

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

NAYARA NICOLE DE SENE PEREIRA

**APLICAÇÃO DE GRÁFICOS DE CONTROLE PARA
MONITORAMENTO DO TEMPO DE ESPERA EM UMA UNIDADE
BÁSICA DE SAÚDE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2017

NAYARA NICOLE DE SENE PEREIRA

**APLICAÇÃO DE GRÁFICOS DE CONTROLE PARA
MONITORAMENTO DO TEMPO DE ESPERA EM UMA UNIDADE
BÁSICA DE SAÚDE**

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

Orientador: Prof. Dr. Evandro Eduardo Broday

PONTA GROSSA

2017



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS PONTA GROSSA
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

APLICAÇÃO DE GRÁFICOS DE CONTROLE PARA MONITORAMENTO DO
TEMPO DE ESPERA EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

por

Nayara Nicole de Sene Pereira

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 27 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Evandro Eduardo Broday
Prof. Orientador

Prof. Dra. Claudia Tania Picinin
Membro titular

Prof. Dr. Eduardo Cimino Cervi
Membro titular

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

AGRADECIMENTOS

Estes parágrafos buscam ilustrar resumidamente o meu agradecimento a todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte desta trajetória. Peço desculpas aos que não estiverem presentes entre as palavras aqui escritas, mas tenham a certeza que estão em meu coração e devo a vocês a minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus por todos os momentos vividos e por me guiar sempre aos melhores caminhos.

Agradeço aos meus pais e familiares pela oportunidade de concluir esta graduação e pelo apoio em todos os momentos, pois vocês foram essenciais para vencer os desafios.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Evandro Eduardo Broday, pela sabedoria e paciência que me guiou durante toda a minha trajetória.

Agradeço à Secretaria da Saúde, a qual tornou possível a realização desta pesquisa.

Aos meus colegas de sala e amigos, os quais estiveram ao meu lado em todos os momentos difíceis.

À Secretaria do Curso, pela cooperação.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

PEREIRA, Nayara Nicole de Sene. **Aplicação de gráficos de controle para monitoramento do tempo de espera em uma Unidade Básica de Saúde**. 2017. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

A saúde pública brasileira apresenta uma alta demanda dos serviços, entretanto vivencia um momento de restrições. A pesquisa tem como objetivo analisar a influência do tempo de espera na capacidade do serviço de uma Unidade Básica de Saúde através de gráficos de controle estatístico em um município do interior do estado de São Paulo. A pesquisa de campo baseia-se na função menor é melhor, ou seja, quanto menor o tempo de espera dos pacientes melhor será a qualidade do atendimento. Para isso, realizou-se a aplicação de questionários e observação direta, a fim de obter o tempo de espera dos pacientes para o atendimento médico, como também a avaliação do serviço ofertado. Realizou-se primeiramente o monitoramento do tempo de espera dos pacientes por meio de Gráfico de Controle de Valores Individuais e Amplitude Móvel e calculou-se o Índice de Capacidade Efetiva do Processo. Para complementar a análise do serviço ofertado utilizou-se de ferramentas da qualidade como Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa. Dessa forma, concluiu-se que o serviço se encontra ineficiente conforme o índice de capacidade efetiva do processo, sendo o limite médio para o tempo de espera por atendimentos médico de 121,88 minutos (aproximadamente 2 horas). Durante a realização da pesquisa notou-se melhorias sendo implantadas, como a introdução do relógio ponto e a redução da jornada diária dos médicos. Além disso, foram propostas novas melhorias como: a triagem das consultas pediátricas serem realizadas um dia antes, distribuição das senhas antes da abertura da UBS conforme o agendamento, melhor infraestrutura para a organização da fila e um ordenamento pré-determinado das desistências.

Palavras-chave: Gestão da Qualidade. Gráfico de Controle. Serviço de saúde. Unidade Básica de Saúde. Tempo de Espera.

ABSTRACT

PEREIRA, Nayara Nicole de Sene. **Application of control chart for monitoring waiting time in Basic Healthcare Unit**. 2017. 86 p. Work of Conclusion Course (Graduation in Production Engineering) - Federal Technology University of Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Brazilian public healthcare service is highly demanded however the country has been through a restrained scenario. The study goal is to analyze the waiting time influence in the services capacity of a Basic Healthcare Unit (BHU) at one heartland city in Sao Paulo state, using statistical control charts. The field research relays on the small is better function, in other words, smaller the waiting time, better is the attendance's quality. For this, a survey and a direct observation were applied in order to acquire the patients waiting time for a medical appointment and to evaluate the service quality. Initially the patient waiting time was monitored with individuals and moving ranges charts and then calculated the Process Capability Index. To complement the offered service analyses were utilized Pareto Diagram and Ishikawa Diagram quality tools. Thus, it was concluded that the service is inefficient based on Process Capability Index, being the average waiting time limit for medial appointment 121.88 minutes (approximate 2 hours). During the study, It was noticed there has being implemented improvements, like the introduction of a time clock and the physician's daily journey reduction. Furthermore, it was proposed the new enhancements: to do the pediatrician appointments screening one day before, the distribute appointment's sequence before the BHU opening, improve the line infrastructure and pre-organize the no-show previously.

Keywords: Quality Management. Control Chart. Health Service. Basic Healthcare Unit. Waiting Time.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxograma justificava | 14 |
| Figura 2 - Evolução histórica da qualidade | 19 |
| Figura 3 - Eras da Qualidade | 20 |
| Figura 4 - Ciclo Produtivo | 23 |
| Figura 5 - Pacote de Serviços | 40 |
| Figura 6 - Avaliação da Qualidade dos Serviços..... | 41 |
| Figura 7 - Região de localização da UBS..... | 47 |
| Figura 8 - Fluxograma do procedimento de coleta de dados | 49 |
| Figura 9 - Fluxograma Metodologia..... | 51 |
| Figura 10 - Diagrama de Ishikawa..... | 63 |
| Figura 11 - Teste de Normalidade dos dados | 65 |
| Figura 12 - Limites de Controle | 67 |
| Figura 13 - Gráficos de Controle de Controle..... | 68 |
| Figura 14 - Limites de Controle - sem as amostras 31 e 44..... | 70 |
| Figura 15 - Gráficos de Controle sem as amostras 31 e 44 | 71 |
| Figura 16 - Limites de Controle - sem as amostras 30, 31 e 44..... | 73 |
| Figura 17 - Gráficos de Controle - sem as amostras 30, 31 e 44..... | 74 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - Avaliação do atendimento na Unidade Básica de Saúde | 54 |
| Gráfico 2 - Avaliação do tempo de espera para atendimento na UBS | 55 |
| Gráfico 3 - Satisfação em relação ao atendimento dos profissionais | 56 |
| Gráfico 4 - Satisfação em relação ao ambiente..... | 57 |
| Gráfico 5 - Frequência mensal de recorrência à UBS | 58 |
| Gráfico 6 - Frequência com que os pacientes enfrentam fila para serem atendidos. | 58 |
| Gráfico 7- Diagrama de Pareto conforme quantidade de pessoas atendidas por serviço ofertado (janeiro a agosto de 2017) | 60 |
| Gráfico 8 - Diagrama de Pareto conforme número de pacientes entrevistados pelo tempo de espera | 61 |
| Gráfico 9 - Diagrama de Pareto conforme tempo médio de espera por especialidade | 62 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Tempo médio de espera por especialidade e geral da UBS | 52 |
| Tabela 2 - Comparativo entre Hospital São Paulo e UBS | 53 |
| Tabela 3 - Quantidade de pessoas atendidas pela UBS conforme o serviço ofertado UBS..... | 60 |
| Tabela 4 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel | 66 |
| Tabela 5 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel - sem as amostras 31 e 44 | 69 |
| Tabela 6 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel - sem as amostras 30, 31 e 44 | 72 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|------|---|
| CEP | Controle Estatístico do Processo |
| CEQ | Controle Estatístico da Qualidade |
| CFM | Conselho Federal de Medicina |
| FEA | Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ISO | <i>International Organization for Standardization</i> |
| LC | Linha Central |
| LIC | Limite Inferior de Controle |
| LSC | Limite Superior de Controle |
| PDCA | <i>Plan-do-check-act</i> |
| QFD | Desdobramento da Função Qualidade |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TQC | Controle da Qualidade Total |
| UBS | Unidade Básica de Saúde |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 PROBLEMA | 13 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA | 13 |
| 1.3 OBJETIVO GERAL | 15 |
| 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA | 16 |
| 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO | 17 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 18 |
| 2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA GESTÃO DA QUALIDADE | 18 |
| 2.1.1 Gurus da Qualidade | 21 |
| 2.1.2 Controle da Qualidade Total | 22 |
| 2.2 CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE | 24 |
| 2.2.1 Gráficos de Controle por Atributos..... | 26 |
| 2.2.1.1 Gráfico de controle para fração de não conformes | 27 |
| 2.2.1.2 Gráfico de controle do número de defeituosos | 27 |
| 2.2.1.3 Gráfico de controle para não conformidades | 28 |
| 2.2.1.4 Gráfico de controle para não conformidades por unidade | 30 |
| 2.2.2 Gráfico de Controle por Variáveis | 31 |
| 2.2.2.1 Gráfico de controle \bar{X} e R | 31 |
| 2.2.2.2 Gráfico de controle \bar{X} e S | 33 |
| 2.2.2.3 Gráficos de observações individuais e amplitude móvel..... | 34 |
| 2.2.3 Capacidade do Processo | 36 |
| 2.3 SETOR DE SERVIÇOS | 38 |
| 2.4 QUALIDADE E OS SERVIÇOS DE SAÚDE | 41 |
| 3 METODOLOGIA | 44 |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | 44 |
| 3.2 DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA..... | 45 |
| 3.3 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS | 46 |
| 3.4 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO | 48 |
| 3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS | 48 |
| 3.6 OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS..... | 49 |
| 3.7 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO | 50 |
| 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS | 52 |
| 4.1 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS | 52 |
| 4.2 ANÁLISES POR MEIO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE | 59 |
| 4.2.1 Diagrama de Pareto | 59 |
| 4.2.2 Diagrama de Ishikawa | 63 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 ANÁLISE POR MEIO DOS GRÁFICOS DE CONTROLE ESTATÍSTICOS DA QUALIDADE..... | 65 |
| 4.3.1 Teste de Normalidade..... | 65 |
| 4.3.2 Gráficos de Controle Estatísticos da Qualidade | 66 |
| 4.3.3 Capacidade do Processo | 75 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| REFERÊNCIAS..... | 79 |
| APÊNDICE A - Questionário..... | 84 |

1 INTRODUÇÃO

Questões relacionadas à saúde vêm sendo muito abordadas, sejam por meio de veículos de comunicação, ou mesmo de forma informal entre as pessoas. Segundo o Art. 196 da Seção II - Da Saúde da Constituição Federal Brasileira o acesso à saúde é um direito de todos os cidadãos brasileiros, seja através do Sistema Único de Saúde (SUS), que é o serviço público ofertado pelo governo, ou através de convênios particulares com empresas privadas ou funerárias.

Pesquisas realizadas em 2013 pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelaram que 71,1% da população foram a instituições públicas de saúde para receber atendimento, 28,4% foram a instituições privadas e 0,5% foram a outras. As pesquisas ainda afirmaram que as Unidades Básicas de Saúde (UBS) foram o serviço público mais procurado pela população com 47,9%, representando 40.674 unidades no Brasil.

Desta forma, é possível visualizar que os serviços de saúde pública são os mais demandados pela população. Contudo, o sistema apresenta falhas em seus principais programas, e como consequência tem-se hospitais lotados, falta de mão de obra, ausência de capacitação dos profissionais, além de problemas relacionados ao financiamento do SUS (ROSSI, 2015).

Estas falhas podem ser evidenciadas também através da pesquisa realizada pelo IBGE e o Ministério da Saúde em 2013, a qual aponta que 40,4% da população não conseguem atendimento devido à ausência de médicos e dentistas, 32,7% não conseguem vaga, 6,4% não encontram profissionais especializados para atender, 5,9% esperaram muito tempo e desistiram, 2,3% por indisponibilidade de equipamento, 2,1% devido ao serviço de saúde não estar funcionando, 0,5% por não poder pagar pela consulta e 9,7% por outros motivos.

Neste sentido, a engenharia de produção surge com o intuito de auxiliar na solução destes problemas dos serviços da saúde, uma vez que a mesma não se aplica apenas ao chão de fábrica e empresas. Sendo assim, esta se relaciona com outras atividades também, como por exemplo, redes de empresas, interfaces colaborativas, ONGs (Organizações Não Governamentais) e administração pública (JESUS; COSTA, 2014).

Como uma das ferramentas de qualidade utilizadas na engenharia, o controle estatístico de processos (CEP) é muito utilizado dentro das empresas de manufatura, todavia apresenta aplicabilidade também no setor de serviços, de forma a proporcionar uma melhora da qualidade dos serviços ofertados.

Os serviços são considerados intangíveis, simultâneos e tem a influência do consumidor no processo (GIANESI; CORRÊA, 1994), com isso a qualidade dos serviços é perceptível ao cliente e pode variar de acordo as necessidades e requisitos de cada pessoa. Sendo assim, a concessão de serviços de alta qualidade é a base para o sucesso no setor de serviços (MEESALA; PAUL, 2016).

Desta maneira, visualiza-se que o país possui uma grande demanda de pessoas a serem atendidas pelo serviço de saúde pública e que este serviço se encontra com restrições. Sendo assim, a pesquisa tem por objetivo, através dos gráficos de controle estatístico, melhorar o serviço de saúde prestado, a fim de garantir o uso eficiente dos recursos e economia de custos.

Com isso, a presente pesquisa busca avaliar a capacidade do Sistema de Saúde da cidade utilizando-se dos dados do tempo de espera dos pacientes em uma UBS através de gráficos de controle estatístico.

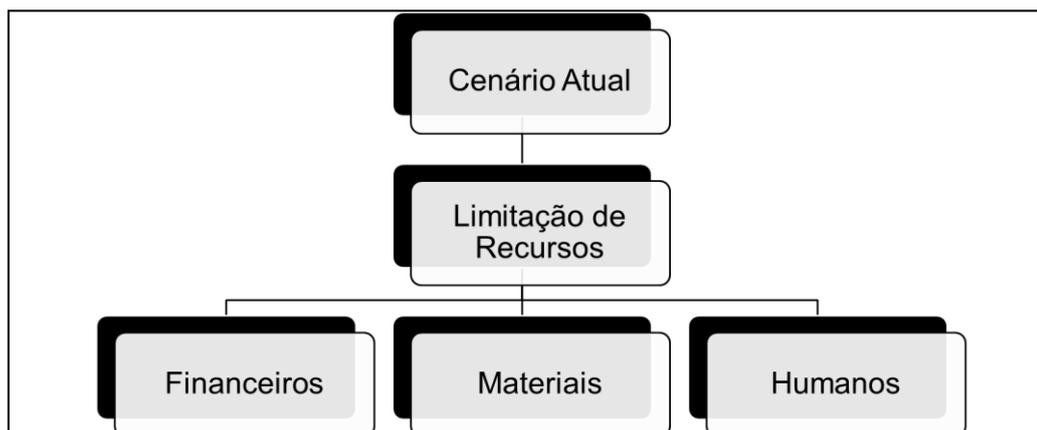
1.1 PROBLEMA

Como os gráficos de controle estatístico auxiliam na determinação da capacidade do serviço em atender os pacientes em uma Unidade Básica de Saúde?

1.2 JUSTIFICATIVA

A pesquisa em questão está inserida em uma temática, envolvendo a aplicação de ferramentas estatísticas da qualidade no setor de serviços da saúde. Esta pesquisa é relevante devido às restrições de recursos materiais, humanos e financeiros que a esfera pública enfrenta, assim como, o aumento da demanda pelos serviços ofertados sejam eles em hospitais, unidades básicas de saúde, postos de saúde da família, dentre outros. Assim como está ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma justificava



Fonte: Autoria própria (2017)

Desta maneira, Tieghi (2013) salienta ao entrevistar Paulo Feldmann, professor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA), existem muitos desperdícios de recursos devido à má administração, falta de preparação e ausência de capacitação das pessoas, a fim de gerirem instituições de saúde.

Segundo Tieghi (2013), o SUS atende 200 milhões de pessoas, sendo que 152 milhões, ou seja, 80% são usuárias exclusivas desse sistema. O Brasil conta com mais de 6.000 hospitais, 45.000 unidades de atenção primárias e 30.300 equipes de saúde da família.

Desta maneira, as ferramentas estatísticas da qualidade podem auxiliar as limitações do setor da saúde. Os gráficos de controle estatístico são um exemplo de ferramenta da qualidade utilizada neste setor. Como afirmam Fry et al. (2012), mesmo que estes gráficos tenham sido desenvolvidos para amparar o controle de qualidade da manufatura, as cartas de controle tem sido sugeridas para avaliações de desfechos clínicos.

Kalaja et al. (2016) realizaram um estudo no hospital público regional em Durrës, uma cidade da Albânia e relataram que os cuidados com a saúde estão em crescimento no país, recebendo a atenção de investigadores e médicos, devido a deficiências que o setor enfrenta e os desafios a serem superados. Esta situação é muito semelhante à enfrentada pelo Brasil, o qual também enfrenta deficiências no setor.

Tieghi (2013) afirma que os usuários do SUS possuem várias dificuldades para ter acesso ao direito da saúde, devido à falta de equipamentos, leitos, filas de espera, falta de profissionais e infraestrutura. Com isso, preservar um sistema de

saúde universal é um obstáculo para o Brasil, principalmente devido à extensão territorial.

Com isso, pode-se evidenciar que a engenharia traz muitos benefícios para o setor da saúde, reduzindo desperdícios, diminuindo custos e fazendo um melhor uso dos recursos, a fim de priorizar a satisfação dos pacientes. Sendo assim, é uma temática que tem muitos caminhos a serem explorados ainda pelos pesquisadores.

Estudos futuros podem ainda utilizar de ferramentas da qualidade para monitoramento de doenças, controle de materiais e previsão dos mesmos, controle de exames, entre outros.

1.3 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência do tempo de espera na capacidade do serviço de uma Unidade Básica de Saúde através de gráficos de controle estatístico da qualidade.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender a estrutura de funcionamento da UBS;
- Estabelecer gráficos de controle estatístico da qualidade para o monitoramento dos pacientes na UBS;
- Avaliar o tempo de espera de cada paciente para o atendimento na UBS;
- Analisar o comportamento do tempo em que os pacientes ficam esperando para o atendimento;
- Sugerir melhorias a fim de otimizar o tempo de espera dos pacientes.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A temática a ser abordada na pesquisa será, de forma geral, a engenharia de produção, abordando as áreas da qualidade e serviços, focando principalmente em gráficos de controle estatísticos aplicado ao setor de serviços da saúde.

Desta forma, a pesquisa enquadra-se na área de Gestão da Qualidade definida pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), pois busca mostrar como a engenharia de produção, utilizando-se de ferramentas da qualidade, pode auxiliar o setor de serviços saúde para o monitoramento do tempo de espera de pacientes.

Todavia, o setor da saúde também é muito amplo, já que este envolve o setor público e privado. Desta maneira, o objeto de estudo será uma unidade básica de saúde de um município do interior do estado de São Paulo, ou seja, abordará uma parte do setor público de saúde.

Nas unidades de saúde são ofertados diferentes serviços como vacinação, atendimentos, testes rápidos, exames e grupos de idosos e gestantes. Na pesquisa, será considerado para composição dos gráficos de controle estatísticos apenas o tempo em que os pacientes esperam para as consultas médicas e odontológicas, desconsiderando o tempo de espera para os demais serviços.

A unidade básica de saúde em estudo atende a população do município e preferencialmente da região que está inserida. Com isso, esta será a população a ser abordada na pesquisa, envolvendo todas as faixas etárias, exceto as que possuem atendimento preferencial.

