

PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA FALHAS NO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA: UMA ABORDAGEM DE GESTÃO DE OPERAÇÕES

Contingency plan for faults in the information system of an emergency unit: an operations management approach

Daniella Pinheiro de Oliveira¹, Ana Carolina Pereira de Vasconcelos Silva^{1,2,*}, Luana Carolina Farias Ramos¹, Loreni Cristina de Jesus Lopes¹, Thais Spiegel¹

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), campus Maracanã - Rio de Janeiro, Brasil

² Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), campus Maracanã – Rio de Janeiro, Brasil

*Autor para correspondência: anacpvs@gmail.com

Resumo

O objetivo do estudo é propor um plano de contingência que garanta a continuidade do fluxo de atendimento do paciente na unidade nos casos em que o sistema de informação não funcione. Para tal, será utilizada uma abordagem da Engenharia de Processos em todas as etapas do trabalho, visando a diminuição do tempo de restabelecimento do atendimento do paciente e consequente redução do tempo de atravessamento. Portanto, o produto do trabalho abrange uma solução que mira o bem-estar do paciente.

Palavras-chave: Gestão em Saúde; Gestão da Informação em Saúde; Serviços Hospitalares.

Abstract

The objective of the present study is to propose a contingency plan that ensures continuity of patient care flow in the unit in cases of information system does not work. For this, an approach of Process Engineering will be used in all stages, aimed at decreasing the time to reestablish patient care and consequently reduction the patient lead time. Therefore, the product of this research includes a solution that aims the patient's well-being.

Keywords: Health Management; Health Information Management; Hospital Services.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da saúde, por um lado, apresenta baixos padrões de qualidade dos serviços ofertados e, por outro, enfrenta forte pressão para aumentar eficiência e produtividade e reduzir custos (VÄHÄTALO & KALLIO, 2015). Assim, essas instituições necessitam buscar técnicas que promovam a melhoria da qualidade nos seus serviços prestados (JOAQUIM & VIEIRA, 2009).

Entretanto, a gestão do sistema de saúde, tanto no Brasil como em outros países do mundo, representa um problema complexo para as soluções de administração da produção devido à grande variedade de serviços oferecidos e o volume de pacientes a serem atendidos (SPIEGEL et al., 2016). Uma abordagem possível para o problema em questão é a gestão de operações que possui um papel estratégico importante no sentido de garantir que a gestão dos recursos da organização e dos processos mova a organização para mais perto de seus objetivos de longo prazo (SPIEGEL, 2013). Quando estendida aos sistemas de saúde, a gestão de operações tem características peculiares. Ao não seguir uma lógica mercantil, depara-se com um paradoxo entre o nível de serviço que deve ofertar e os custos associados a esta oferta, uma vez que está condicionada às necessidades humanas (OSMO, 2012).

Dentre os aspectos englobados pela gestão de operações, Lepore *et al.* (2018) salientam que a utilização de sistemas de informação nas unidades de saúde pode aumentar a segurança, a qualidade dos serviços prestados e resultados aos usuários, auxiliado as organizações a agirem de forma proativa e efetiva às diversas mudanças e contratemplos vivenciados nesse setor. Vale ainda destacar que uma das principais características do sistema de informação é fornecer apoio para o cuidado integrado e a tomada de decisões nos serviços de saúde e assistência. Para tal, requer que as informações e seu funcionamento sejam planejados e operem com gerenciamentos efetivos (LENNOX-CHHUGANI, 2018). Sem isso, coordenar o atendimento aos pacientes e usuários do serviço pode tornar-se moroso e inoportuno em vários aspectos. Além disso, falhas nos mecanismos operacionais desses sistemas de informação de apoio podem ocorrer, ocasionando limitações e produzindo sérios transtornos às rotinas de trabalho, especialmente na área da saúde e em unidades onde os processos ocorram em função de inputs e outputs dos sistemas de informação. Assim, Yassen *et al.* (2018) propõem que se construam dispositivos sobressalentes que possibilitem fontes e caminhos seguros para a execução dos processos, bem como a adequada implementação e monitorização para que os dados gerados possam ser efetivamente confiáveis e seguros, essenciais para que o atendimento assistencial seja mais rapidamente restabelecido.

