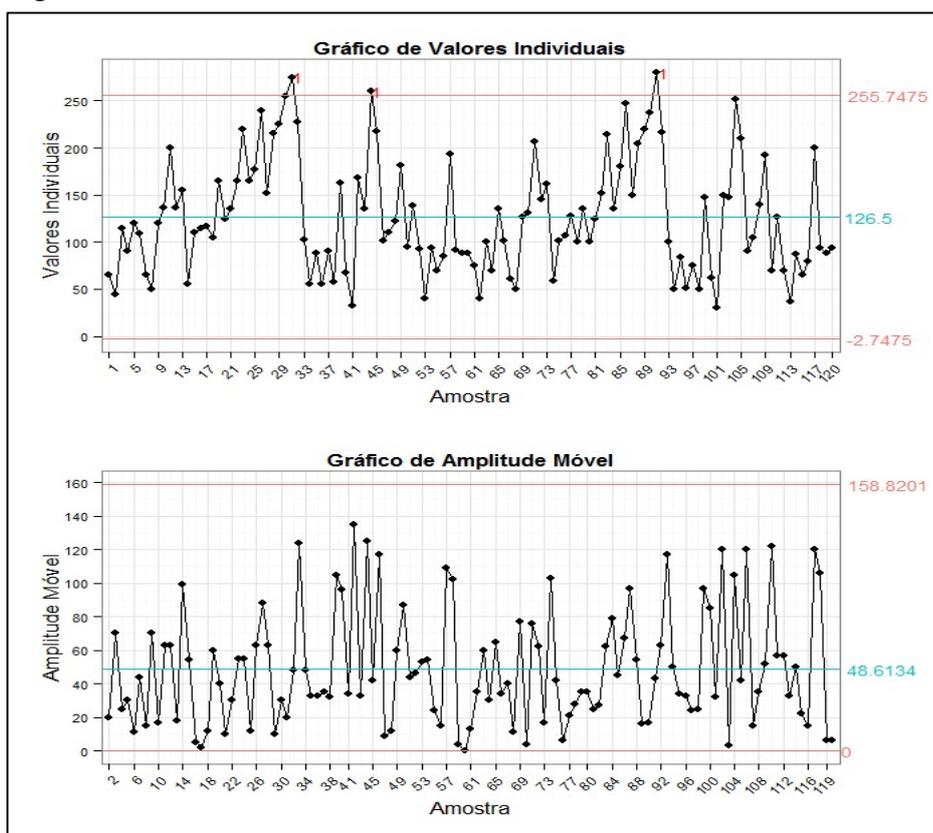
<i>Gráfico de Valores Individuais</i>	
Limite Superior	255,7475373
Linha de centro	126,5
Limite Inferior	-2,747537296

<i>Gráfico de Amplitude Móvel</i>	
Limite Superior	158,8201261
Linha de centro	48,61344538
Limite Inferior	0
Desvio padrão	43,08251243

Fonte: O Autor

Figura 4 – Gráficos de controle



Fonte: O Autor

Ao realizar a análise dos gráficos de controle se torna possível verificar que para o gráfico de valores individuais identifica-se três pontos fora dos limites, referentes as amostras 31, 44 e 91, que indicam causas especiais no processo. Após investigar as amostras que se encontraram fora dos limites, verificou-se que as mesmas se referem a pacientes que aguardavam desistência e por esse motivo chegaram cedo na unidade para atendimento na pediatria, serviço esse que apresenta o tempo médio maior.