Desta maneira, a população que fará parte do estudo será a que estiver nas unidades nos dias estabelecidos para visitas e coleta de dados. Estas visitas serão escolhidas conforme o maior número de atendimentos a serem agendados para aquele dia.

Deste modo, espera-se que a pesquisa em geral possa ser aplicada posteriormente em outras unidades de saúde, hospitais ou posto de saúde da família, já que a maioria dos problemas encontrados são os mesmos. Com isso, espera-se que a pesquisa possa ser reproduzida, a fim de obter redução de custos e melhor uso dos recursos não apenas no setor público, podendo ser aplicado também ao setor privado.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo divide-se em cinco capítulos para que assim possa atingir os objetivos e metas traçadas para o mesmo.

No Capítulo 1 (Introdução) foi introduzido e contextualizado o tema a ser abordado pela pesquisa. Estando subdividido em: Problema, Justificativa, Objetivo Geral, Objetivos Específicos, Delimitação do Tema e Estrutura do Trabalho.

No Capítulo 2 (Revisão de Literatura) foi realizado o embasamento teórico para a pesquisa com as principais temáticas a serem abordadas, citando autores com conhecimento no assunto. Estando subdividida em: Evolução Histórica da Gestão da Qualidade (Gurus da Qualidade e Controle da Qualidade Total), Controle Estatístico da Qualidade (Gráfico de Controle por Atributos – Gráfico de Controle para fração de não conformes, Gráfico de Controle do número de defeituosos, Gráfico de Controle para não conformidades, Gráfico de Controle para não conformidades por unidade; Gráfico de Controle por Variáveis – Gráficos de Controle \bar{X} e R e Gráfico de Controle \bar{X} e S; Capacidade do Processo), Serviços (Qualidade e os Serviços da Saúde).

No Capítulo 3 (Metodologia), foi apresentado como a pesquisa será desenvolvida, de forma a solucionar o problema inicial e alcançar os objetivos traçados. Estando subdividida em: Classificação da Pesquisa, Dimensionamento da Amostra, Descrição do Ambiente de Coleta de Dados, Procedimento de Coleta de Dados, Operacionalização das Variáveis e Cronograma.

No Capítulo 4 (Análise e Discussão dos Dados) foi apresentado os resultados obtidos através da pesquisa, assim como os gráficos de controle estatístico para o monitoramento do tempo de espera dos pacientes.

No Capítulo 5 (Considerações Finais) foi realizado o fechamento da pesquisa, apresentando as conclusões obtidas e propondo futuras pesquisas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção será abordado o embasamento teórico e demais informações relevantes para a pesquisa.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA GESTÃO DA QUALIDADE

O termo qualidade tem ganhado destaque atualmente, sendo disseminado em empresas e na sociedade, contudo trata-se de um termo subjetivo, ocasionando confusões em relação ao seu significado e uso (MARQUES, 2006).

Qualidade pode ser definida como a associação de elementos, produtos e serviços relacionada a diferentes áreas como: engenharia, produção, manutenção e marketing, com o intuito de corresponder às expectativas do cliente (FEIGENBAUM, 1994).

Slack et al. (1999) afirmam que professor David Garvin subdividiu as definições de qualidade em cinco abordagens diferentes: baseada no produto, no usuário, na manufatura, no valor e a transcendental. Cada uma delas abordam perspectivas diferentes do conceito Qualidade dependendo do ambiente em que estão inseridas.

Marques (2006) salienta que existem vários conceitos de qualidade devido a sua grande abrangência, mas de modo de geral, tenta-se dar um único sentido. Suas variações sejam elas em profundidade ou amplitude estão em torno da conformidade, adequação ao uso e satisfação do consumidor.

A história da qualidade iniciou com os artesãos, os quais se caracterizavam por ter uma proximidade do consumidor e o controle da qualidade era realizado via produto e não processo. Posteriormente, a Revolução Industrial trouxe a nova forma produtiva, caracterizada pela padronização e produção em larga escala (PALADINI et al., 2012).

No século XX através da Administração Científica proposta por F. W. Taylor e com a produção em massa, o controle da qualidade sofreu uma mudança considerável, já que surgiu a função do inspetor, responsável por separar os produtos bons dos defeituosos (CARPINETTI, 2012).

Ao final da década 20, Walter A. Shewhart propôs os Gráficos de Controle de Processo através de ferramentas estatísticas. Todavia, devido ao modelo Taylorista da época, as cartas de controle só se difundiram como ferramentas de controle da qualidade mais tarde (CARPINETTI, 2012).

No período pós Segunda Guerra Mundial foram desenvolvidos novos conceitos através de um sistema mais participativo da qualidade. Juran propôs a quantificação dos custos da qualidade em 1951, Feigenbaum desenvolveu o conceito do Controle da Qualidade Total (TQC) em 1956 e Crosby introduziu o programa Zero Defeito em 1961 (MARQUES, 2006).

Em 1987, surgiu o modelo normativo ISO (*International Organization for Standardization*) para a Gestão da Qualidade. Em 1960, buscou-se a reaproximação com o cliente, Taguchi focou em atividades projetadas, a fim de obter a satisfação do cliente e criação de uma qualidade robusta e Mizuno e Akao propuseram o método do QFD (Desdobramento da Função Qualidade). Por fim, o programa mais recente da qualidade, surgiu em 1980, com o modelo Seis Sigma, trazendo o pensamento estratégico aliado à qualidade (PALADINI et al., 2012). Essa história pode ser ilustrada através da Figura 2.

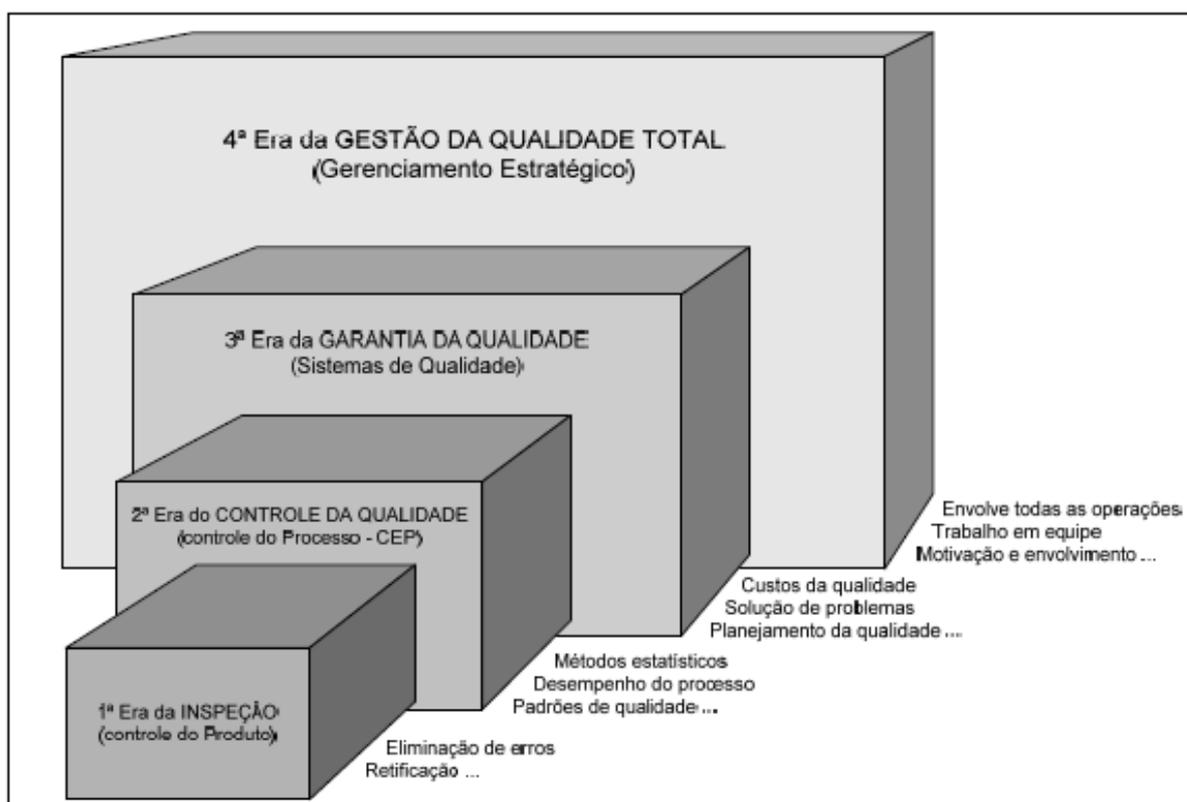
Figura 2 - Evolução histórica da qualidade



Fonte: Paladini et al. (2012)

A partir dessa evolução histórica, (Paladini et al. 2012) afirmam que David Garvin propôs classificação temporal, a qual subdividiu a evolução da qualidade conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Eras da Qualidade



Fonte: Marques (2006)

Desta forma é possível verificar a distribuição em quatro eras: Inspeção, Controle Estatístico da Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade.

Sendo assim, Arroyo (2007) afirma que a qualidade evoluiu, sendo um conceito necessário que integra a vida diária da sociedade. Salienta a sua importância através dos estudos, os quais contribuíram para o desenvolvimento, construção e aplicação de ferramentas para a avaliação.

2.1.1 Gurus da Qualidade

Vários teóricos contribuíram para a área da qualidade, alguns tiveram um papel diferenciado e estes e receberam o nome de Gurus da Qualidade (PALADINI et al., 2012; CARPINETTI, 2012).

Paladini et al. (2012) afirmam que Walter A. Shewhart ficou conhecido como pai do CEQ, pois fundiu conhecimentos estatísticos em um gráfico de fácil utilização, além de propor também o ciclo PDCA (*plan-do-check-act*) muito utilizado atualmente.

William Edward Deming pode ser considerado o pai da qualidade no Japão, o princípio proposto por ele baseia-se em uma relação inversamente proporcional entre qualidade e variabilidade, ou seja, conforme a qualidade e produtividade aumentam, a variabilidade encontrada no processo diminui. Com isso, este propôs 14 pontos, os quais enfatizam a necessidade do controle estatístico, melhoria, participação e educação (SLACK et al., 1999).

Complementando, Carpinetti (2012), afirma que o Controle da Qualidade ganhou uma nova dimensão com Joseph M. Juran, pois ele envolvia todos os processos do ciclo produtivo para atender as necessidades do cliente. Ele também foi responsável pela garantia da qualidade ao longo do processo, trilogia da qualidade (planejamento, controle e melhoria) e função qualidade, ressaltando a relação cliente-fornecedor ao longo da cadeia produtiva.

Armand Feigenbaum ficou conhecido por abordar a qualidade de maneira sistêmica, elaborando o Controle da Qualidade Total. Philip B. Crosby, foi responsável por lançar o programa Zero Defeito, o qual utiliza dos conceitos de custos proposto por Juran, mas com um apelo motivacional e gerencial enfatizando o fazer certo da primeira vez (PALADINI et al., 2012).

Kaoru Ishikawa foi influenciado por Deming e Juran, e a sua maior contribuição foi desenvolver a visão mais ampla da qualidade e o desenvolvimento de ferramentas da qualidade. Buscava ver o processo como um conjunto de causas a serem monitoradas para obter controle dos produtos e serviços, com isso desenvolveu o diagrama de causa e efeito (CARPINETTI, 2012).

Por fim, Genichi Taguchi voltou sua visão da qualidade para engenharia e propôs a função perda da qualidade, a qual envolve reclamações do consumidor,

custos relacionados à garantia, assim como a perda da simpatia do cliente (SLACK et al., 1999).

2.1.2 Controle da Qualidade Total

O conceito do Controle da Qualidade Total surgiu nos anos 50 com Dr. Armand V. Feigenbaum, o qual atuava como gerente geral na General Electric (ISHIKAWA, 1994). Dessa maneira, pode-se definir o Controle da Qualidade Total como:

Um sistema eficiente que visa integrar esforços para desenvolvimento, manutenção e aperfeiçoamento da qualidade de vários grupos numa organização, de forma a permitir marketing, engenharia, produção e assistência dentro dos níveis mais econômicos e que possibilitem satisfação integral do consumidor (FEIGENBAUM, 1994, p. 5).

Silva (2007) afirma que Gestão da Qualidade Total (TQM- *Total Quality Management*) trata-se da busca pela qualidade compreendendo a todos os níveis na organização. Todavia esse tema incentivou pesquisas buscando uma estrutura mais apropriada para o TQM, sendo que este envolve dados procedimentos.

Ainda segundo Silva (2007) o Controle da Qualidade Total divide-se em três vertentes: melhoria dos processos, pois os processos necessitam estar sempre atualizados e operando da melhor forma possível, afim aproveitar melhor os recursos e diminuir custos; qualidade do fornecedor, pois se deve garantir a qualidade desde os insumos fornecidos ao processo e fornecer o desejado pelos clientes, pois se torna complexo compreender o desejo dos clientes cabendo à empresa auxiliar nesse processo.

Dessa maneira, Feigenbaum (1994) afirma que o controle da qualidade total refere-se à base para ter uma motivação positiva da qualidade para os colaboradores e representantes da empresa, sendo que a capacidade deste controle será uma das forças principais da empresa para obter uma produtividade total aperfeiçoada. Com isso, o CQT deveria ser amparado por uma área administrativa organizada.

O Controle da Qualidade Total necessita olhar todo o ciclo produtivo, o qual é ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Ciclo Produtivo



Fonte: Paladini et al. (2012)

Neste ciclo produtivo proposto por Feigenbaum observa-se que o consumidor está presente desde o início até o fim do ciclo, pois se deseja obter produtos mais econômicos, considerando a satisfação total do cliente (PALADINI et al., 2012).

Dessa maneira, Ishikawa (1994) salienta vantagens da implantação do Controle da Qualidade Total, sendo elas: melhoria da saúde e do caráter corporativo da empresa; criação de um ambiente mais cooperativo, já que conta com o engajamento de todos os colaboradores; aplicação do sistema de garantia da qualidade, resultando na confiança dos clientes; melhoria dos ambientes de trabalho, já que considera a felicidades dos colaboradores, assim como incentiva a nova geração; implantação de sistemas que garantem lucros mesmo com crescimentos menos acentuados e situações desafiadoras, entre outras.

2.2 CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE

O Controle Estatístico da Qualidade (CEQ), também chamado de Controle Estatístico do Processo (CEP), está voltado a processos de melhoria da qualidade. Este se refere à utilização de métodos estatísticos, a fim de acompanhar e supervisionar um processo para que este possa produzir um produto conforme as especificações pré-determinadas (MADANHIRE; MBOHWA, 2016).

Segundo Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) o controle intermitente dos processos trata-se da condição mínima para manter a qualidade dos bens e serviços ofertados.

Sendo assim, a qualidade é primordial nos processos e serviços. Montgomery (2001) afirma que o processo de conscientização da necessidade e a inserção de métodos e ferramentas formais para obter o controle voltado à melhoria da qualidade tratam-se de procedimentos progressivos.

O CEQ traz vários benefícios às organizações que a utilizam. Nordström et al. (2012) salientam que um dos benefícios é que este permite uma análise quantitativa da variabilidade do processo com destaque para a constatação antecipada e prevenção de possíveis problemas. De acordo com Ho e Aparisi (2016) intervir no processo produtivo busca minimizar a produção de itens não conformes.

Para Montgomery (2001), o processo evolutivo desta ferramenta teve sua origem com Frederick W. Taylor com seus primeiros estudos de divisão de tarefas, o qual levou as melhorias na produtividade e padrões de trabalho. Estes estudos, no entanto, tiravam o foco algumas vezes das características da qualidade do trabalho, abrindo então lacunas nos aspectos da qualidade, do produto e do trabalho desenvolvido.

Sendo assim, apenas em 1924 iniciou-se o CEQ com o desenvolvimento de gráficos de controle por Walter A. Shewhart na *Bell Telephones Laboratories* (TAKAHASHI, 2011). De acordo com Fry et al. (2012) Shewhart notou a variabilidade existente nos processos e desenvolveu a ferramenta devido a necessidade de compreender e melhorar os processos de produção.

Desta forma, os gráficos de controle desenvolvidos por Shewhart são ferramentas simples de serem aplicadas. A facilidade desses gráficos fez com que seu uso fosse indiscriminado com uma variedade de aplicações (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005). Nordström et al. (2012), salientam que os gráficos

de controle são um conceito-chave para o CEQ, pois estes são citados como uma das sete ferramentas da qualidade, em conjunto com diagrama de causa e efeito, gráfico de Pareto e histogramas.

Segundo Ahmad et al. (2014), os gráficos de controle auxiliam na investigação do processo e na diferenciação de situações de controle e fora de controle para diferentes parâmetros de interesse. Sendo assim, estes acompanham uma característica da qualidade conforme sua variabilidade e seu valor médio (TAKAHASHI, 2011).

Para verificar êxito das cartas de controle, Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) definem estas como a mensuração da rapidez com que se detectam variações no processo. Ou seja, as cartas de controle buscarão situações adversas do processo e sua eficiência será dada pela velocidade de identificar tais situações.

Com isso, a carta de controle é estruturada de forma que segundo Montgomery (2001), esta terá o objetivo de plotar as médias das medidas de um dado atributo de qualidade através de amostras do processo ao longo do tempo, com isso o gráfico possuirá uma linha central (LC) e limites superior e inferior de controle (LSC e LIC).

A partir desta ferramenta, é possível afirmar se um processo está conforme ou não em controle estatístico. Segundo Dupont et al. (2014) um processo estará em controle estatístico quando o valor de seu indicador variar entre os limites inferior e superior de controle. Se este atravessar um dos limites expressará a presença de uma causa a ser investigada, corrigida e usada para melhorias futuras. Desta forma, Fry et al. (2012) afirmam que Shewhart dividiu esta variação de duas maneiras: as variações de causa comum e as variações de causa especial.

As causas comuns podem ser chamadas também de causas aleatórias. Segundo Montgomery (2001) estas causas são uma parte intrínseca do processo, ou seja, um processo que operar com estas causas estará sob controle estatístico.

De acordo com Fry et al. (2012), as causas especiais são quando ocorre falhas internas ou externas nos processos, podendo ser chamadas também de causas atribuíveis. Montgomery (2001) complementa afirmando que estas causas podem ser oriundas de máquinas ajustadas ou controladas de forma equivocada, erros por parte dos operadores ou mesmo defeitos encontrados na matéria-prima, com isso têm-se um nível inadmissível de performance do processo, estando este fora de controle.

Para Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) são necessários três parâmetros para a construção dos gráficos de controle: tamanho das amostras, fator para estabelecer a posição dos limites e intervalo de tempo entre as amostragens. A partir destes parâmetros é possível construir os Gráficos de Controle, os quais podem ser divididos em três categorias: Gráfico de Controle por Variáveis, Gráfico de Controle por Atributos e Gráfico de Controle para Processos Auto Correlacionados.

Por fim, Nordström et al. (2012) afirmam que existem vários tipos de gráficos de controle e a seleção do mais adequado torna-se uma tarefa difícil. Esta abrangência possibilitou o alcance de novas áreas: as cartas de controle no início eram exclusivas para processos industriais, atualmente não se limitam apenas a esse setor (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

2.2.1 Gráficos de Controle por Atributos

Para Aebtarm e Bouguila (2011), os dados de um processo podem ser discretos (referindo-se a uma contagem) ou contínuos (referindo-se a uma escala numérica). Para o monitoramento de dados discretos é bastante utilizado o gráfico de controle por atributos.

Estes gráficos de controle estão relacionados com a conformidade ou não de um dado atributo da qualidade. Com isso, refere-se a uma classificação qualitativa, ou seja, ser ou não defeituoso (BARRETO JUNIOR, 2013). Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) exemplificam através de itens como pregos, parafusos e lâmpadas, já que estes são classificados apenas como defeituosos ou não defeituosos, não sendo necessária a mensuração para a avaliação da qualidade.