A Engenharia de Processos também é uma das abordagens que compõem a área de operações. Na aplicação da abordagem de Engenharia de Processos na área de saúde, é necessário deixar claro quais são os processos que serão mapeados e analisados, uma vez que estes estão associados ao objetivo da organização. Antonacci *et al.* (2018) demonstram estudos que evidenciam que muitos problemas referentes ao atendimento ao paciente são ocasionados por dificuldades operacionais e dos sistemas de informação. Assim, a adoção de práticas de gerenciamento orientadas por processos pode ser primordial para o êxito dos resultados e para a eficiência no atendimento.

O objeto estudado neste artigo refere-se a uma Unidade de Pronto Atendimento, com sistema de informação integrado. O objetivo da operação é atender os pacientes no menor tempo de atravessamento possível, garantindo acurácia dos dados e qualidade assistencial. Nesse contexto, uma questão que se coloca é de que forma a unidade deve operar em casos de queda dos sistemas de informações. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é propor um plano de contingência para garantir o reestabelecimento do fluxo de atendimento do paciente na unidade no menor tempo possível nos casos em que o sistema de informação não funcione.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em Unidade de Pronto Atendimento 24h, adotou-se a abordagem de Engenharia de Processos para identificar, analisar e propor uma solução para os problemas identificados. As etapas

construídas consistem em: (1) identificação da situação atual, (2) formulação do problema e identificação das causas raízes dos efeitos indesejáveis observados, (3) análise e priorização dessas causas e (4) proposição das soluções. A partir das soluções propostas, uma delas foi escolhida como objeto de projeto e então desenvolvida para viabilizar sua implantação.

Na primeira etapa, foram realizadas 6 visitas de campo com duração média de 1h30min, que contemplaram observação direta dos processos e entrevistas semiestruturadas aos colaboradores da unidade, desde técnicos de enfermagem até a coordenação de enfermagem da unidade. Com a coleta das informações, foi construída a primeira modelagem de processos da situação atual na ferramenta ARPO e utilizando a notação VAC (*Value Added Chain*) para o processo agregado e eEPC (*extended Event Driven Process Chain*) para as atividades e eventos dos processos detalhados.

Para a segunda etapa, de formulação do problema, foram identificados os efeitos indesejáveis nos processos modelados na etapa precedente. Na terceira etapa, foi construída a Árvore de Realidade Atual (ARA), visando identificar as causas raízes dos problemas levantados na segunda etapa. Em seguida, foram propostas alternativas para os problemas priorizados. A partir das propostas, uma delas foi selecionada para ser desenvolvida, sendo, portanto, o produto principal deste artigo, a saber: a construção do plano de contingência para queda dos sistemas de informação da unidade de saúde estudada. O critério considerado para a seleção de uma das propostas foi necessidade ou não de alocação prévia de recursos para a implementação de tais propostas. Portanto, nesta linha, julgou-se mais apropriado optar pela proposta do plano de contingência, a ser recorrido em momentos de pane nos sistemas de informação da unidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Nesta seção, será apresentado o processo atual de atendimento na Unidade de Pronto Atendimento em questão quando os sistemas de TI estão em funcionamento e o que é feito quando eles não estão operantes. A Figura 1 representa a Cadeia de Valor Agregado (VAC) deste processo. Kovalchuk *et al.* (2018) preconizam que é necessário fazer uma análise criteriosa da unidade de saúde e dos seus processos. Nesse sentido, foi realizado um estudo de uma unidade que utiliza alguns sistemas de informação que dão suporte no atendimento de seus pacientes e agilizam as etapas operacionais desse fluxo. O presente trabalho foca nos dois principais sistemas presentes nas primeiras etapas do atendimento: Sistema de Integração e o Sistema de Classificação de risco. Entretanto, os sistemas observados foram: (i) Categoria de operações (HAYES, 2008): Fluxo de Paciente na Unidade - Referente à variedade de padrões de percursos que resultam no atendimento do paciente; (ii) Sistema de Integração - TI 1; (iii) Sistema de Classificação de Risco - TI 2; (iv) Sistema de exames laboratoriais - TI 3; (v) Sistema de exames de Raio-X - TI 4; e (vi) Rede de internet - TI 5.

