

# **APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE TAKT TIME E TEMPO DE CICLO PARA O CÁLCULO DA EFICIÊNCIA NOS PROCESSOS DE UM PRONTO ATENDIMENTO HOSPITALAR**



**Maria Suzanna Maia Costa (UNIFEI)**

maria.sucosta@gmail.com

**Carlos Henrique de Oliveira (UNIFEI)**

henrique1975@uol.com.br

**Emerson Jose de Paiva (UNIFEI)**

emersonjpaiva@gmail.com

**Sandra Miranda Neves (UNIFEI)**

sandraneves@unifei.edu.br

**Marcio Dimas Ramos (UNIFEI)**

mdr@unifei.edu.br

*A implementação do Lean Healthcare vem acontecendo de forma gradativa nos hospitais, sendo possível garantir resultados significativos. O presente artigo tem como propósito aplicar a filosofia Lean Healthcare por meio do uso dos conceitos de takt time e tempo de ciclo a fim de determinar a eficiência do pronto atendimento de um Hospital, localizado na cidade de Itabira, interior de Minas Gerais. O foco deste estudo de caso, com caráter exploratório e quantitativo é a análise do tempo de espera do paciente desde a chegada até o primeiro contato com o médico. Por meio da relação entre o takt time e tempo*

*de ciclo determinou-se a eficiência do pronto atendimento para assim propor melhorias baseadas na filosofia Lean. O presente estudo analisou os dados de tempo de espera de quatro meses e constatou-se que o pronto atendimento apresenta eficiência média de 49%, considerada baixa.*

*Palavras-chave: Pronto atendimento. Lean healthcare, Takt time. Tempo de ciclo, Eficiência*

## 1. Introdução

O alto índice de espera nos atendimentos de urgência em hospitais faz com que essas organizações busquem por ferramentas da engenharia de produção para ajustar a sua capacidade de atendimento e melhorar a adequação dos processos, com a intenção de satisfazer seus clientes. Uma área de conhecimento que vem se destacando nesses tipos de organizações é o *Lean Healthcare*, que é baseada na filosofia *Lean Thinking*, filosofia essa que surgiu a partir dos princípios do Sistema Toyota de Produção. A partir de adaptações para a área do gerenciamento de recursos voltados à saúde, prevê o mínimo de desperdício no fluxo de atendimento para melhorar os serviços prestados a seus usuários.

O *Lean Healthcare* tem sido adotado em grande número de hospitais apresentando resultados consideráveis. Em um *case* apresentado por Womack (2005), os resultados vieram após dois anos de implementação: em 2004 obtiveram efeitos surpreendentes, com ganho de mais de um milhão de dólares devido à redução de estoque, aumento da produtividade em 46%, redução do espaço utilizado em 41%, redução da distância entre produtos de 72%, redução do tempo de *setup* em 82%, redução com custo de pessoal de 44% e redução do *lead time* em 65%.

No entanto, o uso da filosofia *Lean Healthcare* no pronto atendimentos, não se limita somente à eficiência do processo. Além disso, muitas outras ferramentas podem ser utilizadas com objetivo de aprimorar o gerenciamento de recursos e assim, melhorar o processo de atendimento aos pacientes que utilizam este tipo de serviço.

O uso do *takt time* pode ser considerado o primeiro passo na verificação da eficiência de atendimento em um hospital. E, a partir daí, podem-se implantar melhorias para o nivelamento dos atendimentos, a fim de eliminar atividades que não agregam valor aos pacientes, garantindo maior eficiência nos serviços prestados.

Neste trabalho, utilizaram-se os conceitos de *takt time* e tempo de ciclo para determinar a eficiência do pronto atendimento para a “primeira assistência ao paciente”.

O objetivo desta pesquisa é estabelecer uma classificação no pronto atendimento do hospital, quanto à eficiência, utilizando os conceitos de *takt time* e tempo de ciclo. Os objetivos específicos foram: classificar as atividades dos processos existentes no pronto atendimento; identificar fontes de desperdícios utilizando os conceitos do *Lean Healthcare* e, por fim, apresentar sugestões de melhorias.

