

UMA ANÁLISE DA CAPACIDADE OPERACIONAL UTILIZANDO O SOFTWARE PROMODEL: UM ESTUDO EM UM CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL NA CIDADE DE SALVADOR/BA.

GUILHERME MASCARENHAS LEITE
ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO
E-mail: guileitemascarenhas@hotmail.com

YURI SANTOS FERREIRA
ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO
E-mail: yuri.0312@gmail.com

VANER JOSÉ DO PRADO
DOUTOR EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E-mail: vanerdoprado@gmail.com

JAIR JAIRO JORIS
MESTRE EM GESTÃO E TECNOLOGIA INDUSTRIAL
E-mail: jairjairojoris@gmail.com

RESUMO

O contexto deste estudo situa-se na utilização do software de Simulação PROMODEL, para analisar a capacidade operacional de atendimento em um centro de atenção psicossocial, na cidade de Salvador/BA. A questão de pesquisa que envolveu o trabalho, foi verificar a possibilidade de otimizar o processo de triagem, denominado de acolhimento, que ocorre no momento inicial ou na chegada de pacientes que procuram esse serviço em um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS, utilizando um software de simulação? O objetivo principal deste estudo é analisar o processo de acolhimento em uma CAPS, procedendo a virtualização deste processo por meio do software de simulação PROMODEL, visando propor alternativas de otimização. A pesquisa tem natureza exploratória, conforme Pádua (2016), a qual é bastante utilizada para dar maior conhecimento ou clareza a fenômenos ainda pouco conhecidos ou estudados. Foi utilizada a metodologia do estudo de Caso com base em Yin (2005), a qual pode ser orientada pela indução, partindo de um caso específico para possíveis generalizações. Como método foram estabelecidas as seguintes etapas com base num estudo de pesquisa operacional conforme TAHA (1982) e WAGNER (1986). Nos resultados obtidos com a aplicação, foi possível a geração de dados importantes para o processo de tomada de decisão, com o objetivo de otimizar o processo de acolhimento da unidade com embasamento em ideologias inovadoras, mas levando em consideração a situação atual da unidade e a importância em manter a qualidade do serviço prestados respeitando suas particularidades. Foram gerados 5 cenários possíveis com os quais a Administração do Centro poderá trabalhar seus processos de forma mais técnica.

Palavras-chave: Simulação de Processos, Cronoanálise, Promodel.

ABSTRACT

The context of this study is located in the use of the PROMODEL Simulation software, to analyze the operational capacity of care in a psychosocial care center, in the city of Salvador / BA. The research

question that involved the work was to verify the possibility of optimizing the screening process, called reception, which occurs at the initial moment or when patients seeking this service at a Psychosocial Care Center - CAPS arrive, using software of simulation? The main objective of this study is to analyze the reception process in a CAPS, proceeding with the virtualization of this process through PROMODEL simulation software, aiming to propose optimization alternatives. The research has an exploratory nature, according to Pádua (2016), which is widely used to give greater knowledge or clarity to phenomena still little known or studied. The case study methodology based on Yin (2005) was used, which can be guided by induction, based on a specific case for possible generalizations. As a method, the following steps were established based on an operational research study according to TAHA (1998) and WAGNER (1986). In the results obtained with the application, it was possible to generate important data for the decision-making process, with the objective of optimizing the process of welcoming the unit based on innovative ideologies, but taking into account the current situation of the unit and the importance in maintaining the quality of the service provided respecting its particularities. 5 possible scenarios were generated with which the Center's Administration will be able to work its processes in a more technical way.

Keywords: Process Simulation, Chronoanalysis, Promodel.

1. INTRODUÇÃO

A disseminação de práticas inovadoras em uma organização, principalmente com o uso da tecnologia de softwares vem sendo apresentadas como um fator de sucesso, sendo comprovado cada vez mais com o aumento da diversidade de demandas no ambiente de negócios (CHWIF, 1999, p. 53).

De acordo com Léo e Tello-Gamarra (2017) o conceito de inovação não é algo novo nas organizações, já que a dinamicidade da economia mundial e do mercado organizacional apesar de vir se tornando mais intensa ao longo dos anos, já é algo evidenciado desde os tempos antigos estimulando a disseminação deste termo, porém inicialmente o foco em inovação era em bens físicos. A participação do termo na gestão da prestação de serviços se iniciou posteriormente como o levantamento de ideias voltadas para solução de problemas sem necessariamente o envolvimento de um bem tangível.

Independente do segmento ou da natureza de uma empresa, o desenvolvimento de metodologias inovadoras pode ser interpretado como um fator que gera vantagens competitivas em meio a empresas do mesmo setor ou também como simplesmente um fator que táticas de sobrevivência de uma organização. Em relação a empresas públicas, existem várias barreiras no momento de implantação de metodologias inovadoras, porém segundo Ferreira et al. (2015) a superação das dificuldades em torno dos estudos voltados ao serviço público é algo que pode contribuir para grandes avanços beneficiando aqueles que precisam do serviço ofertado por empresas desta natureza.

Segundo o Datasus (2019), dentre as áreas da dimensão pública no Brasil, a saúde é notoriamente uma das que mais sofrem com os diferentes gargalos e barreiras impostos no momento do direcionamento de recursos feito pelo poder público. É visível para os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) o quanto as unidades voltadas ao serviço estão precárias seja por falta de profissionais, falta de infraestrutura ou até mesmo por falta de recursos importantes como medicamentos e insumos necessários para a manutenção das unidades.

O objeto de estudo neste trabalho é um Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), que nada mais é que um centro de tratamento público para pacientes com

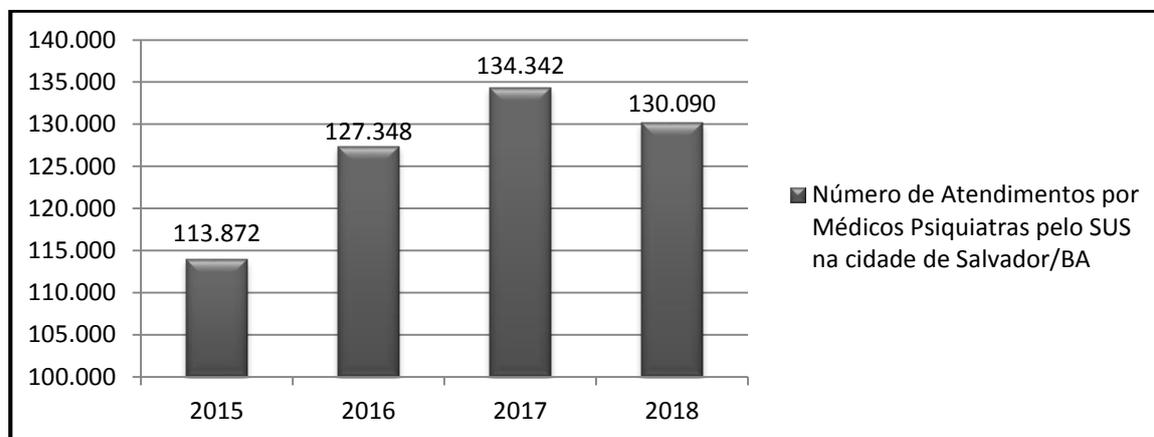
problemas relacionados à sua saúde mental, impactando negativamente a sua inserção em âmbitos sociais.

A questão de pesquisa que envolve o trabalho é verificar quais as possibilidades de otimizar o processo de triagem, denominado de acolhimento, que ocorre no momento inicial ou na chegada de pacientes que procuram esse serviço em um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS, utilizando um software de simulação?

Assim, o objetivo principal deste estudo é analisar o processo de acolhimento em uma CAPS, procedendo a virtualização deste processo por meio do software de simulação PROMODEL, visando propor alternativas de otimização.

Justifica-se o presente trabalho, levando-se em conta que em Salvador - BA, segundo DATASUS (2019), nos últimos 4 anos 126 mil pessoas foram atendidas por um médico psiquiatra em média através do Sistema Único de Saúde (SUS) no município.

Figura 1 - Usuários SUS atendidos por Psiquiatras – anos de 2015 a 2018.



Fonte: DATASUS (2019)

Com base nos dados levantados é possível afirmar que aproximadamente 4,4% da população de Salvador, que de acordo com levantamento do IBGE (2019), no ano de 2018, está em 2.857.329 de habitantes, foram atendidos por um médico psiquiatra pelo sistema SUS, nos últimos anos.

Esses números são capazes de evidenciar a parcela da população que procura ajuda para o tratamento de sua saúde mental, e depende da atuação do serviço público para ter tal atendimento, que vem crescendo gradativamente ao

longo dos anos, tendo uma pequena queda entre 2017 e 2018, que pode não ser oriunda necessariamente da falta de procura pelo serviço, mas sim pela falta de profissionais capacitados a estar prestando esse serviço à população.

Partindo de uma visão macro proporcionada pelo IBGE (2015), ela pode realmente ser ocasionada simplesmente por falta de recursos humanos, porém quando é feito um levantamento mais profundo em unidades de saúde que prestam essa assistência individualmente, são possíveis ser analisadas falhas que se analisadas a longo prazo podem ser apontadas como causas da impossibilidade de oferta da prestação de serviços de atenção psicossocial, como:

- a) A falta de uma periodicidade na atualização dos usuários de cada unidade visando a dispensa daqueles que não estão mais usufruindo do serviço para que possam ser abertas novas vagas para novos pacientes que necessitam do atendimento;
- b) O mau aproveitamento do espaço físico da unidade causando gargalos no atendimento diário das unidades;
- c) Falta de padronização dos serviços prestados impactando na qualidade do mesmo.

A última possível causa citada será a mais trabalhada neste estudo, dentre as outras, já que a proposta de um Centro de Atenção Psicossocial é ofertar a população serviços prestados por uma equipe multidisciplinar formada por diferentes profissionais que, apesar de terem suas especialidades relacionadas com a área de saúde, tendem a trazer abordagens diferentes na prestação do mesmo serviço.

A demanda do CAPS tem tido um crescimento inversamente proporcional à disponibilidade de recursos físicos e humanos na unidade, e atrelada a essa realidade, estão as barreiras causadas pela hierarquia característica do poder público, dificultando a criação de planos de ações efetivos a serem difundidos na unidade, por isso a análise do processo como um todo é de suma importância para a otimização da prestação dos serviços da unidade, para que os pontos de melhora que independem da interferência do poder público possam ser trabalhados entre os profissionais do centro.

Como já foram mencionados anteriormente, alguns gargalos nos processos de atendimento oriundos da falta de padronização dos processos da unidade vêm interferindo na qualidade do serviço prestado pelo centro, criando a necessidade de um mapeamento detalhado para suprir esta deficiência e ao mesmo tempo validando as decisões tomadas com base no mapeamento por meio dos dados gerados com a simulação. Atualmente não existe nenhuma noção de informações como a capacidade de atendimento diário da unidade, fazendo com que as decisões tomadas em torno das dificuldades relatadas são tomadas de forma completamente esporádicas sem nenhum embasamento além de experiências passadas, que não condizem com a realidade atual do CAPS, e a expectativa da eficiência das mudanças aplicadas.

Basicamente este trabalho visa não só o levantamento de informações úteis no momento de tomadas de decisões do centro, mas também as difusões da importância e do impacto de práticas inovadoras voltadas ao planejamento e controle dos processos em uma organização independente do seu seguimento ou sua natureza.

O estudo destas práticas aplicadas a um centro de saúde pode ser visto como como reflexo da atual situação da categoria em âmbito nacional já que é voltado a usuários do Sistema Único de Saúde, que segundo DATASUS (2019) trata-se de um sistema claramente debilitado, pode ser interpretado como um início a algo maior aplicado a rede pública de saúde no Brasil que se encontra deficiente da prestação de serviços com qualidade.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A unidade de saúde abordada escolhida, faz parte de um dos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) presentes em território brasileiro, sendo este mais precisamente localizado na cidade de Salvador – BA.

De acordo com Furtado et al. (2018), esses centros são vistos como uma grande conquista após a reforma psiquiátrica expressa na Lei nº 10.216, de 6 de abril de 2001, que trouxe ao poder público uma visão diferente em relação a população com transtornos mentais, já que não necessitam de atenção somente no que diz respeito ao consumo de medicamentos, mas também de um acompanhamento psicológico intenso embasado em atividades elaboradas para a população alvo, e a gestão destas unidades demandam planejamentos que propiciem o melhor atendimento aos usuários desta iniciativa terapêutica levando em consideração suas particularidades e dificuldades enfrentadas pelo Sistema Único de Saúde.

O Centro de Atenção Psicossocial em questão foi habilitado como de nível II em 2008 pelo Ministério da Saúde, conforme a Portaria MS-GM 336 de 19 de fevereiro de 2002. Um levantamento feito em 2019 mostrou que aproximadamente 3600 pacientes estão cadastrados na unidade, sendo que desses 872 estão com seus cadastros ativos. Este é voltado à população que já atingiu a maioridade e que apresenta casos de sofrimentos psíquicos e/ou transtornos mentais, dentro de um distrito sanitário, que segundo IBGE (2015) possui 273.182 habitantes, distribuídos em 19 bairros da cidade de Salvador.

3. REVISÃO TEÓRICA

A Simulação de Processos é uma das práticas inovadoras muito utilizada atualmente. Conforme Bateman et al. (2013), simular uma operação dá a gestão a possibilidade de avaliar cenários desenvolvidos para uma organização sem ter que implementá-los, gerando informações como a quantidade de recursos necessários e onde aloca-los já que a disponibilidade de recursos só pode ser associada a produtividade e qualidade quando os mesmos estão direcionados corretamente na organização.

Para Robert E. Bateman et. al. (2013), “simulação é a experimentação de um sistema real através de modelos”. Assim, simulando um processo é possível identificar problemas dentro da cadeia produtiva e mostrar os efeitos que as mudanças causariam no processo, colaborando assim para a tomada de decisão dos gestores. Com o avanço tecnológico, criando maior competitividade dentro do mercado, se torna indispensável utilizar da simulação de processos dentro das organizações, tendo em vista a otimização dos processos e a minimização dos custos e erros dentro da operação.

Com o avanço da tecnologia, muitas empresas passaram a se utilizar da simulação para melhor alocar seus recursos, realizar mudanças de layout e prever resultados ao realizar mudanças na produção. Com a simulação é possível testar uma mudança proposta sem o risco de ocasionar problemas dentro do processo, tendo em vista que a mudança só acontecerá caso os resultados obtidos dentro da simulação tragam vantagens ao andamento dos processos e sejam viáveis aos olhos dos gestores. Isso traz um benefício muito grande as empresas, já que testar mudanças em um ambiente real tem um custo muito alto, além de demandar um tempo de interrupção da operação. Uma simulação se baseia em sistemas operacionais bem definidos, para então serem selecionados os eventos a serem simulados com base em suas naturezas.

De acordo com Robert E. Bateman et al. (2013, p. ??), “um sistema é um conjunto organizado de entidades, tais como pessoas, equipamentos, métodos e peças, que trabalham juntas em direção a um objetivo específico”. Já, os sistemas atuais, podem ser classificados em dinâmicos e estocásticos. Um sistema dinâmico

é aquele onde existem fatores sujeitos a mudanças ao longo do tempo, que vão influenciar nas ações do sistema. Um sistema estocástico por si é aquele em que as mudanças podem variar indiscriminadamente.

Conforme Chwif (1999), os modelos de simulação usam de equações numéricas para descrever as características das operações de um sistema. A simulação é guiada por eventos (acontecimentos) que podem mudar o valor de uma variável utilizada no cálculo. Os eventos podem ser definidos como discretos (ação instantânea que ocorre em um único momento) ou contínuos (ação que continua ininterruptamente em relação ao tempo).

Para esse autor, na simulação discreta, o computador mantém um relógio de simulação que vai avançar na medida em que cada evento acontece. Já na simulação contínua, é possível que as variáveis do modelo mudem continuamente ao longo do tempo, com a taxa de mudança (representada por equações diferenciais) definida pelo relógio de simulação. Um modelo estático, não é influenciado pelo tempo, por isso, não existe um relógio de simulação envolvido no processo. Um modelo dinâmico, pelo contrário, sofre influência do tempo no seu processo, por isso, é necessário o uso de um relógio de simulação.

De acordo com Peinado e Graeml (2007, p. ??) “O estudo de tempos, também conhecido como Cronoanálise, é uma forma de mensurar o trabalho por meio de métodos estatísticos, permitindo calcular o tempo padrão[...]”. O estudo da Cronoanálise, iniciado por Frederick W. Taylor e o casal Frank e Lílian Gilbreth, é muito antigo, porém até hoje é muito utilizado dentro das empresas pois com o cálculo do tempo padrão obtido nesse estudo, é possível determinar a capacidade produtiva da empresa, além de elaborar programas de produção e diversas outras aplicações que irão auxiliar na melhoria do controle dos processos dentro da empresa.

4. METODOLOGIA

A pesquisa tem natureza exploratória, conforme Pádua (2016), a qual é bastante utilizada para dar maior conhecimento ou clareza a fenômenos ainda pouco conhecidos ou estudados. Foi utilizada a metodologia do estudo de Caso com base em Yin (2005), a qual pode ser orientada pela indução, partindo de um caso específico para possíveis generalizações. Como método foram estabelecidas as seguintes etapas com base num estudo de pesquisa operacional conforme Taha (1982) e Wagner (1986):

a) **Formulação do Problema** - A questão que envolveu o trabalho foi verificar quais as possibilidades de otimizar o processo de triagem, denominado de acolhimento, que ocorre no momento inicial ou na chegada de pacientes que procuram esse serviço em um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS, utilizando um software de simulação? Cujo objetivo principal é analisar o processo de acolhimento em uma CAPS, procedendo a virtualização deste processo por meio do software de simulação PROMODEL, visando propor alternativas de otimização de processos e recursos.

b) **Construção do Modelo** - A construção do modelo foi realizada a partir da seleção da unidade de análise CAPS, em Salvador - BA, e da seleção de fatores (variáveis) que pudessem ser utilizados para introdução no software PROMODEL, que foi empregada para a geração dos resultados de otimização do processo de acolhimento. A seleção da unidade de análise ocorreu por conta da facilidade de acesso aos dados dessa unidade. Já os fatores de análise foram obtidos por meio da técnica de Brainstorming com a direção da unidade e da observação in loco.

c) **Solução do Modelo** - Para a solução do modelo foi utilizado um software específico, denominado PROMODEL, desenvolvido pela BELGE CONSULTORIA, localizada no Estado de São Paulo – SP, versão ano de 2016.

d) **Validação do modelo** – A validação se deu em dois momentos: o primeiro, a coleta dos dados feita a partir da análise do processo em questão durante os meses de agosto/2019 e setembro/2019 na unidade e o segundo a validação das

variáveis escolhidas foi feita a partir da construção do modelo a ser simulado e simulação em si no software Promodel.

e) **Avaliação final** - Após a avaliação dos resultados obtidos, foi possível estabelecer um ponto de partida no sentido de definir possíveis pontos de melhoria no processo estudando otimizando assim a sua realização. A partir dos pontos observados foi possível entender melhor as particularidades do processo e onde podem ser feitas mudanças levando em consideração não só os dados gerados, mas também a situação atual da organização, que em determinados momentos, acaba sendo fator determinante na tomada de decisões.

Neste estudo, foi utilizado o software de simulação de eventos discretos **PROMODEL**, desenvolvido pela empresa BELGE CONSULTORIA, utilizado para planejar, projetar e melhorar processos dentro das organizações. O software é de simples uso e permite reproduzir cenários reais, gerando resultados para análise, sendo assim, possibilitando a otimização e melhoria dos processos. Nele podem ser simulados de processos simples, até os extremamente complexos como o de uma rede de cadeia logística ou o de um centro de saúde, assim tendo aplicabilidade para o estudo proposto executando a simulação dos processos do Centro de Atenção Psicossocial e gerando dados pertinentes à tomada de decisões visando a melhoria do serviço prestado pela unidade.

Para realizar a simulação no PROMODEL, foi necessário realizar algumas etapas dentro do processo, sendo elas a construção de: Locais, entidades, processamento, chegadas, recursos e redes de caminho.

Quadro 1 - Estrutura operacional do PROMODEL

Locais	São pontos fixos construído no layout do processo. São neles onde as entidades irão se mover durante a operação, devem ser definidas em cada local as suas quantidades e capacidades, além do tempo de parada e o tempo de setup. Também deve ser especificada a regra de enfileiramento de cada local.
Entidades	Itens processados através do sistema, representada por ícones gráficos. Deve ser definida sua velocidade.
Chegadas	Aqui deve ser definida o local e quantidade de chegadas que irão ocorrer durante o processo, além do número de ocorrências e das frequências entre essas chegadas.

Processamento	Define as operações efetuadas e o roteamento das entidades em cada local. Deve ser definido o caminho do processo (para onde a entidade vai), além do tempo da operação e do tempo de deslocamento (lógica de movimento).
Recursos	Um recurso é uma pessoa ou equipamento responsável por fazer o deslocamento das entidades durante a operação, ele levará as entidades de um local para outro. Para que um recurso possa operar, deverá ser construída uma rede de caminhos. Ainda deverão ser definidas as especificações do recurso, como velocidade, tempo para pegar as entidades e detalhes do processo.
Redes de Caminhos	Aqui são definidos os caminhos de local a local. Recursos e entidades autotransportáveis devem seguir esses caminhos para se movimentarem durante o processo. Uma rede de caminho de tem nós, que devem ser atrelados aos locais previamente definidos.

Fonte: Robert E. Bateman et al. (2013),

Para a realização da Cronoanálise, a primeira etapa foi cronometrar os tempos das atividades realizadas dentro da operação. Esse tempo é denominado de tempo cronometrado. Para o cálculo do tempo cronometrado, a operação total foi dividida em partes, visando obter resultados mais precisos para a análise. Cada parte dividida precisa ser curta, porém, deve ter tempo suficiente para que possa ser cronometrada (deve ser superior a 5 segundos).

As ações do operador devem ser calculadas separadamente das ações das máquinas. Para fins de padronização, neste estudo, a operação foi dividida em 5 elementos, sendo eles: Porta de chegada, fila inicial, recepção, sala de espera e sala de acolhimento.

Apenas uma tomada de tempo, não é suficiente para a determinação precisa dos tempos cronometrados, para isso, é necessário que sejam feitas várias tomadas de tempo, chamadas de ciclos, para se obter uma média aritmética dos tempos cronometrados.

Segundo Costa Junior (2008), o número de ciclos para Cronoanálise, pode ser obtido a partir do tempo médio das cronometragens previamente feitas. Essa metodologia surgiu embasada em experiências do autor e suas referências em torno do estudo de tempos e métodos. A seguir estão expressos no Quadro 2 os parâmetros estabelecidos pelo autor:

Quadro 2 – Número de medições para a Cronoanálise de uma atividade

Número de Medições	Tempo de ciclo (minutos)
3	>40
5	40
8	20
10	10
15	5
20	2
30	1
40	0,75
60	0,5
100	0,25
200	0,1

Fonte: Costa Junior (2008)

O tempo normal é a utilização do tempo cronometrado, levando em consideração a velocidade do operador. O tempo normal pode ser obtido através da fórmula:

$$TN = TC * V$$

Onde:

TN = Tempo normal

TC = Tempo cronometrado

V = Velocidade do operador

O cronoanalista deve perceber ou perguntar para o gestor da área analisada verificando se o operador está trabalhando em ritmo normal, acelerado, ou em ritmo mais lento. Caso o ritmo do operador esteja de acordo com a normalidade, a sua velocidade é dada como 100%, um ritmo acelerado tem velocidade superior a 100%, enquanto um ritmo mais lento, velocidade inferior a 100%.

Após determinado o tempo normal, deve ser calculado o tempo padrão do processo, este, leva em consideração que o operador não trabalha o tempo todo ininterruptamente. Sendo assim, o tempo padrão é calculado a partir de um fator de tolerância que pode ser encontrado a partir da fórmula:

$$FT = \frac{1}{(1 - p)}$$

Onde:

FT = fator de tolerância

p = tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho (% do tempo ocioso)

O tempo padrão é calculado a partir da fórmula:

$$TP = TN * FT$$

Onde:

TP = Tempo Padrão

TN = Tempo Normal

FT = Fator de Tolerância

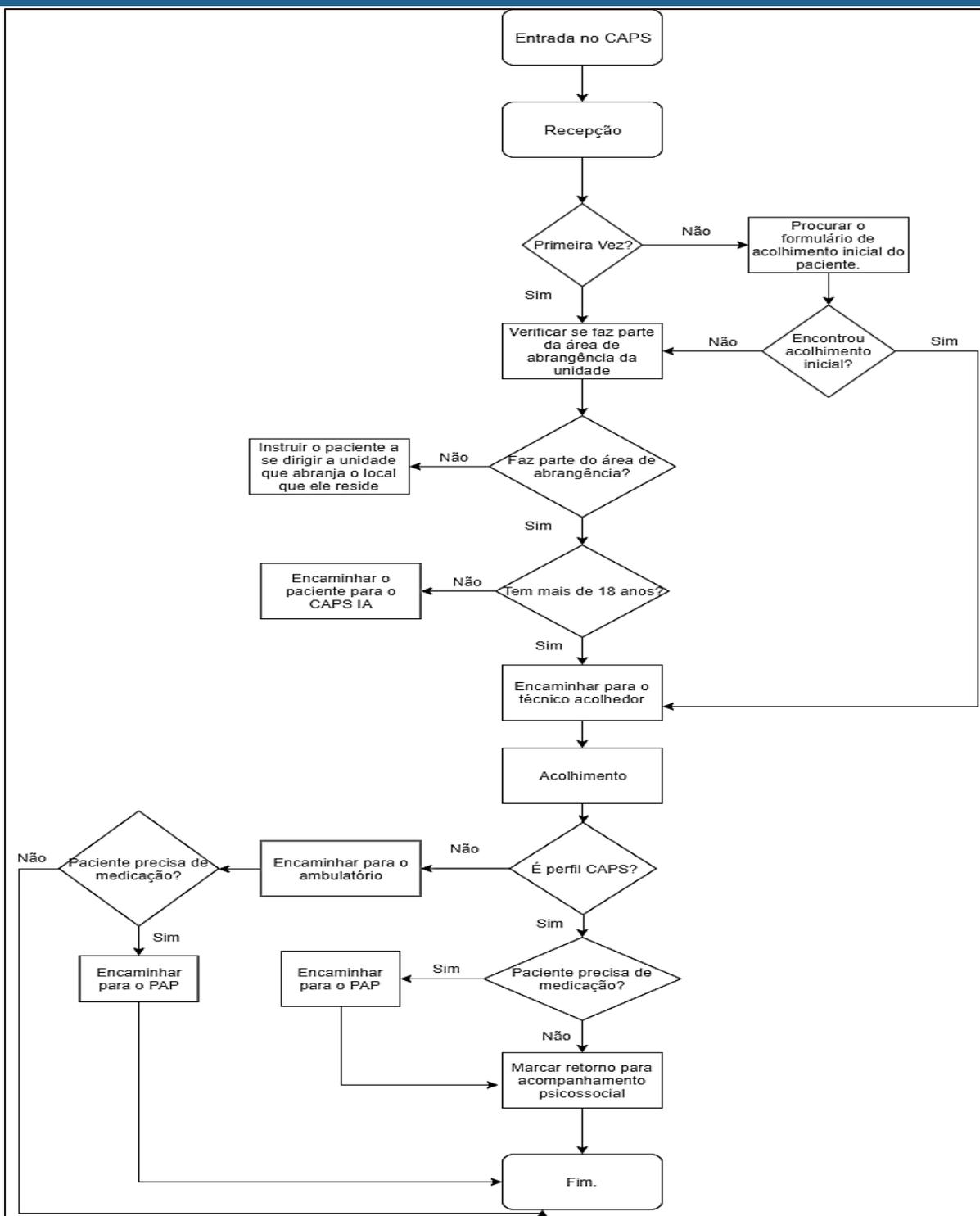
Assim, com esses parâmetros adotados, tornou-se possível dar continuidade para a aplicação da metodologia no CAPS.

5. DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A partir da aplicação da ferramenta Brainstorming não estruturado com os gestores e funcionários do CAPS e da observação *in loco*, foi realizado um mapeamento das etapas do processo escolhido, que é o processo de acolhimento na unidade.

Este processo nada mais é do que uma triagem feita por técnicos de saúde mental, com os pacientes que buscam ser atendidos pelos serviços da unidade, ou então com aqueles que estão há muito tempo sem comparecer na unidade para tratamento, conforme Figura 2. No momento do acolhimento, em condições normais, são feitos encaminhamentos para atendimento psiquiátrico na unidade ou em alguma outra unidade que atenda a demanda do paciente, mas levando em consideração a falta de vagas da unidade utilizada como objetivo de estudo, o processo de acolhimento vem tendo sua principal função encaminhar pacientes para outras unidades visando não garantir o atendimento da sua demanda.

Figura 2 – Fluxograma do processo de acolhimento do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) estudado.



Fonte: Desenvolvido pelos autores a partir da observação local (2019).

Após ter o processo definido, foi realizado o levantamento de dados para a definição dos tempos a serem utilizados na modelagem e na aplicação da simulação com o software Promodel, por meio de técnicas de Cronoanálise presentes neste

estudo. Os tempos definidos serão: o tempo em que os pacientes levam para serem identificados na recepção no momento que eles entram na unidade e o tempo do acolhimento em si. Estes dados estão expostos na Tabela 1.

Os tempos cronometrados (TC) foram determinados a partir da média aritmética dos tempos presentes na Tabela 1. A velocidade (V) da operação foi determinada como 0,95 pelo fato da atuação do técnico acolhedor ser afetado em alguns momentos pela falta de espaço físico para o atendimento e pelo perfil dos usuários a serem atendidos, que muitas vezes se demonstram resistentes em fornecer informações pertinentes ao processo devido a sua condição mental. Seguem os dados da Cronoanálise e seus respectivos cálculos:

Tabela 1 - Dados coletados a partir da cronometragem do processo

Ciclo	Tempo em identificação	Tempo em Atendimento
1	21 min	53 min
2	19 min	53 min
3	22 min	47 min
4	31 min	1 hr e 11 min
5	23 min	53 min
6	18 min	43 min
7	22 min	56 min
8	16 min	38 min
9	24 min	39 min
10	41 min	28 min

Fonte: Desenvolvido pelos autores a partir das medições (2019).

Após cronometragem dos ciclos do processo, os seguintes dados foram levantados para a definição dos tempos para simulação:

Dados:

TC (identificação) = 27,7 min

TC (acolhimento) = 48,1 min

V = 0,95

p = 0,1958

• **Identificação:**

$$TN = 23,7 * 0,95$$

$$TN = 22,515 \text{ min}$$

$$TP = 22,515 * \frac{1}{(1 - 0,1958)}$$

$$TP = \text{Aproximadamente } 28 \text{ min}$$

• **Acolhimento:**

$$TN = 48,1 * 0,95$$

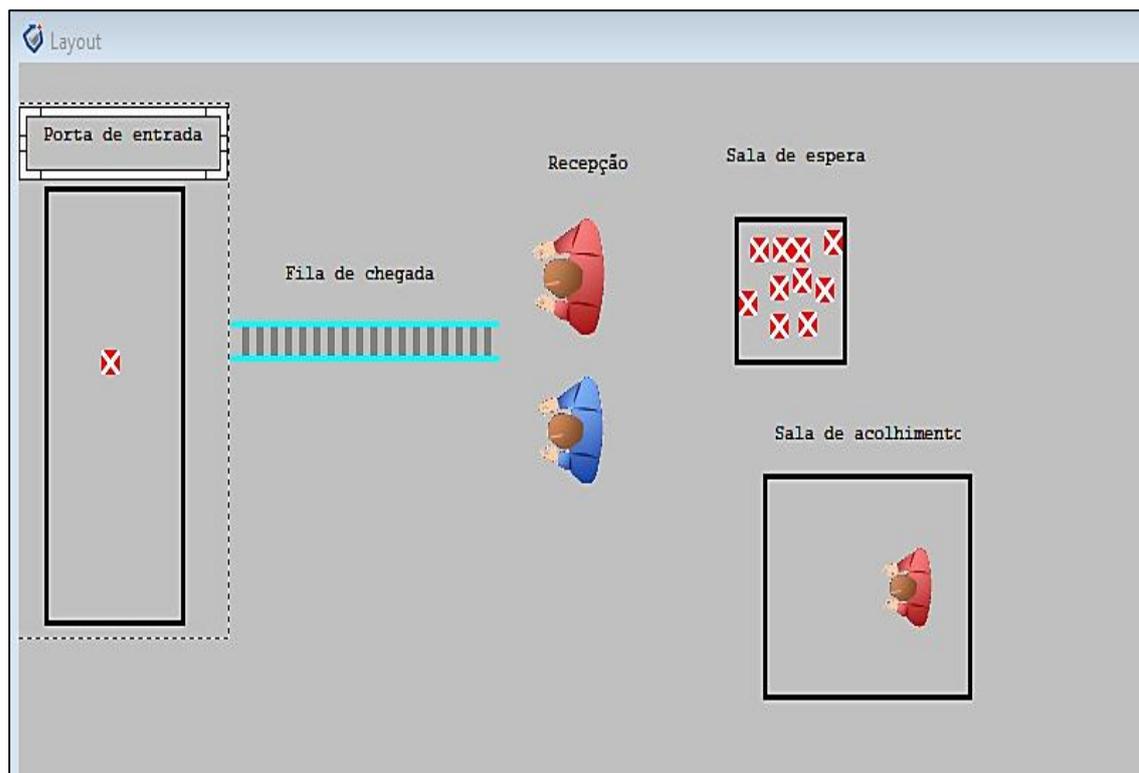
$$TN = 45,695 \text{ min}$$

$$TP = 45,695 * \frac{1}{(1 - 0,1958)}$$

$$TP = \text{Aproximadamente } 57 \text{ min}$$

Com os dados da Cronoanálise obtidos, e com o fluxo estabelecido na Figura 2, o seguinte modelo representando a situação atual foi inserido na interface do Promodel para a geração dos dados pertinentes para o processo de tomada de decisão de melhoria do acolhimento no Centro de Atenção Psicossocial:

Figura 3 – Layout construído para a simulação



Fonte: Imagem Extraída do Software Promodel (2019)

Visando contemplar de forma mais clara a simulação, o layout do processo de acolhimento (Figura 3) foi construído de forma linear, diferente da realidade para que a movimentação das entidades possa ser analisada mais facilmente, já que

locais onde possam existir algum bloqueio ficam mais evidentes. Vale salientar que esta diferença não afeta os valores gerados pela simulação, já que o embasamento dos resultados vem do modelo inserido no software.

A natureza dos locais forma inseridos de acordo com a realidade da unidade como esta explicito na Figura 4. Os valores das capacidades são referentes a quantidade de entidades que podem ser atendidas por vez e o valor da unidade é referente a quantidade de locais similares existentes no mesmo processo.

Figura 4 – Locais construídos para a simulação

Ícone	Nome	Cap.	Unidade	Paradas...	Estatísticas	Regras...
	Porta_de_entrada	1	1	Nenhuma	Série de Tempo	0 Mais Velho
	Fila_de_chegada	INFINITE	1	Nenhuma	Série de Tempo	0 Mais Velho, FIFO
	Recepção	2	1	Nenhuma	Série de Tempo	0 Mais Velho
	Sala_de_espera	10	1	Nenhuma	Série de Tempo	0 Mais Velho
	Sala_de_acolhimento	1	1	Nenhuma	Série de Tempo	0 Mais Velho

Fonte: Imagem Extraída do Software Promodel (2019)

A única entidade criada para a simulação são os usuários do sistema SUS que comparecem a unidade em busca de atendimento como está expresso no quadro abaixo extraído do Promodel (Figura 5). Essa entidade representa a parte dinâmica da simulação. Como ponto de partida da entidade, ou como o software mostra, a chegada da entidade (Figura 6), é a partir da porta de entrada, que é onde o processo simulado se inicia.

Figura 5 – Entidade construída para a simulação

Ícone	Nome	Velocidade (mpm)	Estatísticas
	Usuario_do_sistema_SUS	150	Série de Tempo

Fonte: Imagem Extraída do Software Promodel (2019)

Figura 6 – Chegada construída para a simulação

Entidade...	Local...	Quantidade ...	Primeira Vez...	Ocorrências	Frequência
Usuario_do_sistema_SUS	Porta_de_entrada	1	1	INF	19 min

Fonte: Imagem Extraída do Software Promodel (2019)

Alimentado com base no fluxo do processo e dados gerados com base na Cronoanálise explícita neste trabalho, a Figura 7 procurou mostrar como processo simulado é inserido no software.

Figura 7 – Processo e roteamento construído para a simulação

PROCESSO		ROTEAMENTO		
ORIGEM	OPERAÇÃO	DESTINO	REGRA	LÓGICA DE MOVIMENTO
Porta de entrada		Fila de chegada	First 1	Move for 45 sec
Fila de Chegada		Recepção	First 1	Move For 10 sec
Recepção	Wait 28 min	Sala de Acolhimento	Full 1	Move For 1 min
		Sala de Espera	Alt	Move For 30 sec
Sala de Espera		Sala de Acolhimento	First1	Move For 1 min
Sala de Acolhimento	Wait 57 min	Exit	First1	Move For 1 min

Fonte: Desenvolvido pelos autores a partir do Software Promodel (2019)

Dentro desse contexto, os dados da modelagem e simulação foram gerados e inseridos no sistema, cuja a análise e discussão passa a ser feita a seguir.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

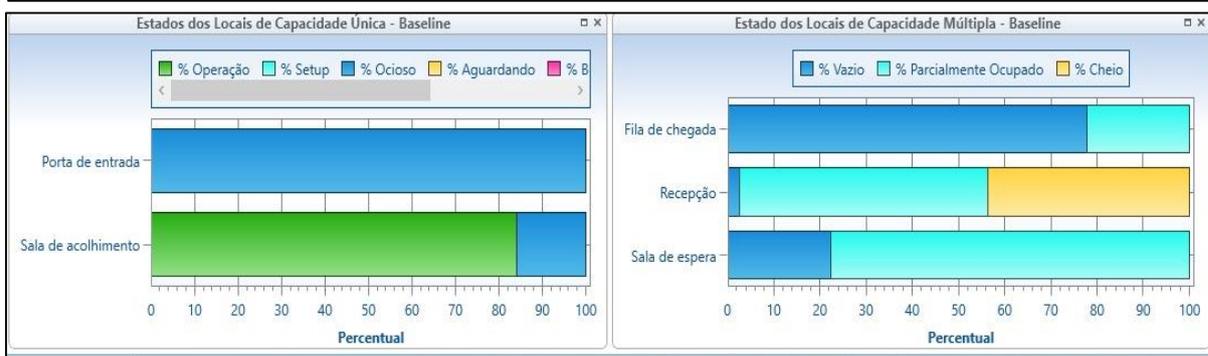
A partir do modelo demonstrado no tópico 5, foi simulado o processo do CAPS pelo software Promodel. Além disso, com a simulação também foi possível gerar novos cenários, conforme propostos, para verificar a possibilidade de aumento da capacidade de atendimento do CAPS.