O processo de atendimento inicia-se com o paciente entrando na unidade e se encaminhando à primeira etapa do atendimento, o Acolhimento. O paciente poderá prosseguir tanto ao Registro quanto ao Atendimento Médico, dependendo do caráter emergencial de saúde em que se encontra.

No Registro, o paciente tem seus dados armazenados no Sistema de Integração. Este sistema envia as informações do paciente para o sistema responsável pela etapa seguinte, viabilizando o prosseguimento à próxima etapa do atendimento, que consiste na Classificação de Risco, onde o paciente deverá aguardar até ser chamado.

À etapa de registro, é possível se chegar de três formas distintas: depois do *Acolhimento do Paciente*, caso o sistema esteja operando normalmente, ou retornando da *Classificação de Risco* ou do *Atendimento Médico*, caso o sistema não esteja funcionando. Seja qual for o caminho que originou a chegada do paciente, é importante verificar se os sistemas estão funcionando para realizar o cadastro.



Figura 2 - Cadeias de processos orientada por eventos do Registro do Paciente
Fonte: As autoras (2020)

4.2 FORMULÇÃO DO PROBLEMA E IDENTIFICAÇÃO DOS EFEITOS INDESEJÁVEIS

Neste seguimento, após observações e entrevistas, foram encontrados alguns efeitos indesejáveis relacionados a utilização dos sistemas de TI e aos processos da unidade, que poderiam impactar negativamente na continuidade do fluxo de atendimento do paciente na unidade nos casos em que o sistema de TI não funciona. A lista dos efeitos indesejáveis é representada em cada caixa de problema da ARA, na Figura 3, construída na etapa de análise dos problemas.

4.3 ANÁLISE E PRIORIZAÇÃO DOS EFEITOS INDESEJÁVEIS

Com a lista de efeitos indesejáveis identificados, é construída uma Árvore de Realidade Atual (ARA), analisando a relação causa-efeito entre os problemas, até serem encontradas as causas-raízes, que, se solucionadas, mitigam todos os demais efeitos acima no diagrama. Para melhor visualização, a Figura 3 representa a ARA, onde as causas raízes encontram-se na base, em amarelo, e os efeitos indesejáveis, em branco, devendo ser lidos de baixo para cima, significando que o de baixo é causa do acima, ou seja, a caixa imediatamente acima é efeito da caixa imediatamente abaixo. A elipse significa que as duas causas abaixo precisam ocorrer simultaneamente para que o efeito acima se apresente.

Depois da análise dos problemas através da ARA, observa-se que as causas raízes para os efeitos indesejáveis observados nos processos das etapas de atendimento quando o sistema de TI estiver inoperante são:

- Funcionários não sabem como proceder no momento da falha do sistema;
- Perda da visão da fila de pacientes entre as etapas de atendimento.