As amostras citadas foram eliminadas e os limites foram recalculados para os gráficos, dessa forma os resultados obtidos podem ser visualizados abaixo:

Figura 5 – Limites dos Gráficos de Controle

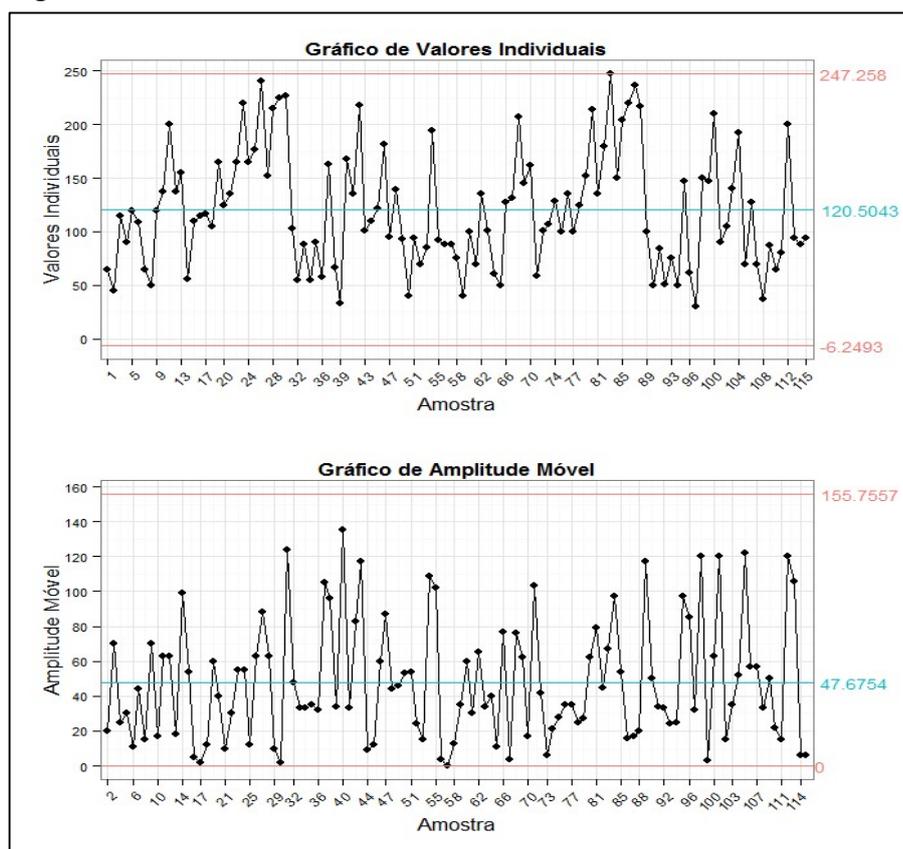
Gráfico de Valores Individuais	
Limite Superior	247,2580264
Linha de centro	120,5043478
Limite Inferior	-6,249330713

Gráfico de Amplitude Móvel	
Limite Superior	155,7556579
Linha de centro	47,6754386
Limite Inferior	0
Desvio padrão	42,25122618

Fonte – O Autor

Figura 6 – Gráficos de controle



Fonte – O Autor

Desse modo, se torna possível concluir que ao eliminar os pacientes que aguardavam desistências, o processo encontra-se sob controle estatístico e como forma de eliminar as causas especiais pode-se alertar os pacientes da não necessidade de chegar a unidade com adiantamento tão grande. Também com finalidade de melhoria no processo, pode-se criar uma fila específica para quem aguarda desistência ou distribuir senhas diferentes dos demais.

## 2.2 CAPACIDADE DO PROCESSO

Para a realização do cálculo da capacidade são necessários os valores pré estabelecidos dos limites de especificação, como o tempo de espera ideal é zero, constitui-se uma especificação unilateral, que apresenta somente limite superior. Quanto ao limite superior, é o tempo máximo que leva para a realização da consulta. A resolução do CFM n° 2077/14 traz que o prazo máximo para atendimentos que não possuem urgência é de 120 minutos, logo o valor foi considerado para cálculo do  $C_{pk}$ .