Montgomery (2001) apresenta três gráficos de controle por atributos sendo eles: gráfico de controle para fração de não conforme, ou gráfico p; gráfico de controle para não conformidades, ou gráfico c e gráfico de controle para não conformidades por unidade, ou gráfico u. Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) acrescentam o gráfico de controle do número de defeituosos, ou gráfico np. Os quais serão abordados nas seções a seguir.

2.2.1.1 Gráfico de controle para fração de não conformes

Em relação ao gráfico de controle para fração de não conformes, Montgomery (2001) afirma que este é voltado à fração de itens não conformes ou defeituosos produzidos. Esta fração é definida através da divisão entre o número de itens não conformes em uma determinada população pelo total de itens naquela população escolhida.

Os gráficos servem para o monitoramento de processos, os quais produzem repetidamente uma determinada porcentagem de itens não conformes, mesmo na inexistência de causas especiais. (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

Montgomery (2001) define os limites de controle para o gráfico de controle para a fração não conforme através das equações (1), (2) e (3).

$$\text{LSC} = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (1)$$

$$\text{LM} = \bar{p} \quad (2)$$

$$\text{LIC} = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3)$$

Sendo:

LSC= Limite superior de controle \bar{p} ;

LIC= Limite inferior de controle \bar{p} ;

LM = Limite médio \bar{p} ;

\bar{p} = Fração defeituosa $\left(\frac{\sum D}{nm}\right)$;

n= quantidade de elementos dentro de cada amostra;

m= número de amostras utilizadas.

Sendo assim, a partir das equações dos limites superior, médio e inferior torna-se possível construir a carta de controle.

2.2.1.2 Gráfico de controle do número de defeituosos

A estatística utilizada para desenvolver os gráficos np está fundamentada na distribuição binomial (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005). Ho e Aparisi

(2016) afirmam que o gráfico np é um instrumento simples que fornece uma decisão eficaz fundamentada na inspeção de informações, pois possibilita que o cliente julgue se o processo está em controle ou fora de controle.

Neste gráfico segundo Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) plota-se valores do número de itens não conformes (variável D) localizados na amostra n.

Montgomery (2001) define os limites de controle para o gráfico de controle do número de defeituosos através das equações (4), (5) e (6).

$$LSC = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})} \quad (4)$$

$$LM = n\bar{p} \quad (5)$$

$$LIC = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})} \quad (6)$$

Sendo:

LSC= Limite superior de controle $n\bar{p}$;

LIC= Limite inferior de controle $n\bar{p}$;

LM = Limite médio $n\bar{p}$;

$n\bar{p}$ = Número de defeituosos $\left(\frac{\sum D}{m}\right)$;

n= quantidade de elementos dentro de cada amostra;

m= número de amostras utilizadas.

Uma das vantagens da aplicação deste tipo de gráfico é salientada por Ho e Aparisi (2016) afirmando que este sintetiza características relacionadas à qualidade do produto. Dessa maneira, o inspetor poderá categorizar os produtos como conformes ou não conformes de acordo com os critérios da qualidade.

2.2.1.3 Gráfico de controle para não conformidades

Um item não conforme é classificado como uma unidade do produto, a qual não atende a um ou mais parâmetros de um dado item. Sendo que, se nesse determinado ponto o parâmetro não for atendido, este será classificado como uma não conformidade ou defeito (MONTGOMERY, 2001).

Esta categoria de produto pode apresentar defeitos, os quais não comprometem o funcionamento do produto, sendo assim não necessitam ser classificados como defeituosos. Por exemplo, se uma geladeira fosse embalada sem a trave da gaveta de verduras, esta não precisaria ser definida como defeituosa, já que apresenta apenas uma não conformidade (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

Montgomery (2001) ainda define que é possível gerar gráficos de controle para número de não conformidade em uma unidade, assim como número de não conformidades por unidade, sendo modelada pela distribuição de Poisson.

Para isso, se faz necessário uma determinada quantidade do produto para a avaliação. Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) exemplificam através de um processo têxtil, no qual a unidade de inspeção poderá vir a ser uma quantidade de metros de tecido.

Montgomery (2001) define os limites de controle para o gráfico de controle para não conformidades através das equações (7), (8) e (9).

$$LSC = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \quad (7)$$

$$LM = \bar{c} \quad (8)$$

$$LIC = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (9)$$

Sendo:

LSC = Limite superior de controle c ;

LIC= Limite inferior de controle c ;

LM = Limite médio c ;

\bar{c} = número de não conformidades médio ($\frac{\sum c}{m}$);

n= quantidade de elementos dentro de cada amostra;

m= número de amostras utilizadas.

Desta maneira, será possível construir o gráfico de controle especificando seus limites superior, médio e inferior.

2.2.1.4 Gráfico de controle para não conformidades por unidade

Este gráfico, segundo Montgomery (2001), tem um uso mais comum para situações nas quais o número médio de não conformidades por unidade é uma forma mais adequada para o processo de controle.

O controle estatístico para alguns processos é realizado por meio do acompanhamento do número de não conformidades encontradas em um tamanho variável de amostra (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005). Desta forma, em amostras de tamanho variável se faz necessário o uso do gráfico u , pois o número de defeitos (C_i) deve ser dividido pelo número de unidades de inspeção da amostra (n_i) como mostra a equação (10):

$$u_i = \frac{C_i}{n_i} \quad (10)$$

Montgomery (2001) define os limites de controle para o gráfico de controle para não conformidades por unidades, através das equações (11), (12) e (13).

$$LSC = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (11)$$

$$LM = \bar{u} \quad (12)$$

$$LIC = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (13)$$

Sendo:

LSC = Limite superior de controle u ;

LIC = Limite inferior de controle u ;

LM = Limite médio u ;

\bar{u} = número médio de não conformidades por unidade em um conjunto de dados

n = quantidade de elementos dentro de cada amostra.

Consequentemente, através das equações dos limites superior, médio e inferior e os valores dos números de defeitos e o número de unidades de inspeção torna-se possível a construção do gráfico de controle desejado.

2.2.2 Gráfico de Controle por Variáveis

Os gráficos de controle por variáveis, segundo Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) são utilizados para variáveis contínuas. Os gráficos \bar{X} (média) e R (amplitude) tem uma grande aplicabilidade para o monitoramento da média e da variabilidade de variáveis (MONTGOMERY, 2001).

Montgomery (2001) afirma que algumas características da qualidade podem ser expressas através de valores numéricos, tais como: volume e área. Costa, Epprecht e Carpinetti (2005), complementam que para o monitoramento do processo costuma-se utilizar dois gráficos de controle, sendo que um é utilizado para verificar a centralidade e o outro a dispersão da variável.

Os gráficos de controle por variáveis, segundo Montgomery (2001), são utilizados para o controle da média do processo, através do gráfico \bar{X} (gráfico de controle para a média), ou para o controle da variabilidade do processo, através do gráfico S (gráfico de controle para o desvio padrão) ou gráfico R (gráfico de controle para a amplitude), sendo que o gráfico R é mais utilizado.

2.2.2.1 Gráfico de controle \bar{X} e R

Segundo Montgomery (2001), os gráficos de controle \bar{X} têm seus limites de controle dados pelas equações (14), (15) e (16):

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \quad (14)$$

$$LM_{\bar{X}} = \bar{\bar{x}} \quad (15)$$

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} \quad (16)$$

Sendo:

$LSC_{\bar{X}}$ = Limite superior de controle \bar{X} ;

$LIC_{\bar{X}}$ = Limite inferior de controle \bar{X} ;

$LM_{\bar{X}}$ = Limite médio \bar{X} ;

$\bar{\bar{x}}$ = Média dos valores médios de cada amostra;

A_2 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra;

\bar{R} = Média da amplitude entre o maior e o menor valor de cada amostra.

Para complementar, Montgomery (2001) define os limites de controle para a carta de controle R através das equações (17), (18) e (19):

$$LSC_R = D_4 \bar{R} \quad (17)$$

$$LM_R = \bar{R} \quad (18)$$

$$LIC_R = D_3 \bar{R} \quad (19)$$

Sendo:

LSC_R = Limite superior de controle R;

LIC_R = Limite inferior de controle R;

LM_R = Limite médio R;

\bar{R} = Média da amplitude entre o maior e o menor valor de cada amostra;

D_4 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra;

D_3 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra.

Montgomery (2001) afirma que os limites de controle necessitam de uma revisão periódica, sendo que alguns estudiosos estabelecem períodos regulares para esse feito, sendo que o valor central pode ser substituído por um valor alvo dependendo da necessidade do processo.

Para análise do gráfico de controle \bar{X} Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) elaboram duas hipóteses H_0 e H_1 , sendo essas exclusivas. Sendo que H_0 é considerada verdadeira quando o valor médio se encontra entre os limites de controle, e H_1 inverso, ou seja, quando o valor médio se encontrar fora dos limites de controle.

Desta forma, o teste de hipóteses pode ser ilustrado conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Teste de Hipóteses

| SE A HIPÓTESE H_0 (NULA) FOR: | DECISÃO E PROBABILIDADES | | | |
|---------------------------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | ACEITAR H_0 | PROBABILIDADE | REJEITAR H_0 | PROBABILIDADE |
| VERDADEIRA | Decisão Correta | $1-\alpha$ | Erro do tipo I | α |
| FALSA | Erro do tipo II | β | Decisão Correta | $1-\beta$ |

Fonte: Adaptado - Costa; Epprecht; Carpinetti (2005)

Se o processo estiver em controle, a hipótese H_0 é verdadeira e tem-se o risco α de o processo estar fora de controle, sendo chamado de alarme falso ou erro do tipo I, no qual seu maior risco é interferir no processo no momento errado acarretando custo.

Já se H_1 é verdadeira o processo estará fora de controle e temos o risco β , chamado de não detecção ou erro do tipo II, no qual maior risco é não interferir no processo no momento certo, ou seja, quando este apresenta causas especiais (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

2.2.2.2 Gráfico de controle \bar{X} e S

Mesmo que os gráficos \bar{X} e R tenham uma grande aplicabilidade, ocasionalmente se faz necessário estimar de forma direta o desvio padrão do processo ao invés de indiretamente por meio da amplitude (R) (MONTGOMERY, 2001).

Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) complementam que nestes gráficos é possível localizar os riscos α e β assim como é apresentado pelos gráficos de controle \bar{X} e R. Para isso se faz necessário o auxílio da tabela qui quadrado.

Montgomery (2001) destaca os limites do gráfico de controle \bar{X} através das equações (20), (21) e (22):

$$LSC_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_3\bar{s} \quad (20)$$

$$LM_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} \quad (21)$$

$$LIC_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_3 \bar{s} \quad (22)$$

Sendo:

$LSC_{\bar{x}}$ = Limite superior de controle \bar{X} ;

$LIC_{\bar{x}}$ = Limite inferior de controle \bar{X} ;

$LM_{\bar{x}}$ = Limite médio \bar{X} ;

$\bar{\bar{x}}$ = Média dos valores médios de cada amostra;

\bar{s} = Média dos desvios padrões de cada amostra;

A_3 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra.

Já o gráfico de controle S, Montgomery (2001) define através das equações (23), (24) e (25):

$$LSC_S = B_4 \bar{s} \quad (23)$$

$$LM_S = \bar{s} \quad (24)$$

$$LIC_S = B_3 \bar{s} \quad (25)$$

Sendo:

LSC_S = Limite superior de controle S;

LIC_S = Limite inferior de controle S;

LM_S = Limite médio S;

\bar{s} = Média dos desvios padrões de cada amostra;

B_4 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra;

B_3 = Constante tabulada variando de acordo com o tamanho de cada amostra.

Montgomery (2001) afirma que os gráficos \bar{X} e S são preferíveis ao \bar{X} e R, quando o tamanho da amostra for consideravelmente grande ($n > 10$ ou 12) ou quando o tamanho da amostra for variável.

2.2.2.3 Gráficos de observações individuais e amplitude móvel

Os gráficos de observação individual são mais utilizados quando o grupo a ser analisado possui apenas um elemento em sua amostra. O problema neste

gráfico é como definir a variabilidade, como envolve apenas um grupo esta acaba sendo zero, fazendo-se necessário a amplitude móvel. (SAMOHYL, 2009).

A linha média do gráfico de observações individuais refere-se à média geral μ_0 , já os limites inferior e superior distam $3\sigma_0$ da linha média, os quais estão ilustrados nas equações (26), (27) e (28). (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

$$LSC_{\bar{x}} = \mu_0 + 3\sigma_0 \quad (26)$$

$$LM_{\bar{x}} = \mu_0 \quad (27)$$

$$LIC_{\bar{x}} = \mu_0 - 3\sigma_0 \quad (28)$$

Sendo:

$LSC_{\bar{x}}$ = Limite superior de controle \bar{X} ;

$LIC_{\bar{x}}$ = Limite inferior de controle \bar{X} ;

$LM_{\bar{x}}$ = Limite médio \bar{X} ;

μ_0 = Média dos valores individuais das amostras;

σ_0 = Média das amplitudes móveis sob constante tabulada (\overline{MR}/d_2);

\overline{MR} = Média das Amplitudes ($\sum MR / m-1$);

m = Número de valores individuais.

Com isso, o gráfico de observações individuais é classificado como um gráfico de médias, todavia de tamanho de amostras igual a 1. Os limites para o gráfico de amplitude móvel estão ilustrados nas equações (29), (30) e (31). (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005).

$$LSC_{MR} = \mu_{MR} + 3\sigma_{MR} \quad (29)$$

$$LM_{MR} = \mu_{MR} \quad (30)$$

$$LIC_{MR} = \max \{0, (\mu_{MR} - 3\sigma_{MR})\} \quad (31)$$

Sendo:

LSC_{MR} = Limite superior de controle MR;

LIC_{MR} = Limite inferior de controle MR;

LM_{MR} = Limite médio MR;

μ_{MR} = Constante tabulada multiplicada pela média das amplitudes tabuladas ($d_2\sigma_0$);

σ_{MR} = Constante tabulada multiplicada pela média das amplitudes tabuladas ($d_3\sigma_0$);

Dessa forma, a partir dessas equações torna-se possível a construção dos gráficos de controle estatísticos do processo para processo que são autocorrelacionados e possuem uma amostra individual.

2.2.3 Capacidade do Processo

O Índice de Capacidade do Processo (C_p), assim como o Índice de Capacidade Efetiva do Processo (C_{pk}) são variáveis responsáveis por avaliar se o processo se encontra dentro dos limites de especificação (BARRETO JUNIOR, 2013).

Montgomery (2001) afirma que as análises estatísticas podem se iniciar antes mesmo da fabricação do produto em si, possibilitando quantificar a variabilidade do processo e com isso analisá-la em relação às especificações ou reduzir essa variabilidade.

Para Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) a capacidade dependerá apenas da variabilidade e especificações sem estar vinculada às causas especiais, já que o processo já possui uma variabilidade natural. Montgomery (2001) destaca duas formas de encarar essa variabilidade: a variabilidade natural, ou seja, a variabilidade instantânea e a variabilidade ao longo do tempo.

O C_p busca auxiliar o planejamento e as eventuais alterações no processo, uma vez que mostra até que nível este se mantém dentro dos limites de especificação. (BARRETO JUNIOR, 2013).

Habitualmente têm-se como medida da capacidade de um processo a dispersão seis sigma na distribuição do aspecto da qualidade e do produto. (MONTGOMERY, 2001). Sendo assim, Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) afirmam que os limites naturais do processo são determinados como sendo a média do processo \pm três desvios-padrões.

Os limites de especificação, segundo Costa, Epprecht e Carpinetti (2005), são definidos pela engenharia. Com isso, Montgomery (2001) apresenta uma forma mais simples de expressar a capacidade do processo conforme a equação (32):

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma} \quad (32)$$

Sendo:

C_p = Capacidade do processo;

LSE = Limite superior de especificação;

LIE = Limite inferior de especificação;

σ = Desvio padrão.

Montgomery (2001) classifica C_p como a capacidade potencial do processo, uma vez que a mesma não considera a localização da média em relação às especificações. Com isso, surge um novo índice o C_{pk} , o qual refere a capacidade efetiva do processo expressa pela equação (27).

$$C_{pk} = \min \left(C_{ps} = \frac{LSE - \mu}{3\sigma}, C_{pi} = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right) \quad (33)$$

Sendo:

C_{pk} = Capacidade do processo efetiva;

C_{ps} = Capacidade do processo superior;

C_{pi} = Capacidade do processo inferior;

μ = Média;

LSE = Limite superior de especificação;

LIE = Limite inferior de especificação;

σ = Desvio padrão.

Dessa maneira, se $C_p = C_{pk}$ tem-se que a média do processo está localizada no ponto média das especificações, contudo se $C_{pk} > C_p$, tem-se que o processo está descentrado.

2.3 SETOR DE SERVIÇOS

O setor de serviços vem ganhando um grande espaço dentro da sociedade atual. Borges (2007) afirma que é possível visualizar o crescimento deste setor nos últimos anos, assim como sua contribuição para o crescimento da economia.

Dessa maneira, pode-se definir a importância dos serviços já que este tem uma grande contribuição para o Produto Interno Bruto e na geração de empregos em países desenvolvidos e em desenvolvimento, incluindo o Brasil (POLIDO; MENDES, 2015).

Para Kotler, Hayes e Bloom (2002), os serviços originaram-se na Idade Média com profissões voltadas a lei, já que estas juntamente com as forças armadas e à igreja eram uma maneira social aceitável de ganhar a vida. O crescimento deu-se no século XVI, com novas profissões originadas a partir do capitalismo e o aumento da tecnologia industrial. Com o tempo estas atividades foram aprimorando e diversificando para fugir da concorrência de mercado.

Dessa maneira, Meesala e Paul (2016) afirmam que a concessão de serviços de alta qualidade é a base para o sucesso no setor de serviços. Os serviços podem variar entre alugar quarto em hotéis, realizar depósitos em bancos, consultar médicos, cortar o cabelo, viajar de avião, alugar filmes, etc. Podem incluir componentes físicos como refeições ou não incluir como os serviços de consultoria (KOTLER; HAYES; BLOOM, 2002).

Sendo assim, estamos a todo o momento prestando serviços seja como uma forma de trabalho ou na vida pessoal, através da programação de finais de semana, apoio emocional aos amigos e família, servindo refeições diárias entre outros (JOHNSTON; CLARK, 2002).

Dessa maneira, pode-se perceber a intangibilidade, simultaneidade e a participação do cliente ao longo do processo no setor de serviços. Como é afirmado por Grönroos (1990), o serviço refere-se à atividade ou conjunto de atividades com relação usual entre clientes, empregados, recursos físicos ou bens e fornecedores do serviço, podendo ter natureza intangível com o objetivo de solucionar os problemas dos clientes.

Os serviços são intangíveis devido a estes serem vivenciados pelos clientes, enquanto os produtos podem ser adquiridos. Com isso, a avaliação da qualidade

torna-se mais complexa para o cliente, pois se baseia na opinião de terceiros e na imagem da empresa, a qual é responsável pelo serviço (GIANESI; CORRÊA, 1994).

O cliente tem uma participação no processo do serviço, já que o consumidor está presente no *front office* das empresas, com isso a qualidade do serviço prestado é influenciada conforme o ambiente onde é ofertado. Sendo assim, o cliente é uma parcela ativa do processo, ou seja, aspectos como: ruído, cores, *layout* e mobília podem influenciar o consumidor (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

Os serviços são simultâneos devido a não existência de uma etapa intermediária entre a produção e a entrega do mesmo. Deste modo, os serviços não podem ser estocados, ou seja, quando não se utiliza toda a capacidade produtiva do sistema está será desperdiçada e perdida para sempre (GIANESI; CORRÊA, 1994).