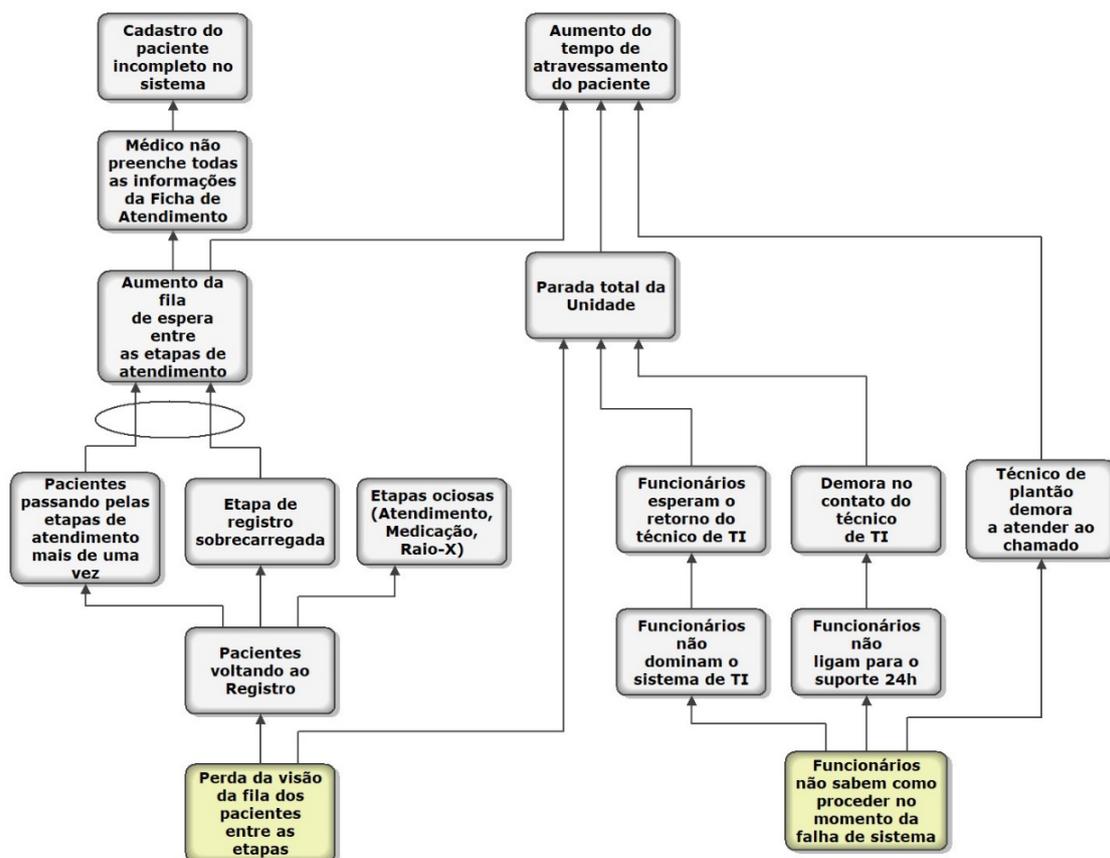


Figura 3 - Árvore de Realidade Atual

Fonte: As autoras (2020)

4.4 PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

Conforme sinalizado por Kovalchuk *et al.* (2018), foram identificadas as causas-raízes dos problemas, e propostas soluções para que todas as causas-raízes sejam eliminadas, extinguindo, por consequência, os efeitos indesejáveis provenientes dessas causas mais fundamentais.

1. Fazer com que o sistema gere um relatório de atendimento dos pacientes com uma periodicidade definida e que possa ser acessado com o sistema off-line;
2. Desenhar o plano de contingência para tomada de decisão em situação de queda;
3. Treinar os líderes de plantão e enfermagem para executarem o plano de contingência;

Vale pontuar que as proposições foram validadas com os colaboradores e foram entendidas como factíveis à realidade da organização. A proposição 2 foi desenvolvida no âmbito desta pesquisa e é apresentada na seção 4.5 deste artigo.

4.5 APRESENTAÇÃO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA CONSTRUÍDO

Antonacci *et al.* (2018) sugerem a adoção de práticas de gerenciamento orientadas por processos. Nesse sentido, foi elaborado um modelo de processos do Plano de Contingência com as orientações essenciais para garantir o atendimento do paciente em caso de queda do sistema. Foi elaborado uma organização do fluxo do paciente e das informações que navegam pela unidade. Portanto, a assistência deve seguir com os seus processos de forma manual da mesma maneira como é feito atualmente, entretanto, somente quando forem comunicadas.