A partir da simulação e utilizando o processo atual do CAPS, foi possível identificar níveis de ociosidade e possibilidade de melhoria no atendimento da recepção, principalmente devido ao fato do processo ser totalmente manual e acrescido da falta de profissionais para o acolhimento, isso a partir das informações obtidas após a simulação.

Pode-se verificar que a partir da análise da Figura 8, a capacidade de atendimento atual do CAPS é de 4 (quatro) acolhimentos por turno, considerada assim uma capacidade muito baixa. A média de tempo em operação no acolhimento é de 50,49 minutos, diferente do tempo de 57 minutos calculado a partir da Cronoanálise.

Figura 8 – Resultado simulação atual com 1 técnico acolhedor

Nome	Tempo Programado (Hr)	Capacidade	Total de Entradas	Tempo Médio entre Entradas (Min)	Conteúdo Médio	Conteúdo Máximo	Conteúdo Atual	% Utilização
Porta de entrada	4,00	1,00	13,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Fila de chegada	4,00	999.999,00	13,00	4,11	0,22	1,00	0,00	5,12
Recepção	4,00	2,00	13,00	26,07	1,41	2,00	2,00	70,61
Sala de espera	4,00	10,00	10,00	73,98	3,08	7,00	7,00	30,82
Sala de acolhimento	4,00	1,00	4,00	50,49	0,84	1,00	1,00	84,15



Fonte: Relatório Extraído do Software Promodel (2019)

Isso ocorre pelo fato de que um dos usuários, que entram na sala de acolhimento, ao final das 4 horas do turno, ainda não terminou por completo o seu atendimento. O tempo médio de atendimento na recepção é de 26,07 minutos, devido à demora para realizar a identificação do usuário. O baixo número de salas de acolhimento (1), gera um tempo médio na sala de espera de 73,98 minutos. Com base nos problemas apresentados, duas soluções foram inicialmente apresentadas.

A primeira seria aumentar o número de profissionais que realizam o acolhimento por turno. Após feita essa mudança, foi encontrada os seguintes resultados nos dados gerados pela simulação, ver Figura 9.

O aumento no número de atendentes gerou uma maior capacidade de atendimentos, já que o tempo na sala de espera foi reduzido, a capacidade de atendimento que antes era de 4 acolhimentos passa a ser de 8. A mudança mais significativa nos tempos de operação após ser inserido uma nova sala de acolhimento, com um novo técnico acolhedor no processo é a do tempo na sala de espera. Esse tempo, que antes tinha uma média de 73,98 minutos, agora passa a ter um tempo médio de 37,82 minutos, reduzindo em 48,88% o tempo de espera dos usuários.

Figura 9 – Resultado simulação atual com 2 técnicos acolhedores



Fonte: Relatório Extraído do Software Promodel (2019)

A segunda solução proposta no presente estudo, é a utilização de sistema automatizado para captação e armazenagem de dados dos pacientes do CAPS, tendo em vista que o tempo de procura pelos dados tem se apresentado muito alto dentro da operação. Com essa mudança, a seguinte os seguintes dados foram obtidos, Ver Figura 10.

Figura 10 – Resultado simulação automatizada com 1 técnico acolhedor.



Fonte: Relatório Extraído do Software Promodel (2019)

A automatização do processo ocorreria por meio da criação de um sistema integrado, pelo qual a recepção seria informatizada e os beneficiários cadastrados, seriam mais rapidamente acessados e encaminhados para o técnico acolhedor. Tendo em vista o perfil dos usuários a serem atendidos, essa mudança não impactaria diretamente na etapa realizada na sala de acolhimento, porém impactaria consideravelmente no tempo que o usuário passaria na recepção.

A automatização do processo em si não gera aumento na capacidade de atendimento do CAPS, pois ainda existe a dificuldade gerada pelo baixo número de técnicos acolhedores, porém o tempo de atendimento na recepção após a implementação do sistema automatizado, tem uma redução considerável. O tempo na recepção que antes tinha uma média de 26,07 minutos, agora passar a ter um

tempo médio de 12,46 minutos, reduzindo em 52,21% o tempo de espera para identificação dos usuários.

Entendendo a dificuldade e resistência às mudanças devido ao caráter da organização, o estudo traz um cenário considerado ideal, porém de difícil aplicação, levando em conta o processo descrito anteriormente. Neste cenário, seria alocado um novo técnico acolhedor e além disso seria iniciada a utilização de um sistema de automatização, otimizando assim o processo ao máximo com a melhoria no fluxo de informações com menor tempo de espera e maior capacidade de atendimento gerando os seguintes dados, ver Figura 11.

Figura 11 – Resultado simulação automatizada 2 acolhimentos.



Fonte: Relatório Extraído do Software Promodel (2019)

Com o acréscimo de um técnico acolhedor e a automatização do sistema para captação e armazenagem de dados, foi possível obter uma junção dos resultados obtidos nas demais simulações com propostas de melhoria. A capacidade do atendimento durante o turno aumenta para 8 acolhimentos, devido ao acréscimo de um técnico acolhedor, além disso, esse acréscimo gera uma diminuição do tempo na sala de espera para 36,69 minutos. A implementação do sistema que irá automatizar o processo da identificação, reduz o tempo de atendimento na recepção para 12,46 minutos.

Como demonstrado, a automatização da identificação não gera aumento na capacidade de atendimento do CAPS, porém, outros benefícios podem ser

observados após a sua implementação, como por exemplo, a não mais necessidade de 2 pessoas na recepção alocadas para o acolhimento, fazendo com que, um desses colaboradores possa ser alocado em outro tipo de atendimento com uma demanda maior.

Figura 12 – Resultado simulação capacidade máxima CAPS

Nome	Tempo Programado (Hr)	Capacidade	Total de Entradas	Tempo Médio entre Entradas (Min)	Conteúdo Médio	Conteúdo Máximo	Conteúdo Atual	% Utilização
Porta de entrada	4,00	1,00	13,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Fila de chegada	4,00	999.999,00	13,00	4,11	0,22	1,00	0,00	5,12
Recepção	4,00	1,00	13,00	12,46	0,67	1,00	1,00	67,49
Sala de espera	4,00	10,00	9,00	1,50	0,06	1,00	0,00	0,56
Sala de acolhimento.1	4,00	1,00	4,00	54,24	0,90	1,00	1,00	90,40
Sala de acolhimento.2	4,00	1,00	4,00	49,49	0,82	1,00	1,00	82,49
Sala de acolhimento.3	4,00	1,00	4,00	44,74	0,75	1,00	1,00	74,57
Sala de acolhimento	12,00	3,00	12,00	49,49	0,82	3,00	3,00	82,49



Fonte: Relatório Extraído do Software Promodel (2019)

Após serem realizadas as simulações das soluções propostas para o modelo, foi feita uma nova simulação com a adição de mais um técnico acolhedor, totalizando assim 3 funcionários responsáveis por esse processo, com o objetivo de encontrar a capacidade máxima de acolhimentos em um turno no CAPS após a otimização do tempo de identificação. Após a adição do novo técnico acolhedor, os seguintes resultados foram encontrados, ver Figura 12.

Na simulação, verifica-se que com a adição do terceiro técnico acolhedor e automatização do processo de identificação, atingiu-se a capacidade máxima do CAPS, com 12 acolhimentos em um turno. O tempo médio na sala de espera, reduz

significativamente, atingindo o valor de 1,5 minutos. Dessa maneira, o baixo número de salas de acolhimento deixa de ser o gargalo da operação que agora é encontrado na recepção, tendo em vista que um dos usuários que chegam na recepção, não conseguem mais ser atendidos.

Assim, como sugestões gerais a partir do estudo realizado podem ser incluídas os seguintes pontos:

- a) Utilizar a unidade simulada como ponto de partida para uma estratégia global de atendimento aos pacientes/beneficiários do serviço ofertado, na cidade de Salvador/BA;
- b) Criar um cadastro único (informatizado), com todos os atuais usuários e futuros, no sentido de gerenciar com maior precisão esse serviço;
- c) Virtualizar (utilizando a simulação) os demais centros CAPS, para que se tenha uma realidade mais precisa que possa apoiar a tomada de decisão de forma mais sistêmica, sobre espaços físicos e recursos necessários;
- d) Para ligar custos e ampliação do sistema de atendimento, pode-se ampliar, com base na legislação vigente, utilizando convênios com Universidade para integrar currículos e supervisão dos trabalhos, sem comprometer qualidade do atendimento, do tratamento e do acompanhamento da evolução dos pacientes;
- e) O estudo (com a oferta de um cadastro único informatizado) pode também servir para redefinição de localizações dos CAPS, visando racionalizar recursos e facilitar os deslocamentos dos usuários para o atendimento;

Assim, é possível verificar que apesar da simplicidade da aplicação da simulação, podem ser verificados inúmeras possibilidades de melhorias neste serviço tão sensível disponibilizado pelo município, para a população. Os limites esbarram em ser um estudo pioneiro que pode ser muito melhorado e ampliado com a aplicação em outros CAPS, de maior complexidade, podendo realizar análises comparativas e a partir dessas, crescer outras melhorias aos estudos.

7. CONCLUSÃO

Com este estudo, foi possível ser evidenciada a aplicabilidade da prática de simulação de processos nas mais diversas corporações, independente do seu porte, área de atuação ou até mesmo natureza, já que o estudo foi aplicado num centro de saúde pública.

Esta prática depende de um processo bem definido, em relação aos tempos envolvidos ao longo das etapas do processo, um mapa de um processo, podendo ele ser expressado por um fluxograma detalhado do sequenciamento das atividades, já que a simulação só gera dados confiáveis para a tomada de decisões quando a mesma é embasada num fluxo de processos bem definido atrelados com dados reais relacionados às etapas dos processos, como o tempo que cada etapa dura e seus predecessores e sucessores.

Devido ao fato do centro ser administrado pelo poder público, todo o processo de desenvolvimento das medidas propostas neste artigo se embasaram em dados oriundas de análises na eficiência profissional da unidade, tendo que ignorar fatores como o possível custo que alguns pontos podem acarretar, já que foi feita a proposta do aumento de profissionais que realizam o acolhimento por turno, o que pode criar a necessidade de mudança na escala de profissionais para garantia da capacidade de atendimento encontrada por meio da simulação.

Um fator que pode afetar no funcionamento das medidas propostas também são possíveis greves e paralisações características de profissionais das esferas públicas, já que nestes momentos, o quadro de profissionais na unidade pode reduzir drasticamente, a ponto de demandar possível suspensão do processo de acolhimento na unidade durante o período.

Vale ressaltar que o bom funcionamento das soluções propostas neste artigo está atrelado à participação da equipe de profissionais da unidade, mesmo com dificuldades relacionadas ao espaço físico ou falta de profissionais na unidade, aplicando os pontos propostos e realizando a manutenção destes pontos de acordo com possíveis futuras alterações no meio de funcionamento do CAPS visando sempre a melhoria contínua da prestação do serviço.

Como próximo passo para a melhoria do processo, a possibilidade da criação de uma base de dados alimentada com informações dos usuários no sistema otimizaria mais ainda a prestação de serviços. Este sistema seria alimentado por todas as unidades de saúde do SUS que os usuários fossem, para que todas as unidades do município tivessem acesso quando necessários, porém atrelado a este sistema, seriam desenvolvidas formas de manter o sigilo das informações abastecidas.

REFERÊNCIAS

BATEMAN, R. E. et al. **Simulação de Sistemas: Aprimorando Processos de Logística, Serviços e Manufatura**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 200p.

CHWIF, Leonardo. Redução de Modelos de Simulação de Eventos Discretos na Sua Concepção: uma abordagem causal. **Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**. São Paulo, 1999.

COSTA JÚNIOR, E. D. **Gestão em Processos Produtivos**. Curitiba: Ibpex, 2008.

FERREIRA, V. R. S. Inovação no setor público federal no Brasil na perspectiva da inovação em serviços. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 4, p. 99-118, São Paulo: outubro-dezembro, 2015.

FURTADO, R. P. et al. **O Trabalho do Professor de Educação Física nos Caps de Goiânia: Identificando as Oficinas Terapêuticas**. Goiânia, 2018. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328916300567>>. Acesso em: 01 maio 2019.

LÉO, R. M., TELLO-GAMARRA, J. **Inovação em Serviços: Estado da Arte e Perspectivas Futuras**. Rio Grande do Sul, 2017.

PÁDUA, E. M. M. Metodologia da pesquisa: Abordagem teórico-prática. São Paulo: Papyrus Editora, 2016.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba, 2007.

TAHA, H. **Operations Research: uma Introduction**. Library of Congress Cataloging in Publication Data, USA, 1982.

WAGNER, H.M. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1986.

YIN, Robert. **Metodologia do Estudo de Caso**. Porto Alegre: Bookman, 2005.