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) o setor de serviços conta também com um pacote de serviços que deve ser ofertado ao cliente, e este se refere a conjunto de produtos e serviços, os quais são ofertados em um determinado ambiente e apresentam cinco aspectos, conforme o Quadro 2.

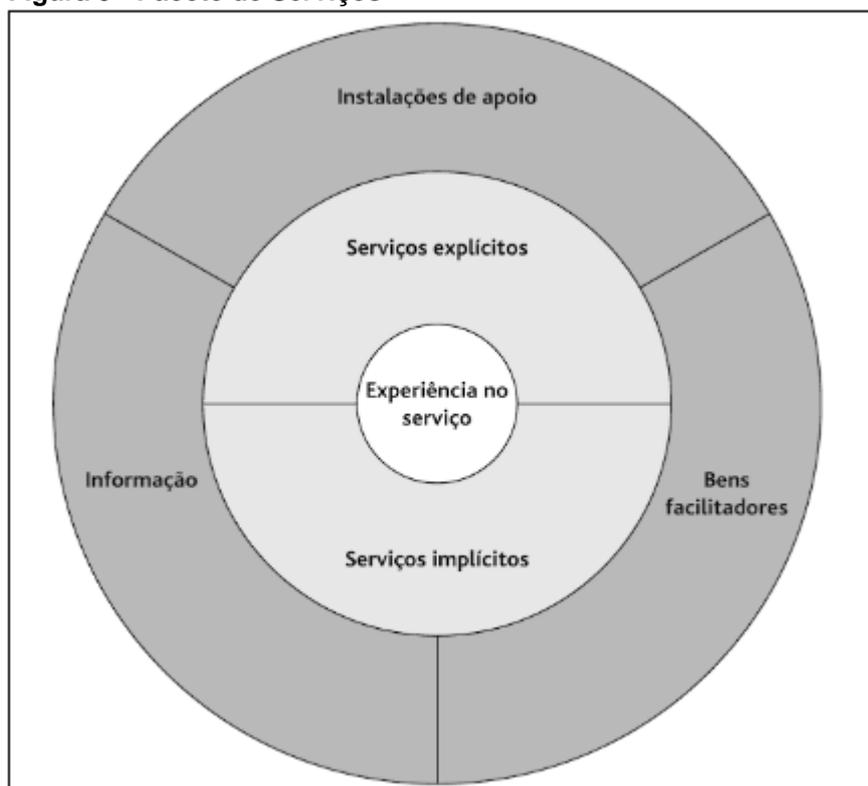
Quadro 2 – Pacote de serviços

| ASPECTO | CARACTERÍSTICA | EXEMPLO |
|----------------------|--|---|
| Instalações de Apoio | Recurso físico necessário para ofertar o serviço | Estação de esqui, hospital, campos de golfe, elevadores, aviões, entre outros |
| Bens Facilitadores | Utensílios a serem oferecidos ou comprados pelos consumidores | Esquis, macas, tacos de golfe, peças de reposição, lanches durante os voos, entre outros |
| Informações | Ofertado ao consumidor ou fornecedor, a fim de obter um serviço eficaz e customizado | Informações sobre hotéis da região, prontuários médicos, disponibilidade de assentos, localização do GPS, entre outros |
| Serviços Explícitos | Característica inerente e imprescindível percebida pelo consumidor | Carro rodar sem problemas, inexistência de dor após procedimento médico, tempo de espera dos bombeiros após uma chamada de emergência, entre outros |
| Serviços Implícitos | Características além do serviço, ou seja, vantagens psicológicas percebidas pelo cliente | Tranquilidade ao levar seu veículo a um lugar de confiança, status obtidos após obter a graduação, privacidade obtida por uma empresa de créditos, entre outros |

Fonte: Adaptado – Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014)

Dessa maneira, todas essas características do serviço são percebidas pelos clientes conforme afirma Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) o pacote de serviços formará a opinião do consumidor em relação ao serviço prestado, devendo ser enfatizado que o gerente deverá oferecer um serviço ao seu cliente conforme o pacote de serviço desejado. O pacote de serviço pode ser ilustrado conforme a Figura 5.

Figura 5 - Pacote de Serviços



Fonte: Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014)

O pacote de serviços deve ser muito bem executado para que assim se possa alcançar a qualidade esperada. Contudo, Kotler, Hayes e Bloom (2002) afirmam ser problemática a avaliação da qualidade de um serviço, já que os princípios a respeito da qualidade de consumidores e profissionais podem mudar muito, apesar dos problemas a empresa deve monitorar estes níveis.

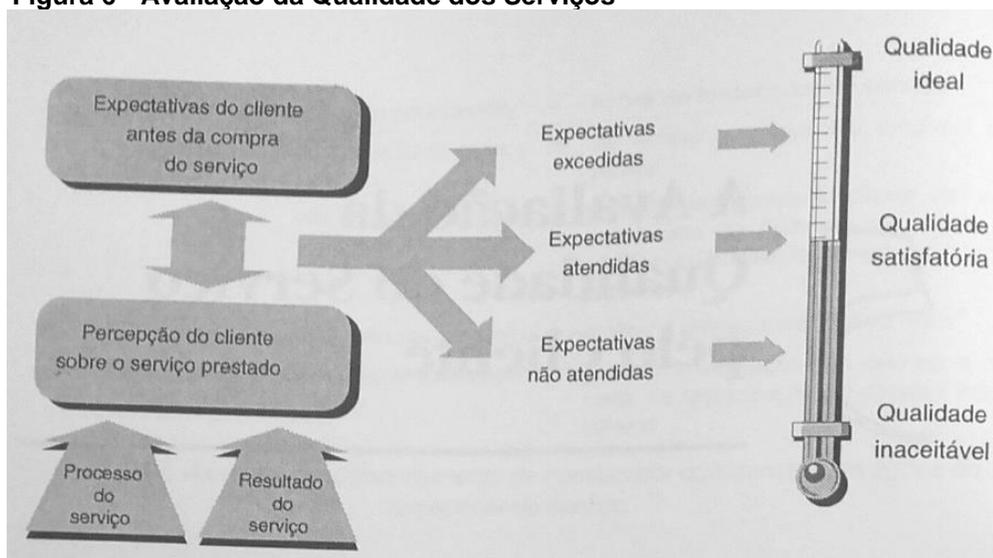
Dessa maneira, Hora, Moura e Vieira (2009) salientam que as organizações e empresas devem almejar a excelência dos serviços prestados, objetivando a satisfação e até a superação das expectativas dos clientes.

O sistema prestador do serviço deve estar apto em pouco tempo a atender essas expectativas, já que é em relação a elas que o serviço será julgado, em um

intervalo de tempo maior deverá atender as necessidades do cliente e se capacitar para atendê-las. Por fim, o prestador do serviço deverá influenciar as expectativas do cliente sempre que verificar uma impropriedade entre as expectativas e necessidades do cliente (GIANESI; CORRÊA, 1994).

Com isso, a avaliação da qualidade pode ser ilustrada como a Figura 6.

Figura 6 - Avaliação da Qualidade dos Serviços



Fonte: Ganesi e Corrêa (1994)

Dessa maneira, pode-se verificar que os serviços possuem características específicas e a sua avaliação da qualidade torna-se mais complexa do que a avaliação da qualidade de um produto manufaturado. Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) afirmam que nenhuma economia tem a capacidade de trabalhar sem a infraestrutura proporcionada pelo setor de serviços como na área de transportes e comunicação, como também em serviços estatais como a educação e a saúde.

2.4 QUALIDADE E OS SERVIÇOS DE SAÚDE

Os serviços ofertados a saúde podem ter origem estatal ou privada, contudo assim como afirmam Kalaja et al. (2016) a importância de se medir, avaliar e monitorar a qualidade dos serviços na área da saúde tornou-se um fato inquestionável. Mohebifar et al. (2016) afirmam que desde a década de 90 um dos

métodos para medir a percepção dos pacientes sobre a qualidade do serviço de saúde prestado leva em consideração a satisfação.

Sendo assim, Kalaja et al. (2016) afirmam que o setor que visa os cuidados com a saúde é um setor em crescimento recebendo atenção de médicos e investigadores. Caldwell (2008) relata que um dos objetivos da melhoria da qualidade em relação aos cuidados da saúde se dá pelo aumento da engenharia de fatores humanos e princípios de engenharia de sistemas no predomínio de eventos adversos ou má administração.

Meesala e Paul (2016) narram que os hospitais buscam identificar os fatores mais críticos e que solucionando e gerindo estes problemas terá a garantia de sobrevivência e sucesso no futuro, e que para isso faz-se necessário identificar fatores estratégicos. Mas, além disso, é preciso ter a satisfação de seus pacientes para que assim possa garantir um serviço de qualidade. Meesala e Paul (2016), completam que é necessário então identificar as características específicas de um serviço para que estas contribuam especialmente para a satisfação do paciente, com isso o hospital poderá focar nessas características.

Mohebifar et al. (2016) acrescentam que os clientes (pacientes) avaliam a qualidade confrontando suas expectativas com as compreensões do desempenho real. Se a compreensão do paciente ultrapassar suas expectativas, então os serviços prestados apresentam qualidade. Todavia, Senot et al. (2016) afirmam que os pacientes possuem necessidades diferenciadas em um ambiente de hospital, variando em relação a gravidade, como por exemplo um simples resfriado, ataque cardíaco, fratura entre outros.

Dessa maneira, Mohebifar et al. (2016) concluíram que a qualidade é um conceito multidimensional, mas que possui a satisfação do cliente como uma das vertentes imprescindíveis que espelha a qualidade do serviço em um ambiente hospitalar.

Greer et al. (2014) complementam afirmando que as percepções da qualidade do serviço dos clientes e prestadores do serviço podem não estar alinhadas, pois na percepção dos funcionários estes podem julgar que não houve falha, ou seja, que o serviço foi entregue com qualidade, entretanto para o cliente pode avaliar que houve falhas na execução do serviço e avalia-lo com uma má qualidade e responder com mau comportamento.

Muitas empresas do setor de manufatura ou de serviços utilizam a gestão da qualidade e a garantia da qualidade como forma de atingir a qualidade desejada de seu produto ou serviço e atender as necessidades e expectativas dos clientes. Rath (2008) relata que para se ter uma gestão e uma garantia da qualidade bem sucedida é necessário focar nos processos e capacitar as pessoas envolvidas no mesmo com ferramentas necessárias e dar a elas a responsabilidade de melhorar a qualidade do serviço, todavia essa abordagem não é adotada devido ao não utilização ou mau uso das ferramentas propostas, a maioria das organizações adotam apenas a remoção do produto defeituoso ou retrabalho ou esperam que haja uma falha para que na sequência busque suas causas a fim de que essas não ocorram novamente.

Deste modo, as empresas de serviços no setor da saúde buscam ferramentas com o objetivo de melhorar a qualidade dos serviços prestados obtendo assim uma maior satisfação de seus clientes. Como é relatado por Plantier et al. (2017) os processos de utilização de indicadores da qualidade nos hospitais estão sendo incentivados como forma de avaliar a qualidade nestes ambientes visando melhorar a qualidade dos cuidados e a segurança dos pacientes.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta a forma como a pesquisa será desenvolvida, buscando concluir os objetivos delineados e solucionar a problemática proposta.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Köche (2002) para se planejar uma pesquisa deve-se analisar o problema, natureza, espaço e o tempo em que esta se encontra. Com isso, a pesquisa pode ser classificada conforme os objetivos e o procedimento geral adotado. Dessa maneira, esta classificação foi realizada para a presente pesquisa.

A pesquisa descreve a forma como são realizados os atendimentos à população em uma UBS em um município do interior do estado de São Paulo. A mesma foi realizada através de questionário e observação, e com isso realizou-se uma análise por meio de gráficos de controle estatístico em relação ao tempo de espera dos pacientes para o atendimento. Desta forma, pode-se classificar a pesquisa como um misto de exploratória e descritiva.

Para Gil (2002) o principal objetivo da exploratória refere-se a possibilitar uma maior proximidade com o problema e assim construir hipóteses, com o intuito de aperfeiçoar ideias.

A pesquisa descritiva refere-se a descrever as características de uma dada população, fenômeno ou relação entre variáveis, por meio de técnicas padrões para realizar a coleta de dados, como por exemplo, os questionários ou observações sistemáticas (GIL,2002).

Sendo assim, Gil (2002) ainda afirma que algumas pesquisas descritivas se aproximam das exploratórias por apresentarem uma nova perspectiva do problema, mesmo sendo descritiva ao avaliar seus objetivos. Este fato pode ser observado na presente pesquisa, já que esta busca aplicar ferramentas de gráfico de controle para realizar o estudo dos tempos de espera ofertados pela UBS.

Gil (2002) enfatiza que se faz necessário classificar a pesquisa conforme o seu delineamento, o qual se refere ao planejamento da pesquisa de modo amplo, contemplando o ambiente de coleta e a maneira como as variáveis são controladas.

Desta maneira, o autor divide o delineamento em dois grupos: fontes de “papel”, que se refere a pesquisas bibliográficas e documentais e fonte através de pessoas, as quais englobam a pesquisa experimental, *ex-post facto*, levantamento e estudo de caso, podendo incluir ainda a pesquisa-ação e participante.

Inicialmente, para a realização da pesquisa realizou-se um levantamento bibliográfico através da base de dados *Science Direct*, uma vez que esta apresentou uma grande quantidade de materiais envolvidos com a temática. Estabeleceu-se um corte temporal de dez anos (2007-2017) e utilizou-se da combinação de palavras-chave *control chart, health service, hospital, quality management*, pois estas melhor compreenderam a temática escolhida.

Com isso, selecionaram-se artigos a partir da leitura dos títulos e resumos. Por conseguinte, selecionaram-se quais artigos iriam compor a pesquisa, juntamente com livros de principais autores sobre a temática e dissertações e teses buscadas na base da USP (Universidade de São Paulo) e UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), utilizadas para complementar a pesquisa.

Dessa forma, pode-se classificar a pesquisa como bibliográfica, uma vez que esta é baseada em material já existente, ou seja, fundamenta-se principalmente em livros e artigos científicos (GIL, 2002).

Pode-se classificar a pesquisa como de campo com caráter quantitativo-descritivo, uma vez que o objetivo principal refere-se à análise de características e variáveis de uma determinada situação, utilizando-se de métodos de precisão e controle estatístico através de questionários, entrevistas, entre outros (MARCONI; LAKATOS, 2003).

3.2 DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

Foi realizada uma amostragem sistemática, já que a pesquisa envolve uma fila de pessoas. Gil (2002) afirma que esta amostragem permite apresentar condições para atender ao requisito de uma população, por meio de uma lista englobando todos os elementos, podendo ser uma fila de pessoas, conjunto de candidatos reconhecidos pela ficha de inscrição, entre outros.

Para isso, definiu-se que a amostra deveria ser inicialmente de no mínimo 30 medidas do tempo de espera, a fim de obter a normalidade dos dados e garantir a aplicação do Teorema do Limite Central.

Desta forma, para compor essas medidas foram envolvidas pessoas das mais variadas idades e sexos que se encontravam na UBS. Apenas não foram contabilizadas para o estudo as pessoas que possuíam atendimento preferencial, já que seu tempo na UBS é reduzido.

Em relação à localização das pessoas, foram consideradas as pessoas pertencentes ao bairro, ou a localidades próximas de onde está posicionada a UBS, já que existem outras unidades localizadas de forma estratégica no município.

Posteriormente, realizou-se um teste de normalidade dos dados através do teste de Kolmogorov-Smirnov com um nível de 95% de confiança, caso não apresentasse normalidade, proceder-se-á a um aumento no tamanho da amostra, coletando mais respostas em campo.

3.3 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS

Os dados serão coletados em uma UBS, em um município localizado no interior do estado de São Paulo, com aproximadamente 35.000 habitantes, localizada na região administrativa de Bauru conforme a Figura 7.

Figura 7 - Região de localização da UBS



Fonte: Adaptado – (Portalpower, 2016; Souza, 2011)

A cidade possui cinco UBS distribuídas de modo estratégico a atender a população, sendo que, qualquer pessoa da cidade pode ter acesso a essas unidades. As mesmas funcionam de segunda-feira a sexta-feira das 7 horas às 17 horas.

Para obter mais informações sobre a estrutura e o funcionamento da UBS foi realizada uma entrevista com a enfermeira padrão, a qual trabalha na UBS em estudo.

Em entrevista esta relatou que a UBS conta com uma equipe de seis técnicos de enfermagem, uma enfermeira, três zeladoras, uma técnica de farmácia, cinco agentes comunitários, um dentista, uma fonoaudióloga, uma psicóloga e oito médicos, sendo: um otorrinolaringologista, um ortopedista, um cardiologista, um ginecologista, dois pediatras, um gastroenterologista e um clínico geral (informação verbal).¹

Dentre os serviços ofertados nas UBS, têm-se atendimentos e consultas, exames como eletrocardiograma, testes rápidos, teste de Papanicolau, vacinação e

grupos de idosos e gestantes, os quais são realizados semanalmente (informação verbal).¹

As consultas médicas, odontológicas, psicológicas e fonoaudiólogas funcionam com agendamentos. Neste caso, o sistema é informatizado, quando o paciente chega gera-se um número por ordem de chegada, na sequência ele passa por uma pré-consulta, para apenas depois realizar a consulta agendada. A vacinação funciona sob a condição de agendamento ou demanda espontânea, já os testes rápidos e teste Papanicolau são realizados mediante agendamentos com senha (informação verbal).²

3.4 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO

Em relação à população os pacientes podem vir de todas as regiões do município, todavia devido à presença de mais unidades na cidade, a mesma atende na sua grande maioria um público dos bairros mais próximos. Sendo assim, foram entrevistadas pessoas das mais variadas idades e ambos os sexos, variáveis que estarão registradas nos questionários entregues.

Com isso, em relação à idade os pacientes serão separados por uma faixa etária, devendo ser desconsideradas as faixas etárias que possuem atendimento preferencial, o qual envolve os idosos, que possuem mais de 60 anos, crianças até dois anos, as quais ainda são consideradas crianças de colo e as gestantes. Em relação ao sexo, serão englobados na pesquisa ambos os sexos, já que não há distinção no tratamento em relação ao tempo de espera.

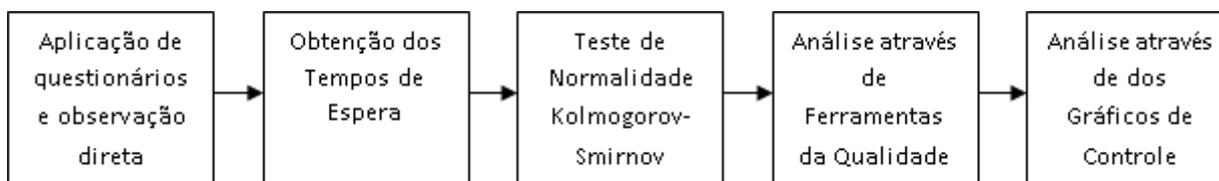
3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

O procedimento de coleta de dados para a realização da pesquisa encontra-se ilustrado na Figura 8.

¹ Entrevista com a enfermeira da UBS, em maio de 2017.

² Entrevista com a enfermeira da UBS, em maio de 2017.

Figura 8 - Fluxograma do procedimento de coleta de dados



Fonte: Autoria própria (2017)

A coleta de dados será realizada através de questionário, o qual está descrito no Apêndice A, e foi aplicado aos pacientes de acordo com o número de amostras necessárias pré-estabelecidas (30 amostras). Além disso, ocorrerá também a observação direta acompanhando desde a chegada do paciente, a triagem, até a saída do mesmo.

O questionário possui duas questões gerais, faixa etária e gênero respectivamente, oito questões em relação à satisfação do serviço ofertado, sendo todas questões fechadas.