A unidade pode enfrentar três situações principais se tratando do não funcionamento dos sistemas: Sistema de Integração e Sistema de Classificação de Risco inoperantes simultaneamente, somente Sistema de Integração inoperante e somente Sistema de Classificação de risco inoperante. Além disso, o plano de contingência contempla ações distintas a depender da duração das situações de inoperância. Partindo de uma situação em que se tem o Sistema de Integração e/ou Sistema de Classificação de Risco inoperantes, considerou-se os seguintes cenários:

4. Sistema de Integração e/ou Sistema de Classificação de Risco inoperantes até 15 minutos;
5. Sistema de Classificação de Risco inoperante após 15 minutos;
6. Sistema de Integração e/ou Sistema de Classificação de Risco inoperantes após 15 minutos;
7. Sistema de Integração inoperante após 15 minutos.

Serão descritas as ações para cada um desses contextos elencados. Como poderá ser observado no detalhamento das medidas a serem adotadas em cada situação, o cenário onde há uma concomitante inoperância dos sistemas tratados (Sistema de Integração e Sistema de Classificação de Risco) por mais de 15 minutos se mostra o mais crítico, pois é neste contexto que mais medidas precisam ser tomadas de modo a permitir a continuidade do funcionamento da unidade de saúde. Sendo assim, na subseção que trata do cenário supracitado, um *EPC* encontra-se disponível para ilustrar todos os processos existentes.

4.5.1 PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE INTEGRAÇÃO E/OU SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO INOPERANTES ATÉ 15 MINUTOS

O modelo foi dividido em dois momentos, até 15 minutos de espera e depois de 15 minutos. Em uma das observações, foi constatado que o Atendimento Médico é o gargalo das primeiras etapas de atendimento, ou seja, em situação normal dos sistemas, o paciente leva mais tempo esperando para ser atendido pelo médico.

Portanto, assim que for observado a falha nos sistemas, o Líder do Plantão informará ao Técnico de TI de plantão se o mesmo se encontrar na unidade ou ligará para o suporte 24h, em caso de ausência desse técnico. Se o Sistema de Classificação de Risco também estiver inoperante, o Líder do Plantão irá recuperar o documento de backup de registro do atendimento dos pacientes que o sistema passará a extrair de tempos em tempos. Caso consiga essa informação, o Atendimento

Médico começará o processo de forma manual imediatamente, chamando o próximo paciente da lista de backup. Caso o backup não funcione, o Líder da Enfermagem pedirá que o funcionário de enfermagem na Classificação de Risco identifique os pacientes prioritários (laranja e amarelo) para serem atendidos pelo médico. O Atendimento Médico também seguirá com o processo de forma manual nesse caso. Em ambas as situações, as outras etapas irão esperar 15 minutos para o retorno do sistema.

4.5.2 PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE INTEGRAÇÃO INOPERANTES DEPOIS DE 15 MINUTOS

Para o caso de inoperância maior que 15 minutos, o Plano de Contingência contempla três ações primeiramente, mas sem uma ordem definida. O Assistente Administrativo de Rotina deverá informar ao *Registro* para que inicie seu processo de forma manual. Depois, ele informará para que a área distribua uma senha para a *Classificação de Risco*.

Se somente o Sistema de Integração estiver inoperante, o Assistente de Rotina deverá informar ao enfermeiro na *Classificação de Risco* para chamar os pacientes que ficaram no sistema antes do Sistema de Integração falhar. Após o último paciente no sistema ser chamado, o funcionário de enfermagem passará a chamar os pacientes pela senha dada pelo *Registro*.

O Líder da Enfermagem irá distribuir uma senha para os pacientes que estão esperando o *Atendimento Médico*. Mesmo que essa senha não seja justa, pelo menos evitará que todos na fila de espera retornem ao *Registro*.

Após essas três primeiras etapas, o Líder de Plantão irá recuperar o documento de backup com o receituário dos pacientes antes da falha no sistema. Se a recuperação for possível, o paciente será encaminhado para a *Medicação* ou *Raio-X*, para se submeter ao tratamento recomendado pelo médico. Caso contrário, os pacientes que estavam na fila de espera tanto para a *Medicação* quanto para o *Raio-X*, deverão retornar ao *Atendimento Médico* para que seja realizado um receituário em papel.

Como abordado por Lunkes *et al.* (2018), o sistema de informação horizontal proporciona a autonomia, colaboração e participação dos diferentes níveis organizacionais de maneira mútua e integrada. Por isso, o plano de contingência propõe que os líderes das áreas assumam suas responsabilidades no plano para dar continuidade aos seus processos sem gerar grandes transtornos aos pacientes.

4.5.3 PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE INTEGRAÇÃO E SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO INOPERANTES DEPOIS DE 15 MINUTOS

Se os dois sistemas permanecerem inoperantes simultaneamente por mais de 15 minutos, as áreas de *Registro*, *Classificação de Risco*, *Medicação* e *Raio-X* deverão dar início às suas atividades de maneira manual. Assim como acontece quando só o Sistema de Integração está inoperante, o Assistente de Rotina deverá informar ao *Registro* para que inicie seu processo de forma manual. Depois, ele informará para que a área distribua uma senha para a *Classificação de Risco*. O Líder da Enfermagem também irá distribuir uma senha para os pacientes que estão esperando o *Atendimento Médico*.

O Líder de Plantão irá recuperar o documento de backup da fila das etapas de atendimento antes da falha no sistema. Se a recuperação for possível, a *Classificação de Risco* deverá chamar o próximo paciente da lista de backup. Senão, o líder da enfermagem deverá distribuir uma senha para a fila da *Classificação de Risco*. Depois da classificação, o Líder de Enfermagem orientará o funcionário de enfermagem a distribuir uma senha referente à classificação do paciente.

O Líder de Plantão irá recuperar o documento de backup com o receituário dos pacientes antes da falha no sistema. Se a recuperação for possível, o paciente será encaminhado para a *Medicação* ou *Raio-X*, para se submeter a atividade recomendada pelo médico. Caso contrário, os

pacientes que estavam na fila de espera tanto para a *Medicação* quanto para o *Raio-X*, deverão retornar ao *Atendimento Médico* para que seja feito um receituário em papel.

4.5.4 PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO INOPERANTES DEPOIS DE 15 MINUTOS

Quando só o Sistema de Classificação de Risco estiver inoperante e já estiver se passado 15 minutos da queda desse sistema, o Assistente de Rotina deverá informar à *Classificação de Risco* para dar início a atividade de forma manual. A área deverá chamar o próximo paciente a partir da fila do Sistema de Integração, uma vez que o mesmo continua em operação, por hipótese.

Depois, é necessário que o Assistente de Rotina informe ao *Atendimento Médico* para continuar com o atendimento e que o Sistema de Classificação de Risco não está funcionando e, por este motivo, existirão pacientes com a Ficha de Atendimento em mãos. As outras áreas seguem com as suas atividades normais.

4.6 DISCUSSÃO

Entendendo a relevância dos sistemas de informação enquanto ferramenta de apoio aos processos na unidade de saúde em questão, foram levantados dados de inoperância do Sistema de Integração, referentes a três meses de funcionamento da unidade para se comparar ao nível de serviço estabelecido entre a unidade e a contratada responsável pelo sistema. As informações de duração da inoperância e horário da parada foram obtidas pelo sistema online da contratada.

Mês	Tempo máximo inoperante	Horário da parada
Mês 1	21 minutos	21:26
Mês 2	36 minutos	9:00
Mês 3	44 minutos	00:00

Tabela 1 - Duração das inoperâncias do Sistema de Integração

Fonte: As autoras (2020)

Segundo o técnico de TI, a duração da inoperância tem relação com o tempo que o funcionário levou para acionar o suporte. De acordo com o técnico, o nível de conhecimento de informática dos funcionários é muito baixo, e algumas situações poderiam ser solucionadas pelo próprio funcionário. Isso reforça a importância da implantação e implementação de um plano de contingência juntamente a um treinamento efetivo, de forma a mitigar os efeitos indesejáveis da queda dos sistemas.