O objeto de estudo foi o pronto atendimento para os planos de saúde, recém implantado em um hospital, na cidade de Itabira-MG, considerada atividade gargalo desta instituição.

Para a realização deste estudo de caso, de caráter exploratório e quantitativo, realizaram-se os seguintes passos: identificação e mapeamento dos processos de atendimento; cálculo do tempo de ciclo; cálculo do *takt time*; cálculo e a classificação da eficiência e, por fim, definição das sugestões de melhorias.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. *Lean Thinking*

O *Lean Thinking* ou pensamento enxuto, foi desenvolvido por Taiichi Ohno na *Toyota Motors Company*, com início em 1945 e teve alterações ao longo dos anos seguintes. “(...) Ohno sabia que o trabalhador era seu recurso mais valioso. (...) Nos anos seguintes, Ohno desenvolveu atividades para envolver os membros da equipe em melhorias de forma total – o que era absolutamente inovador” (DENNIS, 2008).

O *Lean Thinking* é fundamentado no pensamento do zero desperdício, baseado em sete fontes, que são descritos por Ohno (1997) como: superprodução, espera, transporte desnecessário, processamento dispensável, estoque, movimentação e produtos defeituosos. “A eliminação desses desperdícios pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem. Para fazê-lo, deve-se produzir apenas a quantidade necessária, liberando, assim, a força de trabalho extra” (OHNO, 1997).

Esta filosofia foi trazida para o ocidente em 1991, adotando a nomenclatura de *Lean Manufacturing* no livro “A máquina que mudou o mundo” de Daniel Jones e James Womack.

Atualmente, já existem outras aplicações, de acordo com a área de atuação, decorrentes do *Lean Thinking*, como exemplos o *Lean Office*, *Lean Startup* e o *Lean Healthcare*.

## 2.2. *Lean Healthcare*

O *Lean Healthcare*, se destaca pelas suas aplicações voltadas às melhorias no ambiente hospitalar. Os principais aspectos chaves que indicam que o *Lean Thinking* é adaptável em setores da saúde são: “o estímulo ao encorajamento e participação da equipe de funcionários e os conceitos utilizados, como as melhorias contínuas e incrementais” (SOUZA, 2009).

A aplicação da metodologia *Lean* para os sistemas de saúde, de acordo com Buzzi (2011), deve-se a diversos fatores, tais como:

- Alto grau de descontentamento por parte de quem utiliza o sistema;
- Processos com longas esperas e/ou atividades duplicadas;
- Sistema carente de qualidade no atendimento e com limitação de recursos;
- Colaboradores passam, também, por alto nível de estresse devido a longas jornadas de trabalho e pressão para atingir o nível de qualidade desejado;
- Desperdício de recursos financeiros que são alocados, em subutilização, mau uso de equipamentos, fluxo de informação defectível.

Ainda de acordo com Buzzi (2011), com o uso dessa metodologia, o sistema de saúde pode prover:

- Segurança, para funcionários e pacientes;
- Eficácia na prestação de serviços que agregam valor do ponto de vista do paciente, assim como àquelas que atendem a necessidade do mesmo;

- Diminuição do tempo de espera e atrasos, de ambas as partes;
- Eficiência para evitar perdas;
- Atendimento igualitário para todos os pacientes.

Holland (2013), ressalta que os hospitais podem ser comparados à indústria, quando se considera que os pacientes são como o produto final de um processo produtivo. Em um atendimento hospitalar, o produto final – paciente – deve passar por diversas atividades que devem agregar valor ao produto – processo. O processo de atendimento, requer que os colaboradores ministrem diversos medicamentos, equipamentos hospitalares e itens de auxílio ao atendimento, o que indicaria o uso eficiente de técnicas de gestão de estoque. Em termos de recursos humanos, tanto as indústrias, quanto os hospitais, devem geri-los de maneira eficaz para que não haja subutilização de recursos ou carga de trabalho excessiva, fazendo com que todas as atividades exercidas agreguem valor ao produto final do ponto de vista do cliente, sejam eles paciente ou acompanhantes.

