

Aplicação da simulação de eventos discretos em Unidade de Pronto Atendimento (UPA)

Leandro Ferreira Furtado¹; 0000-0000-0000-0000
Francisco Santos Sabbadini¹; 0000-0001-5303-9409
Pedro Victor Coelho Sabbadini²; 0009-0005-0054-0597
Raiane Teodoro de Almeida³; 0009-0000-5385-3961

1 – UERJ , Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Resende, RJ.

leandro.fes@yahoo.com

franciscosabbadini@fat.uerj.br

2 – UFF, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

pedrosabbadini@id.uff.br

3 – UFF, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ.

raianeteodoro@id.uff.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo melhorar o fluxo de pacientes em uma Unidade de Pronto Atendimento do Sul Fluminense que apresenta demora excessiva no tempo de espera por atendimento médico e longas filas de espera. Foi elaborado o fluxo de atendimento aos pacientes e desenvolvido um modelo computacional com o software ProModel. O estudo considerou 04 cenários alternativos, com diferentes configurações de equipes de atendimento visando reduzir o tempo de espera por atendimento médico dos pacientes de urgência e emergência no pronto-socorro para melhorar a qualidade dos serviços prestados na instituição. Nos 04 cenários considerados verificou-se redução dos tempos de espera para acesso aos serviços médicos.

Palavras-chave: Simulação. Simulação de eventos discretos. Saúde. Unidade de Pronto Atendimento. UPA.

INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde, no município em estudo, apresentam problemas de superlotação nos postos de saúde ou unidades básicas. A crescente demanda por atendimento médico por parte de uma população na qual a maioria não possui planos de saúde causa congestionamentos nestas unidades, não somente em situações atípicas, mas continuamente ao longo dos anos. Onde há casos em que as limitações físicas das instalações inviabilizam sua melhora na capacidade de atendimento, utilizando uma quantidade maior de profissionais de saúde, dentre outros recursos. O uso de ferramentas para identificação de gargalos no fluxo dos recursos ou pacientes pode ser uma opção, no curto prazo, para melhorar a organização no atendimento desta população ou até mesmo sua qualidade (SABBADINI, *et al.*, 2017). Seria uma ação paliativa para um problema que certamente se agrava em situações econômicas críticas, enquanto novas unidades não são construídas e outras redimensionadas para se ajustarem as demandas, sem que ocorram desperdícios.

A simulação computacional é um recurso que possibilita identificar restrições (gargalos) em sistemas e oferecer suporte à tomada de decisão dos gestores de modo a que possam melhorar a alocação de recursos (WHITE JR.; INGALLS, 2009).

Os cenários simulados computacionalmente por meio de linguagem de programação ou softwares disponíveis no mercado, como Arena, Simul8 ou Promodel, auxiliam na tomada de decisão sobre qual alternativa pode ser implementada com maior probabilidade de sucesso no aumento de produtividade da instituição. E neste processo o aumento de produtividade está diretamente relacionado ao aumento na taxa de atendimento de pacientes ou disponibilidade dos recursos, sem prejuízo na qualidade do atendimento médico não deve ser comprometida.

Este estudo foi desenvolvido em uma Unidade de Pronto Atendimento, situada no município de Resende, RJ. O principal objetivo deste projeto de simulação é encontrar alternativas de solução que diminuam o tempo de espera por atendimento médico de emergência, urgência ou ambulatorial na U.P.A. Por isso, o escopo do projeto segue os

procedimentos para atendimento de pacientes utilizado na maioria dos hospitais de pronto atendimento, a saber: Recepção, Classificação de Risco e Atendimento médico.

O modelo conceitual descrito acima mostra o fluxo geral de atendimento a pessoas que buscam por prestação de serviços oferecidos por unidades hospitalares públicas, de emergência ou não. A partir de um modelo conceitual geral se pode considerar as atividades, fluxos de materiais, fluxos de pacientes, recursos e serviços requeridos dos recursos, possibilitando avaliar o desempenho do sistema a partir de cenários, assim como o dimensionamento de capacidades (REESE *et al.*, 2017) A seguir são descritos os componentes do sistema em estudo:

- **Recepção:** Neste setor são registrados os ingressos dos pacientes no sistema e também as suas informações de entrada e saída. Geralmente o fluxo não encontra grandes restrições nesta etapa, e todas as entidades tem seu atendimento realizado rapidamente pelos recursos.
- **Classificação de Risco:** o principal motivo que justifica a existência de uma área de triagem de pacientes está na priorização do atendimento médico a pacientes que estão correndo risco de morte ou agravamento do quadro clínico por tempo de espera em filas. Os pacientes em estado de emergência e urgência devem ser rapidamente identificados para que recebam logo os cuidados médicos necessários no Pronto-socorro. A classificação também organiza o fluxo de pacientes nas filas de especialidades, considerando a ordem de chegada dentro da classificação de prioridade.
- **Atendimento Médico:** entende-se por atendimento todas as atividades realizadas para estabilizar o quadro clínico do paciente nos casos de emergência. Já para urgência e ambulatorial, dar suporte aos pacientes na realização de exames, administração de medicação, consulta com especialista, ou acompanhamento no caso de doenças crônicas.