5. CONCLUSÕES

O objetivo do presente trabalho foi construir um plano de contingência para garantir a continuidade do fluxo de atendimento do paciente na unidade nos casos em que o sistema de TI não funcione. Dessa forma, após etapas de melhorias de processos de descrição da situação atual, identificação e análise dos problemas e proposição de soluções, foi construído um plano que contempla as ações para manutenção da continuidade de atendimento ao paciente na referida unidade de saúde.

Os resultados esperados com as melhorias são: diminuição do tempo de restabelecimento do atendimento do paciente e consequente redução do tempo de atravessamento em modo manual,

continuidade no registro das informações e profissionais treinados para lidar com os constrangimentos de informação e tempo em momento de inoperância do sistema, conforme o plano de contingência. Dessa forma, o produto do trabalho, além de ampliar o escopo do uso de técnicas de gestão de operações, especialmente gestão de processos, ainda abrange uma solução que mira o bem-estar do paciente, reforçando sua relevância social, além da acadêmica mencionada.

Para além do Plano de Contingência, são propostos indicadores de desempenho que objetivem o monitoramento da efetividade da solução sugerida com relação aos seus objetivos já mencionados. Tais indicadores compreendem: (1) tempo médio de restabelecimento do fluxo do processo de atendimento manual ao paciente, (2), tempo médio de ociosidade nas salas com a unidade sem sistema, (3) quantidade de Fichas de Atendimento do paciente totalmente preenchidas. Assim, uma oportunidade de trabalhos futuros passa pela efetiva implantação e implementação do plano e medição do desempenho associado a essa solução proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonacci, G; Reed, J.E; Lennox, L; Barlow, J. **The use of process mapping in healthcare quality improvement projects.** Health Services Management Research, v. 31, n.2, p. 74-84, 2018.
- Joaquim, E. D. & Vieira, G. E. **Modelagem e análise de um novo centro cirúrgico para um hospital em crescimento: uma abordagem baseada em simulação.** Produção, v. 19, n.2, p. 274-291, maio/ago. 2009.
- Kovalchuk, S. V., Funkner, A. A., Metsker, O. G., Yakovlev, A. N. **Simulation of patient flow in multiple healthcare units using process and data mining techniques for model identification.** Journal of Biomedical Informatics, v.82, p. 128–142, 2018.
- Lennox-Chhugani, N. **A User-Centred Design Approach to Integrated Information Systems – A Perspective.** International Journal of Integrated Care, v.18, n.2, p. 1–4, 2018.
- Lepore, L., Metallo, C., Schiavone, F., Landriani, L. **Cultural orientations and information systems success in public and private hospitals: preliminary evidences from Italy.** BMC Health Services Research, v.18, p. 1–13, 2018.
- Lunkes, R., Naranjo-Gil, D., Lopez-Valeiras, E. **Management Control Systems and Clinical Experience of Managers in Public Hospitals.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n.4, p. 776, 2018.
- Osmo, A. **Processos gerenciais.** In Vecina Neto, G.; Malik, A. Gestão em Saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- Spiegel, T. (Tese doutorado em Engenharia de Produção). **Contribuições das ciências cognitivas à gestão de operações: análise do impacto da experiência nas decisões do gestor de operações.** 493f., COPPE / Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- Spiegel, T.; Dal Forno, A. J.; Severino, M. R.; Neto, H. C. A., Junior, R. M.; Leite, M. S. A. **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições.** v. VIII. Projeto e Gestão de Operações em Saúde. Sessão dirigida 01, ENEGEP 2014, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, ABEPRO, Curitiba, 2016.
- Vähätalo, M.; Kallio, T. J. **Organising health services through modularity.** International Journal of Operations & Production Management, 35(6), 925-945, 2015.
- Yaseen, M., Saleem, K., Orgun, M. A., et al., **Secure sensors data acquisition and communication protection in eHealthcare: Review on the state of the art.** Telematics and Informatics, v.35, n.4, p.702–726, 2018.