Ainda, mesmo que existem semelhanças entre a manufatura e o sistema de saúde, devem-se realizar adequações às pequenas diferenças presentes entre os mesmos. Assim, as modificações e melhorias propostas devem provir, também, do estudo aprofundado da presença dos sete desperdícios.

Quadro 1 - Sete desperdícios e respectivas ocorrências baseadas no *Lean Healthcare*

Excesso de produção	Esse erro ocorre quando há produção excessiva de algum item. Em hospitais, é comum acontecer em testes ou documentação.
Estoque	O armazenamento de medicamentos pode custar muito para um hospital, e ainda se tornar obsoleto ou de uso inviável depois de um tempo parado, alocando recursos financeiros em estoque não utilizado. Deve-se manter o menor estoque possível.
Movimentação	A má distribuição logística projetada para os hospitais, tem como consequência uma movimentação desnecessária, fazendo com que o colaborador em questão perca tempo e disposição para trabalhar.
Transporte	Para a saúde, o transporte desnecessário acontece transportando exames, pacientes, suprimentos ou informações. Também ocorre devido ao layout de hospitais mal projetados.
Excesso de processamento/ processamento inútil	Ocorre quando é realizado mais do que o pedido, ou seja, etapas redundantes ou desnecessárias do ponto de vista do paciente, isso se deve ao fato da comunicação deficiente ou um sistema burocrático, que são ações não amigáveis para o usuário. Como por exemplo, múltiplos formulários preenchidos pelos pacientes.

Quadro 1 - Sete desperdícios e respectivas ocorrências baseadas no *leanhealthcare* (Continuação)

Defeitos ou desconexão	Tratando de saúde, defeitos, correções, ajustes ou informações incompletas são ações que podem causar uma interrupção indesejada no processo. Essa atitude, acarreta à criação de uma “má impressão” do sistema para o paciente, exemplos desse desperdício são excesso/falta de leitos ou medicamentos, tratamento inadequado, ociosidade, etapas mal conectadas repercutindo em áreas adjacentes.
Espera	De alguma maneira, espera é um desperdício. Por exemplo, um paciente esperando na sala de emergência por um atendimento, é um desperdício para ele; um colaborador esperando por um instrumento, outro colaborador, ou informação necessária pode ser considerado um desperdício de tempo também.

Fonte: Adaptado de Manos et al (2006)

Muitos hospitais que já aplicaram o *Lean Healthcare* em diversos países. Como exemplo de aplicação, Womack (2005) apresenta o caso no *Virginia Mason Medical Center* (EUA), hospital que passava por uma fase crítica financeira e o uso adaptado do *Lean Manufacturing* foi a saída para que o hospital se reerguesse e revertisse a situação negativa na qual se encontrava. A Tabela 1 mostra os resultados alcançados pelo hospital ao aplicar os conceitos do *Lean Healthcare*.

Tabela 1 - Resultados do uso de *LeanHealthcare* no Virginia Mason Medical Center

Indicador	Resultados Alcançados
Produtividade	45 - 75%
Redução de custos	25 - 55%
Aumento do fluxo	60 - 90%
Qualidade	50 - 90%
Estoque reduzido	60 - 90%
Espaço reduzido	35 - 50%
Redução do <i>Lead Time</i>	50 - 90%

Fonte: Adaptado de Womack (2005)



Outro caso, apresentado por Morilhas (2013), é o hospital *ThedaCare*, também nos EUA, que apresentou, entre outras melhorias, a diminuição do número de mortalidade dos pacientes. Os gestores comentaram que os resultados foram provenientes de um conjunto de atitudes dos médicos que foram examinados e melhorados, a partir da identificação de valor sob a ótica do usuário. Neste hospital, os ganhos foram: a queda do número de dias em que um paciente permanecia no hospital, de 6,3 para 4,9 dias; queda do custo de cirurgia coronária em 22%; redução do tempo de espera para cirurgias ortopédicas de 14 semanas para 31 horas; e economia de cerca de US\$27 milhões.

De acordo com Costa (2013), o hospital exemplo para *Lean Healthcare* no Brasil é o hospital São Camilo – Pompeia, em São Paulo. O projeto teve início a partir de uma parceria com a empresa Johnson & Johnson, em 2007, e o início das atividades em fevereiro de 2008. Em 2010, a gestão já havia implantado a metodologia *Lean* em 6 processos com 63 projetos no total. O critério de escolha dos processos foi baseado no tempo *takt* e nível de ociosidade, com o projeto piloto aplicado em uma sala de cirurgia com uso dos *kaizens* de processos, a implementação *takt time*, a redução tempo de *setup* e o *kanban* para diferentes tipos de suprimentos. Os resultados para o projeto piloto foram: redução do tempo de *setup* de 1,5 hora para 0,5 hora, aumento de 33% da produtividade, e economia de, aproximadamente, R\$ 8 milhões. Resultados como esses, fizeram com que o hospital adotasse o sistema de melhoria constante, disseminando a cultura *Lean* em todos os setores do hospital.

### 2.3. *Takt time e tempo de ciclo*

O *takt time* é uma métrica que estabelece o ritmo em que um produto deve ser realizado. Dennis (2008), define o tempo *takt* de um período conforme a Equação 1.

$$TaktTime = \frac{\text{Tempo Operacional no período}}{\text{Volume de produção necessário no período}} \quad (1)$$

Onde:

$$\text{Tempo Operacional por período} = \text{Tempo de produção} - \text{paradas} \quad (2)$$

Baseado em Abdelhad (2015), o tempo de operação e o volume de produção necessário no período pode ser substituído por tempo disponível para atendimento e quantidade de pacientes atendidos nesse mesmo período de tempo, respectivamente. Portanto, o tempo *takt*, em se tratando de hospitais, pode ser calculado conforme a Equação 3.

$$Takt\ Time = \frac{Tempo\ disponível\ para\ atendimento}{Quantidade\ de\ pacientes\ atendidos} \quad (3)$$

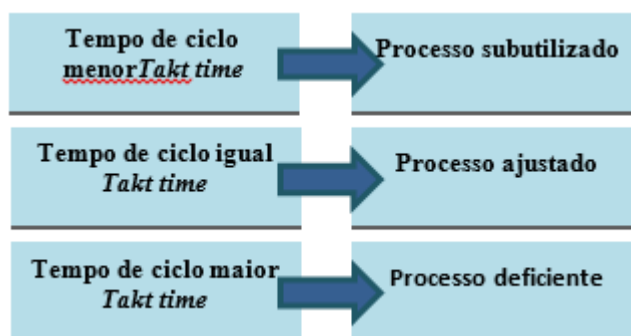
“O tempo de ciclo é o tempo que passa do início de um processo ou atividade individual até o seu término. Diversos tempos de ciclo podem estar incluídos em um processo ou função individual ” (TAPPING e SHUKER, 2010). O tempo de ciclo inclui o tempo gasto fazendo atividades que agregam e aquelas que não agregam valor ao produto final.

Segundo Abdelhadi (2015), o cálculo para determinar a eficiência de um processo hospitalar pode ser realizado pela razão do *takt time* e o tempo de ciclo, podendo avaliar o quão longe do ideal o processo está. Assim, quanto mais próximo de 1, melhor é a eficiência. Logo, as atividades que tiverem baixa eficiência, serão as classificadas como atividade gargalo no processo de pronto atendimento. A razão entre os tempos é dada pela Equação 4.

$$\varepsilon = \frac{Takt\ Time}{Tempo\ de\ ciclo} \quad (4)$$

Ainda de acordo com Abdelhadi (2015), a comparação dos tempos também pode sugerir se a atividade realizada está acontecendo da maneira adequada; se a linha de produção está sendo subutilizada; e, por último, se é uma linha de produção incapaz de atender a demanda, tendo, como resultado, a saída de produtos de baixa qualidade. A comparação citada acima é resumida pela Figura 1:

Figura 1 - Comparação entre tempo de ciclo e *takt time* relacionando-os à situação do processo



Fonte: Autoria própria

Para a atual pesquisa, entende-se que a demanda de pacientes no pronto atendimento não é atendida quando o tempo de ciclo for maior que o *takt time*.

### 3. Metodologia

Os dados coletados correspondem aos meses de maio, junho, julho e agosto de 2016. A fim de determinar a existência de processos gargalos no pronto atendimento do hospital, determinou-se a eficiência do atendimento, com base na razão dos tempos. Para isso, realizaram-se as seguintes etapas:

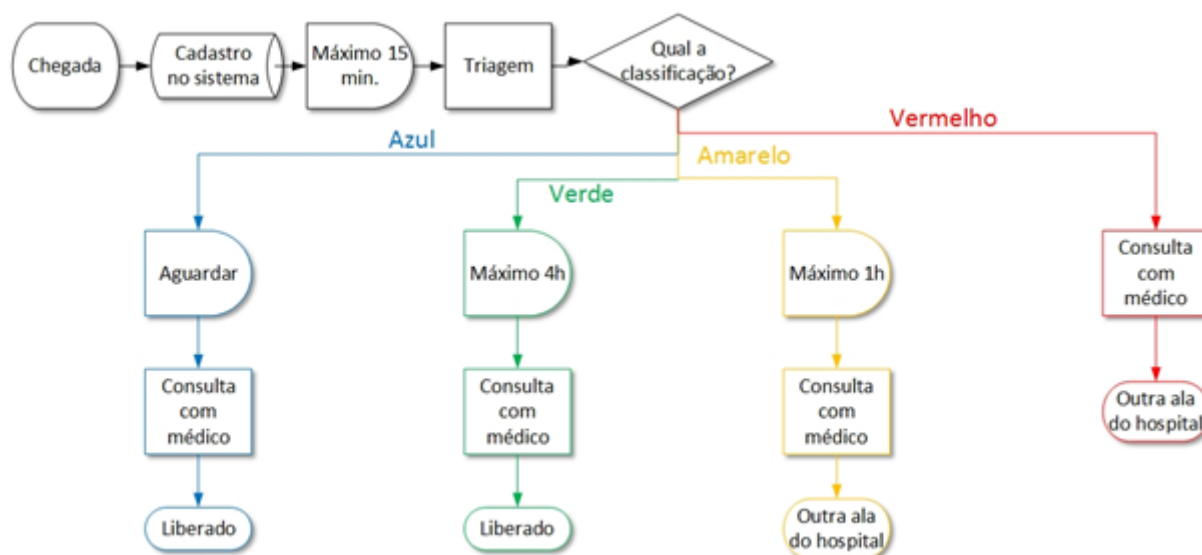
- a) Identificação e mapeamento dos processos no atendimento;
- b) Cálculo do tempo de ciclo;
- c) Cálculo do *takt time*;
- d) Cálculo da eficiência do atendimento e identificação da situação do pronto atendimento;
- e) Sugestões de melhorias para os processos deficientes.

Os softwares utilizados nesta pesquisa foram disponibilizados pela Universidade Federal de Itajubá no Campus de Itabira, no LOSI – Laboratório de Otimização e Simulação.

### 4. Resultados e discussões

A primeira etapa deste estudo de caso, foi o conhecimento do processo do pronto atendimento do hospital. O mapeamento do processo foi realizado, conforme Figura 2:

Figura 2 - Mapeamento do processo de atendimento ao paciente, discriminado de acordo com a classificação de risco utilizada



Fonte: Autoria própria

No momento em que o paciente chega ao pronto atendimento, é realizado o cadastro no sistema, nas mesas de recepção. Em seguida, se aguarda, no máximo, 15 minutos para seguir para a triagem com um enfermeiro, onde o mesmo o classifica de acordo com a regra utilizada. A partir desse momento, o paciente volta à sala de recepção onde aguarda pelo

atendimento, de acordo com a sua classe determinada e com a demanda de pacientes a serem atendidos.

Na Tabela 2 encontram-se os dados obtidos e os resultados encontrados para a eficiência do pronto atendimento referente aos meses de maio, junho, julho e agosto.

Tabela 2 - Dados obtidos e resultados encontrados para os meses analisados

MÊS DE ANÁLISE	NÚMERO TOTAL DE PACIENTES	TEMPO TOTAL (horas)	TEMPO DE CICLO (horas/paciente)	TEMPO TAKT (horas/paciente)	EFICIÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO
MAIO	1587	1960	1,24	0,47	264%	Processo Deficiente
JUNHO	1200	1140	0,95	0,60	158%	Processo Deficiente
JULHO	1890	1485	0,79	0,39	203%	Processo Deficiente
AGOSTO	1982	1634	0,82	0,38	216%	Processo Deficiente

Fonte: Autoria própria

Os cálculos realizados para obter os valores do mês de maio da Tabela 2, estão discriminados a seguir.

$$\text{Tempo de ciclo} = \frac{1960 \text{ horas}}{1587 \text{ pacientes}} = 1,24 \text{ horas/paciente} \quad (5)$$

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tempo Disponível para atendimento}}{\text{Quantidade de pacientes}} = \frac{744}{1587} = 0,47 \text{ horas/paciente} \quad (6)$$

$$\varepsilon = \frac{\text{Takt Time}}{\text{Tempo de ciclo}} = \frac{0,47}{1,24} = 38\% \quad (7)$$

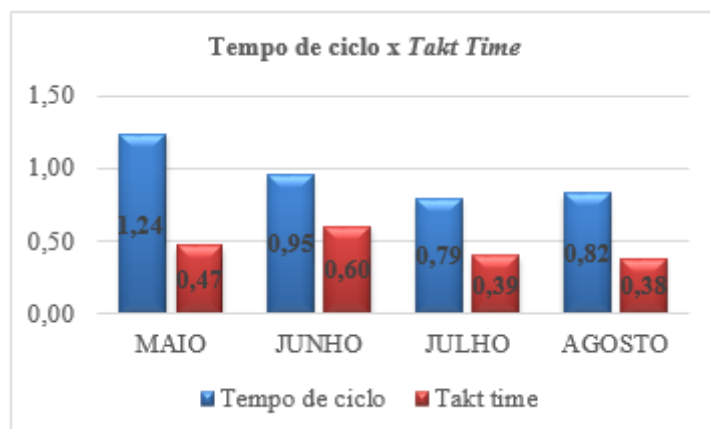
Uma outra maneira de interpretar os resultados é fazendo um cálculo inverso, de acordo com a Equação 8.

$$\% \text{ de utilização relativa} = \frac{\text{Tempo de ciclo}}{\text{Takt Time}} = \frac{1,24}{0,47} = 2,64 \quad (8)$$

O resultado mostra que tempo de ciclo é 2,64 vezes maior do que o *takt time*. Em outras palavras, no mês de maio o cliente teve que esperar 0,77 horas a mais para ser atendido no pronto atendimento, e que, portanto, ressalta a deficiência do processo.

A Figura 3 apresenta a comparação entre os tempos de ciclo e o *takt time* para cada mês de análise, além disso, é perceptível a diferença entre esses tempos, o que confirma a ineficiência do pronto atendimento do hospital em análise.

Figura 3 - Comparação entre o tempo de ciclo e o *takt time* do pronto atendimento dos meses analisados



Fonte: Autoria própria

A Tabela 3 contém as médias das quantidades de pacientes, do tempo total de atendimento, do tempo de ciclo, do *takt time* e a eficiência para o pronto atendimento do hospital observado durante o período de levantamento de dados.

Tabela 3 - Média dos dados obtidos e resultados encontrados para os quatro meses de análise

MÉDIA MENSAL DOS DADOS				
NÚMERO TOTAL DE PACIENTES	TEMPO TOTAL (horas)	TEMPO DE CICLO (horas/paciente)	TEMPO TAKT (horas/paciente)	EFICIÊNCIA
1665	1555	0,95	0,46	48,40%

Fonte: Autoria própria

Após os cálculos realizados, a última etapa desta pesquisa foi identificar as fontes de desperdícios dos processos do pronto atendimento. Para isso, formou-se uma equipe de trabalho com o objetivo de identificar essas perdas e, a partir da experiência e conhecimento do processo, levantar as atividades de não agregação de valor. A equipe era formada por 3 médicos clínicos gerais, 3 enfermeiras, 3 técnicas de enfermagem e 2 atendentes administrativas (recepcionistas), além dos pesquisadores.

Assim foi possível identificar as fontes de desperdícios e, consequentemente, as sugestões de melhorias, feitas pela equipe de trabalho, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Desperdícios encontrados com suas respectivas fontes e alterações de melhorias sugeridas

Desperdício	Fonte	Propostas de melhorias
Falta de dados na ficha de informação do paciente	Falha do programa computacional utilizado, visto que os dados são gerados automaticamente e não está programado para evitar erros nos documentos gerados.	Orientar a equipe de TI a ocorrência dessas falhas para que seja feito uma revisão no programa computacional, afim de prever falhas (criar <del>poka-yoke</del> para o software).
Documentação duplicada		

Quadro 2 - Desperdícios encontrados com suas respectivas fontes e alterações de melhorias sugeridas

(Continuação)

Burocracia para pedido de exames	Falhas no sistema de informática. Paciente tem que voltar na recepção para fazer pedido ao plano de saúde.	Implementar conceitos de prova de erros no programa para minimizar os erros de informática. Fazer o mapeamento de processos SIPOC ( <i>Supplier_Input_Process_Output_Customer</i> ) do fluxo de pedidos de exames, identificando as atividades que não agregam valor e posteriormente eliminando-as do fluxo.
Falta de comunicação entre os setores	Comunicação entre os médicos, enfermeiros e recepcionistas é falho principalmente no momento de alta demandas.	Desenvolver um estudo de mapeamento de processos SIPOC, para melhor entender como funciona o processo de comunicação e realizar melhorias no fluxo das informações.
Insumos de consulta desorganizados	Devido à alta demanda, falta tempo para organização de documentos e prontuários.	Utilizar o 5S para a organização de documentos. Estabelecer rotina de trabalho para a organização de documentos.
Longas movimentações (colaboradores)	Deslocamento até o laboratório para pedir agilidade nos exames;	Estabelecer padronização de trabalho para o laboratório (requer estudo aprofundado), para que seja realizado os exames de emergência do pronto atendimento de maneira mais ágil. Aumentar a capacidade do mesmo; Segunda unidade de farmácia (em menor escala e com o mesmo sistema de gestão de estoque) dentro do pronto atendimento.
Movimentações desnecessárias (colaboradores)	Buscar por medicamentos na farmácia do hospital, localizado no 2º andar do hospital.	

Fonte: Autoria própria



Quadro 2 - Desperdícios encontrados com suas respectivas fontes e alterações de melhorias sugeridas  
(Continuação)

Transporte de suprimentos em excesso	Em função da farmácia estar distante do local de atendimento, as técnicas de enfermagem levam medicações em excesso para o local de trabalho.	Segunda unidade de farmácia (em menor escala e com o mesmo sistema de gestão de estoque) dentro do pronto atendimento.
Interrupções no processo de atendimento	Interrupções para sanar dúvidas de equipe médica via telefone ou pessoalmente e de pacientes.	Novas regras quanto à comunicação entre equipe médica: não interromper consultas, somente em urgência. Para dúvidas via telefone, aderir sistema de caixa de mensagens na rede interna do pronto atendimento.

Fonte: Autoria própria

Percebe-se que os gargalos do pronto atendimento são dos setores em que os resultados influenciam diretamente em seu desempenho. O erro humano: erros frequentes ao realizar o cadastro dos pacientes; O laboratório de exame: distante e que necessita de melhorias em seu sistema de priorização de exames; A farmácia: por ser a única unidade para todo hospital e estar distante do pronto atendimento, gera uma perda com deslocamentos frequentes dos funcionários que vão até lá a procura de medicamentos e suprimentos.

