



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Carlos Firmino Durães Arcanjo

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE PACIENTES E SIMULAÇÃO DE
EVENTOS DISCRETOS NO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE: Um caso
prático em uma Unidade de Pronto Atendimento em Juazeiro-BA.**

Juazeiro - BA
2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Carlos Firmino Durães Arcanjo

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE PACIENTES E SIMULAÇÃO
DE EVENTOS DISCRETOS NO SISTEMA PÚBLICO DE
SAÚDE: Um caso prático em uma Unidade de Pronto
Atendimento em Juazeiro-BA.**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Tecnológico, como requisito para obtenção das notas nas disciplinas de Projeto de Trabalho Final de Curso e de Monografia.
Orientador: Prof. Dr. Thiago Magalhães Amaral

Juazeiro - BA
2015

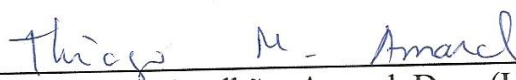
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FOLHA DE APROVAÇÃO

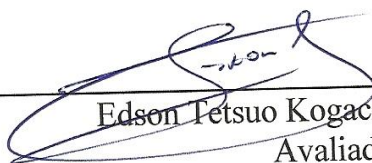
Carlos Firmino Durães Arcanjo

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE PACIENTES E SIMULAÇÃO DE
EVENTOS DISCRETOS NO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE: UM
CASO PRÁTICO EM UMA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO
EM JUAZEIRO-BA.**

Projeto de Trabalho Final de Curso e Monografia - apresentados como requisitos parciais para obtenção de notas nas disciplinas Projeto de Trabalho Final de Curso e Monografia, da Universidade Federal do Vale do São Francisco.



Thiago Magalhães Amaral, Dr. – (UNIVASF)
Orientador



Edson Tetsuo Kogachi, MSc. – (UNIVASF)
Avaliador interno



Lucimara Araújo Campos Alexandre, MSc. - (UNIVASF)
Avaliadora Externa

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em 10/02/2015

Dedico este trabalho à minha família, em especial a minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão que sempre fizeram tudo ao seu alcance para realizar minhas conquistas e a Nadja Teles de Figueiredo por estar ao meu lado ao longo desses anos de minha graduação como minha fiel e amada namorada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar pois, sem ele nada disso seria possível. Por iluminar meus caminhos e proporcionar a sabedoria ainda que pouca para escolhas que me levaram onde estou e para futuras conquistas.

A minha mãe, meu pai e irmão que desde sempre fizeram tudo ao seu alcance para me mostrar o caminho certo a seguir, com conselhos, ensinamentos, brigas, carinho, entre vários sentimentos que a vida é muito mais complicada e dura do que aparenta. E que você nunca deve abaixar a cabeça e desistir de seus sonhos.

A Nadja Teles, minha namorada, por aguentar todos esses anos minhas reclamações, sem perder os brilhos nos olhos, que me fizeram amá-la desde a primeira vez.

A Thales Coité pelos seus ensinamentos e por ser um amigo verdadeiro, algo que é muito raro de encontrar. E por me incentivar sempre a buscar o meu melhor dando forças para seguir adiante.

A Daniel Moura outro amigo verdadeiro que a vida me deu. Que com seu conhecimento me ensinou bastante sobre como enfrentar os principais desafios na graduação sem perder as esperanças.

A Thiago Magalhães que acreditou no meu potencial e que sempre buscou tirar o melhor de mim, acreditando que corresponderia a altura. Além de mostrar sempre disposto e paciente a sanar minhas dúvidas, muitas vezes atrapalhando o seu próprio trabalho.

Aos professores do Colegiado de Engenharia de Produção que contribuíram de forma direta ou indireta para a minha formação acadêmica ficam meus sinceros agradecimentos.

Carlos Firmino Durães Arcanjo

“Temos o destino que merecemos. O nosso destino está de acordo com os nossos méritos.”

(Albert Einstein)

ARCANJO, Carlos Firmino Durães. **MAPEAMENTO DE FLUXO DE PACIENTE E SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS NO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE: Um caso prático em uma Unidade de Pronto Atendimento em Juazeiro-BA. Projeto de Trabalho Final de Curso e Monografia.** Juazeiro (BA). Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2014.

RESUMO

De acordo com os últimos dados do próprio Ministério da Saúde do Brasil, relativos a 2010, os gastos federais com saúde representaram R\$ 63 bilhões, o governo quase triplicou os investimentos no setor entre 2002 e 2012. Porém, com o aumento da demanda pelos serviços hospitalares, diversos problemas relacionados à gestão dos recursos, filas longas, falta de profissionais, superlotação entre outros têm se tornado frequentes. E a fim de minimizar esses problemas, que várias pesquisas acadêmicas têm dado um enfoque nas ferramentas e filosofias utilizadas pela Engenharia da Produção, como por exemplo, *Just-in-Time*, Mapeamento do Fluxo de Processos, Pesquisa Operacional (PO) com a Teoria das Filas, Simulação de Eventos Discretos (SED), Programação Inteira, etc. O objetivo do presente trabalho é fazer o Mapeamento de Fluxo de Processos e Simular Discretamente Eventos em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) localizada em Juazeiro-BA a fim de identificar o gargalo do sistema sugerindo ações de melhoria para o fluxo de pacientes. A partir de visitas técnicas elaborou-se um mapeamento dos principais processos por onde o paciente passa ao chegar na unidade. Em seguida, a amostra significativa foi obtida para aferir os tempos de chegada e saída de cada paciente para então montar um modelo de simulação no *software* ARENA[®]. Com os resultados obtidos a partir da simulação foi possível identificar qual ou quais processos seriam o gargalo do sistema. O relatório elaborado ao fim da simulação computacional mostra quais são os tempos de processamento de cada paciente por setor, tempos de espera (filas), tempo total que o paciente ficou dentro do sistema, taxas de utilização de recursos, pacientes que entraram, saíram e que continuam sendo processados, entre outras informações que dão suporte para a identificação do gargalo, que no estudo em questão mostrou ser dois setores: o da Urgência e Emergência. Confirmados pelos seguintes fatos: foram os setores que apresentaram os maiores tempos de processamento por paciente, tempos de espera, tempos totais de processamento. Esses setores tiveram 100% de utilização de seus recursos produtivos. Dessa forma a SED torna-se uma ferramenta de grande importância na tomada de decisões dando um suporte mais confiável através da probabilidade matemática. Vários problemas estão relacionados como geradores desses limitantes e um dos mais agravantes é que mais de 50% dos pacientes, que deveriam ficar no máximo 24 horas internados na unidade excedem bastante este tempo, prejudicando a qualidade do serviço prestado. Ações foram propostas juntamente com a direção da UPA a fim de minimizar essas mazelas através da ferramenta de qualidade Diagrama de Ishikawa analisando as principais causas dos problemas enfrentados pela Emergência e Urgência. Como conclusão do estudo destaca-se a possibilidade de identificar matematicamente quais processos são os gargalos, mostrar problemas antes não percebidos pela direção da unidade e oferecer um suporte científico à tomada de decisão. Através dos resultados obtidos pela SED será dada continuidade a segunda parte do projeto, com o suporte à tomada de decisão, através da aplicação de métodos de Análise de Decisão Multicritério.

Palavras-chaves: Mapeamento do Fluxo de Processo, Teoria das Filas, Simulação de Eventos Discretos, Serviços Hospitalares.

ARCANJO, Carlos Firmino Durães. **MAPPING OF PATIENT FLOW AND EVENTS SIMULATION DISCRETE IN THE PUBLIC HEALTH SYSTEM: A case study on an Emergency Unit in Juazeiro-BA.** Projeto de Trabalho Final de Curso e Monografia. Juazeiro (BA). Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2014.

ABSTRACT

According to the latest data from the Brazilian Health Ministry, related to 2010, federal spending with health represents about US\$ 24 billion, the government almost tripled the investments in the is sector between 2002 and 2012. However, with the increasing a demand for hospital services, many problems related to the management of resources, long queues, lack of professionals, overcrowding and others have become frequent. And in order to minimize these problems various academic researches has given focus on tools and philosophies used by Production Engineering, such as Just-in-Time, Process Flow Mapping, Operations Research (OR), Theory of queues, Discrete Event Simulation (DES), Integer Programming, etc, in order to help the reported problems. The aim of this work is to make the Process Flow Mapping and Discrete Event Simulation in an Emergency Unit (EU) localized in Juazeiro-BA to identify the system bottleneck suggesting actions to improve patient flow. Some technical visits were elaborated through mapping of main processes which the patient passes to reach the unit. Then, a representative sample was obtained to measure the arrival times and departure of each patient and then to create a simulation model in Arena[®] software. It was possible to identify which processes would be the bottleneck in the system with the obtained results from the simulation. The report at the end of the computer simulation shows what the processing times of each patient, waiting times, total time the patient Length of Stay (LoS), resource utilization rates, quantity of patients who entered, an left from the hospital and which continues to be processed and other information that support the identification of the bottleneck, which in this study were two sectors: the Emergency and Urgency Departments. They were confirmed by the following facts: they were the sectors with the largest processing time per patient, having the biggest and LoS waiting times. These sectors had 100% utilization of productive resources. Thus, the DES becomes a very important tool in decision making giving a more reliable support through the mathematical probability. Several problems are related such as generators of these limiting and one of the most aggravating is that more than 50% of patients, which should stay 24 hours maximum in these units, exceed this time, compromising the quality of service. Actions were proposed with the direction of the EU in order to minimize such problems through quality tool of Ishikawa Diagram analyzing the root causes of problems faced by the Emergency and Urgency Departments. As conclusion, this study highlights the possibility of identify mathematically which processes are the bottlenecks, showing problems not noticed by the direction and providing a scientific support decision making. Through the results obtained by the DES will be given continuity the second part of the project, with support for decision-making, through the application of methods based on Multicriteria Decision Analysis.

Key-words: Process flow mapping, Theory of Queues, Discrete Event Simulation, Hospital Services.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa.....	25
Figura 2 - Fluxograma das etapas do trabalho.....	28
Figura 3 - Mapeamento do Fluxo de Pacientes da UPA.....	34
Figura 4 - Modelo de Simulação da UPA.....	37
Figura 5 - Diagrama de Ishikawa da Emergência.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Funções de Densidade de Probabilidade.....	35
Tabela 2 - Valor do Tempo Agregado por Entidades (Pacientes).....	36
Tabela 3 - Tempo de Espera por Entidades (Pacientes).....	38
Tabela 4 - Tempo Total por Entidade (Pacientes).....	38
Tabela 5 - Utilização Instantânea dos Recursos.....	39

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AVC – Acidente Vascular Cerebral

CEDEP/UNIVASF – Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco

CFM – Conselho Federal de Medicina

CREMESC – Conselho Regional de Medicina de Santa Catarina

FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

FIFO – *First in First out*

GSE – 1º Grupamento de Socorro de Emergência

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LIFO – *Last in Last out*

PIB – Produto Interno Bruto

PO – Pesquisa Operacional

SAD – Sistema de Apoio à Decisão

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SED – Simulação de Eventos Discretos

TOC – *Theory of Constraints*

UPA – Unidade de Pronto Atendimento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Problemática.....	13
1.2 Objetivo.....	14
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Estrutura do trabalho.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Serviços de Saúde.....	17
2.1.1 Serviços Hospitalares.....	18
2.2 Mapeamento do Fluxo de Processos.....	18
2.3 Teoria das Filas.....	19
2.4 Simulação de Eventos Discretos.....	20
2.4.1 Etapas da Simulação.....	22
2.4.2 Simulação de Eventos Discretos em Saúde.....	23
2.4.3 Uso do <i>software</i> ARENA® para Simulação de Eventos Discretos.....	24
2.5 Diagrama de Ishikawa.....	24
3. METODOLOGIA.....	26
3.1 Natureza da pesquisa.....	26
3.2 Campo de Atuação.....	28
3.3 Sujeitos da Pesquisa.....	28
3.4 Etapas da Pesquisa.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1 Desenvolvimento do Mapeamento de Processos.....	31
4.2 Número de ciclo a ser cronometrado.....	33
4.3 Medição do fluxo de pacientes.....	33
4.4 Simulação do Modelo.....	35
4.5 Plano de melhoria utilizando o Diagrama de Ishikawa.....	40
4.5.1 Plano de Ação.....	41
CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	45
Conclusões	45
Sugestões para trabalhos futuros.....	45

REFERÊNCIAS	46
ANEXOS	52
ANEXO 1 – Folha de Observações.....	53
ANEXO 2 – Aprovação do Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa – CEDEP...56	
ANEXO 3 – Carta de Anuência.....	58

1. INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde vêm buscando melhorar suas operações de forma a oferecer ambientes mais propícios ao acolhimento dos pacientes. Problemas como demora em marcações de consultas, exames, cirurgias e outros procedimentos, superlotação, falta de materiais hospitalares, a má gestão dos recursos, são alguns dos problemas enfrentados (AMARAL, 2013).