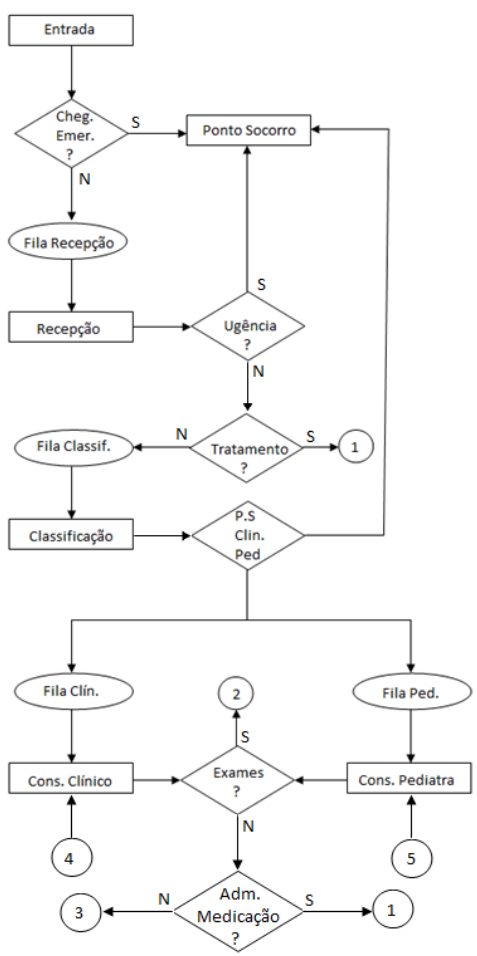
MÉTODOS

A abordagem metodológica utilizada neste estudo foi desenvolvida em 03 fases, a saber: concepção, implementação e análise (CHWIF, 2010). A fase de concepção consistiu no



planejamento do estudo, coleta de dados, validação dos dados e elaboração do modelo conceitual (Figura 2). Os dados foram coletados *in loco*, para os quais foram feitas as análises estatísticas e inferências (CHIWF, 2010). As informações para a elaboração do fluxo de pacientes também foram obtidas no local. Cabe informar que nesta fase foi preservada a confidencialidade dos pacientes em relação às informações sensíveis.

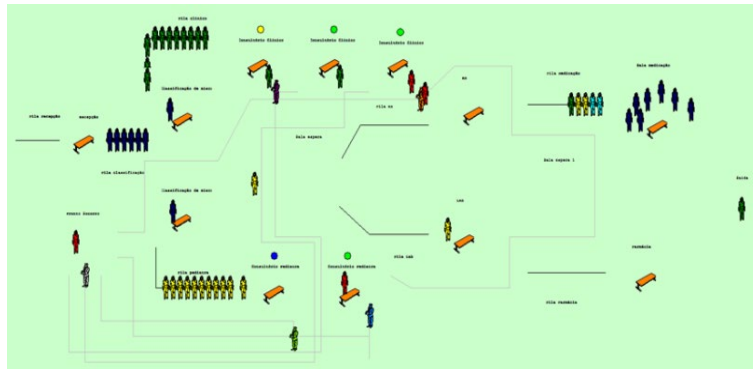
Figura 2: Modelo Conceitual - UPA



Fonte: Elaborado pelos autores

Na fase de implementação o modelo computacional (Figura 3) foi programado, sendo posteriormente verificado e validado (ALBAN, *et al.*, 2020), para assegurar que representasse de forma confiável o sistema real em estudo. Foi utilizado o software ProModel, 3.0, versão student, gratuita.

Figura 3: Modelo Computacional - UPA



Fonte: Elaborado pelos autores

Na etapa de experimentação foram considerados 4 cenários, com diferentes configurações de atendimento:

No sistema real, conforme foi descrito anteriormente, há uma paralisação total do Ambulatório durante o atendimento a pacientes de urgência e emergência, ou seja, condição na qual todos os Clínicos e Pediatras atendem no ambulatório e também no Pronto-socorro, não existindo recurso médico que trabalhe exclusivamente no pronto-socorro.