O Quadro 2 evidencia claramente que o pronto atendimento necessita de melhorias e as sugestões apresentadas nessa pesquisa foi o primeiro passo para que o hospital iniciasse o processo de mudança em seu pronto atendimento e o dar início a jornada do *Lean Healthcare*.

## 5. Considerações finais

O resultado dessa pesquisa permitiu identificar o tempo de permanência do paciente no pronto atendimento do hospital estudado, desde o primeiro contato com o serviço até a sua saída. A percentagem de utilização relativa mostra que o tempo de permanência do paciente é, aproximadamente, 2,1 vezes maior do que o *takt time* estabelecido, ou seja, o paciente fica em

média 1,07 horas a mais no pronto atendimento, o que acarreta uma enorme insatisfação por parte do usuário do hospital.

Com a análise entre os tempos de ciclo e o *takt time*, foi possível identificar o tamanho da ineficiência do processo, permitindo identificar as atividades gargalos e assim, propor sugestões de melhorias para os problemas apresentados.

Como proposta de trabalhos futuros, tem-se a implementação e acompanhamento das sugestões apresentadas nesta pesquisa, a fim de trazer melhorias para o pronto atendimento. Realizar um estudo de cronoanálise para estabelecer padrões de tempos para as atividades do pronto atendimento, facilitando o dimensionamento da mão-de-obra necessária para atender as flutuações de demanda. Implementar o sistema de gestão da qualidade que avalie a classificação de risco utilizada pelo hospital quanto à sua aplicabilidade de acordo com a demanda e capacidade do pronto atendimento em estudo.

## 6. Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar sua gratidão à CNPq, Capes, FAPEMIG, DPPG/UNIFEI e ao Grupo de Estudos em Qualidade e Produtividade - GEQProd, pelo seu apoio na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABDELHADI, Abdelhakim. *Investigating emergency room service quality using leanManufacturing*. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, v.28, n. 5, p. 510 -519,2015.

BUZZI, Deize.; PLYTIUK, Crislayne. F. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas *lean* em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 18-38, 2011.

Costa, Daniele A. *Lean Healthcare* – Unicamp: Relato de Experiência Hospital São Camilo. **In: Fórum Permanente de Empreendedorismo e Inovação**, Campinas, 2013. Disponível em: <[http://www.foruns.unicamp.br/foruns/projetocotuca/biblioteca\\_virtual/arquivos/Daniela%20Akemi.pdf](http://www.foruns.unicamp.br/foruns/projetocotuca/biblioteca_virtual/arquivos/Daniela%20Akemi.pdf) > Acesso em: 12 set. 2016.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. 2ª ed. Porto Alegre, Bookman. 2008.

FONSECA, João J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UCE. Universidade Estadual do Ceará. 2002.

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

HOLLAND, Dutch; ROHE, Duke. **Implementing Lean Healthcare projects: On target on time on budget**. 1ª ed. Canada, Xlibris, 2013.

MANOS, A; SATTLER, M.; ALUKAL, G. *Make Healthcare Lean*. **Quality Progress**, p. 24 – 30, jul, 2006

MORILHAS, Leandro. J.; NASCIMENTO, Paulo Tramboni. S.; FEDICHINA, Marcio Antônio. H. Análise para a melhoria da gestão de operações na área hospitalar: um estudo a partir da utilização da filosofia *lean healthcare*. In: **Simpósio de Administração de Produção, Logística e Operações Internacionais**, v.16, Anais, 2013.

OHNO, Taichi. O sistema **Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. s/n. Porto Alegre, Bookman. 1997.

SOUZA, Luciano. B. *Trends and approaches in lean healthcare*. **Leadership in Health Services**, v. 22, n. 2, p. 121 – 139, 2009.

TAPPING, Don; SHUKER, Tom. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas**. 1ª ed. São Paulo, Leopardo Editora. 2010.

TURRIONI, João B.; MELLO, Carlos Henrique P. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Itajubá: UNIFEI. Universidade Federal de Itajubá, 2012.

WOMACK, Jones P et al. *Going Lean in Health Care*. **Innovation Series**, Institute for Healthcare Improvement. 2005