Com intuito de minimizar essas mazelas, que algumas ferramentas e filosofias da Engenharia de Produção antes empregadas somente no setor industrial, estão sendo utilizadas na saúde (KIM *et al.*, 2013). Por exemplo, existem diversas ferramentas da Pesquisa Operacional (PO) e da Gestão de Operações que podem ser implementadas nos sistemas de produção hospitalar para melhorar a eficiência e eficácia de processos, reduzir custos e o tempo de permanência, e, conseqüentemente, satisfazer as necessidades dos clientes/pacientes. Algumas dessas ferramentas são, por exemplo, *Six Sigma*, Mapeamento de Fluxo de Processo, Teoria das Filas, *Just-in-Time*, Programação Linear, Simulação ou mais recentemente a Teoria das Restrições ou *Theory of Constraints* (TOC) (MAZZOCATO *et al.*, 2012).

1.1 Problemática

O ponto mais importante para aferir a qualidade de um serviço, é o gerenciamento das filas de espera. Nesse sentido surge a oportunidade das empresas agregarem valor aos seus serviços, como algum tipo de entretenimento aos clientes, como por exemplo, revistas, shows musicais em DVD, lanches, entre outras formas que resultam numa espera mais tolerável. E um serviço que vem realizando várias pesquisas no gerenciamento de filas são os serviços hospitalares, onde esse é um dos principais gargalos a ser enfrentado (SÁ, 2013; OLIVEIRA, 2012).

No Brasil, como na maioria dos países ao redor do mundo, os serviços de saúde pública oferecidos são na sua maioria péssimos e não suportam a demanda da população, o que gera longas filas de esperas para o atendimento e acarretando na falta de leitos para internação se necessário, os pacientes são alocados nos corredores sem a menor condição de higiene, faltam profissionais para atender (médicos (as), enfermeiros (as), técnicos (as) de enfermagem), remédios, material hospitalar (gases, tesouras, seringas, aparelhos para aferição da pressão arterial, etc.) (AMARAL, 2013; OLIVEIRA, 2012).

Um setor onde tem uma incidência maior desses problemas é a emergência hospitalar, porque é o local em que os pacientes chegam com diagnósticos diversos e esperam um rápido atendimento. Os serviços hospitalares vêm buscando melhorar suas operações de forma a dar um tratamento mais humano aos seus pacientes. Com o aumento da demanda, novas tecnologias estão surgindo e a exigência por padrões mais elevados de qualidade tem forçado os hospitais a se adequarem a uma nova realidade, onde se busca a eficiência e eficácia dos processos envolvidos (HENRIQUE, 2014).

É necessário um adequado gerenciamento dos recursos utilizados neste departamento, pois a operacionalização do serviço envolve altos custos e requer recursos humanos, materiais e tecnologia avançada. E a recente crise no maior hospital público de Juazeiro-BA ocasionada pela greve de funcionários fez com que houvesse um aumento da demanda pelos serviços da UPA, interferindo diretamente na qualidade da prestação do serviço para população (ROCHA, 2015). Além disso, soma-se o fato da precariedade de atenção básica no município, como por exemplo, a falta de profissionais nos postos de saúde dos bairros (além de não funcionarem nos horários devidos), a demora em conseguir uma consulta (onde o tempo médio de espera pode chegar a ser de meses), etc. (JOSÉ, 2015).

Em virtude dos problemas elencados, uma pergunta faz se pertinente: De que forma a SED poderia ser aplicada em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) localizada no município de Juazeiro-BA a fim de se identificar gargalos produtivos?

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é realizar o Mapeamento de Fluxo de Processos e simular os processos produtivos de uma UPA localizada em Juazeiro-BA a fim de sugerir ações de melhoria no fluxo de pacientes.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para se alcançar o objetivo geral é necessário o alcance de alguns objetivos específicos:

- Identificar e mapear processos relacionados ao fluxo interno de pacientes, materiais e de informações em uma UPA que presta serviços de urgência e emergência na cidade de Juazeiro-BA;

- Realizar simulações computacionais a fim de compreender a natureza probabilística existente entre os diversos recursos e processos hospitalares;
- Identificar o(s) principal(is) gargalo(s);
- Propor mudanças juntamente com a alta direção para a melhoria dos fluxos dos pacientes através de um plano de ações, após a construção do Diagrama de Ishikawa.

1.3 Justificativa

Os serviços hospitalares necessitam de ferramentas e técnicas que visam o melhoramento do fluxo de pacientes acarretando assim uma percepção melhor dos seus serviços perante aos pacientes. Vários pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos em setores de emergência onde se encontram os principais gargalos do sistema a fim de reduzir o tempo de espera e conseqüentemente diminuir as filas nos hospitais. Pode-se destacar na literatura alguns trabalhos voltados à resolução desta problemática, tais como:

- Oliveira (2012) realizou um estudo para apoiar a tomada de decisão acerca do dimensionamento de recursos empregados no atendimento pré-hospitalar realizado pelo 1º Grupamento de Socorro de Emergência (GSE)/ Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) na cidade do Rio de Janeiro-RJ. O objetivo foi desenvolver modelos de SED que fossem capazes de representar o fluxo operacional do atendimento pré-hospitalar, desde a ocorrência de uma solicitação de resgate até a liberação do paciente. O resultado obtido por um dos modelos utilizados foi que o número de ambulâncias necessárias para as operações de resgate na região da Zona Oeste do município para atender a demanda atual seria de doze ambulâncias porém, tinham apenas dez.
- Kadri *et al.* (2014) relataram a eventual dificuldade das equipes médicas em lidar com picos de demandas por causa de algum tipo de catástrofe, então desenvolveram um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) baseado em simulação para prevenir e prever essas situações no setor de emergência, a fim de melhorar a gestão do sistema hospitalar. Um modelo de SED foi construído a fim de visualizar essas situações, examinar a relação entre elas e propor as melhores ações. Os resultados comprovaram a importância da antecipação e gestão de situações onde ocorre o aumento repentino da demanda no setor de emergência.
- Chemweno *et al.* (2014) realizaram um diagnóstico do período de permanência dos pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC) em um hospital universitário de

grande porte. Com a ajuda da SED, o fluxo de paciente foi analisado e o impacto de potenciais mudanças no perfil da capacidade dos recursos foi investigada. Os resultados destacaram os importantes efeitos da implementação de políticas alternativas sobre as filas de espera por exemplo, a implementação de três intervalos por serviço mostraram uma redução significativa nos tempos médios de espera nas filas.

- Chaves *et al.* (2012) disseram que a Teoria das Filas é uma ferramenta para avaliar a eficácia de um determinado serviço. Desta forma, realizaram um estudo que objetivou avaliar o processo de atendimento em uma empresa de serviços médico na cidade de Belém-PA. As informações sobre o intervalo de tempo de chegada de clientes e o tempo no atendimento foram coletadas para serem tratados no *software Promodel 7.5* com a ferramenta de análises estatísticas *Statfit*. Os resultados apontaram que o número de servidores não era o suficiente para atender a demanda existente e em determinados atendimentos os funcionários tinham que se deslocar até outro ponto para concluir o atendimento, implicando no aumento da fila.

Na literatura existem vários outros trabalhos relacionando a SED, Teoria das Filas e Mapeamento do Fluxo de Processos no setor de saúde, principalmente agora com o aumento da demanda pelo serviço em crescente desenvolvimento. Sendo necessário novas estratégias para amenizar as filas formadas nos hospitais, UPAs, clínicas especializadas, entre outras.

Este trabalho é justificado pelo fato da UPA de Juazeiro-BA ter dificuldades em gerenciar a sua demanda e principais gargalos.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado da seguinte forma: inicialmente será exibido o referencial teórico abordando os Serviços de Saúde, Mapeamento do Fluxo de Processos, Teoria das Filas, SED, o *software ARENA*[®] e Diagrama de Ishikawa. Em seguida, a metodologia abordada nesse trabalho; e posteriormente os resultados e discussões. Por último, conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. REFENRENCIAL TEÓRICO

2.1 Serviços de Saúde

A evolução do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro tem sido influenciada significativamente pelo setor terciário (BRASIL, 2014). O crescimento anual dos serviços mostra-se geralmente em linha com o do PIB, embora em alguns momentos a expansão dos serviços tenha sido fundamental para mitigar uma queda geral da economia, como em 2009 (2,1% dos serviços frente a -0,3% do PIB) e 2012 (1,9% dos serviços frente a 1,0% do PIB). Com efeito, segundo as Contas Nacionais Trimestrais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o setor de serviços (que engloba o comércio), de 2003 a 2013, passou de 64,7% para 69,4% do valor adicionado do PIB. Desde 2004, os serviços têm ganhado espaço no PIB. Em particular, o comércio mostra também significativa expansão, ao passar de 10,6% em 2003 para 12,7% do valor adicionado do PIB em 2013 (BRASIL, 2014).

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000) descreveram que os serviços possuem sete características básicas, sendo elas:

1. O cliente é um participante no processo dos serviços;
2. A produção e o consumo acontecem simultaneamente;
3. A capacidade é perecível com o tempo e não pode ser estocado;
4. A escolha do local do serviço é obtida a partir da localização dos clientes;
5. Intensidade do trabalho – em serviços, normalmente o trabalho é voltado mais para as pessoas que aos produtos;
6. Intangibilidade;
7. Dificuldades na avaliação dos resultados.

Entre os tipos de serviço, destacam-se aqueles relacionados à saúde. Onde se tem a relação entre o paciente e o profissional de saúde. O conceito de serviços de saúde compreende todo o contato direto – consultas médicas, hospitalizações – ou indireto – realização de exames ambulatoriais (TRAVASSOS E MARTINS, 2004 *apud* AMARAL, 2013).

No Brasil, o setor público corresponde apenas com 42% dos gastos com os serviços de saúde enquanto as famílias e instituições sem fins lucrativos respondem pelos 58% restantes. Segundo dados de 2009, os mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os gastos públicos em saúde representaram 3,6% do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto os gastos privados alcançaram 4,9% (BRASIL, 2015).

De acordo com os últimos dados do próprio Ministério da Saúde, relativos a 2010, os gastos federais com saúde representaram R\$ 63 bilhões. Segundo a assessoria de imprensa do Ministério da Saúde, o governo quase triplicou investimentos no setor entre 2002 e 2012, já que o valor investido na saúde passou de R\$ 28,3 bilhões em 2002 para R\$ 95,9 bilhões em 2012. Para 2013, há uma previsão de aumento para R\$ 99,3 bilhões (BRASIL, 2015).

2.1.1 Serviços Hospitalares

Os serviços hospitalares se enquadram nas atividades de atendimento a pacientes internos e externos em ações de apoio direto ao reconhecimento e recuperação do estado da saúde. Segundo Lubk (2008) o Conselho Regional de Medicina de Santa Catarina (CREMESC) através da Resolução nº. 110/2007 adotou o seguinte conceito para serviços hospitalares: Unidades técnico-operacionais que compõem a estrutura organizacional de um Hospital, denominados e divididos de acordo com as finalidades técnicas multiprofissionais e de acordo com as especialidades médicas oficiais. Esses serviços podem ser de urgência ou emergência.

Segundo a Resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) 1451 de 10/03/1995 define-se por urgência a ocorrência imprevista de agravo à saúde com ou sem risco potencial de vida, cujo portador necessita de assistência médica imediata e, emergência a constatação médica de condições de agravo à saúde que impliquem em risco iminente de vida ou sofrimento intenso, exigindo portanto, tratamento médico imediato (CFM, 2015).

Segundo Zoboli (2002) *apud* Cabral (2007) algumas características dos serviços hospitalares são:

- Alta personalização dos serviços de atenção e atendimento;
- Não possui total controle;
- Utilizam equipamentos de alta tecnologia;
- Vulnerabilidade às situações de emergência;
- Os serviços estão sujeitos a variações de diversas naturezas.

2.2 Mapeamento do Fluxo de Processos

O mapeamento é uma ferramenta de melhoria que permite documentar todos os elementos que compõem um processo e corrigir qualquer um desses elementos que esteja com problemas sendo uma ferramenta que auxilia na detecção das atividades não agregadoras de

valor (MELO, 2008). O mapeamento de processos utiliza diversas técnicas de mapeamento que mostram diferentes enfoques sendo que a correta interpretação destas técnicas é fundamental durante esse processo. Tais técnicas podem ser utilizadas individualmente ou em conjunto dependendo do objeto a ser mapeado (CUNHA, 2012).

A análise estruturada permite a redução de custos no desenvolvimento de produtos e serviços, a redução nas falhas de integração entre sistemas e melhora do desempenho da organização, além de ser uma excelente ferramenta para possibilitar o melhor entendimento dos processos atuais e eliminar ou simplificar aqueles que necessitam de mudanças (HUNT, 1996 *apud* MARETH, 2015).

Para Pidd (1998), faz sentido modelar o processo para descobrir os componentes essenciais e sensíveis em que as melhorias farão diferença, já que as mudanças tecnológicas permitem que o mesmo seja mudado no espaço ou no tempo, capacitando a organização a operar mudanças rapidamente, auxiliadas por modelos simulados em computador e pela engenharia dos processos de negócio.

Segundo Pinho *et al.* (2007), existem diferentes técnicas para realizar o Mapeamento de Processos, tais como: Fluxograma, Mapa de processos, Mapofluxograma, entre outros. O Fluxograma foi selecionado como técnica para este trabalho. Nos serviços de saúde é evidente que se deve ter uma estrutura organizacional muito bem definida onde os processos necessitam estar em sintonia, para que o fluxo de paciente seja o mais eficiente e eficaz possível. E com o Mapeamento fica mais fácil de analisar toda a trajetória que o paciente faz quando passa pelo serviço.

2.3 Teoria das Filas

De acordo com Arenales *et al.* (2007), Teoria das Filas é uma área da PO que estuda as relações entre a demanda e os atrasos sofridos pelos usuários do sistema. As filas ocorrem no caso da demanda exceder a capacidade do sistema por um certo período. A teoria das filas contribui para se encontrar um equilíbrio entre os custos de oferecer o serviço e os custos dos atrasos sofridos pelos usuários. Num setor de atendimento médico emergencial, tais custos podem ser muito altos e afetar até mesmo a condição de vida do paciente.

Ritzman e Krajewski (2004) relatam que a teoria das filas pode ser aplicada tanto em indústrias como empresas prestadoras de serviços, associando a chegada do cliente e as características do processamento do sistema de serviços às características da produção do sistema de serviço.

Um sistema com filas possui as seguintes características (ARAGÃO, 2011):

- Cliente ou Entidade – os indivíduos que chegam ao sistema a fim de obter algum tipo de recurso. Podem ser representados por pessoas, veículos, pacotes de dados de uma rede, objetos, dentre outros. Os clientes podem chegar individualmente ou em grupos (lotes). Em alguns casos, a entidade é um objeto estático na qual o sistema é quem se move a fim de fornecer um recurso
- Fila – formada por entidades que estão aguardando o recurso ser liberado.
- Disciplina de Atendimento – após o recurso ser liberado uma nova entidade deverá ser processada, caso haja uma fila. Portanto, é preciso determinar o próximo cliente que irá alocar o recurso por meio de uma disciplina de atendimento. As disciplinas mais conhecidas são: *First in First out* (FIFO), *Last in Last out* (LIFO), aleatória ou prioridade.
- Atendimento ou Processo – é o instante na qual a entidade se processa. As entidades podem ser atendidas utilizando um servidor, finitos servidores ou infinitos servidores (*self service*).
- Capacidade do Sistema – é a quantidade máxima de entidades que podem estar no sistema, sendo a capacidade finita ou infinita.

2.4 Simulação de Eventos Discretos

Com o advento da simulação de sistemas utilizando modelos computacionais, foi possível analisar o sistema real, virtualmente, sem a necessidade de interferir nas suas atividades (ARAGÃO, 2011). A modelagem de sistemas utilizando a simulação computacional tem se tornado um grande aliado para o trabalho de melhoria da qualidade e gerenciamento da produção. O modelo irá simular as ocorrências do sistema, permitindo identificar eventuais problemas e conseqüentemente tratá-los (ARAGÃO, 2011).

A simulação de eventos tem sido utilizada nas mais variadas áreas de estudo, porque ela permite a experimentação através de cenários computacionais para resolução de problemas do mundo real, tornando possível a alteração de variáveis e avaliação do seu impacto antes da aplicação efetiva (CORREIA *et al.*, 2012).

Baines *et al.* (2004) descrevem simulação discreta como uma técnica de construção de modelos que demonstra o comportamento de um sistema real. Segundo Cornélio *et al.* (1998), o uso de ferramentas computacionais na educação permite ao ser humano um aproveitamento

maior de sua inteligência, e que as escolas têm aumentado a capacidade técnica das pessoas quando utilizam essas ferramentas de apoio ao ensino.

Leal (2003) define simulação como a representação de um procedimento em um tempo menor do que levaria no cenário real e com menor custo, favorecendo a previsão do comportamento do sistema para que se possam tomar as devidas ações corretivas visando à redução de custos.

Carson (2004) descreve a simulação como sendo muito útil nas seguintes situações:

- Não há nenhum modelo analítico simples, planilha eletrônica, modelo ou cálculo que é suficientemente preciso para analisar a situação;
- O sistema real é regularizado; quer dizer, não é caótico e descontrolado.
- Componentes de sistemas podem ser definidos e caracterizados e suas interações definidas;
- O sistema real tem algum nível de complexidade, interação, ou interdependência entre vários componentes, ou puro tamanho que se faz difícil de agarrar em sua totalidade. Em particular, é difícil ou impossível prever o efeito de mudanças propostas;
- Quando se está projetando um sistema novo, considerando grandes mudanças no layout físico ou regras operacionais em um sistema existente, ou enfrentado novas e diferentes demandas;
- Quando se está considerando um grande investimento em um novo ou existente sistema, e ele representa uma modificação de sistema de um tipo para o qual se tem pequeno ou nenhuma experiência e, conseqüentemente, tem um risco considerável;
- Quando precisa-se de uma ferramenta onde todas as pessoas envolvidas possam concordar, a partir de suposições, e então ver (estatisticamente e com animação) os resultados e efeitos dessas suposições;
- Simulação com animação é um excelente treinamento e dispositivo educacional, para gerentes, supervisores, engenheiros e operadores. De fato, em sistemas de larga escala física, a simulação animação pode ser o único modo de a maioria dos participantes visualizarem como o trabalho deles contribui ao sucesso do sistema ou cria problemas para outros.

Bressan *apud* Pereira (2000) apresenta as seguintes desvantagens do uso da simulação:

- Cada execução da simulação estocástica produz apenas estimativas dos parâmetros analisados;
- O modelo de simulação em geral é caro e consome muito tempo para desenvolver;

- Os resultados da simulação quando apresentados em grandes volumes de dados e com efeitos de animações e gráficos, podem levar a uma confiança nos resultados acima da justificada. Se o modelo não for uma representação válida do modelo em estudo, este não terá utilidade, mesmo que os resultados causem boa impressão;
Harrel *et al* (2002) descreve os tipos de sistema e dois tipos de modelo, conforme abaixo:
- Sistema discreto e contínuo: Um evento discreto é uma ação instantânea que ocorre em um único momento. Na simulação de modelos de eventos discretos, o computador mantém um dispositivo temporal conhecido por “relógio de simulação” que avança à medida que cada evento acontece num determinado instante. Se um evento representa o início de uma atividade que será concluída no futuro, a simulação adicionará o tempo de conclusão a uma lista de futuros eventos e avançará o relógio para a próxima vez em que o evento ocorre. Já o evento contínuo é uma ação que não cessa. Ele continua ininterruptamente com relação ao tempo. A simulação contínua permite que variáveis do modelo mudem continuamente ao longo do tempo, com a taxa de mudança definida e amarrada ao relógio de simulação. Em decorrência do fato de que muitos processos contínuos podem sofrer aproximações através da divisão de grandes lotes em elementos menores, os métodos de modelagem de eventos discretos podem ser empregados em muitos estudos de simulação de processos contínuos.
- Modelos estáticos e dinâmicos: um modelo estático é aquele que não é influenciado pelo tempo não havendo relógio de simulação envolvido. Segundos, horas e dias não desempenham nenhum papel no modelo. O modelo dinâmico é uma representação que é influenciada pelo tempo. O estado do modelo é decorrente de segundos, horas, dias e meses simulados no relógio da simulação. A manufatura e muitos sistemas de serviços são geralmente modelados usando a abordagem dinâmica. Níveis de fila, taxas de entrada e grau de utilização de equipamentos são exemplos de variáveis dinâmicas (PEREIRA, 2000).

2.4.1 Etapas da Simulação

Segundo Shannon (1975) *apud* Correia *et al.* (2012), considera a simulação como um processo de desenvolvimento de um modelo de um sistema real, que nos permite a condução de experimentos através desse modelo, com o propósito de entender o comportamento do sistema e/ou avaliar várias estratégias, utilizando limites impostos por um critério ou conjunto de critérios, para a operação do sistema.

As etapas para elaboração e desenvolvimento de um modelo de simulação, segundo Maria (1997), seguem as seguintes etapas:

- a) Etapa 1: Identificar o problema;
- b) Etapa 2: Formular o problema;
- c) Etapa 3: Coletar e processar dados do sistema real;
- d) Etapa 4: Formular e desenvolver um modelo;
- e) Etapa 5: Validar o modelo;
- f) Etapa 6: Modelo de documento para uso futuro;
- g) Etapa 7: Selecionar o projeto experimental apropriado;
- h) Etapa 8: Estabelecer as condições experimentais rodar o modelo;
- i) Etapa 9: Executar simulações;
- j) Etapa 10: Interpretar e apresentar resultados.

2.4.2 Simulação de Eventos Discretos em Saúde

Coelli (2008) realizou um trabalho construindo dois modelos de clínicas de mamografia, com o objetivo de avaliar sua capacidade instalada, apoiar sua reorganização de atendimento e analisar o impacto de falhas de equipamento em seus custos e estratégias de manutenção. Ele utilizou a SED que permite a avaliação de cenários alternativos de forma rápida e com mínimo custo. Os resultados indicaram um superdimensionamento da capacidade instalada.

Magalhães e Oliveira (2006) focaram em um problema crítico existente na maioria dos hospitais públicos brasileiros: A admissão de pacientes nas unidades de emergência. Um modelo de SED foi proposto para avaliar um sistema alternativo de classificação de risco em três níveis. Onde foi analisado o comportamento do sistema com e sem priorização no atendimento. Os resultados mostraram que a introdução do sistema de priorização causa uma redução significativa nos tempos médios de espera dos pacientes de alta e média complexidade.

Sabbadini *et al.* (2006) investigaram alternativas que agilizassem o atendimento de pacientes. Neste contexto, foram aplicados princípios de gestão da capacidade de serviços e feita a análise do fluxo de tratamento a pacientes utilizando a teoria das restrições na identificação de gargalos e desenvolvido um modelo de simulação a eventos discretos. A utilização da teoria das restrições contribuiu para a melhoria no gerenciamento dos processos de tratamento aos pacientes com quadro de urgência, através da identificação e do gerenciamento do gargalo no sistema.

2.4.3 Uso do *software* ARENA[®] para Simulação de Eventos Discretos

O ARENA[®] é um ambiente gráfico integrado de simulação bastante utilizada na simulação de processos produtivos. Não é necessário escrever linhas de código no software ARENA[®], pois todo o processo de criação do modelo de simulação é gráfico e visual, de maneira integrada. Contém todos os recursos para modelagem de processos, desenho, animação, análise estatística e análise de resultados. Utilizando *templates* (cartuchos de customização), o software ARENA[®] pode ser transformado facilmente em um simulador, específico para reengenharia, transporte de gás natural, manufatura, serviços hospitalares, etc. (ARAGÃO, 2011).

O ARENA[®] é composto por um conjunto de módulos utilizados para descrever uma aplicação real e que funcionam como comandos de uma linguagem de programação. Os elementos básicos de sua modelagem são as entidades que representam as pessoas, objetos, transações, etc. que se movem ao longo do sistema; as estações de trabalho que demonstram onde será realizado algum serviço ou transformação; e o fluxo que representa os caminhos que a entidade irá percorrer ao longo de estações (PRADO, 1999 *apud* CORREIA *et al.*, 2012). Assim como a maioria dos softwares de simulação computacional, o ARENA[®] visualiza o sistema a ser modelado como constituído de um conjunto de estações de trabalho que prestam serviços aos clientes (CORREIA *et al.*, 2012).

2.5 Diagrama de Ishikawa

A Gestão da Qualidade é um trabalho contínuo e crescente que, aplicados no dia a dia, permite a organização um alto nível de eficiência (SOUSA *et al.*, 2011). Segundo Ishikawa (1982) *apud* Sousa *et al.* (2011), 95% dos problemas de qualidade que as organizações enfrentam podem ser resolvidos com a utilização das ferramentas da qualidade, dentre as quais: a Folha de Verificação, o Diagrama de Pareto, o Histograma, o Diagrama de Ishikawa e o Fluxograma.

O Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito) (JUNIOR, 2010). Esta ferramenta divide as causas de um efeito em seis famílias principais, conhecidas como “6M”: mão-de-obra, matéria-prima, método, meio ambiente, medidas e máquinas, conhecidas como fatores de manufatura para produtos ou

fatores de serviços para serviços, facilitando o entendimento para todos os funcionários (SALGADO, 2008).

O Diagrama de Causa e Efeito pode ser elaborado perante os seguintes passos (JUNIOR, 2010):

- Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Construir o diagrama agrupando as causas em “6M”;
- Analisar o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras;
- Correção do problema.

A Figura 1 mostra como esquematizar o Diagrama de Ishikawa segundo Campos (2004):

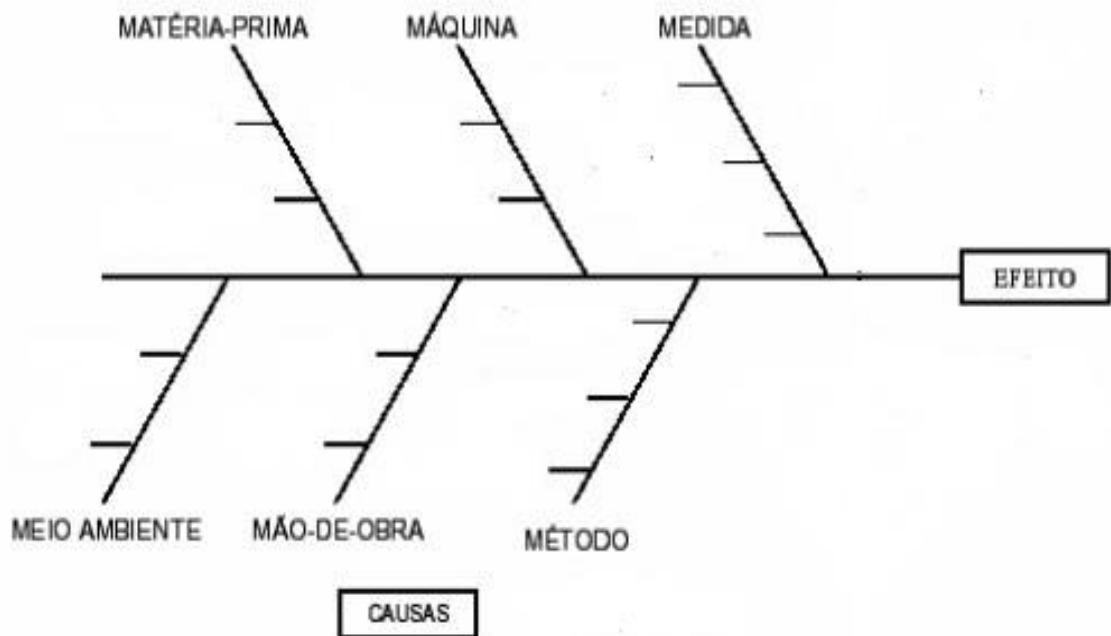


Figura 1 - Diagrama de Ishikawa
Fonte: Adaptado de Campos (2004)

3. METODOLOGIA

A seguir, serão descritas a natureza da pesquisa e a classificação deste trabalho, o campo de atuação e sua localização temporal, sujeitos da pesquisa que colaboraram com seu desenvolvimento e as etapas da pesquisa que foram desenvolvidas neste trabalho.

3.1 Natureza da Pesquisa

A pesquisa é uma atividade voltada para a investigação de problemas teóricos ou práticos por meio do emprego de processos científicos. Ela tem como início, uma dúvida ou problema e, com o uso do método científico, busca-se uma resposta ou solução. Os três elementos – problema/dúvida, método científico, e solução/resposta – são fundamentais, uma vez que a solução poderá acontecer somente quando algum problema levantado tenha sido trabalhado com instrumentos científicos e procedimentos adequados (CERVO *et al.*, 2007).

Segundo Gil (2002), o conceito de pesquisa pode-se definir como o procedimento racional e sistemático que tem como o objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

Ganga (2012), classifica as pesquisas em seis grupos: exploratória, descritiva, preditiva, explicativa, ação e avaliação. Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a compreensão inicial de um problema pouco explorado, amplo e desconhecido, e quando se torna difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis sobre tal fenômeno. Pesquisas descritivas envolvem o exame de um fenômeno para melhor defini-lo ou diferenciá-lo de outro fenômeno. Visam a descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Pesquisas explicativas, também chamadas de explanatórias, procuram examinar relações de causa e efeito entre dois ou mais fenômenos, fatos ou variáveis. O objetivo é verificar se uma explicação (relação de causa e efeito) pode ser validada ou não. As pesquisas preditivas, procuram identificar relações (ou correlações) que permitem ao pesquisador estabelecer especulações (suposições) sobre algum fenômeno, por meio do conhecimento de outra coisa ou fato. Pesquisa com o propósito de ação dispõem-se a resolver um problema social, numa tentativa de fazer algo sobre um fenômeno em particular. O método pesquisa de avaliação é utilizada para analisar a eficiência ou eficácia

de uma prática ou programa específico, em termos de valores adotados em um determinado local.

O presente trabalho consiste numa pesquisa exploratória quali-quantitativa, que segundo Gil (2002) tem como finalidade proporcionar mais informações sobre determinado assunto, facilitando a delimitação de um tema de trabalho. Ou seja, tem o objetivo de permitir uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

Trata-se também de uma pesquisa descritiva, onde permite a observação, registro, análise e correlação de fatos ou fenômenos, sem manipulá-los. Também tem o objetivo de descobrir, com grande precisão, a frequência com que os fenômenos ocorrem, sua relação e conexão com os outros, sua natureza e características (CERVO *et al.*, 2007). Existem diversos estudos que podem ser classificados neste tipo de pesquisa, uma de suas características mais significativas está no uso de técnicas padronizadas de coletas de dados, tais como o questionário, a entrevista e a observação sistemática (GIL, 2002).

Cervo *et al.* (2007) classificam a pesquisa descritiva em diversas formas, podendo-se destacar:

- Estudos descritivos;
- Pesquisa de opinião;
- Pesquisa de motivação;
- Estudo de caso;
- Pesquisa documental.

Quanto às formas, a presente pesquisa é do tipo estudo de caso, que de acordo com Ganga (2012), é uma pesquisa empírica, baseada em evidências qualitativas e quantitativas que investigam um fenômeno contemporâneo inserido no contexto de vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidas.

As técnicas utilizadas para coleta de dados são baseadas em entrevista e em uma folha de observações conforme mostrado no Anexo 1. Através da entrevista, a gestora da UPA pode auxiliar na construção do Mapeamento do Fluxo dos Processos, além disso, a folha de observações deu o suporte para a coleta de dados referentes às estatísticas dos processos que constituem a UPA estudada.

3.2 Campo de Atuação

O campo de atuação desta pesquisa é uma unidade da rede municipal de saúde de Juazeiro-BA, mais especificamente uma UPA.

3.3 Sujeitos da pesquisa

O sujeito ativo da pesquisa é a gestora da UPA, visto que as decisões tomadas referentes a administração da unidade passam pela sua avaliação.

Os pacientes são os agentes passivos do sistema ou recursos a serem transformados. Em nenhum momento serão colhidos dados de pacientes. Eles terão apenas seus tempos cronometrados em cada processo da UPA.

3.4 Etapas da Pesquisa

Esse item descreverá as etapas do estudo, as quais estão descritas no fluxograma que segue abaixo na Figura 2.

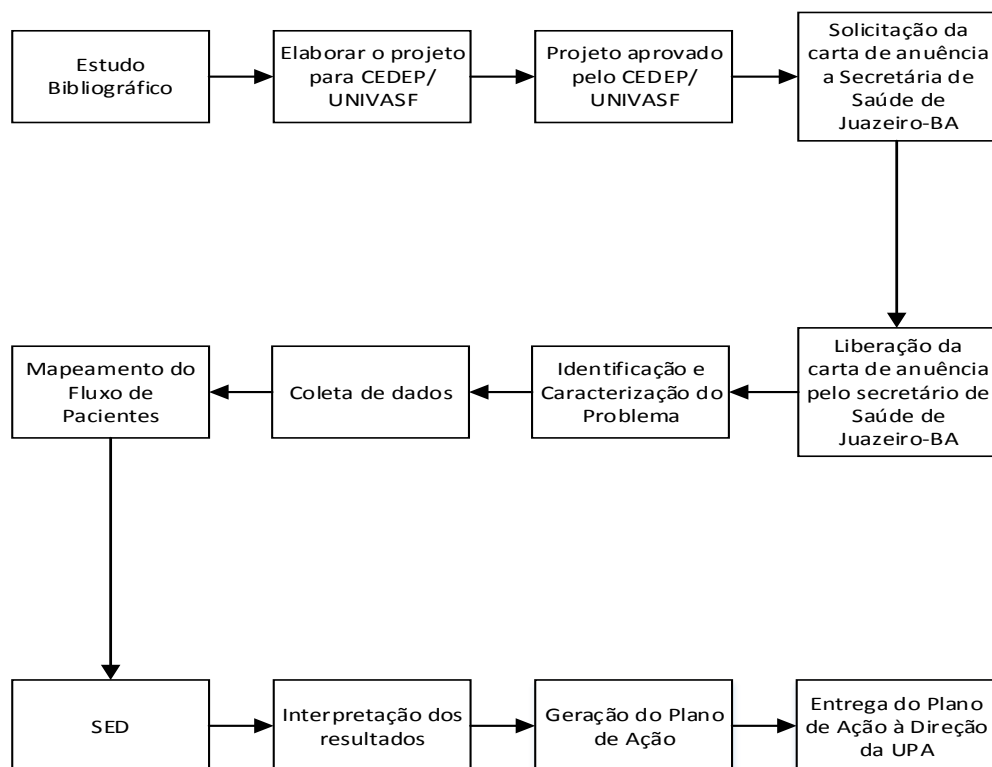


Figura 2 - Fluxograma das etapas do trabalho

A primeira etapa desta pesquisa consiste em um estudo bibliográfico para melhor fundamentar o estudo realizado. As fontes utilizadas neste trabalho foram baseadas em livros, artigos, monografias, dissertações, reportagens e páginas da internet com o tema abordado.

A segunda etapa foi elaborar um projeto para apreciação no Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco – CEDEP/UNIVASF, a fim de obter o aval para a realização do mesmo (Anexo 2). Após a aprovação do projeto pelo CEDEP/UNIVASF, foi encaminhado à Secretaria de Saúde do município de Juazeiro-BA a solicitação da carta de anuência, que seria a autorização do secretário de Saúde para o desenvolvimento do trabalho na UPA (Anexo 3).

A terceira etapa é composta por fases responsáveis pelo desenvolvimento de todo o trabalho, são elas: Identificação e Caracterização do Problema; Coleta de dados; Mapeamento do Fluxo de Pacientes; SED; Interpretação dos resultados.

- **Identificação e Caracterização do Problema:** na primeira fase da terceira etapa do trabalho é realizada a caracterização do objeto de estudo, assim como o mapeamento do fluxo de processo da UPA para um detalhamento maior das atividades relacionadas.
- **Coleta de dados:** A coleta de dados seguiu a metodologia de estudo de tempos e movimentos de Barnes (1977). Seis passos foram adequadamente requeridos e adaptados para o presente trabalho (BARNES, 1977):
 - 1 – Obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo;
 - 2 – Dividir a operação em elementos e registrar uma descrição completa do método;
 - 3 – Observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
 - 4 – Determinar o número de ciclos a ser cronometrado;
 - 5 – Verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos;
 - 6 – Determinar o tempo-padrão para a operação.

Utilizou-se a metodologia criada por Maytag Company para estimar o número de observações a ser levantado previamente, a qual afirma que se devem cronometrar dez leituras para ciclos de 2 minutos ou menos, ou cinco leituras para ciclos de mais de 2 minutos (BARNES, 1977). Para o cômputo do número de pacientes a serem amostrados, aplicou-se a seguinte Equação (BARNES, 1977):

$$n = \left(\frac{S_n \times Z}{a \times X_m} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

n , é o tamanho da amostra;

S_n , é o desvio padrão da amostra inicial;

Z , grau de confiança da tabela de distribuição normal;

a , erro admitido (margem de erro);

X_m , média das medidas amostrais iniciais.

- **Mapeamento do Fluxo de Pacientes:** Em uma entrevista com a atual diretora da UPA, foi realizado um mapeamento prévio do fluxo dos processos sendo posteriormente verificado e validado no dia 25 de outubro de 2014 após uma visita técnica para que fossem identificados os principais processos por onde o paciente passasse desde a chegada até sua liberação ou transferência para um hospital.
- **SED:** O processo escolhido para se calcular a amostra estudada foi a recepção, por apresentar um menor desvio padrão nos tempos de chegadas dos pacientes. Com um atendimento médio de 1,9 minutos, foram necessários a aferição dos tempos de dez pacientes seguindo a metodologia de Maytag Company a fim de ter a amostra estudada neste trabalho (BARNES, 1977). Devido à impossibilidade de aferir uma amostra com um tamanho elevado, por questões operacionais, sobretudo de tempo que seria necessário para a coleta, definiu-se um erro relativo de $\pm 8\%$ e um intervalo de confiança de 95%. Substituindo os valores na Equação 1 o resultado foi de uma amostra aleatória de 54 pacientes, que tiveram o tempo de chegada e saída aferidos em cada processo com a ajuda de uma folha de observações (Anexo 1) para anotações e um cronômetro, computando o seu próximo destino para a definição do Mapeamento de Processos e para o cômputo das probabilidades. A partir dos tempos aferidos dos processos que envolvem os pacientes, com a utilização do *software* ARENA[®] através do *Input Analyzer*, obteve-se as funções de probabilidade de cada setor podendo assim montar o modelo e simular o ambiente da UPA.
- **Interpretação dos resultados:** foi possível identificar os gargalos do sistema, depois que os resultados foram obtidos a partir da simulação do ARENA[®] através da geração do relatório elaborado pelo programa. Com essas informações, pode-se traçar ações a partir das causas apontadas pelo Diagrama de Ishikawa para a diminuição dos tempos de permanência dos pacientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A UPA em estudo está localizada na cidade de Juazeiro-BA e atende em média 280 pacientes por dia. Inaugurada em agosto de 2012, a UPA já realizou mais de 150 mil atendimentos nas áreas de urgência e emergência a adultos e crianças. O custo mensal da unidade é de R\$ 850 mil, sendo R\$ 300 mil recursos do Governo Federal e R\$ 550 mil custeados pelo município. Ela possui classificação de porte de número 2 conforme portaria do Ministério da Saúde (Portaria nº 1.601, de 7 de julho de 2011) pois possui 11 leitos, com o auxílio de uma equipe multiprofissional formada por 125 profissionais, sendo eles, quatro médicos por plantão, dois emergencistas e dois pediatras, além de enfermeiros, nutricionista, farmacêutico, auxiliar de farmácia, técnicos e demais profissionais de saúde.

Com o aumento da demanda pela população constatou-se que o atendimento sofria com a demora e superlotação dos setores de urgência e emergência, ocasionando a formação de longas filas prejudicando a qualidade do atendimento dos pacientes. Inicialmente, foi realizado um mapeamento de processos, seguido por uma coleta de dados preliminar e uma coleta de tempo de pacientes para alimentar o modelo de simulação desenvolvido no ARENA[®].

4.1 Desenvolvimento do Mapeamento de Processos

O mapeamento da UPA é composto por seis processos: recepção, triagem, consultório do clínico geral, consultório da pediatria, urgência e emergência. A Figura 3 mostra o mapeamento dos processos criado no *software* Visio 2013 para identificação do esquema geral do fluxo de paciente.

O paciente chega de duas formas: através de demanda espontânea, cerca de 96,3% dos casos, ou através de demanda não-espontânea, em aproximadamente 3,7% dos casos. O fluxo de tratamento de pacientes é descrito da seguinte forma:

1. A recepção é o cartão de visitas da Instituição, caracterizando-se como um fator de humanização. Seu trabalho é estabelecer um contato útil, efetivo e humano entre o público interno e o público externo (PEL, 2015). Na UPA em estudo a recepção fica responsável por organizar a ordem de atendimento dos pacientes onde, é formada por uma estação de trabalho com três recepcionistas por turno e tem como atividade principal o cadastro de pacientes. Depois de realizado o cadastramento dos pacientes eles podem ir para outros setores com as probabilidades apresentadas: Consultório do

- Clínico Geral (1,8%), Consultório Pediátrico (5,6%), Emergência (3,7%), Urgência (1,8%) e Triagem (87,1%);
2. Triagem é o primeiro atendimento prestado pelo profissional aos usuários dos serviços de saúde. Tem por finalidade a avaliação inicial, seleção e encaminhamento dos clientes às unidades/especialidades adequadas à sua assistência (AZEVEDO E BARBOSA, 2007). Na UPA a identificação dos pacientes de acordo com o Protocolo de Manchester é realizada apenas nas fichas dos pacientes, eles não utilizam pulseiras com cores (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul). A triagem era feita por um(a) enfermeiro(a) e um(a) técnico(a) em enfermagem que direcionavam o paciente para um dos tratamentos nas seguintes probabilidades: Consultório do Clínico Geral (46,3%), Consultório Pediátrico (14,9%), Urgência (1,8%) e Liberado (37%).
 3. O conceito de consultório segundo Dicionário Aurélio (2015), é o local onde se realiza consultas. No caso do Clínico Geral ele só atende pessoas acima de doze anos (adolescente). Após passar pela triagem o paciente que segue para a consulta com o clínico geral pode ser encaminhado para os seguintes destinos: Emergência (1,8%), Liberado (14,9%) e Urgência (83,3%). A estação de trabalho é composta por um consultório com um clínico geral.
 4. Os recém nascidos até os menores de 12 anos são considerados crianças segundo a Lei Nº 8.069, de 13 de julho de 1990, Art. 2º (BRASIL, 1990). E os pacientes enquadrados nessa faixa etária são encaminhados para o consultório pediátrico. Onde após passar pela consulta podem ter os seguintes destinos: Liberado (51,8%) e Urgência (48,2%). A estação de trabalho é composta por um consultório e uma médica pediátrica.
 5. O Processo Urgência era constituído por um médico clínico geral, uma médica pediátrica, um(a) enfermeiro(a) e cinco técnicos(as) em enfermagem por turno. Neste tipo de atendimento o paciente era submetido a um tratamento, onde recebia medicamentos, ou outros procedimentos, caso fosse necessário. Com dez leitos para observação pediátrica, três leitos de observação masculino e três leitos de observação feminino. Os pacientes desse processo seguem as seguintes probabilidades de destino: Evadiu (7,4%), Liberado (88,9%) e Transferência (3,7%).
 6. Na emergência são processados pacientes que dão entrada em estado grave e necessitam de atenção imediata. O Processo Emergência é constituído por um(a) enfermeiro(a) e dois técnicos(as) em enfermagem por turno. Os pacientes têm as seguintes probabilidades de destino: Liberado (63%), Evadiu (18,5%) e Transferência (18,5%).

4.2 Número de ciclo a ser cronometrado

O cálculo realizado para obter uma amostragem de 54 pacientes foi mostrado na seção 3.4. Com a quantidade de amostras necessária para o estudo, entre os dias 27 de outubro e 02 novembro de 2014 foram anotados em uma folha de observação (Anexo 1) os dados sobre cada um dos seis processos mais o processo de chegada, quais funcionários compõe o setor analisado, os tempos de processamento da operação (início e término), e uma folha adaptada para o registro do tempo entre chegadas dos pacientes à UPA.

Algumas operações foram agrupadas a fim de formar um único conjunto de operações ou processo para analisar o fluxo de pacientes da UPA. Por exemplo, o Processo Urgência o qual engloba operações de um médico clínico geral, uma médica pediátrica, um(a) enfermeiro(a) e cinco técnicos(as) em enfermagem com tempos de processamento distintos foi considerado como sendo um único recurso transformador denominado Urgência.

O único dado anotado dos pacientes foram os tempos que eles chegavam a um processo e deixavam o mesmo. Foram utilizados cronômetros como aparelho medidor e pranchetas como equipamento auxiliar. Os resultados foram anotados em uma folha de observação e posteriormente analisados no *software Excel* e no *Input Analyze* do ARENA[®].

4.3 Medição do fluxo de pacientes

As funções de distribuição podem ser descritas pelas distribuições normal, exponencial, Erlang, uniforme, de Poisson, etc. Dependerá dos tempos de processamento de cada setor da UPA. Foram inicialmente coletados os tempos entre chegadas de 54 pacientes a UPA e, posteriormente, os tempos de ciclo de 54 pacientes nos seis diferentes processos. A amostragem foi realizada em três diferentes turnos de trabalho (manhã, tarde e noite) num período de 8h às 23h entre os dias 27 de outubro e 02 de novembro de 2014. Colheram-se as 378 amostras de pacientes. Esses dados foram utilizados para a geração das expressões que indicam a função mais adequada para descrever a distribuição dos tempos. Utilizou-se a ferramenta *Input Analyze* do *software ARENA*[®] para o cômputo das funções de densidade de probabilidade. A Tabela 1 mostra a função mais adequada para o tempo entre chegadas e para cada processo da UPA.

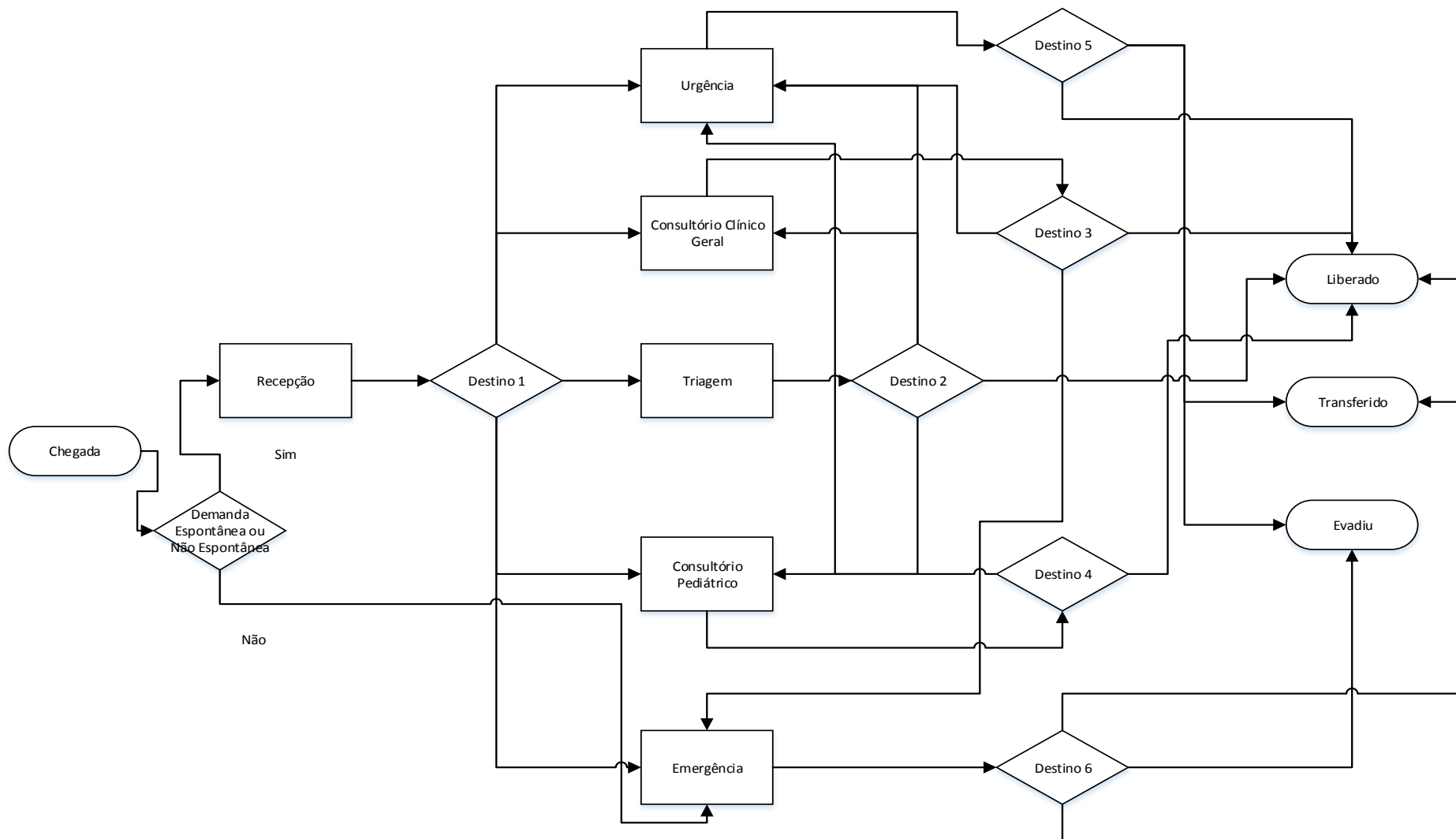


Figura 3 - Mapeamento do Fluxo de Pacientes da UPA

Tabela 1 - Funções de Densidade de Probabilidade

Chegada e Processos	Função	Equação da Densidade de Probabilidade
Tempo entre Chegadas	Weibull	$f(x) = -0,5 + \begin{cases} 0,2597x^{0,17} e^{-\left(\frac{x}{3,62}\right)^{1,17}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Recepção	Lognormal	$f(x) = 0,5 + \begin{cases} \frac{1}{1,4461x} e^{-\frac{(\ln(x)-0,4379)^2}{0,6656}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Triagem	Lognormal	$f(x) = 0,5 + \begin{cases} \frac{1}{1,6326x} e^{-\frac{(\ln(x)-0,5058)^2}{0,8484}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Clínico Geral	Erlang	$f(x) = 0,5 + \begin{cases} 0,44457x^3 e^{-\frac{x}{0,782}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Pediatria	Poisson	$p(x) = \begin{cases} \frac{e^{-5,89} 5,89^x}{x!} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Urgência	Weibull	$f(x) = 3 + \begin{cases} 0,0203x^{-0,287} e^{-\left(\frac{x}{147}\right)^{0,713}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$
Emergência	Weibull	$f(x) = 52 + \begin{cases} 0,0025x^{-0,05} e^{-\left(\frac{x}{511}\right)^{0,95}} & \text{para } x > 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$

4.4 Simulação do Modelo

A partir do Mapeamento do Fluxo de Pacientes da UPA em estudo percebe-se que a trajetória seguida pelo paciente pode ser diversa dependendo do seu quadro de saúde. Não obrigatoriamente ele tenha que passar pela triagem para ser encaminhado ao consultório médico. E desde a sua implantação no município de Juazeiro-BA a UPA tornou-se referência para a população que busca um local de atendimento rápido porém, a falta de comunicação, orientação e propaganda dos eventuais casos que podem ser atendidos na unidade tem sido um agravante na prestação de um serviço de qualidade.

Algo comprovado através dos relatórios gerados pelo ARENA[®]. Simulou-se um período de 28800 minutos (20 dias), foram realizadas 100 replicações e considerou-se um tempo de aquecimento ou *warm-up* de 1440 minutos (ou 24 horas) e 24 horas de jornada de trabalho. A Figura 2 representa o Modelo de Simulação da UPA.

Após finalizar a simulação no ARENA[®], um relatório sucinto sobre quantas entidades (pacientes) que entraram e saíram do sistema foi obtido. Observou-se o tempo médio que elas passaram em cada processo, quais estavam sendo processadas, o tempo de espera (fila) para o processamento, a porcentagem de recursos utilizada, os valores mínimos, máximos e médios

dos tempos por cada entidade nos diferentes processos, entre outros relatórios que não foram necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

O relatório da simulação da UPA apresentou que 4488 pacientes em média saíram do sistema, com um tempo de espera (fila) em média de 625,92 minutos (aproximadamente 10 horas e 25 minutos) e para que o paciente passe por todo o processamento seria em média 18,5633 minutos. Na Tabela 2, está descrito os tempos de processamento por pacientes em cada processo. Percebe-se que a Emergência e a Urgência possuem os maiores tempos de processamento.

Tabela 2 - Valor do Tempo Agregado por Entidades (Pacientes)

Processo	Média (min)	Mínimo Valor (min)	Máximo Valor (min)
Consultório do Clínico Geral	3,6312	0,9923	18,6322
Consultório Pediátrico	5,8908	0,00	21,0000
Emergência	588,66	52,0329	4321,31
Recepção	2,3295	0,5777	23,8605
Triagem	2,5500	0,5609	36,1364
Urgência	186,42	3,0003	3377,56

Em média um paciente fica 588,66 minutos (aproximadamente 9 horas e 48 minutos) para ser processado na Emergência e 186,42 minutos (aproximadamente 3 horas e 6 minutos) na Urgência. O mínimo valor de tempo que esses processamentos poderiam ocorrer de acordo com as funções de probabilidade que regem os processos são de 52,0329 minutos para Emergência e 3,0003 minutos para Urgência. E o máximo valor de tempo seria 4321,31 minutos (aproximadamente 3 dias) para Emergência e 3377,56 minutos (aproximadamente 2 dias, 8 horas e 17 minutos).

Na Tabela 3, é apresentado os tempos de espera dos pacientes em cada processo. São esses dados que confirmam qual processo é o gargalo do sistema (o limitante do processo), e analisando os tempos médios nota-se que tanto a Emergência como a Urgência apresentam os tempos mais elevados 13478,68 minutos (aproximadamente 9 dias, 8 horas e 38 minutos) e 14372,15 minutos (aproximadamente 10 dias) respectivamente. Onde o mínimo tempo de espera é de zero minutos para Emergência e Urgência. E os máximos valores são de 27266,18 minutos (aproximadamente 19 dias) para Emergência e 27874,67 minutos (aproximadamente 19 dias e 8 horas).

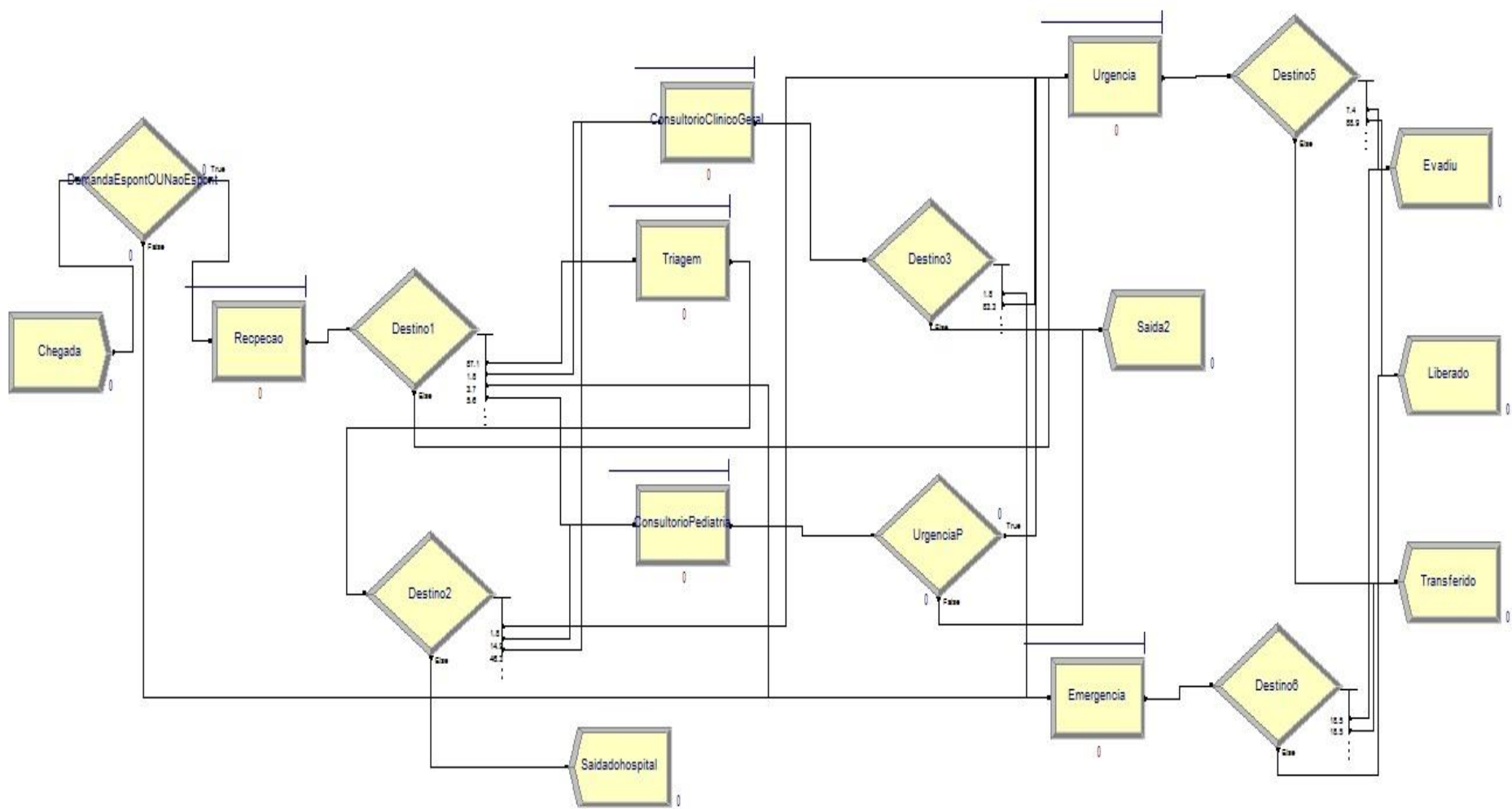


Figura 4 - Modelo de Simulação da UPA

Tabela 3 - Tempo de Espera por Entidades (Pacientes)

Processo	Média (min)	Mínimo Valor (min)	Máximo Valor (min)
Consultório do Clínico Geral	1,4633	0,00	55,0147
Consultório Pediátrico	1,6454	0,00	43,9320
Emergência	13478,68	0,00	27266,18
Recepção	4,6481	0,00	66,3652
Triagem	2,9552	0,00	61,1180
Urgência	14372,15	0,00	27874,67

Na Tabela 4, encontra-se qual seria o tempo total que o paciente passa dentro do sistema (UPA) por processo. Onde têm-se a confirmação de que os processos da Emergência e Urgência continuam com os maiores valores médios, mínimos e máximos de tempo.

Tabela 4 - Tempo Total por Entidade (Pacientes)

Processo	Média (min)	Mínimo Valor (min)	Máximo Valor (min)
Consultório do Clínico Geral	5,0945	0,9929	59,6835
Consultório Pediátrico	7,5362	0,00	56,9320
Emergência	14067,33	1126,01	27579,18
Recepção	6,9776	0,6156	68,8339
Triagem	5,5052	0,5609	63,0787
Urgência	14558,57	1321,31	28005,55

O tempo médio total da Emergência foi de 14067,33 minutos (aproximadamente 9 dias, 18 horas e 27 minutos) e da Urgência foi de 14558,57 minutos (aproximadamente 10 dias, 2 horas e 38 minutos). Os tempos mínimos foram de 1126,01 minutos (aproximadamente 18 horas e 45 minutos) para Emergência e 1321,31 minutos (aproximadamente 22 horas). E os tempos máximos foram 27579,18 minutos (aproximadamente 19 dias, 3 horas e 39 minutos) para Emergência e 28005,55 minutos (aproximadamente 19 dias, 10 horas e 45 minutos).

Muitas pessoas chegam com sintomas que poderiam ser tratados nos Posto de Saúde do seus bairros como por exemplo, dores de dente (a UPA não dispõe de odontólogo), cefaléias, dores estomacais, pequenos traumas, estado febril, e outras enfermidades. E, dessa forma, acaba sobrecarregando o sistema de atendimento e conseqüentemente o nível de atenção que deveria ser dado aos pacientes acaba sendo comprometido.

Outro ponto relevante também é em relação ao serviço do SAMU, que levam pacientes com estado de embriaguez para atendimento na unidade muitas vezes sem necessidade, ocupando assim leitos que poderiam ser colocados outras pessoas que necessitam de um tratamento.

Durante a realização do trabalho constatou-se que dos quatro consultórios (dois consultórios de clínicos gerais e dois consultórios pediátricos) apenas um de cada especialidade funciona, ou seja, a capacidade produtiva está reduzida em 50%. Além dos atendimentos não serem constantes nesses consultórios devido a um revezamento entre médicos elaborado de forma errônea, que acaba elevando bastante o tempo de permanência dos pacientes pelo fato deles não estarem em seus consultórios quando deveriam.

Na Tabela 5, são apresentados as porcentagens de utilização dos recursos (médicos(as), enfermeiros(as) e técnicos(as) em enfermagem) durante a simulação proposta. Como se verificou nas Tabelas 2, 3 e 4 os processos da Emergência e Urgência mostraram-se com os maiores tempos médios e portanto, esses dois setores são os que apresentam maiores porcentagens de utilização dos recursos ambos com 100%. E em seguida a recepcionista (75,91%) e o enfermeiro da triagem (72,36%).

Um dos fatores que elevam as taxas de utilização dos recursos, são que alguns médicos ao darem seus diagnósticos geralmente encaminham os pacientes de forma excessiva para Urgência superlotando assim o setor, fato que a Tabela 5 demonstrou na simulação. Através da taxa de utilização dos recursos é possível admitir que a capacidade de atendimento não condiz com a atual demanda da população.

Tabela 5 - Utilização Instantânea dos Recursos

Profissional	Média (%)	Mínimo Valor (%)	Máximo Valor (%)
Clínico Geral	49,75	0,00	100
Enfermeiro da Triagem	72,36	0,00	100
Equipe de Urgência	100	0,00	100
Médico Pediátrico	35,79	0,00	100
Recepcionista	75,91	0,00	100
Equipe de Emergência	100	0,00	100

Não é raro ver os setores de Urgência e Emergência lotados, algo que foi comprovado com a Simulação do Modelo da UPA no ARENA[®]. Nas Tabelas 2, 3 e 4 são apresentados os tempos por pacientes em cada processo, o tempo de espera (filas) e o tempo total que eles passam no sistema respectivamente. E em todas as tabelas apresentadas, os processos de

Urgência e Emergência possuem os maiores tempos médios, assemelhando-se com a situação real enfrentada pela UPA.

Com o aumento da população e a falta de planejamento dos recursos agravam ainda mais a situação, tanto dos pacientes como dos funcionários. Por exemplo:

- No setor da Emergência apenas um respirador funcionava no momento da visita e outros dois estavam quebrados. Esse setor também só tinha um aspirador e não tinha uma cama cirúrgica. E não tinha uma bomba de infusão;
- A UPA não possui uma sala amarela caracterizando que a mesma não aplica corretamente o Protocolo de Manchester;
- A sala de raio X possui um equipamento móvel enquanto deveria ser fixo;
- A UPA possui apenas um tensiômetro para ser utilizado em todos os processos, o que comprova a falta de uma Engenharia Clínica eficaz.

Um fato que eleva o tempo de permanência dos pacientes são os horários de coleta de sangue, urina e fezes que são cinco vezes ao dia em horários específicos. Se o paciente precisar de algum exame desses fora do horário estabelecido terá que esperar até a próxima coleta, e se alguma amostra estiver inadequada para a realização dos exames, o laboratório responsável só avisa cerca de duas a três horas depois à UPA.

Segundo relatos de funcionários, outro motivo relevante está relacionado ao fato de que mais de 50% dos pacientes ficam mais de 24 horas internados na unidade aguardando vagas para ser transferidos para um hospital quando não deveriam exceder esse tempo.

Vários são os problemas enfrentados pela unidade em estudo e todos eles são refletidos diretamente na qualidade dos serviços prestados à população, que ao chegar com alguma enfermidade deseja ser atendida o mais rápido possível. Porém, como foi confirmado através da simulação os pacientes passam muito tempo dentro da unidade. E a partir do embasamento estatístico que a SED dispõe pode-se adotar medidas que diminuam os problemas citados a fim de proporcionar um tratamento mais digno à população.

4.5 Plano de melhoria utilizando o Diagrama de Ishikawa

Baseados nos problemas relatados no tópico anterior foi aplicado a ferramenta da qualidade Diagrama de Ishikawa, para entender qual a principal causa dos problemas encontrados na Emergência e Urgência da UPA e assim propor possíveis melhorias. Primeiramente, deve-se considerar o aumento da demanda pelos serviços da unidade, o fato do

principal hospital da cidade (Juazeiro-BA) estar em greve, atendendo somente casos com risco de vida. E os Postos de Saúde na sua maioria não funcionam como deveriam (faltam médicos, remédios, material para atendimento e fecham antes do horário correto).

Causas externas ao sistema influenciam de forma negativa na qualidade do serviço prestado. O que leva a mais de 50% dos pacientes ficarem internados além das 24 horas, tendo que esperar vagas em outros Hospitais. E a superlotação da unidade pode ser relacionada as seguintes causas de acordo com os “6M” que Ishikawa destaca no seu diagrama. O efeito observado foi a superlotação da UPA em estudos. As principais causas foram:

- **Método:** Capacidade produtiva reduzida em 50%; horários incorretos de revezamento dos médicos; inadequado uso do Protocolo de Manchester e horários de coleta de exames inadequados;
- **Medida:** Falta de planejamento dos recursos;
- **Máquina:** Excesso de equipamentos quebrados e sem manutenção devida;
- **Mão-de-obra:** Cansaço físico e mental das equipes de Emergência e Urgência e assiduidade no serviço;
- **Matéria-prima:** Pacientes que deveriam ser atendidos na atenção básica;
- **Meio ambiente:** Falta de incentivos e recursos da prefeitura a UPA.

Na Figuras 5 são representados as causas do problema da superlotação da UPA utilizando o Diagrama de Ishikawa.

4.5.1 Plano de Ação

A fim de minimizar esses problemas as seguintes sugestões foram feitas:

- A manutenção dos equipamentos é um ponto importante para o funcionamento de qualquer organização. E na UPA em estudo havia vários equipamentos essenciais ao atendimento que estavam quebrados ou em manutenção. Um planejamento dos recursos mais eficaz deve ser traçado para não ocorrer prejuízos ao serviço, como por exemplo, manter um estoque de segurança de equipamentos de suma importância e muito bem acondicionados para evitar perdas por deterioração. Também a elaboração de um plano de manutenção preventiva seria de suma importância. Cada setor deve ter seus equipamentos de trabalho disponíveis (por exemplo, no caso do tensiômetro), e por tratar de um serviço público realizar o planejamento antecipado de requisição dos

principais itens utilizados na unidade com o intuito de tentar diminuir os atrasos no repasse de material.

- Outra questão seria a conscientização da população por meio de propagandas, anúncios em rádios, carros de som ou qualquer tipo de veículo de comunicação sobre os principais casos que a UPA deve atender. Porque várias pessoas procuram o serviço com sintomas que poderiam ser resolvidos nos Postos de Saúde do seus bairros. Ou seja, pela atenção básica.
- Os médicos que prestam serviços na UPA, possuem uma escala de horários que prejudica bastante o atendimento da população. Não é raro ver consultórios vazios e filas enormes de pacientes para serem atendidos. Além da capacidade produtiva estar com apenas 50% do seu potencial, agravando mais os problemas citados. Um plano seria organizar melhor esses horários de forma que haja sempre um médico dentro do consultório nos horários de pico, já que o mesmo médico que diagnóstica a população fica responsável também pelos pacientes que estão na Urgência enquanto um segundo médico encontra-se em horário de descanso.
- A sobrecarga de trabalho que é submetida às equipes da Emergência e Urgência acarreta um desgaste físico e mental extremo. Principalmente no setor da Urgência, segundo relatos alguns médicos encaminham de forma excessiva pacientes ao setor superlotando todas as salas disponíveis. Uma tentativa de solução dessa problemática seria conscientizar os médicos de que a capacidade do setor não comporta a demanda da população e que alguns casos podem ser tratados em suas residências sem comprometer a vida do paciente.
- O serviço prestado pelo SAMU algumas vezes é um agravante para atual situação da unidade. Quando eles atendem uma chamada onde o paciente se encontra apenas com estado de embriaguez, ele é encaminhado para UPA e acaba internado ocupando assim um leito que poderia ser destinado a outro paciente mais necessitado que ele. O próprio SAMU ao analisar que o paciente só apresenta estado de embriaguez poderia dar os cuidados necessários para a recuperação do mesmo sem ter que levá-lo ao internamento na UPA.
- A UPA não segue corretamente o Protocolo de Manchester e não possuiu ambientes que identifiquem por cores a classificação que os pacientes receberam depois da Triage. A aplicação correta do Protocolo com a utilização das fitas coloridas (vermelho, laranja,

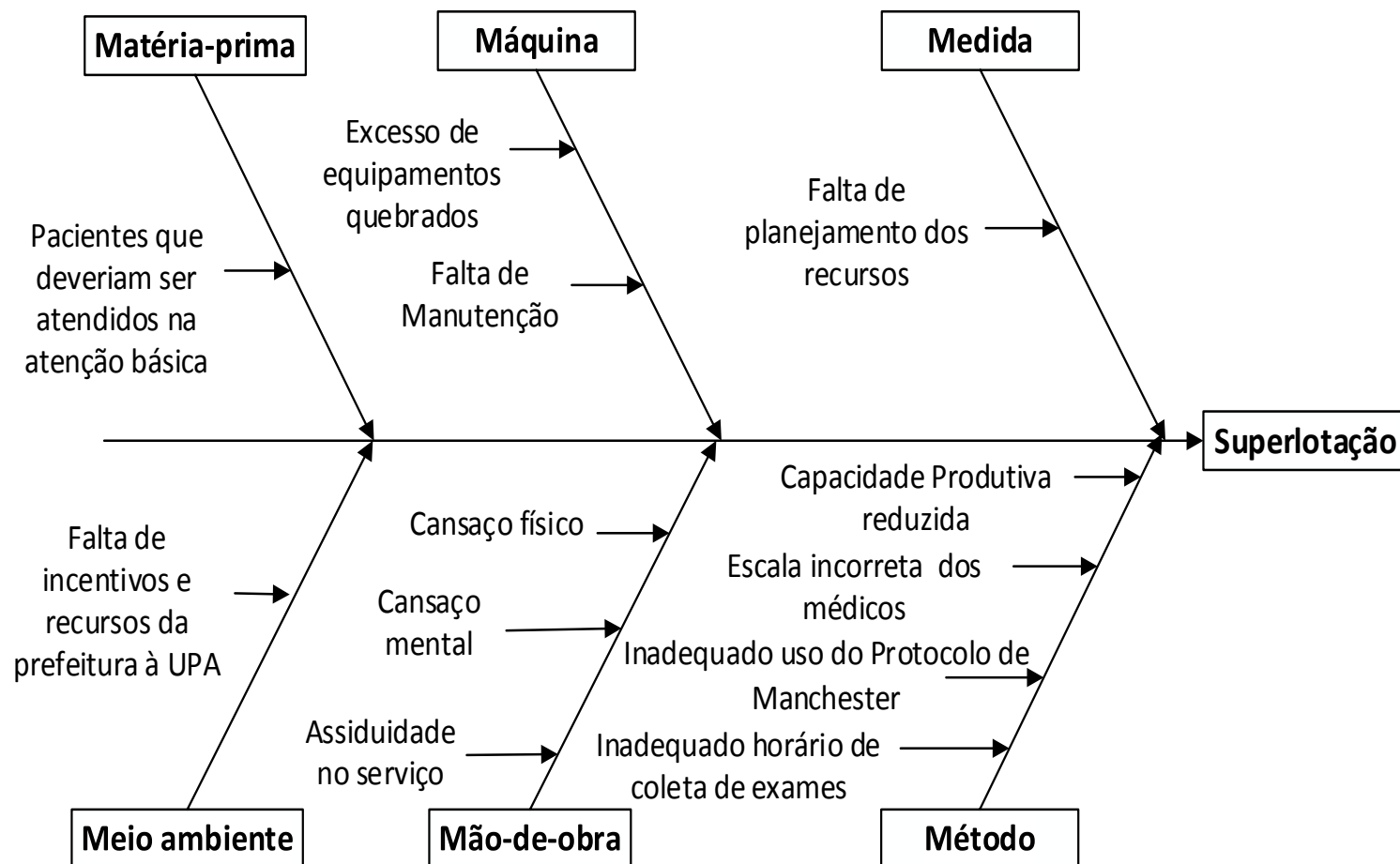


Figura 5 - Diagrama de Ishikawa da Emergência

amarelo, verde e azul) e a simples colocação de placas ou portas pintadas ajudaria no fluxo dos pacientes, e evitaria que muitos quisessem ser atendidos primeiro por achar que possuem prioridade em relação aos demais. Foi constatado que havia as fitas, mas não eram de fato usadas. O que evidencia um problema de ordem cultural.

- E os horários de exames que não são suficientes para a atual demanda. Problema que seria resolvido com o acréscimo de outros horários de coleta, e não teria assim tantos pacientes esperando por coleta ou resultados. E diminuiria o tempo de permanência dentro da unidade.

Algumas ações são simples de serem aplicadas sem um custo elevado para a administração da UPA. Outras dependem de fatores externos ao sistema da unidade, como um investimento maior do município de Juazeiro-BA.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Conclusões

Este trabalho apresentou o Mapeamento do Fluxo de Processos da UPA de Juazeiro-BA com a aplicação da Simulação de Eventos Discretos a fim de sugerir um plano de ações para melhorar o fluxo de pacientes em serviços de urgência e emergência. A simulação mostrou capaz de identificar de maneira precisa os gargalos do sistema, que foram a Urgência e Emergência da unidade estudada e esse foi o principal resultado obtido.

Conclui-se que este trabalho:

- Identificou matematicamente quais são os limitantes do processo de atendimento aos pacientes;
- Apresentou por quais processos os pacientes passam ao longo de sua estadia no sistema;
- Apontou problemas antes não percebidos pela direção da unidade;
- Deu um suporte científico à tomada de decisões da gestora.

Conclui-se que os objetivos do trabalho foram atingidos e que a simulação possibilitou uma análise mais precisa sob os gargalos de um sistema complexo de forma racional. E juntamente com a direção foram propostas ações que visam melhorar o fluxo dos pacientes.

Sugestões para trabalhos futuros

A partir dos resultados obtidos com a SED da UPA será dada continuidade a segunda etapa do Projeto Decisão Multicritério e Gestão das Operações em Saúde: Uma aplicação prática na saúde pública de Juazeiro – BA, fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), inicialmente pretende-se simular no ARENA[®] as ações propostas pelo Diagrama de Ishikawa e em seguida, aplicar os Métodos de Análise de Decisão Multicritério para facilitar a tomada de decisão na UPA.

REFERÊNCIAS

AMARAL, T. M. Modelo de avaliação multicritério para a Teoria das Restrições aplicado em Serviços Hospitalares de Urgência e Emergência. 2013. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.

ARAGÃO, A. P. Modelagem e simulação computacional de processos produtivos: O caso da cerâmica vermelha de Campos dos Goytacazes-RJ. 2011. **Tese** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – RJ.

ARENALES, M.; ARMETANO, V. A.; MORABITO, R.; YANASSE, H. H. (2007). **Pesquisa operacional**: para cursos de engenharia. Elsevier, Rio de Janeiro.

AZEVEDO, J. M. R. & BARBOSA, M. A. Triagem em Serviços de Saúde: percepções dos usuários. **Revista Enfermagem**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, Rio de Janeiro, 2007 jan/mar; 15(1):33-9.

BAINES, T.; MASON, S.; SIEBERS, O. P; LADBROOK, J; Humans: the missing link in manufacturing simulation? **Simulation Modeling Practice and Theory**, v.12, 2004.

BARNES, R. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blücher. 6ª edição. 1977.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Importância do Setor Terciário**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=4&menu=4485>>. Acessado em: 10 jan. 2015.

BRASIL. Agência Brasil, Empresa Brasil de Comunicação. **Setor público responde por apenas 42% dos gastos com saúde no país**. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-06-29/setor-publico-responde-por- apenas-42-dos-gastos-com-saude-no-pais>>. Acessado em: 10 jan. 2015.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069compilado.htm>. Acessado em: 27 jan. 2015.

CABRAL, L. L. D. Qualidade percebida dos serviços hospitalares: uma avaliação utilizando o método dos Fatores Críticos de Sucesso e a escala SERVQUAL. 2007. **Tese**. (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Recife-PE.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 8ª ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviço Ltda., 2004.

CARSON, J. Introduction to modeling and simulation. **Winter Simulation Conference**, 2004.

CERVO, A. do L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CFM, **Conselho Federal de Medicina**. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/1995/1451_1995.htm>. Acessado em: 14 jan. 2015.

CHAVES, A. L. de F.; FIGUEIREDO, C. J. J. de.; VASCONCELOS, L. P.; SERRA, C. M. V. Estudo da Teoria das Filas em um sistema médico-hospitalar na cidade de Belém-PA. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v.4, n.2, p. 175-186, maio a agosto de 2012.

CHEMWENO, P.; THUIS, V.; PINTELON, L. HORENBEEK, A. V.; Discrete event simulation case study: Diagnostic path for stroke patients in a stroke unit. **Simulation Modelling Practice and Theory**, n. 48, p. 45–57, 2014.

COELLI, F. C. Simulação Computacional por Eventos Discretos na otimização do fluxo de pacientes e na caracterização de custos em clínicas de mamografia. 2008. **Tese**. (Doutorado em Ciências em Engenharia Biomédica). Coordenação dos Programas De Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro- RJ.

CORNÉLIO, F. P. *et al.* O uso do software de simulação Arena para desenvolvimento de jogos de empresas - O protótipo GPCP-1. In: **XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 1998, Niterói. Anais do XVIII Enegep. 1998.

CORREIA, R. R.; FARIAS, H. C. A. de.; LIMA, A. B. A.; MEDEIROS, S. N. de. Simulação do Fluxo de ônibus no Terminal de Integração do Varadouro: um estudo computacional. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves-RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

CUNHA, A. U. do N. Mapeamento de Processos Organizacionais na UnB: Caso Centro de Documentação da UnB – CEDOC. 2012. **Monografia** (Especialista em Gestão Universitária). Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília – DF.

Dicionário Aurélio. **Dicionário do Aurélio Beta**. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/consultorio>>. Acessado em: 23 jan. 2015.

FITZSIMMONS, J.A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços**: operações, estratégica e tecnologia da informação. 3. ed. Bookman: Porto Alegre, 2000.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção**: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

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

HARREL C. R.; MOTT, J. R. A.; BATEMAN, R. E.; BOWDEN, R. G.; GOOG, T. J. **Simulação**: Otimizando os Sistemas. Belge Engenharia e Sistemas Ltda, IMAM, 2 editora. São Paulo, SP, 2002.

HENRIQUE, D. B. Modelo de mapeamento e fluxo de valor para implementações de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação. 2014. **Tese** (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos-SP.

JOSÉ, G. **Reclamação sobre os Postos de Saúde sem medicação**. Disponível em: <http://geraldojose.com.br/index.php?sessao=noticia&cod_noticia=49373>. Acessado em: 27 jan. 2015.

JUNIOR, C. C. M. F. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**. Setembro de 2010, vol. 02, nº 09.

KADRI, F.; CHAABANE, S.; TAHON, C. A simulation-based decision support system to prevent and predict strain situations in emergency department systems. **Simulation Modelling Practice and Theory**, n. 42, p. 32–52, 2014.

KIM, B.; ELSTEIN, Y.; SHINER, B.; KONRAD, R.; POMERANTZ, A. S.; WATTS, B. V. Use of discrete event simulation to improve a mental health clinic. **General Hospital Psychiatry**. n. 35. p. 668–670. 2013.

LEAL, F. Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de Mapeamento de processos e simulação computacional. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Itajubá, MG, UNIFEI.

LUBK, E. **O Planejamento Tributário de Clínicas Médicas através da Equiparação Hospitalar**: Um Estudo de Caso na Clínica Oncológica Ltda. Florianópolis. 2008.

MAGALHÃES, M. dos S.; OLIVEIRA, M. J. F. de. Simulação do sistema de admissão na emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro com três níveis de classificação de risco. **XIII SIMPEP** - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de novembro de 2006.

MARETH, T.; ALVES, W. T.; BORBA, G. S. de. **Mapeamento de Processos e Simulação como procedimentos de apoio à gestão de custos**: uma aplicação para o processo de registros e matrículas da Universidade de Cruz Alta. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos92009/237.pdf>>. Acessado em: 10 jan. 2015.

MARIA, A. Introduction to modeling and simulation. **Winter Simulation Conference**, 1997.

MAZZOCATO, P.; HOLDEN, R.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; BACKMAN, U.; ELG, M.; THOR, J. How does lean work in emergency care? A case study of lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children's hospital, Stockholm, Sweden. **BMC Health Services Research**. 12:28, 2012.

MELO, A. E. N. S. de. Aplicação do Mapeamento de Processos e da Simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos. 2008. **Tese** (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá-MG.

OLIVEIRA, D. G. de. Simulação do Fluxo Operacional do Serviço de Atendimento Pré-Hospitalar Realizado pelo GSE/SAMU no Município do Rio de Janeiro. 2012. **Tese** (Mestrado em Engenharia de Produção). UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção - Rio de Janeiro – RJ.

PEL. **Pel Recepção e Administração Integrada**. Disponível em: <<http://www.pelconsultoria.com.br/scr/recepcao.asp>>. Acessado em: 23 jan. 2015.

PEREIRA, I. C. Proposta de Sistematização da Simulação para Fabricação em Lotes. **Dissertação** (Mestrado em Eng. de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2000.

PIDD, Michael. **Modelagem empresarial**: ferramentas para tomada de decisão. Porto Alegre: Artemed, 1998. 314 p.

PINHO, A. F.; LEAL, F.; MONTEVECHI, J. A. B.; ALMEIDA, D. A. Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 27. 2007, Foz do Iguaçu.

ROCHA, T. **Prefeitura de Juazeiro denuncia Hospital Regional por suspender atendimento**. Disponível em: <<http://blogdotitorocha.com.br/2014/11/prefeitura-de-juazeiro-denuncia-hospital-regional-por-suspende-atendimento/>>. Acessado em: 27 jan. 2015.

RITZMAN, L; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo. Prentice Hall. 2004.

SÁ, G. L. P. Aplicação do Electre II para priorização de alternativas para solução de um gargalo em um hospital público de Petrolina – PE. 2013. 68 p. **Monografia** (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA.

SABBADINI, F. S.; GONÇALVES, A. A.; OLIVEIRA, M. J. F. de. A aplicação da Teoria das Restrições (TOC) e da Simulação na gestão da capacidade de atendimento em hospital de emergência. Universidade Federal de Santa Catarina. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.6, n.3, p.51, set./dez., 2006.

SALGADO, L. S. O Sistema de Excelência em Gestão e sua implantação em uma empresa de mineração e construção. 2008. **Monografia** (Bacharelado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG.

SOUSA, E. P. M.; MORAIS, J. M. O.; SOUZA, D. de O.; JÚNIOR, F. R. A. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma gráfica norte-riograndense. **VI Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste – SEPRONe**. 2011. Campina Grande-PB.

ANEXOS

ANEXO 1
FOLHA DE OBSERVAÇÕES

Folha de Observações

Estudo: Cronoanálise da UPA de Juazeiro-BA

Setor: _____

Nome do Processo: _____

Função do Operador: _____

Nome do Cronometrista: _____

Data e horário: _____

Elementos	Início da Operação (min)	Término da Operação (min)	Destino
Paciente 1			
Paciente 2			
Paciente 3			
Paciente 4			
Paciente 5			
Paciente 6			
Paciente 7			
Paciente 8			
Paciente 9			
Paciente 10			
Paciente 11			
Paciente 12			
Paciente 13			
Paciente 14			
Paciente 15			
Paciente 16			
Paciente 17			
Paciente 18			
Paciente 19			
Paciente 20			
Paciente 21			
Paciente 22			
Paciente 23			

Paciente 24			
Paciente 25			
Paciente 26			
Paciente 27			
Paciente 28			
Paciente 29			
Paciente 30			
Paciente 31			
Paciente 32			
Paciente 33			
Paciente 34			
Paciente 35			
Paciente 36			
Paciente 37			
Paciente 38			
Paciente 39			
Paciente 40			
Paciente 41			
Paciente 42			
Paciente 43			
Paciente 44			
Paciente 45			
Paciente 46			
Paciente 47			
Paciente 48			
Paciente 49			
Paciente 50			
Paciente 51			
Paciente 52			
Paciente 53			
Paciente 54			

Média dos Tempos de Processamento: _____

ANEXO 2
APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E DEONTOLOGIA EM ESTUDOS E PESUISA -
CEDEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO - UNIVASF
COMITÊ DE ÉTICA E DEONTOLOGIA EM ESTUDOS E PESQUISAS – CEDEP
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

Prezado pesquisador,

É com satisfação que informamos formalmente ao V^o. Sr. que o projeto “**Decisão Multicritério e Gestão das Operações em Saúde**” foi aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas – (CEDEP) em reunião ordinária realizada no dia 14 de outubro de 2014. A partir de agora, portanto, o vosso projeto pode dar início à fase prática ou experimental. Informamos ainda que no prazo máximo de 1 (um) ano a contar dessa data deverá ser enviado a esse Comitê um relatório sucinto sobre o andamento da presente pesquisa. Informamos que para efeito de publicação, o presente projeto encontra-se registrado sob o nº 0011/141014 CEDEP/UNIVASF.

Pesquisador responsável: **Thiago Magalhães Amaral**

Data da entrada: **29/09/2014**

Petrolina-PE, 14 de novembro de 2014.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alexandre H. Reis', written over a horizontal line.

(Alexandre H. Reis)
Coordenador CEDEP/UNIVASF

ANEXO 3
CARTA DE ANUÊNCIA



PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
Rua XV de julho, 32, Centro – Juazeiro - BA

Juazeiro, 2 de Outubro de 2014.

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, Cássio André Garcia, Secretário de Saúde de Juazeiro – BA, autorizo o discente do curso de Engenharia de Produção, Carlos Firmino Durães Arcaño, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, orientado pelo Prof. Dr. Thiago Magalhães Amaral, a coletar os dados da pesquisa intitulada: *“Decisão Multicritério e Gestão das Operações em Saúde: Uma aplicação prática na saúde pública de Juazeiro - BA”* na UPA de Juazeiro, no período de Outubro de 2014 a Fevereiro de 2015.

Esclareço que a pesquisa não proporcionará ônus ao serviço. Ressalto também, que os pacientes não terão nenhuma intervenção que possa prejudicar o funcionamento normal dos serviços de saúde. Trata-se apenas de uma pesquisa observacional onde serão colhidos os tempos de chegada dos pacientes em cada setor da unidade de saúde.

Declaro está ciente da natureza, dos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Cássio André Garcia
Secretário de Saúde de Juazeiro - BA