Experimento 1: Foi testada a configuração na qual um clínico, atenderia somente no Pronto-socorro com o auxílio de mais dois clínicos do ambulatório, os quais atenderiam tanto no Ambulatório quanto no pronto-socorro para os casos de urgência e emergência. O Pediatra 1 atenderia somente no Ambulatório e o Pediatra 2 atenderia no Ambulatório e no Pronto-socorro para os casos de urgência e emergência.

Experimento 2: Neste cenário o Pediatra 2 atenderia somente no Ambulatório, e o Pediatra 1 e o Clínico 1 seriam dois recursos exclusivos do Pronto-socorro. O Clínico 2 e o Clínico 3 seriam recursos exclusivos do Ambulatório. O Pediatra 1 atenderia no Pronto-socorro e no ambulatório, quando necessário.

Experimento 3: Neste terceiro caso o Pediatra 1 e Pediatra 2 atenderiam somente no Ambulatório, enquanto um outro Pediatra e um Clínico seriam recursos dedicados do pronto-socorro. O Clínico 1 atenderia tanto no Ambulatório quanto no Pronto-socorro para os casos de urgência e emergência, e o Clínico 2 e o Clínico 3 seriam recursos exclusivos do Ambulatório.

Experimento 4: Neste cenário o Pediatra 1 e o Pediatra 2 seriam recursos exclusivos do Ambulatório, enquanto que um terceiro Pediatra e um Clínico seriam recursos exclusivos do Pronto-socorro. Dois outros: o Clínico 1 e o Clínico 2 atenderiam no Ambulatório e no Pronto-socorro para os casos de urgência e emergência, enquanto que o Clínico_3 atenderia somente no Ambulatório.

A cada experimento foram efetuados os ajustes necessários no modelo computacional foram feitos os ajustes dos parâmetros requeridos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a execução das simulações referentes a cada experimento, foram computados os valores relativos às variáveis de análise. O Quadro 2, apresenta a consolidação dos valores obtidos.

Figura 3: Consolidação dos resultados dos experimentos

Variável	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Exp 4	Real	Unidade
Tempo médio de espera na fila do clínico.	58,26	15,23	14,80	14,18	138,55	min
Tempo médio de espera na fila do pediatra.	80,23	85,77	49,36	46,35	133,13	min
Porcentagem do tempo no sistema aguardando atendimento médico.	49,39	41,31	38,52	38,25	61,26	%
Média do tempo de utilização dos médicos no Ambulatório.	7,50	6,38	6,43	6,43	7,70	h

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise comparativa entre os diferentes cenários, e entre estes e o sistema real, para as variáveis consideradas, permitiu identificar que todas as configurações propostas apresentaram desempenho melhor do que o sistema real, inclusive em termos de número de pacientes atendidos. Entre as alternativas propostas a do experimento 4 foi a que apresentou os melhores resultados, com redução nos tempos de espera por atendimento.

CONCLUSÕES

A aplicação da simulação de eventos discretos para avaliar os cenários e identificar melhorias no atendimento aos pacientes na Unidade de Pronto Atendimento estudada, se mostrou efetiva como recurso de apoio à tomada de decisão aos gestores daquela unidade de saúde contribuindo para a melhoria da qualidade e agilidade no atendimento aos pacientes, num ambiente complexo e de custos elevados, com redução no tempo de espera para ter acesso aos serviços médicos requeridos.

REFERÊNCIAS

ALBAN, A.; CHICK, S.E.; LOVA, O.; SENT, D. A simulation model to evaluate the patient flow in na intensive care unit under diferent levels of specialization. **Proceeding of the 2020 Winter Simulation Conference**, PP. 922-933. 2020.

CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso Celso. **Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria &aplicações**. 3. ed. São Paulo: ed. do Autor, 2010.

REESE, H. D.; ANANDHAN, V.; PÉREZ, E.; NOVOA, C. Improving patient waiting time at a purê walk-in clinic. **Proceeding of the 2017 Winter Simulation Conference**, pp. 2764-2773, 2017.

SABBADINI, F.S.; GONÇALVES, A.A.; OLIVEIRA, M.J.F. de. **Teoria das restrições e simulação aplica a serviços de saúde**. 1ª. ed – São Paulo: Paco, 2017.

WHITE JR, K. P.; INGALLS, R. G. Introduction to Simulation. **Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference**, pp. 12-23, 2009