Como o  $C_p$  não precisa necessariamente ser calculado, através da equação a seguir é possível chegar ao índice de capacidade efetiva do processo:

$$C_{pk} = \min \left( C_{ps} = \frac{LSE - \mu}{3\sigma}, C_{pi} = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right)$$

$$Cpk = \frac{120 - 120,50}{3 * 42,25} = -0,0039$$

Como o valor do  $C_{pk}$  obtido é menor que 1, isso significa que o processo é incapaz, ou seja, mediante a alguma alteração realizada no processo poderá apresentar-se fora de controle.

### 3. CONCLUSÃO

O artigo possibilitou a análise do tempo de espera através da aplicação dos gráficos de controle e sua influência na capacidade do serviço com o auxílio de algumas ferramentas da qualidade, verificou-se o funcionamento da unidade de atendimento da saúde através da observação *in loco* realizada para a obtenção dos dados e também através das informações coletadas dos registros arquivados.

Mudanças vem sendo implementadas na unidade de atendimento de Imbituva, com a construção de um novo espaço mais amplo e propício para o desenvolvimento das atividades e maior satisfação dos pacientes.

A inserção do controle estatístico de processos com os gráficos de controle verificou que o processo encontra-se fora do controle estatístico e as causas especiais encontradas decorrem de pacientes que aguardavam desistências para conseguirem realizar a consulta.

Ficou claro através do estudo, que além da melhoria no espaço, outras ferramentas e diretrizes devem ser adotadas para aperfeiçoar os serviços ofertados, uma delas é a conscientização da população quanto ao horário de atendimento e isso pode ser evitado com a realização do agendamento antecipado das consultas, isso evitaria filas no setor de recepção e uma ágil movimentação na unidade, visto que cada paciente iria direto aguardar sua consulta no local específico.

Como se trata de uma unidade de atendimento da saúde pública, a inserção da melhoria contínua no processo é fundamental para uma possível evolução. Diante disso, sugere-se o acompanhamento do estudo realizado a partir dos próximos meses com o objetivo de atingir indicadores de qualidade melhores e a realização do mesmo na outra unidade de atendimento do município com a finalidade de obter um método comparativo buscando atingir o mesmo nível de qualidade no atendimento.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. K. B. **Gestão da Qualidade nos serviços de saúde: uma proposta de indicadores para aumentar a satisfação do paciente/cliente.** 106 f. (Dissertação) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

CFM (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA). **Resolução CFM Nº 2.077/14.** Disponível em: <<https://portal.cfm.org.br/images/PDF/resolucao2077.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade.** 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.  
MADANHIRE, I; MBOHWA, C. **Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country.** Procedia CIRP, v. 40, p.580-583, 2016.

MALIK, Ana Maria. **Qualidade em Serviços de Saúde nos Setores Público e Privado.** Cadernos Fundap. São Paulo, n.19, 1996. pp. 7-24.  
MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2001.

NOGUEIRA R. P. **Perspectivas da qualidade em saúde.** Qualitymark, Rio de Janeiro, 1994.

PALADINI, E. P., et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier; 2012.

ROSSI, M. **Saúde pública no Brasil ainda sofre com recursos insuficientes.** 2015. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/SAUDE/480185-SAUDE-PUBLICA-NO-BRASIL-AINDA-SOFRE-COM-RECURSOS-INSUFICIENTES.html>>. Acesso em: 10 de set. 2018.

TAKAHASHI, F. H. **Aplicação do controle estatístico de processos (CEP) como ferramenta para a melhoria da qualidade do leite.** 69 f. Dissertação (Mestrado) – Área de Concentração: Ciência Animal e Pastagem, Universidade São Paulo, Piracicaba, 2011.

TIEGHI, A. L. **A saúde brasileira tem cura?** Revista Espaço Aberto, ed. 155, nov 2013. Disponível em: <<http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=a-saude-brasileira-tem-cura>>. Acesso em 10 set. 2018.



**Presidência da República**  
**Casa Civil**  
**Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.**

Mensagem de veto

*Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I

Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.