Na sequência, após a obtenção dos dados foi realizado tratamento deles através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov por meio do software IBM SPSS Statistic. Posteriormente, realizou-se a análise dos dados através de ferramentas da qualidade e a construção do gráfico de valores individuais e amplitude móvel.

Para a confecção dos gráficos de controle foi necessário o auxílio de software, dessa forma, utilizou-se o *Action Stat 3.2* e o Excel 2010, a fim de auxiliar a confecção dos gráficos de controle e sua análise, a partir daí realizou-se as análises com o objetivo de identificar possíveis melhorias.

3.6 OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

A partir da obtenção do tempo de espera dos pacientes na UBS foi possível a construção do gráfico de controle estatístico para realizar a análise, o gráfico escolhido foi o de observações individuais e amplitude móvel.

Ressalta-se que para a pesquisa, está sendo utilizada a função menor é melhor, pois quanto menor o tempo que o paciente espera para ser atendido, melhor será para a qualidade do atendimento.

Com isso, primeiramente, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, a fim de avaliar normalidade dos dados da amostra a um nível de 95% de confiança, para que na sequência fosse aplicado o gráfico de controle estatístico.

Posteriormente, a partir dos tempos de espera pode-se calcular o LSC (Limite Superior de Controle), LM (Linha Média) e LIC (Limite Inferior de Controle) do gráfico desejado e conseqüentemente construí-lo. Dessa forma, foi possível realizar uma análise do tempo de espera dos pacientes na UBS, verificando se este estava dentro dos limites estabelecidos e se estivesse fora, realizar uma análise mais detalhada.

Por fim, realizou-se o cálculo do índice de capacidade efetiva do processo (C_{pk}), o mesmo possui apenas o limite superior de especificação, uma vez que não existe um valor mínimo para o paciente esperar para um consulta médica, não existindo o limite inferior de especificação.

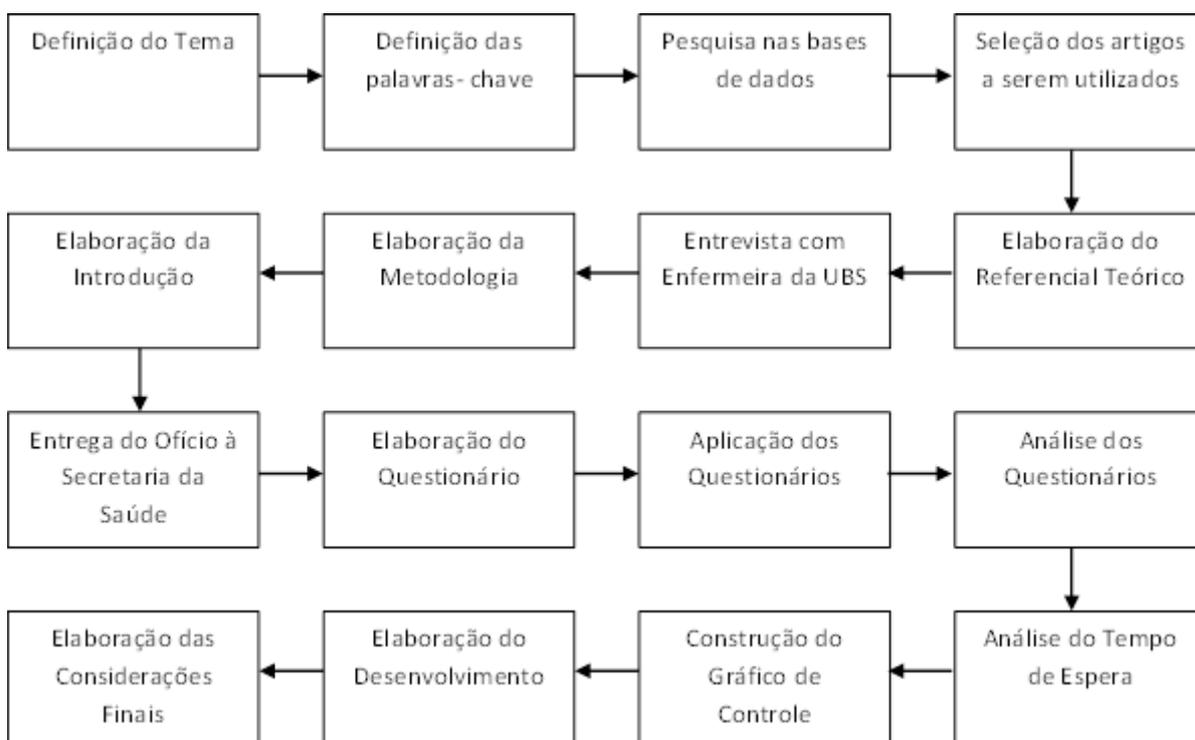
Como limite superior de especificação considerou-se o tempo em que os pacientes aguardam triagem nos serviços de urgência-emergência para casos não urgentes, já que no país não existe uma legislação determinando o tempo máximo de espera para pacientes nas UBS.

Dessa maneira, com o limite central e o desvio padrão obtidos através do gráfico de controle estatístico de valores individuais e amplitude móvel e o limite de especificação superior foi possível calcular o índice C_{pk} .

3.7 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

A metodologia está ilustrada conforme o fluxograma presente na Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma Metodologia



Fonte: Autoria própria (2017)

Dessa maneira, é possível observar todas as etapas da pesquisa, a fim de obter a análise do tempo de espera e avaliar a qualidade dos serviços ofertados na UBS, buscando identificar melhorias para otimizar o serviço. Destaca-se que todas as etapas foram realizadas em nove meses.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados e realizar-se-á uma análise a partir de ferramentas da qualidade, a fim de analisar o serviço ofertado e o tempo de espera dos pacientes.

4.1 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários foram aplicados a 60 pacientes que iriam passar por consultas médicas (pediátrica, otorrinolaringológica, ortopédica, clínica geral e odontológica) em três dias de estudo de campo.

Por meio dos tempos de espera obtidos foi possível realizar uma análise estatística por especialidade médica e um valor geral para a UBS, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo médio de espera por especialidade e geral da UBS

| Análise Estatística por Especialidade Médica | | | | | | |
|--|----------------------|-----------|-----------|-------------|---------------|----------|
| | Otorrinolaringologia | Pediatria | Ortopedia | Odontologia | Clínica Geral | UBS |
| População amostral (n) | 12 | 12 | 11 | 7 | 18 | 60 |
| Tempo mínimo de espera em minutos | 50 | 125 | 33 | 101 | 40 | 33 |
| Tempo máximo de espera em minutos | 200 | 255 | 275 | 260 | 194 | 275 |
| Tempo Médio de espera em minutos | 114 | 187 | 110 | 159 | 100 | 134 |
| Mediana | 116 | 171 | 88 | 135 | 92,5 | 116 |
| Desvio padrão | 42,91 | 42,72 | 78,22 | 59,82 | 40,09 | 60,78 |
| Variância | 1.841,42 | 1.824,81 | 6.118,65 | 3.578,81 | 1.607,24 | 3.694,05 |

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao observar os dados da Tabela 1, é possível concluir que a especialidade que obteve o maior tempo médio de espera foi a pediatria. Nota-se também que a pediatria e a odontologia possuem um tempo médio de espera superior ao tempo médio de espera na UBS de forma geral.

Concluiu-se também por meio da Tabela 1 que a ortopedia é a especialidade que possui o menor tempo mínimo de espera, todavia é a que possui um maior tempo máximo de espera também. Consequentemente é a especialidade que apresenta o maior desvio padrão.

Ao comparar o presente trabalho com o realizado por Oliveira et al. (2016) realizado no serviço de emergência do Hospital São Paulo (HSP), o qual é um hospital público e universitário, é possível verificar que em todas classificações (azul, verde e amarela) segundo o protocolo de Acolhimento com Avaliação e Classificação de Riscos a média de espera por atendimento é inferior a encontrada no presente estudo para a UBS. Conforme é apresentado pela Tabela 2.

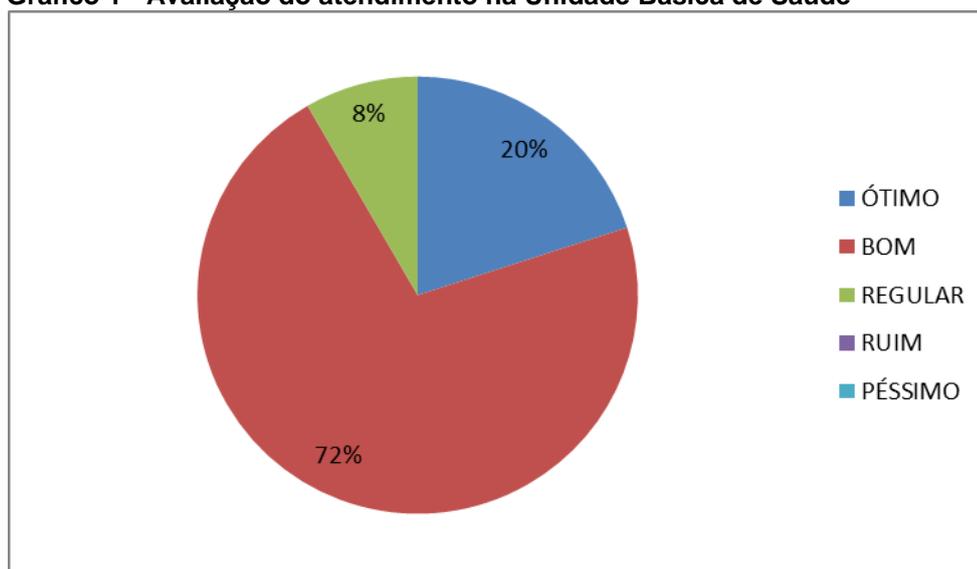
Tabela 2 - Comparativo entre Hospital São Paulo e UBS

| Comparativo entre o tempo de espera médio do Hospital São Paulo e UBS | | |
|--|---------------------------|------------|
| | Hospital São Paulo | UBS |
| Tempo Médio de Espera (min) | 54,5 | 134 |

Fonte: Adaptado Oliveira et al. (2016)

Além dos dados quantitativos por meio do questionário foi possível obter também informações em relação ao atendimento e ambiente da UBS, ou seja, perguntas voltadas a percepção do paciente, sendo dados qualitativos.

O Gráfico 1 refere-se a pergunta três do questionário aplicado. Refere-se a uma percepção geral do paciente em relação ao atendimento realizado na UBS, incluindo todo o processo desde a sua chegada à unidade até a saída. Para a análise estabeleceu-se uma escala para as respostas classificando-as como: ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

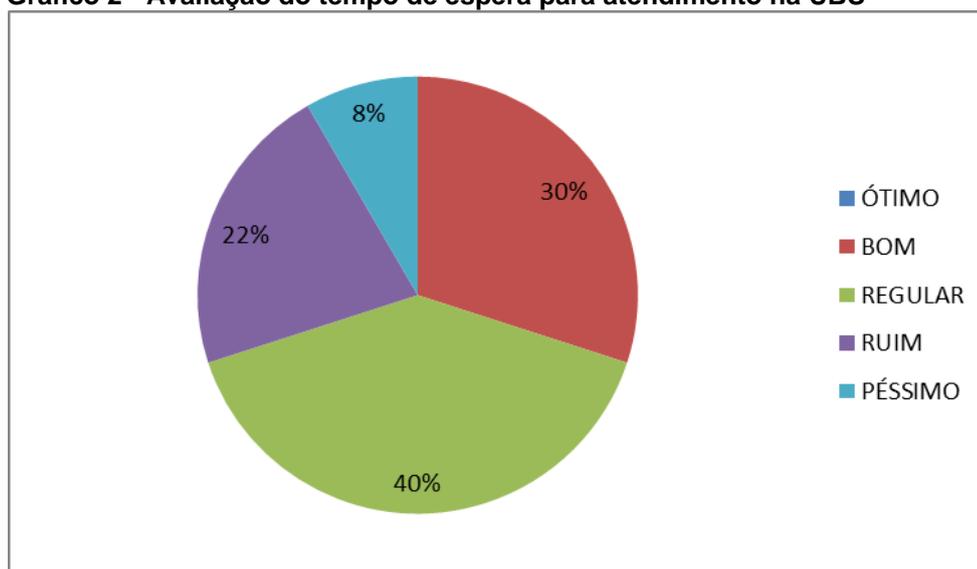
Gráfico 1 - Avaliação do atendimento na Unidade Básica de Saúde

Fonte: Autoria própria (2017)

Através do Gráfico 1 é possível visualizar que 92% dos pacientes entrevistados estão satisfeitos com o atendimento realizado pela UBS de forma geral, indicando que o serviço ofertado está atendendo as necessidades principais dos pacientes. Nota-se também que as opções ruim e péssimo não obtiveram respostas.

Ao analisar o estudo realizado por Carvalho (2003) é possível ver que os pacientes possuem dificuldade para elencar características para avaliar a qualidade do serviço. O Gráfico 1 do presente estudo buscou solucionar esse problema ao apresentar uma escala para que o paciente avaliasse o serviço ofertado.

O Gráfico 2 refere-se como o paciente avalia o tempo de espera para ser atendido na UBS. Este gráfico diz respeito à questão oito do questionário aplicado, e assim como anterior definiu-se uma escala com ótimo, bom, regular, ruim e péssimo para a avaliação.

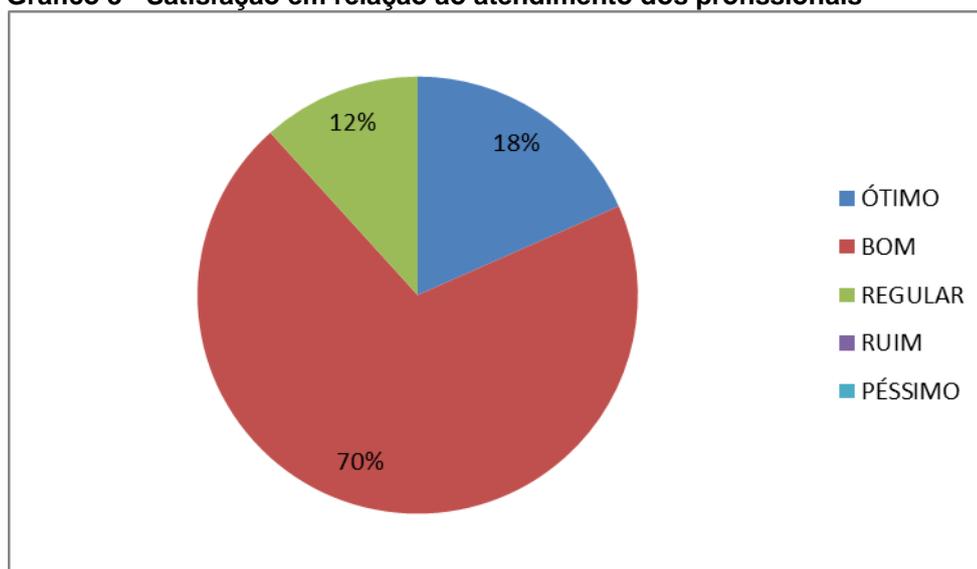
Gráfico 2 - Avaliação do tempo de espera para atendimento na UBS

Fonte: Autoria própria (2017)

Por meio do Gráfico 2 é possível observar que 70% dos pacientes entrevistados não estão satisfeitos com o tempo que esperam na fila para serem atendidos. Uma vez que, a maioria dos pacientes entrevistados relatou que chegam mais cedo e ficam na fila antes mesmo da UBS abrir às 7h. Visualiza-se que a opção ótimo não obteve resposta.

Carvalho (2003) também considerou a pontualidade como uma característica para a avaliação da qualidade, uma vez que o atraso dos médicos afeta essa avaliação. Ao relacionar com o presente estudo é possível verificar que o tempo de espera também se relaciona com a pontualidade dos mesmos.

O Gráfico 3 é mais específico referindo-se ao atendimento dos profissionais da UBS como enfermeiros, médicos, agentes de saúde, técnicos de enfermagem, zeladoras, técnica de farmácia, dentista, fonoaudióloga e psicóloga, ou seja, o atendimento profissional em geral. Esse gráfico refere-se à pergunta seis do questionário aplicado aos pacientes que aguardavam o atendimento, e assim como os anteriores possui uma escala de ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

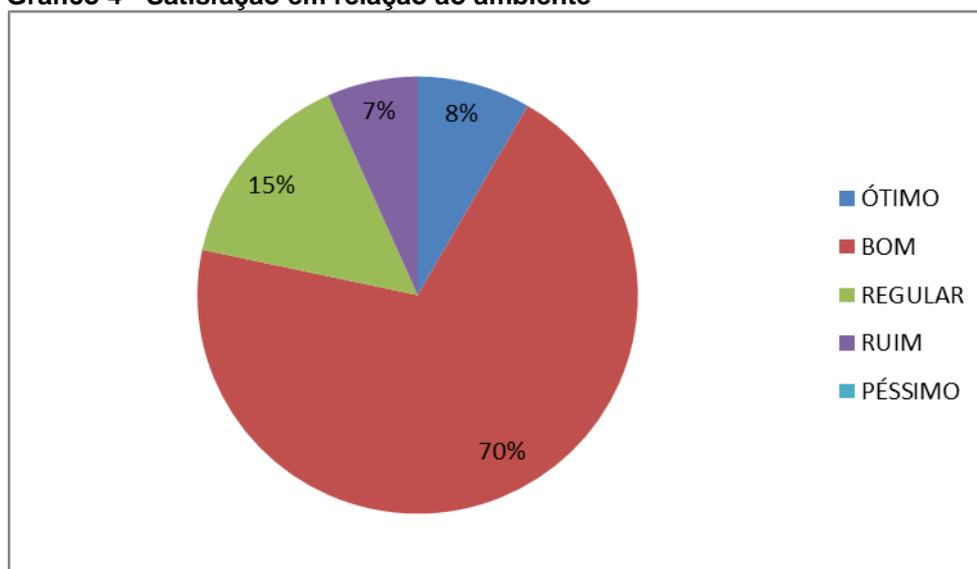
Gráfico 3 - Satisfação em relação ao atendimento dos profissionais

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar o Gráfico 3 nota-se que 88% dos pacientes entrevistados estão satisfeitos com o atendimento dos profissionais, relatando que os profissionais são capacitados para a função que exercem. Observa-se que as opções ruim e péssimo não obtiveram respostas.

O atendimento dos profissionais de apoio foi considerado como a principal característica que afeta a avaliação da qualidade no estudo de Carvalho (2003), estando relacionado diretamente com o Gráfico 3 do presente estudo, uma vez que o atendimento dos profissionais de apoio está englobada na pergunta analisada. Analisando a resposta obtida através do Gráfico 3 é possível verificar que a maior parte dos pacientes entrevistados estão satisfeitos com essa característica.

O Gráfico 4 expõe a questão sete do questionário, a qual refere-se a avaliação dos pacientes em relação ao ambiente da UBS, ou seja, o parecer em relação a estrutura oferecida aos pacientes, como as sala de atendimento, cadeiras para a sala de espera, materiais para atendimento entre outros itens físicos. A escala utilizada foi de ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

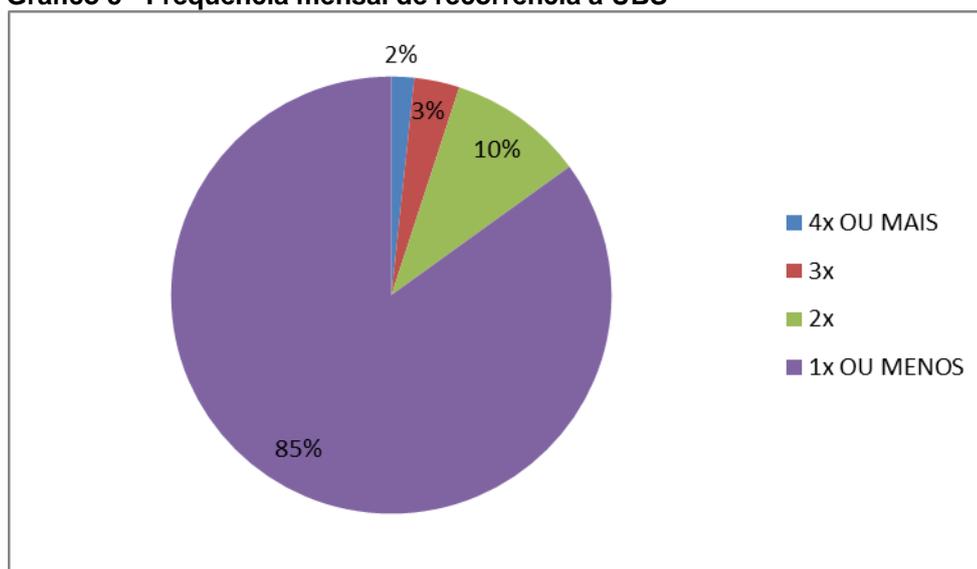
Gráfico 4 - Satisfação em relação ao ambiente

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao observar o Gráfico 4 é possível observar que 78% dos pacientes entrevistados estão satisfeitos com o ambiente da UBS. Relatando que o ambiente possui uma boa estrutura física e está em bom estado de conservação. Enfatizando que as cadeiras para a espera são um fator positivo. Visualiza-se que a opção péssimo não obteve respostas.

No estudo de Carvalho (2003) a estrutura interna da clínica foi considerada com a quinta característica da qualidade, por mais que o estudo fora sido realizado em uma clínica particular e possível verificar que é uma característica pertinente ao presente estudo realizado em instituição pública.

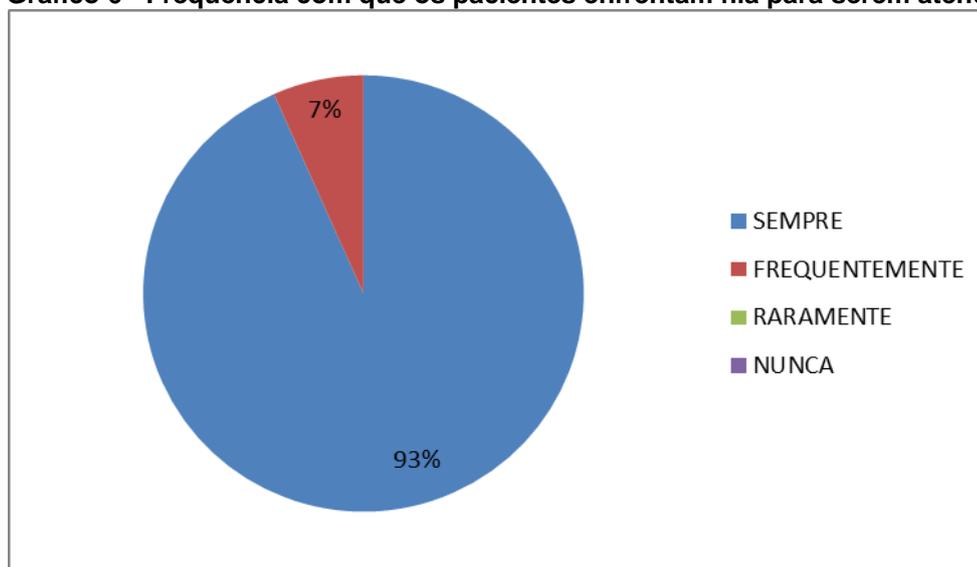
O Gráfico 5 reporta-se a questão quatro do questionário, referindo-se a frequência com que os pacientes necessitam de atendimentos médicos na UBS em um mês. A escala utilizada foi o número de vezes que o paciente frequenta a UBS, variando de 4 vezes ou mais até uma vez ou menos.

Gráfico 5 - Frequência mensal de recorrência à UBS

Fonte: Autoria própria (2017)

Mediante o Gráfico 5 é possível concluir que 85% dos pacientes entrevistados vão 1 vez ou menos à UBS por mês. Estes relataram que preferem evitar ir e vão apenas quando realmente necessitam de um atendimento médico, ou precisam de receitas médicas mensais.

Por fim, o Gráfico 6 refere-se a frequência que estes pacientes enfrentam filas para sempre atendidos na UBS. Este gráfico faz alusão à questão cinco do questionário aplicado, a escala adotada foi em relação à frequência sendo sempre, frequentemente, raramente e nunca.

Gráfico 6 - Frequência com que os pacientes enfrentam fila para serem atendidos

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar o Gráfico 6 é possível verificar que 93% dos pacientes entrevistados relataram sempre enfrentar fila para ser atendidos e 7% frequentemente. Estes números nos indicam que por mais que as consultas sejam agendadas ainda existem filas para o atendimento, já que os agendamentos são para 25 pacientes por dia em média, variando em relação à especialidade e urgência dos casos. Observa-se que as opções raramente e nunca não obtiveram respostas.

A partir dos dados de tempo de espera obtidos, da média dos mesmos e as respostas dos questionários, foi possível a construção dos Diagramas de Pareto e os Gráficos de Controle Estatísticos de Processo, os quais serão analisados neste capítulo.

4.2 ANÁLISES POR MEIO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para melhor avaliar as respostas dos questionários foram utilizadas ferramentas da qualidade como o Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa, a fim de compreender melhor os resultados obtidos e assim avaliar a qualidade do serviço oferecido pela UBS, como também o tempo de espera dos pacientes para a consulta médica.

4.2.1 Diagrama de Pareto

Conforme informações obtidas com a enfermeira responsável pela UBS, existe uma contagem do número de pessoas atendidas pelos serviços ofertados na unidade. Este trabalho é recente, iniciou-se no mês de janeiro de 2017. Com isso, foi possível contabilizar o número de pacientes atendidos por cada serviço ofertado nos meses de janeiro a agosto de 2017, conforme a Tabela 3.

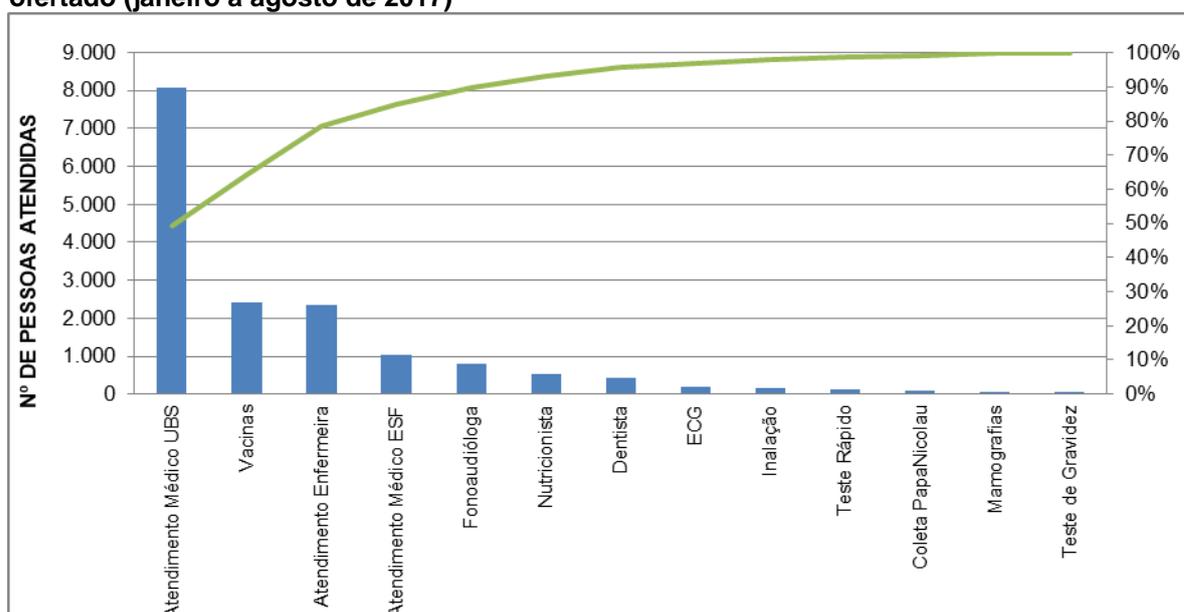
Tabela 3 - Quantidade de pessoas atendidas pela UBS conforme o serviço ofertado UBS
QUANTIDADE DE PESSOAS ATENDIDAS DE JANEIRO A AGOSTO DE 2017 PELOS
SERVIÇOS OFERTADOS NA UBS

| Tipo de Atendimento | Número de pessoas atendidas |
|----------------------------|------------------------------------|
| Atendimento Médico UBS | 8.063 |
| Atendimento Médico ESF | 1.026 |
| Atendimento Enfermeira | 2.355 |
| Dentista | 419 |
| Nutricionista | 544 |
| Fonoaudióloga | 801 |
| Coleta Papanicolau | 104 |
| ECG | 191 |
| Mamografias | 72 |
| Vacinas | 2.421 |
| Inalação | 162 |
| Teste Rápido | 133 |
| Teste de Gravidez | 47 |

Fonte: Autoria própria (2017)

Através do número de atendimentos realizados na UBS por serviço ofertado torna-se possível uma análise por meio do Diagrama de Pareto, a fim de elencar quais serviços são responsáveis por atender 80% dos pacientes. Este diagrama está ilustrado no Gráfico 7.

Gráfico 7- Diagrama de Pareto conforme quantidade de pessoas atendidas por serviço ofertado (janeiro a agosto de 2017)



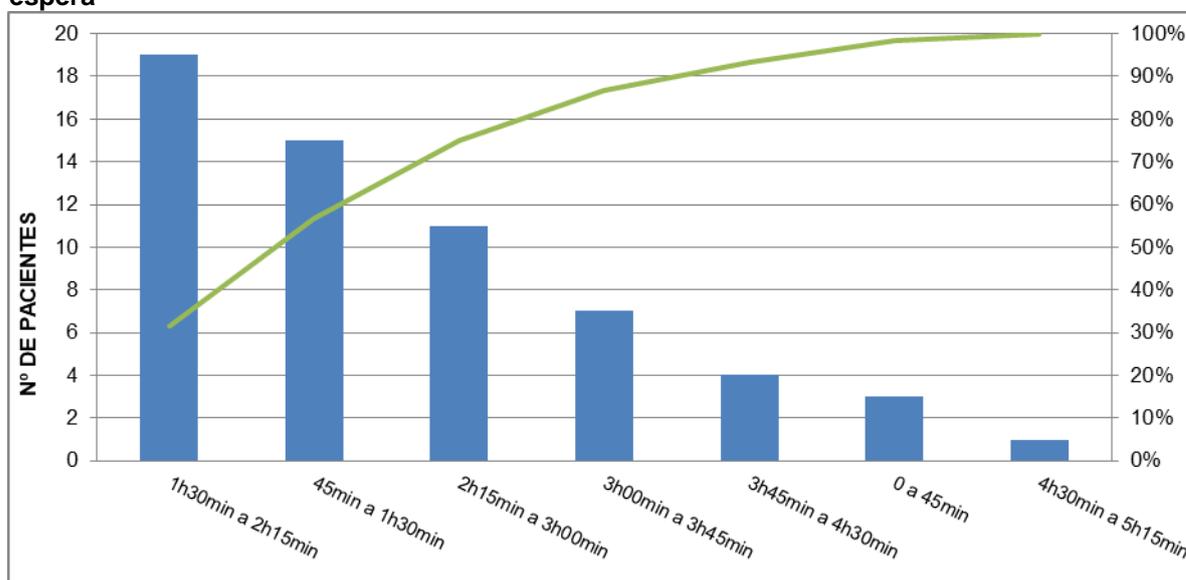
Fonte: Autoria própria (2017)

Conforme o Gráfico 7 é possível observar que 80% dos pacientes atendidos pela UBS dependem apenas de 20% dos serviços ofertados, que se referem ao atendimento médico na UBS, vacinação e atendimento realizado pela enfermeira. Sendo assim, conclui-se que estes são os serviços mais demandados na unidade e necessitam de uma atenção especial.

O Atendimento Médico realizado na UBS que é o objeto de estudo do trabalho, corresponde a 49,35% dos pacientes atendidos. Dessa maneira, pode-se afirmar que estas pessoas tem um peso significativo na avaliação do serviço ofertado na UBS. Conseqüentemente, o tempo de espera desse paciente é uma característica deste serviço a ser avaliada, a qual será contabilizada para a avaliação da qualidade desses pacientes.

Ao observar de forma mais detalhada o tempo de espera dos pacientes para o atendimento médico realizado na UBS foi possível construir um novo Diagrama de Pareto. Neste diagrama ilustrado no Gráfico 8, observa-se o tempo de espera.

Gráfico 8 - Diagrama de Pareto conforme número de pacientes entrevistados pelo tempo de espera



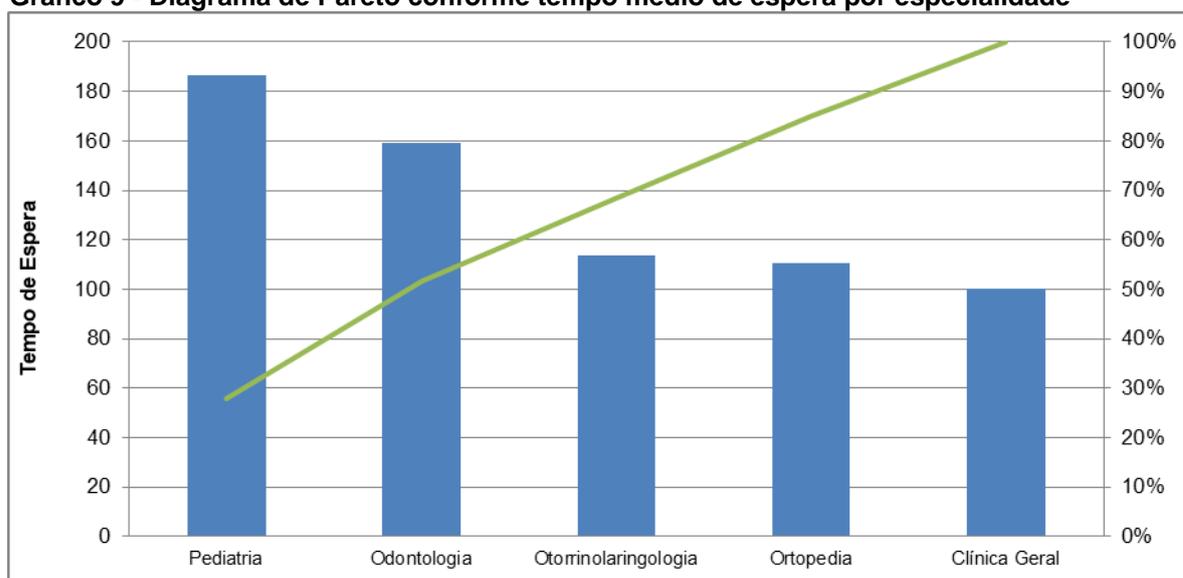
Fonte: Autoria própria (2017)

Ao observar o Gráfico 8 conclui-se que 56,67% dos pacientes entrevistados estão inseridos apenas em duas classes de tempo de espera: 1h30min a 2h15min e 45min a 1h30min. Dessa forma, nota-se que grande parte dos pacientes entrevistados esperaram de 45min a 2h15min para serem atendidos na UBS. Este

intervalo de tempo é considerado alto, uma vez que as consultas são agendadas antecipadamente e o tempo médio por consulta já é computado.

Ao realizar esta análise de tempo de espera médio por especialidade foi possível construir um novo Diagrama de Pareto conforme o Gráfico 9. Este busca compreender o tempo médio de espera conforme as especialidades médicas observadas.

Gráfico 9 - Diagrama de Pareto conforme tempo médio de espera por especialidade



Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar o Gráfico 9 nota-se que 51,59% dos maiores tempos de espera dos pacientes referem-se principalmente a duas especialidades apenas, a pediatria e a odontologia. Fato justificado devido a serem especialidades que apresentam um maior grau de complexidade.

A especialidade pediátrica apresenta um longo tempo de espera devido à alta demanda de crianças. Já que estas apresentam uma imunidade mais sensível que os adultos e menores cuidados em relação a situações mais perigosas, com isso machucam-se mais facilmente. Como também, por serem crianças acabam demandando um maior tempo em atendimento.

A especialidade odontológica apresenta também um longo tempo de espera devido a ser uma área abrangente, uma vez que atende várias especialidades deste ramo profissional. Sendo assim, o tempo que o paciente permanece em atendimento acaba sendo superior a demais especialidades estudadas.

4.2.2 Diagrama de Ishikawa

Por meio dos Diagramas de Pareto concluiu-se que as consultas médicas são os serviços mais demandados na UBS e que estas apresentam uma restrição para uma boa avaliação da qualidade, a qual se refere ao tempo de espera dos pacientes para esse atendimento. Para melhor compreender o porquê deste tempo de espera ser grande, buscou-se construir o Diagrama de Ishikawa, com o objetivo de elencar as causas raízes deste problema. O Diagrama de Ishikawa construído para esta avaliação está ilustrado na Figura 10.

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria (2017)

Foram elencadas como possíveis causas principais do problema do tempo de espera, ambiente, mão de obra, método, medida, pessoas e a triagem. A partir dessas causas e das conversas com os pacientes na UBS, foi possível obter as causas secundárias que originaram as principais.

Em relação ao ambiente foi possível listar como causas secundárias a falta de estrutura, uma vez que não há uma infraestrutura para as filas antes e ao abrir a UBS, podendo colocar fitas a fim de demarcar a fila. Falta de recursos materiais e financeiros, pois se tivesse um sistema de senha quando o paciente chega à UBS

poderia ser mais fácil de organizar a triagem e com isso o atendimento seria mais rápido.

No que se refere à mão de obra, as causas secundárias relacionadas são a falta de profissionais, atraso dos mesmos e até a falta de especialidades. Diante a alta demanda de pessoas, verifica-se que faltam profissionais para atender a todos, assim como faltam especialidades. A UBS em questão conta apenas com otorrinolaringologista, gastroenterologista, ortopedista, pediatra e ginecologista, ao entrevistar os pacientes estes relataram a necessidade de mais especialidades como dermatologistas, urologistas, neurologistas entre outros, como também mais médicos das especialidades já oferecidas.

No que diz respeito ao método, ou seja, a forma como é ofertado os serviços na UBS destaca-se como causas secundárias as mudanças políticas, as quais se referem à estratégia que será adotada pela secretaria de saúde. Além de problemas já abordados, como a falta de organização, uma vez que os pacientes fazem filas ao lado de fora da UBS, todavia quando essa abre o primeiro da fila nem sempre é o primeiro a ser atendido. Assim como, a falta de senhas e agendamentos inadequados, já que muitas vezes são agendadas mais consultas do que o horário de atendimento médico tolera.

Em relação à triagem elencou-se como causas secundárias a falta de agilidade, pois o tempo da triagem aumenta o tempo de espera do paciente e esta ocorrer no mesmo dia da consulta. Como por exemplo, no caso de consultas pediátricas as crianças devem ser pesadas antes, sendo assim esta pesagem poderia ocorrer no dia anterior de forma a otimizar os serviços no dia da consulta.

Quanto às pessoas, ou seja, os pacientes, as causas secundárias envolvidas referem-se à alta demanda, e aos pacientes que conversam assuntos divergentes com o médico, isto é não sendo objetivos.

Por fim, em relação à medida, as causas complementares são atribuídas à falta de priorização, ou seja, além do agendamento poderia ser criada uma nova escala de priorização conforme a urgência do atendimento de acordo com os sintomas dos pacientes e com isso a assistência seria mais ágil. Assim como, a operação acima da capacidade, ou seja, devido à alta demanda os médicos são poucos para a quantidade de pacientes a serem atendidos.

Dessa maneira, é possível atribuir o longo tempo de espera as mais variadas causas e com isso definir prioridades a fim de eliminar as causas raízes.

4.3 ANÁLISE POR MEIO DOS GRÁFICOS DE CONTROLE ESTATÍSTICOS DA QUALIDADE

Os gráficos de controle estatístico de processos são uma ferramenta da qualidade, juntamente com o Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa, sendo eles o foco principal deste trabalho. Dessa maneira, o objetivo central trata-se da análise dos tempos de espera, obtidos durante o estudo de campo na UBS, por meio dos gráficos de controle.

4.3.1 Teste de Normalidade

Para a análise através destes gráficos realizou-se primeiramente o teste de normalidade dos dados, para tal utilizou-se do software IBM SPSS Statistics 22. O teste escolhido foi o de Kolmogorov-Smirnov com 95% de confiança. Sendo assim, os resultados obtidos estão ilustrados na Figura 11.

Figura 11 - Teste de Normalidade dos dados

| | | Tempo_de_Espera |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|
| N | | 60 |
| Parâmetros normais ^{a,b} | Média | 127,95 |
| | Erro Desvio | 59,825 |
| Diferenças Mais Extremas | Absoluto | ,106 |
| | Positivo | ,106 |
| | Negativo | -,067 |
| Estatística de teste | | ,106 |
| Significância Sig. (2 extremidades) | | ,089 ^c |
| Sig exata (2 extremidades) | | ,475 |
| Probabilidade de ponto | | ,000 |

a. A distribuição do teste é Normal.

b. Calculado dos dados.

c. Correção de Significância de Lilliefors.

Fonte: Autoria própria (2017)

Dessa maneira, observa-se por meio do quadro de resultado do software que os dados apresentam uma distribuição normal, uma vez que a significância é

maior que 0,05 ($0,089 > 0,05$). Sendo assim, os dados poderão ser utilizados para o estudo dos gráficos de controle estatísticos da qualidade.

4.3.2 Gráficos de Controle Estatísticos da Qualidade

Assim como fora abordado na revisão de literatura existem vários gráficos de controle. Dessa forma, foi escolhido o gráfico mais apropriado para realizar a análise do tempo de espera, o gráfico de observações individuais e amplitude móvel.

Para a construção dos gráficos utilizou o software Action Stat 3.2 e o Excel 2010. Inicialmente construiu-se uma tabela com os dados do tempo de espera obtidos através das observações diretas e aplicação dos questionários aos pacientes nos três dias analisados.

Sendo o x_i o valor i -ésimo da característica x da qualidade, calculou-se a amplitude conforme a equação (34) proposta por Costa, Epprecht, Carpinetti (2005).

$$MR_i = \text{máx} \{x_i; x_{i-1}\} - \text{mín}\{x_i; x_{i-1}\} \quad (34)$$

Os dados obtidos estão ilustrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|----------------|------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|
| 1 | 65 | | 31 | 275 | 20 |
| 2 | 45 | 20 | 32 | 227 | 48 |
| 3 | 115 | 70 | 33 | 103 | 124 |
| 4 | 90 | 25 | 34 | 55 | 48 |
| 5 | 120 | 30 | 35 | 88 | 33 |
| 6 | 109 | 11 | 36 | 55 | 33 |
| 7 | 65 | 44 | 37 | 90 | 35 |
| 8 | 50 | 15 | 38 | 58 | 32 |
| 9 | 120 | 70 | 39 | 163 | 105 |
| 10 | 137 | 17 | 40 | 67 | 96 |
| 11 | 200 | 63 | 41 | 33 | 34 |
| 12 | 137 | 63 | 42 | 168 | 135 |
| 13 | 155 | 18 | 43 | 135 | 33 |

Tabela 4 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|---------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|
| 14 | 55 | 100 | 44 | 260 | 125 |
| 15 | 110 | 55 | 45 | 218 | 42 |
| 16 | 115 | 5 | 46 | 101 | 117 |
| 17 | 117 | 2 | 47 | 110 | 9 |
| 18 | 105 | 12 | 48 | 122 | 12 |
| 19 | 165 | 60 | 49 | 182 | 60 |
| 20 | 125 | 40 | 50 | 95 | 87 |
| 21 | 135 | 10 | 51 | 139 | 44 |
| 22 | 165 | 30 | 52 | 93 | 46 |
| 23 | 220 | 55 | 53 | 40 | 53 |
| 24 | 165 | 55 | 54 | 94 | 54 |
| 25 | 177 | 12 | 55 | 70 | 24 |
| 26 | 240 | 63 | 56 | 85 | 15 |
| 27 | 152 | 88 | 57 | 194 | 109 |
| 28 | 215 | 63 | 58 | 92 | 102 |
| 29 | 225 | 10 | 59 | 88 | 4 |
| 30 | 255 | 30 | 60 | 88 | 0 |
| | | | Média | 128,95 | 47,71 |

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao construir o gráfico de controle para observações individuais e amplitude móvel por meio do software *Action Stat* foi possível obter os limites superior, médio e inferior de controle conforme a Figura 12.

Figura 12 - Limites de Controle

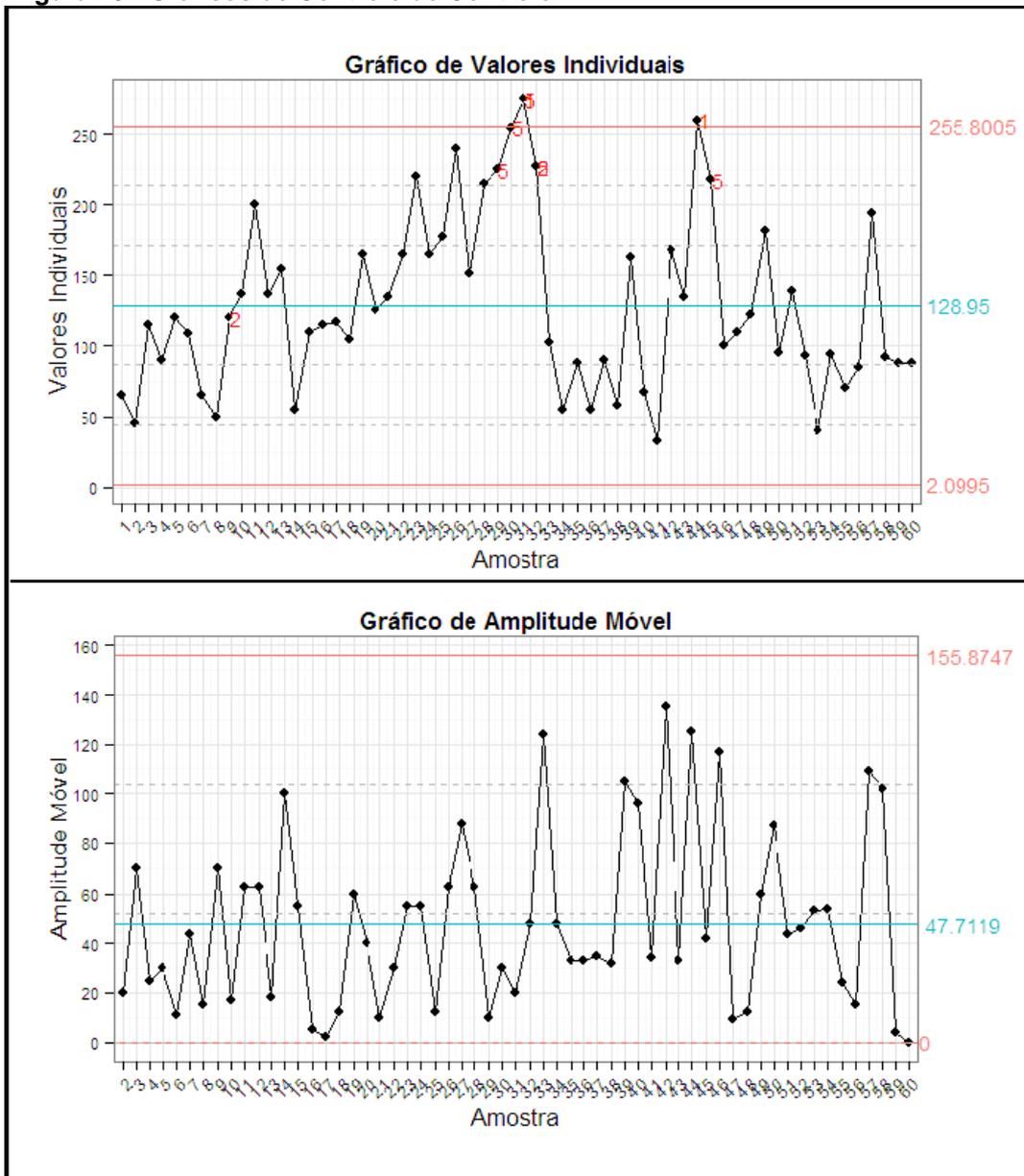
| <i>Gráfico de Valores Individuais</i> | |
|---------------------------------------|--------|
| Limite Superior | 255,80 |
| Linha de centro | 128,95 |
| Limite Inferior | 2,10 |

| <i>Gráfico de Amplitude Móvel</i> | |
|-----------------------------------|--------|
| Limite Superior | 155,87 |
| Linha de centro | 47,71 |
| Limite Inferior | 0,00 |
| Desvio padrão | 42,28 |

Fonte: Autoria própria (2017)

Sendo assim, a partir dos valores dos limites de controle é possível obter os gráficos de controle conforme a Figura 13.

Figura 13 - Gráficos de Controle de Controle



Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar os gráficos de controle construídos a partir do tempo de espera dos pacientes na UBS para o atendimento médico na Figura 13 é possível verificar que para o gráfico de amplitude móvel todos os valores encontraram-se dentro dos limites de controle determinados e apresentam um comportamento aleatório. Todavia, para o gráfico de valores individuais é possível verificar dois pontos fora dos limites de controle, os quais referem-se as amostras 31 (275min) e 44 (260 min)

os demais apresentam uma distribuição aleatória, sendo assim esta amostra indicam causas especiais de variação do processo.

Ao investigar a causa especial encontrada na amostra 31 foi possível constatar que a mesma refere-se a um paciente que aguardava uma desistência para passar pela consulta médica com o ortopedista. Sendo assim, o mesmo chegou a UBS cedo, a fim de garantir que seria atendido naquele dia. Contudo, como este trata-se de desistência este é o último paciente a passar pela consulta, portanto é o que apresentou um longo tempo de espera.

Ao apurar a causa especial identificada na amostra 44 verificou-se que a mesma refere-se também a um paciente que aguardava desistência, todavia para passar por uma consulta odontológica. Assim como os demais pacientes que aguardam desistência, este chegou cedo para garantir a consulta naquele dia. Contudo, além do tempo de espera ser maior, identificou-se que os tempos das consultas odontológicas também são longos.

Por conseguinte, foram eliminadas as amostras 31 e 44 e recalculado os limites de controle para os gráficos de controle de valores individuais e amplitude móvel. Dessa forma, a tabela de dados com os tempos de espera está ilustrada na Tabela 5.

Tabela 5 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel - sem as amostras 31 e 44

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|----------------|------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|
| 1 | 65 | | 30 | 255 | 30 |
| 2 | 45 | 20 | 32 | 227 | 28 |
| 3 | 115 | 70 | 33 | 103 | 124 |
| 4 | 90 | 25 | 34 | 55 | 48 |
| 5 | 120 | 30 | 35 | 88 | 33 |
| 6 | 109 | 11 | 36 | 55 | 33 |
| 7 | 65 | 44 | 37 | 90 | 35 |
| 8 | 50 | 15 | 38 | 58 | 32 |
| 9 | 120 | 70 | 39 | 163 | 105 |
| 10 | 137 | 17 | 40 | 67 | 96 |
| 11 | 200 | 63 | 41 | 33 | 34 |
| 12 | 137 | 63 | 42 | 168 | 135 |
| 13 | 155 | 18 | 43 | 135 | 33 |

Tabela 5 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel - sem as amostra 31 e 44

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|---------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|
| 14 | 55 | 100 | 45 | 218 | 83 |
| 15 | 110 | 55 | 46 | 101 | 117 |
| 16 | 115 | 5 | 47 | 110 | 9 |
| 17 | 117 | 2 | 48 | 122 | 12 |
| 18 | 105 | 12 | 49 | 182 | 60 |
| 19 | 165 | 60 | 50 | 95 | 87 |
| 20 | 125 | 40 | 51 | 139 | 44 |
| 21 | 135 | 10 | 52 | 93 | 46 |
| 22 | 165 | 30 | 53 | 40 | 53 |
| 23 | 220 | 55 | 54 | 94 | 54 |
| 24 | 165 | 55 | 55 | 70 | 24 |
| 25 | 177 | 12 | 56 | 85 | 15 |
| 26 | 240 | 63 | 57 | 194 | 109 |
| 27 | 152 | 88 | 58 | 92 | 102 |
| 28 | 215 | 63 | 59 | 88 | 4 |
| 29 | 225 | 10 | 60 | 88 | 0 |
| | | | Média | 124,17 | 47,21 |

Fonte: Autoria própria (2017)

Através da Tabela 5 foi possível a determinação dos limites de controle para os novos gráficos de controle de valores individuais e amplitude móvel conforme a Figura 14.

Figura 14 - Limites de Controle - sem as amostras 31 e 44

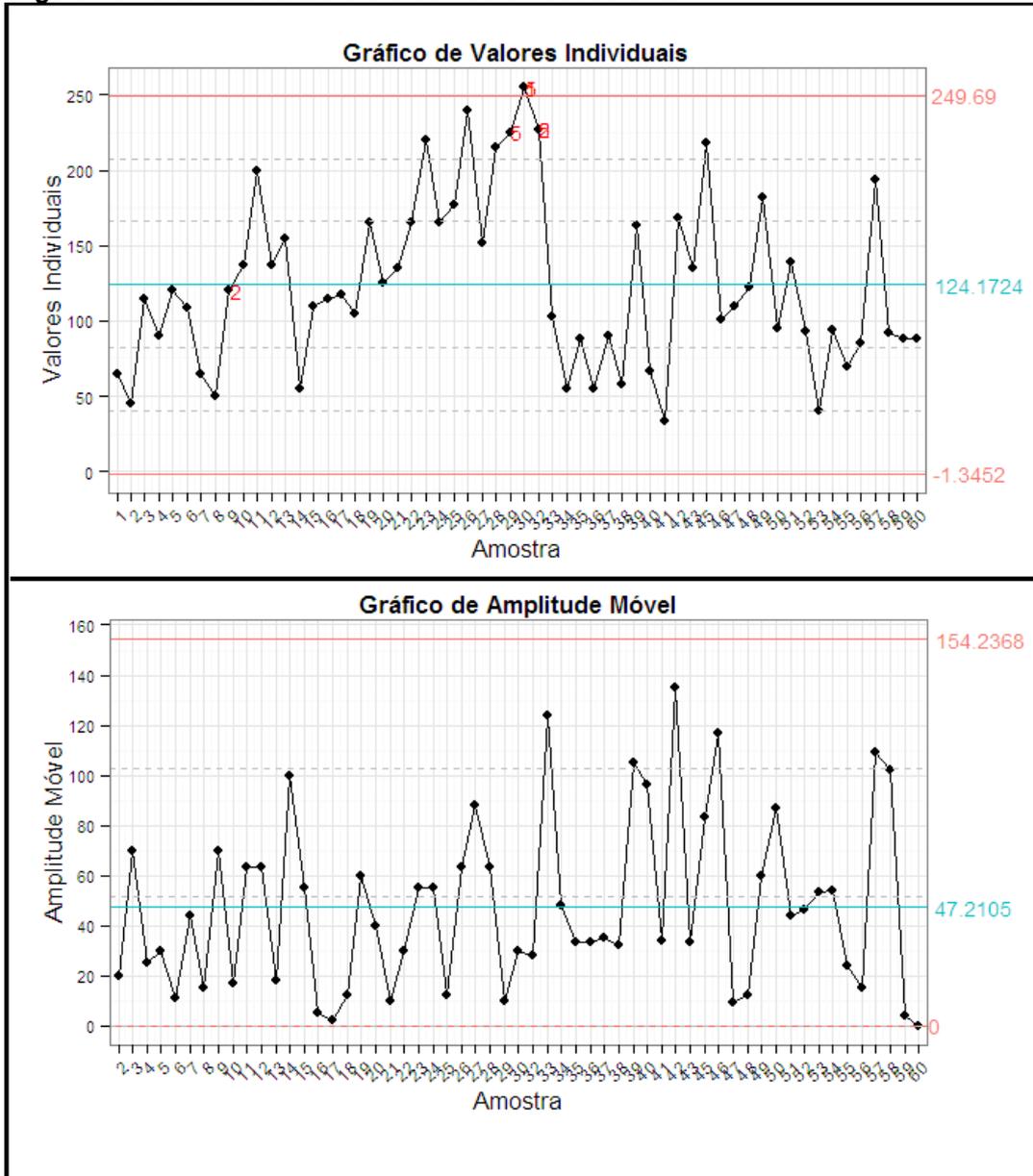
| <i>Gráfico de Valores Individuais</i> | |
|---------------------------------------|--------|
| Limite Superior | 249,69 |
| Linha de centro | 124,17 |
| Limite Inferior | -1,35 |

| <i>Gráfico de Amplitude Móvel</i> | |
|-----------------------------------|--------|
| Limite Superior | 154,24 |
| Linha de centro | 47,21 |
| Limite Inferior | 0,00 |
| Desvio padrão | 41,84 |

Fonte: Autoria própria (2017)

O limite inferior de controle para o gráfico de valores individuais apresentou um valor negativo, com isso esse passou a ser zero. Desse modo, os gráficos de controle estão ilustrados nas Figuras 15.

Figura 15 - Gráficos de Controle sem as amostras 31 e 44



Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar os gráficos de controle de valores individuais e amplitude móvel sem as amostras 31 e 44 apresentados na Figura 15 é possível verificar que seus limites de controle foram deslocados para baixo, ou seja, os valores de limite superior de controle e limite médio diminuíram.

Sendo assim, é possível identificar que para o gráfico de controle de amplitude móvel todos os pontos encontram-se dentro dos limites de controle estabelecidos e que estes comportam-se de maneira aleatória. Entretanto, para o gráfico de controle de valores individuais é possível verificar um ponto fora dos limites, o qual refere-se a amostra 30 (255 min), enquanto os demais apresentam um comportamento aleatório.

Ao investigar a causa especial encontrada na amostra 30 constatou-se que a mesma refere-se a última criança que passou pela consulta pediátrica no primeiro dia de pesquisa, a qual aguardava também desistência. A mãe chegou bem cedo com a criança para garantir a desistência e aguardou até que todos fossem atendidos.

Ao eliminar a amostra 30 recalculou-se os limites de controle novamente conforme os dados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel - sem as amostras 30, 31 e 44

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|----------------|------------------------------|------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|
| 1 | 65 | | 32 | 227 | 2 |
| 2 | 45 | 20 | 33 | 103 | 124 |
| 3 | 115 | 70 | 34 | 55 | 48 |
| 4 | 90 | 25 | 35 | 88 | 33 |
| 5 | 120 | 30 | 36 | 55 | 33 |
| 6 | 109 | 11 | 37 | 90 | 35 |
| 7 | 65 | 44 | 38 | 58 | 32 |
| 8 | 50 | 15 | 39 | 163 | 105 |
| 9 | 120 | 70 | 40 | 67 | 96 |
| 10 | 137 | 17 | 41 | 33 | 34 |
| 11 | 200 | 63 | 42 | 168 | 135 |
| 12 | 137 | 63 | 43 | 135 | 33 |
| 13 | 155 | 18 | 45 | 218 | 83 |
| 14 | 55 | 100 | 46 | 101 | 117 |
| 15 | 110 | 55 | 47 | 110 | 9 |
| 16 | 115 | 5 | 48 | 122 | 12 |
| 17 | 117 | 2 | 49 | 182 | 60 |
| 18 | 105 | 12 | 50 | 95 | 87 |
| 19 | 165 | 60 | 51 | 139 | 44 |

Tabela 6 - Tempo de Espera e Amplitude Móvel – sem amostra 30, 31 e 44

| Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel | Amostra | Tempo de Espera (min) | Amplitude Móvel |
|---------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|
| 20 | 125 | 40 | 52 | 93 | 46 |
| 21 | 135 | 10 | 53 | 40 | 53 |
| 22 | 165 | 30 | 54 | 94 | 54 |
| 23 | 220 | 55 | 55 | 70 | 24 |
| 24 | 165 | 55 | 56 | 85 | 15 |
| 25 | 177 | 12 | 57 | 194 | 109 |
| 26 | 240 | 63 | 58 | 92 | 102 |
| 27 | 152 | 88 | 59 | 88 | 4 |
| 28 | 215 | 63 | 60 | 88 | 0 |
| 29 | 225 | 10 | Média | 121,88 | 47,05 |

Fonte: Aatoria própria (2017)

A partir dos dados da Tabela 6 foi possível determinar os valores para os limites de controle dos gráficos de controle de valores individuais e amplitude móvel conforme a Figura 16.

Figura 16 - Limites de Controle - sem as amostras 30, 31 e 44

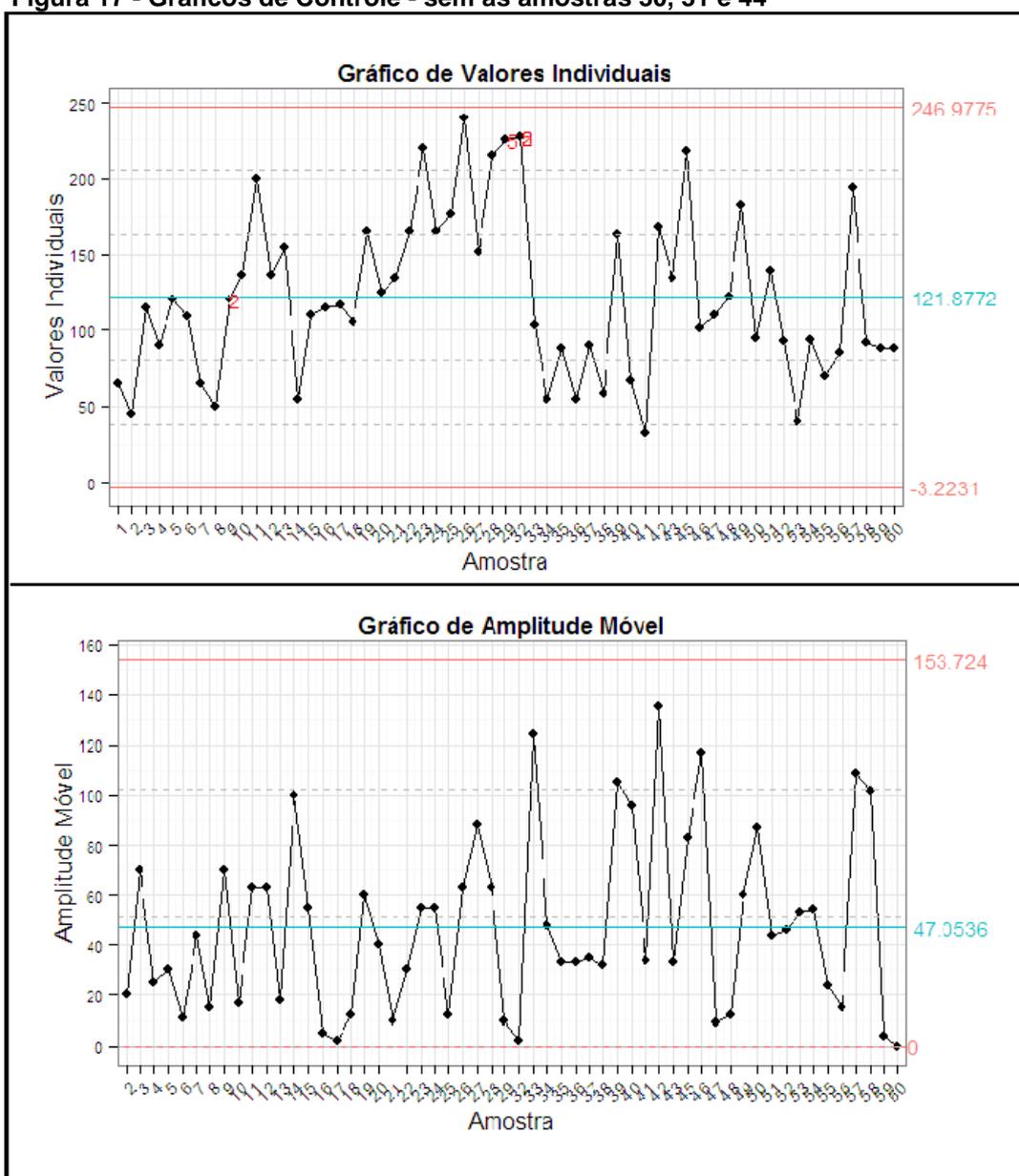
| <i>Gráfico de Valores Individuais</i> | |
|---------------------------------------|--------|
| Limite Superior | 246,98 |
| Linha de centro | 121,88 |
| Limite Inferior | -3,22 |

| <i>Gráfico de Amplitude Móvel</i> | |
|-----------------------------------|--------|
| Limite Superior | 153,72 |
| Linha de centro | 47,05 |
| Limite Inferior | 0,00 |
| Desvio padrão | 41,70 |

Fonte: Aatoria própria (2017)

Como o Limite Inferior de controle para o gráfico de valores individuais apresentou um resultado negativo e este não pode ser, considera-se ele como zero. Sendo assim, é possível obter os gráficos de controle conforme a Figura 17.

Figura 17 - Gráficos de Controle - sem as amostras 30, 31 e 44



Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar os gráficos de controle ilustrado pela Figura 17 é possível verificar que ambos encontram-se em controle, uma vez que todos os tempos de espera encontram-se dentro dos limites de controle e estes estão dispostos aleatoriamente. Dessa maneira, é possível concluir que os tempos de espera encontram-se entre 0 a 246,98 minutos (4,12 horas) e que a diferença entre o tempo do paciente atual e o analisado anteriormente varia de 0 a 153,72 minutos (2,56 horas).

Sendo assim, é possível concluir que eliminando os pacientes que aguardam por desistências pode-se afirmar que o tempo de espera dos pacientes está em

controle estatístico. Com isso, classificamos as desistências como causas especiais desse processo devendo ser eliminadas.

Como forma de eliminar essas causas deve-se mostrar aos pacientes que não há necessidade de chegar à UBS 4 ou 5 horas da manhã para o atendimento. Para tal, deve-se ter uma ordem para a lista de espera também, para que assim o paciente já tenha uma senha entre os pacientes que aguardam desistência para o seu atendimento, ou seja, deve-se criar uma fila entre os pacientes que aguardam desistência.

4.3.3 Capacidade do Processo

Para calcular a capacidade do processo se faz necessário os limites de especificação pré-determinados. No caso do tempo de espera para ser atendido, não existe um limite de especificação inferior, uma vez que o ideal é que o paciente não esperasse para ser atendido. Com isso, tem-se uma especificação unilateral apresentando apenas o limite superior de especificação.

O limite superior de especificação será o tempo máximo que o paciente deve esperar para uma consulta médica. Este limite está relacionado com a função menor é melhor que é utilizada no trabalho, pois quanto menos tempo a pessoa esperar pelo atendimento melhor será a avaliação do serviço ofertado.

No Brasil atualmente não existe uma lei que delimita o tempo máximo de espera do paciente para uma consulta médica em uma UBS, hospitais ou mesmo em consultórios particulares. Neste setor existe apenas a resolução do Conselho Federal de Medicina, CFM nº 2.077/14, a qual determina um prazo máximo de atendimento de pacientes nos serviços de urgência e emergência.

A resolução afirma que o tempo máximo de espera para pacientes com menor urgência deverá ser de 120 minutos. Sendo assim, considerando que o paciente aguarda uma triagem e uma avaliação médica para classificação do seu grau de urgência, considerou-se como limite superior de especificação para o cálculo de índice de capacidade efetiva do processo (C_{pk}) o tempo de espera de 120 min, já que os pacientes da UBS não demandam também de serviços emergenciais.

Como o C_{pi} não convém ser calculado, a média e o desvio padrão do processo estão descritos na Figura 17, sendo a média o limite de centro do gráfico

de controle de valores individuais (121,88 minutos) e o desvio padrão (41,70 minutos), através da equação (33) presente no capítulo 2 é possível obter o índice de capacidade efetiva do processo.

$$C_{pk} = \min \left(C_{ps} = \frac{LSE - \mu}{3\sigma}, C_{pi} = \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right) \quad (33)$$

$$C_{pk} = \frac{120 - 121,88}{3 \times 41,70} = -0,015$$

Ao analisar o valor de C_{pk} tem-se que este é inferior a 1 indicando que o processo é incapaz, ou seja, qualquer alteração que venha ocorrer o processo poderá estar fora de controle. Como são os casos do tempo de espera das desistências se encontrarem fora dos limites de controle como causas especiais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os objetivos estabelecidos verifica-se que a presente pesquisa possibilitou a análise do tempo de espera por meio de gráficos de controle estatístico e como estes influenciam a capacidade do serviço ofertado.

Através da pesquisa compreendeu-se melhor o funcionamento da UBS por meio da aplicação dos questionários e observação direta, já que foi possível vivenciar a rotina da unidade.

Os gráficos de controle possibilitaram a avaliação e a análise do tempo de espera dos pacientes na unidade e permitiram identificar o comportamento do mesmo determinando os limites superior, central e inferior de controle. Juntamente com os Diagramas de Pareto e Ishikawa foi possível compreender o tempo de espera conforme as especialidades e suas causas.

Dessa forma, verificou-se que o serviço de saúde vem passando por algumas mudanças, a fim de melhorar os serviços ofertados e aumentar a satisfação dos seus pacientes. A introdução do relógio ponto, por exemplo, é uma melhoria a ser realizada na unidade, uma vez que através dela será possível evitar atraso de profissionais e com isso reduzir o tempo de espera dos pacientes.

Outra melhoria constatada que vem sendo realizada é a diminuição da jornada diária dos médicos, pois assim eles estarão disponíveis em mais dias das semanas e ficarão menos ociosos, de forma a fazer o atendimento de maneira mais ágil.

Com isso, é possível observar que mudanças no setor estão surgindo a fim de reduzir o tempo de espera dos pacientes para atendimento médico. Todavia, existe uma mudança cultural dos pacientes também que precisa ocorrer, muitos chegam à UBS antes mesmo dela abrir. Atualmente como as consultas são agendadas não existe mais a necessidade dos pacientes chegarem tão cedo na unidade, entretanto ainda é um hábito comum entre eles, principalmente quando se trata de desistências.

Sendo assim, através da pesquisa foi possível verificar que a UBS ainda possui restrições e melhorias a serem realizadas com o intuito de aperfeiçoar e otimizar os serviços ofertados. Contudo, verificou-se que já existem algumas ações que estão sendo feitas para reduzir esse tempo de espera e melhorar a qualidade do

serviço. De forma geral, constatou-se que os pacientes avaliam o serviço ofertado como bom, ou seja, que este está conforme o pacote de serviços ofertado.

Dessa forma, comprovou-se que nos momentos de crises ou de dificuldades é que a engenharia se faz mais importante, pois por meio de ferramentas a mesma busca trazer soluções de modo a aperfeiçoar e melhorar os serviços ofertados, trazendo uma nova visão do sistema.

Constatou-se que é o setor de saúde possui espaço para projetos futuros envolvendo ferramentas de engenharia e que através deles é possível melhorar a qualidade dos serviços ofertados e otimizar os recursos materiais e financeiros. Desta maneira, em pesquisas futuras pode-se aprofundar mais em relação ao tempo de espera realizando um comparativo entre unidades ou aplicando em novos locais, porém pode-se realizar estudos diferentes envolvendo previsões e monitoramento de demanda, materiais, exames entre outros recursos que se faça necessária análises.

REFERÊNCIAS

AEBTARM, S; BOUGUILA, N. An empirical evaluation of attribute control charts for monitoring defects. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 6, p. 7869-7880, 2011.

AHMAD, S., et al. On efficient use of auxiliary information for control charting in SPC. **Computers & Industrial Engineering**, v. 67, p. 173-184, 2014.

ARROYO, C. S. **Qualidade de serviços de assistência à saúde: o tempo de atendimento da consulta médica**. 129 f. (Tese) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BARRETO JUNIOR, E. A. **Uniformidade na aplicação localizada de fertilizantes à taxa variada: estudo de caso**. 71 f. (Dissertação) – Área de Concentração: Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

BORGES, M.E.N. O essencial para a gestão de serviços e produtos de informação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 5, n. 1, p. 115-128, jul/dez. 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 28 nov. 2017.

CALDWELL, B. S. Tools for Developing a Quality Management Program: Human Factors and Systems Engineering Tools. **International Journal of Radiation Oncology*Biography*Physics**, v. 71, p. S191-S194, 2008.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**. 2 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2012.

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: 24 out. 2017.

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

DUPONT, C., et al. Severe postpartum haemorrhage after vaginal delivery: a statistical process control chart to report seven years of continuous quality improvement. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 178, p. 169-175, 2014.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total**. 4 v. São Paulo: Makron Books, 1994.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços**: Operações, estratégia e tecnologia da informação. Porto alegre: Bookman, 2014.

FRY, D. E., et al. Control charts to identify adverse outcomes in elective colon resection. **The American Journal of Surgery**, v. 203, n. 3, p. 392-396, 2012.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços**: operações para a satisfação do cliente. São Paulo, SP: Atlas, 1994.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GREER, D. A., et al. Just what the doctor ordered? Investigating the impact of health service quality on consumer misbehaviour. **Australasian Marketing Journal (AMJ)**, v. 22, n. 3, p. 257-267, 2014.

GRÖNROOS, C. **Service Management and Marketing**. Lexington, Lexington Books, 1990.

HO, L. L.; APARISI, F. Attrivar: Optimized control charts to monitor process mean with lower operational cost. **International Journal of Production Economics**, v. 182, p. 472-483, 2016.

HORA, H. R. M; MOURA, L. A. T; VIEIRA, G. B. S. Análise da qualidade de serviços de um shopping center, na percepção dos clientes internos. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 2, n. 2, p. 126-138, jul/dez. 2009.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Panoram da Saúde Brasileira em múltiplos aspectos**. 2015. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000002194060612201506180294064.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2017.

JESUS, I. R. D.; COSTA, H. G. A Nova Gestão Pública como indutora das atividades de Engenharia de Produção nos órgãos públicos. **Production**, v.24, n. 4, p. 887-897, oct/dec. 2014.

KALAJA, R., et al. Service Quality Assessment in Health Care Sector: The Case of Durres Public Hospital. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 235, p. 557-565, 2016.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 20 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

KOTLER, P.; HAYES, T. J; BLOOM, P. N. **Marketing de serviços profissionais: estratégias inovadoras para impulsionar sua atividade, sua imagem e seus lucros**. 2 ed. Barueri: Manole, 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.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, A. P. **Proposta de um Programa de Gestão da Qualidade para uma Empresa Genérica de Posicionamento com GPS**. 179 f. (Tese) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MEESALA, A.; PAUL, J. Service quality, consumer satisfaction and loyalty in hospitals: Thinking for the future. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 2016.

MOHEBIFAR, R., et al. Evaluating Service Quality from Patients' Perceptions: Application of Importance–performance Analysis Method. **Osong Public Health and Research Perspectives**, v. 7, n. 4, p. 233-238, 2016.

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

NORDSTRÖM, F., et al. Control chart analysis of data from a multicenter monitor unit verification study. **Radiotherapy and Oncology**, v. 102, n. 3, p. 364-370, 2012.

OLIVEIRA G. N., et al. Avaliação e Classificação de risco: tempo de espera de usuários de baixa gravidade. **Rev Enfermagem UFSM**, v. 6, n. 1, p. 21-28, jan/mar 2016.

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

PLANTIER, M., et al. Does adoption of electronic health records improve the quality of care management in France? Results from the French e-SI (PREPS-SIPS) study. **International Journal of Medical Informatics**, 2017.

POLIDO, K.; MENDES, G. H. S. Aplicação do Servqual para avaliação da qualidade dos serviços em restaurantes no município de São Paulo. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2015, Fortaleza. **Anais...**, 2015.

PORTAL DA SAÚDE. **71% dos brasileiros têm os serviços públicos de saúde como referência**. 2015. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/17961-71-dos-brasileiros-tem-os-servicos-publicos-de-saude-como-referencia>>. Acesso em: 18 set. 2017.

PORTAL POWER. **Mapa do brasil e capitais – trabalho de escola**. 2016. Disponível em: <<http://www.portalpower.com.br/trabalho-escola/mapa-capitais-brasil/>>. Acesso em: 13 out. 2017.

RATH, F. Tools for Developing a Quality Management Program: Proactive Tools (Process Mapping, Value Stream Mapping, Fault Tree Analysis, and Failure Mode and Effects Analysis). **International Journal of Radiation Oncology*Biography*Physics**, v. 71, n. 1, p. S187-S190, 2008.

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: 28 mai. 2017.

SENOT, C., et al. Collaboration between service professionals during the delivery of health care: Evidence from a multiple-case study in U.S. hospitals. **Journal of Operations Management**, v. 42–43, p. 62-79, 2016.

SILVA, A. Q. **Identificação do estágio da Gestão da Qualidade no setor madeireiro**. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Pós Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**: edição compacta. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

SOUZA, L. **Cidades sedes de cada uma das 15 regiões administrativas do Estado de São Paulo**. 2007. Disponível em:

<<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1403322>>. Acesso em: 13 out. 2017.

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 21 mai. 2017.

TURNER, M. J. The use of quality control performance charts to analyze cesarean delivery rates nationally. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 113, n. 3, p. 175-177, 2011.

APÊNDICE A - Questionário



O presente questionário faz parte de uma pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso, com o objetivo de avaliar os serviços de saúde prestados na Unidade Básica de Saúde. As informações coletadas serão utilizadas apenas para fins didáticos.

Dia:

Paciente:

Horário de entrada:

Horário de saída:

Marque um X conforme a sua satisfação em relação ao serviço de saúde prestado:

Faixa Etária: Menor que 18 anos 18 – 25 anos 26 – 35 anos
 36 – 50 anos 50 anos ou mais

Gênero: Feminino Masculino

1. Qual o motivo te traz até a Unidade Básica de Saúde?

- Atendimento e Consulta Vacinação
 Exames (Eletrocardiograma, Teste Rápido, Papanicolau)

2. Qual o tempo médio de espera para ser atendido?

- Menos que 10min 10min a 20 min 20 min a 30 min 30min a 45min
 45min a 1h 1h a 1h 30min 1h 30min a 2h Mais que 2 h

3. Como você avalia o atendimento na Unidade Básica de Saúde?

- Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

4. Com que frequência no mês recorre a Unidade Básica de Saúde?

- 4x ou mais 3x 2x 1x ou menos

5. Com que frequência enfrenta fila para ser atendido?

- Sempre Frequentemente Raramente Nunca

6. Qual é o seu grau de satisfação com a qualidade do atendimento dos profissionais?

- Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

7. Qual a sua satisfação em relação ao ambiente?

- Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

8. Como você avalia o tempo de espera para ser atendido?

- Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo