

MAPEAMENTO DE PROCESSOS EM UMA UNIDADE HOSPITALAR: PROPOSTA DE MELHORIAS BASEADAS EM CONCEITOS LEAN

Ana Paula Renno da Costa (UNIFEI)

anapaula.rennocosta@gmail.com

Rafael Costa Ferreira (UNIFEI)

rafael_jspm@yahoo.com.br

Fabiano Leal (UNIFEI)

fleal@unifei.edu.br



O objetivo deste trabalho é apresentar melhorias para os serviços prestados numa unidade hospitalar em Itajubá a partir da combinação de conceitos de mapeamento de processos e do sistema Lean de produção. O método utilizado é o estudo de caso. Os resultados desta pesquisa se basearam na aplicação do IDEF-SIM no mapeamento de todos os processos da unidade hospitalar e a utilização do fluxograma no mapa de estado atual e futuro do atendimento nos consultórios, identificando desperdícios. Por fim o gráfico Operator Balanced Chart é utilizado para demonstrar que o processo da unidade hospitalar pode ser melhor balanceado com a remoção de dois balcões de atendimento.

Palavras-chave: Mapeamento de processos, Lean, Unidades Hospitalares.

1. Introdução

O mapeamento de processo (MP) se constitui em uma estratégia útil para compreender como um sistema e suas atividades operam ou como elas se relacionam. Para Chase, Jacobs e Aquilano (2006), entender como os processos funcionam é essencial para garantir a competitividade de uma empresa. Nesse sentido, o MP pode trazer benefícios para as organizações na medida em que oferece um conjunto de técnicas que podem representar, de maneira simplificada, as relações entre vários processos dentro de uma empresa.

Segundo Barnes (1977), o MP ajuda a eliminar atividades que não agregam valor; a combinar operações e a modificar uma sequência de operações e simplificar as operações mais relevantes. Barnes (1977) também apresenta uma série de técnicas utilizadas para o MP, como mapofluxograma, fluxograma, gráfico homem-máquina, dentre outros. Há ainda outros métodos para modelar sistemas como os *Integrated Definition Methods* (IDEFs), desenvolvidos pela Força Aérea Americana. Em suma, há diversas técnicas de mapeamento para os mais variados propósitos, norteadas pela escolha do especialista de acordo com o objetivo do estudo e respeitando as características do sistema e das atividades que se deseja representar.

Em busca de técnicas para entender os processos e melhorar a eficiência dos serviços, o MP integrado com conceitos do sistema *lean* de produção pode oferecer condições de subsidiar decisões e propor alternativas que podem incrementar o desempenho nos serviços. Dessa forma, o presente trabalho visa mapear os processos de uma unidade hospitalar utilizando a técnica de mapeamento IDEF-SIM e fluxograma, identificando desperdícios através dos conceitos *lean*.

Esse artigo é estruturado inicialmente com uma fundamentação teórica sobre mapeamento de processos e conceitos *lean*. Em seguida, é apresentada a metodologia utilizada e o desenvolvimento do IDEF-SIM, fluxograma e o *Operator Balanced Chart*. Por fim, serão apresentados os resultados obtidos com o trabalho e uma breve conclusão.

2. Fundamentação teórica

2.1. Mapeamento de processos

O mapeamento de processos se descreve através de símbolos como a organização conduz suas operações, como define seus processos e como inclui atividades e recursos. A

escolha da técnica de mapeamento mais adequada é uma das dificuldades iniciais do processo. Somente utilizar uma técnica na modelagem de processos pode resultar num modelo que não seja real, e desta forma deve-se combinar sempre que possível mais de uma técnica, GILL (1999). A tabela 1 a seguir apresenta as técnicas de mapeamento utilizadas nesta pesquisa.

Tabela 1 – Técnicas de mapeamento utilizadas na pesquisa

Técnicas	Aspectos conceituais básicos
FLUXOGRAMA	Desenvolvida pela ASME (<i>American Society of Mechanical Engineers</i>), sendo os seus símbolos usados para modelar operação, transporte, inspeção, espera e armazenagem. Simbologias mais recentes representam também atividades, início e fim, decisões e documentos.
IDEF	Técnica chamada de <i>Integration Definition for Function Modeling</i> e usada para representar as lógicas de entradas, controles, saídas e mecanismos usados nos processos.
IDEF3	Da mesma família IDEF, é usada para as atividades de um processo e mostra as relações de precedência entre elas, de ordem temporal e causal. Pode ser utilizada orientada a objetos ou a esquemas de processos.
IDEF-SIM	Técnica desenvolvida para executar a modelagem conceitual de um sistema ou de um processo por meio de simbologia própria. Esta ferramenta tem sido mais utilizada na simulação a eventos discretos com o fim auxiliar na conversão de aspectos do sistema real para um modelo computacional. Todavia, pode ser utilizada sem restrição para simbolizar processos.

Fonte: adaptado de Barnes (1977), Rother e Shook (1999), Reijers (2003), Montevechi *et al* (2010), Damelio (1996).

2.2 Conceitos *Lean*

O conceito *lean*, baseado no Sistema Toyota que se fundamenta no princípio de agregação de valor visando a redução dos desperdícios, redução de custos, envolvimento das pessoas com o processo e com o ambiente organizacional, além do controle rigoroso e efetivo da qualidade (OHNO, 1988; SHINGO, 1989). Basicamente as características do Sistema Toyota são: estabelecimento do fluxo puxado, qualidade na fonte; produção de lotes pequenos; uniformização da carga de trabalho nos postos de produção; padronização de componentes e de métodos de trabalho; flexibilidade na força de trabalho; desenvolvimento de fluxos em linha; práticas de 5S e criação da manutenção preventiva (KRAJEWSKI, MALHOTRA e RITZMAN, 2009). Com relação aos desperdícios, Ohno (1988) e Shingo

(1989), de acordo com suas perspectivas, relatam sete tipos de desperdícios: Superprodução, espera, transporte, processamento sem valor, estoque, movimentações desnecessárias e defeito.

Dentre os princípios do pensamento enxuto de WOMACK e JONES (1998) dois se destacam neste trabalho, que é a definição de valor e a definição de fluxo de valor. Definir o que é valor é o ponto de partida para a mentalidade enxuta. O valor do produto deve ser definido pelo cliente, caso não atenda as percepções de valor do cliente há então a possibilidade de se racionalizar e reduzir custos. O diagnóstico do fluxo de valor permite a visualização de três tipos de atividades: as que agregam valor; as que não agregam valor embora sejam necessárias e as que não agregam valor e devem ser eliminadas imediatamente.

Em relação ao *lean* na área de serviços, os autores Chase, Jacobs e Aquilano (2006) destacam aplicações que melhoram o desempenho do processo tornando-o enxuto como: o esclarecimento dos fluxos do processo, o nivelamento de carga e a eliminação de atividades desnecessárias. Nesse sentido, uma das etapas na construção é o nivelamento da produção, que em serviços pode ser realizado por meio de alocação da carga de trabalho identificando-se recursos desnecessários no sistema e dimensionando-se a quantidade ótima baseada no *takt-time* e no gráfico *Operator Balanced Chart*.

3. Metodologia de pesquisa

A unidade de pronto atendimento está localizada na cidade de Itajubá e atende mais de 12 municípios em sua circunvizinhança. O hospital funciona em três turnos, manhã, tarde e noite, porém o maior número de pacientes sempre acontece no período da manhã, e por esta razão é o período utilizado nesta pesquisa.

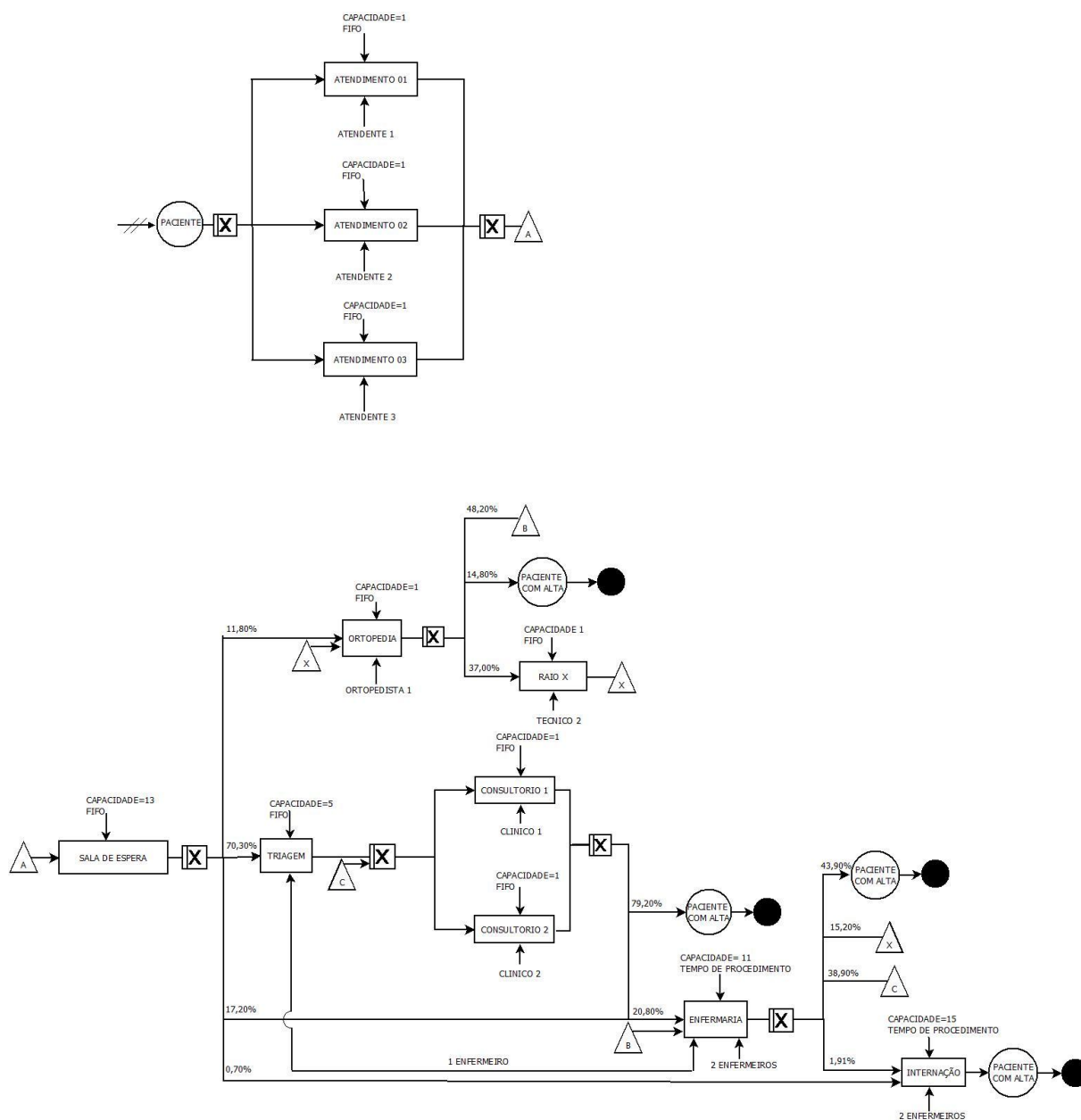
O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso em uma unidade hospitalar. Os procedimentos técnicos usados neste trabalho foram: pesquisa bibliográfica, questionário de pesquisa semiestruturado, observações assistemáticas e entrevistas com os colaboradores da unidade e com a enfermeira chefe. O estudo foi realizado durante seis meses. O tratamento das informações foi feito pelos *softwares* MS-VISIO® e DIA.

4. Análise de Resultados

4.1 Mapeamento utilizando IDEF-SIM

Os autores Mendling, Reijers e Van der Aalst (2010) através de pesquisas empíricas demonstraram que se deve evitar elementos de roteamento “ou” já que existem algumas ambiguidades nas semânticas da junção levando a paradoxos e problemas de implementação. Modelos que têm conectores “e” e “e/ou” são menos propensos a erros. Por esta razão, para compreender o sistema, foi proposto primeiramente o mapeamento utilizando a técnica IDEF-SIM. Embora o IDEF-SIM seja uma técnica que utilize a lógica de simulação a eventos discretos, nesta pesquisa ela se adaptou melhor ao objeto de estudo também por possuir símbolos e funções de conjunção e disjunção. Esta técnica incorpora outras técnicas já consagradas no mapeamento de processos como o IDEF0, IDEF3 e fluxograma para compor seus elementos (LEAL, ALMEIDA e MONTEVECHI, 2008). O mapeamento da unidade hospitalar está demonstrado na figura 1.

Figura 1: Descrição do funcionamento da unidade hospitalar utilizando o IDEF-SIM



Analisando a figura 1 se pode ter uma visão global de como funciona a unidade hospitalar pesquisada. Inicialmente, o paciente chega a unidade e pode ser atendido por três recepcionistas diferentes. A ordem de atendimento é FIFO (*First in, First Out*), ou seja, os primeiros que entram são os primeiros a serem atendidos nos balcões de atendimento. Nestes balcões de atendimento, com capacidade de atender um paciente por vez, se escolhe em qual das quatro áreas haverá o direcionamento do paciente dentro da unidade hospitalar, direcionamento escolhido entre as opções de triagem, ortopedia, enfermaria ou internação. Na figura 1 observa-se que se o paciente optar em ser atendido por um ortopedista ele terá de aguardar na sala de espera até que seu nome seja chamado, e tal processo corresponde a

11.80% dos casos totais da clínica. Após sua consulta ele pode receber alta, ser encaminhado para o exame de raio x ou ser encaminhado à enfermaria. A porcentagem de ocorrência de alta é de 14.80%, de se fazer um exame de raio x 37.00% e de ser encaminhado à enfermaria 48.20%. Os dados de desvios dos pacientes foram obtidos analisando o banco de dados da unidade hospitalar nos primeiros seis meses de 2014.

Se o paciente se dirigir ao clínico geral ele terá que esperar até seu nome seja chamado para ir à triagem, e este processo ocorre em 70.30% dos casos. Os primeiros que chegam são os primeiros a serem atendidos, e se pode atender até cinco pacientes por vez. Após esse atendimento na triagem, o paciente aguarda um dos consultórios ser liberado para consulta no clínico. Após ser atendido pelo clínico, o paciente pode receber alta em 79.20% dos casos ou pode dirigir-se à enfermaria em 20.80% dos casos. Chegando à enfermaria, o paciente é colocado em uma das 11 macas disponíveis e recebe seus devidos cuidados. Esse local conta com até três enfermeiros como recurso, sendo que um dos enfermeiros se reveza entre a enfermaria e a triagem.

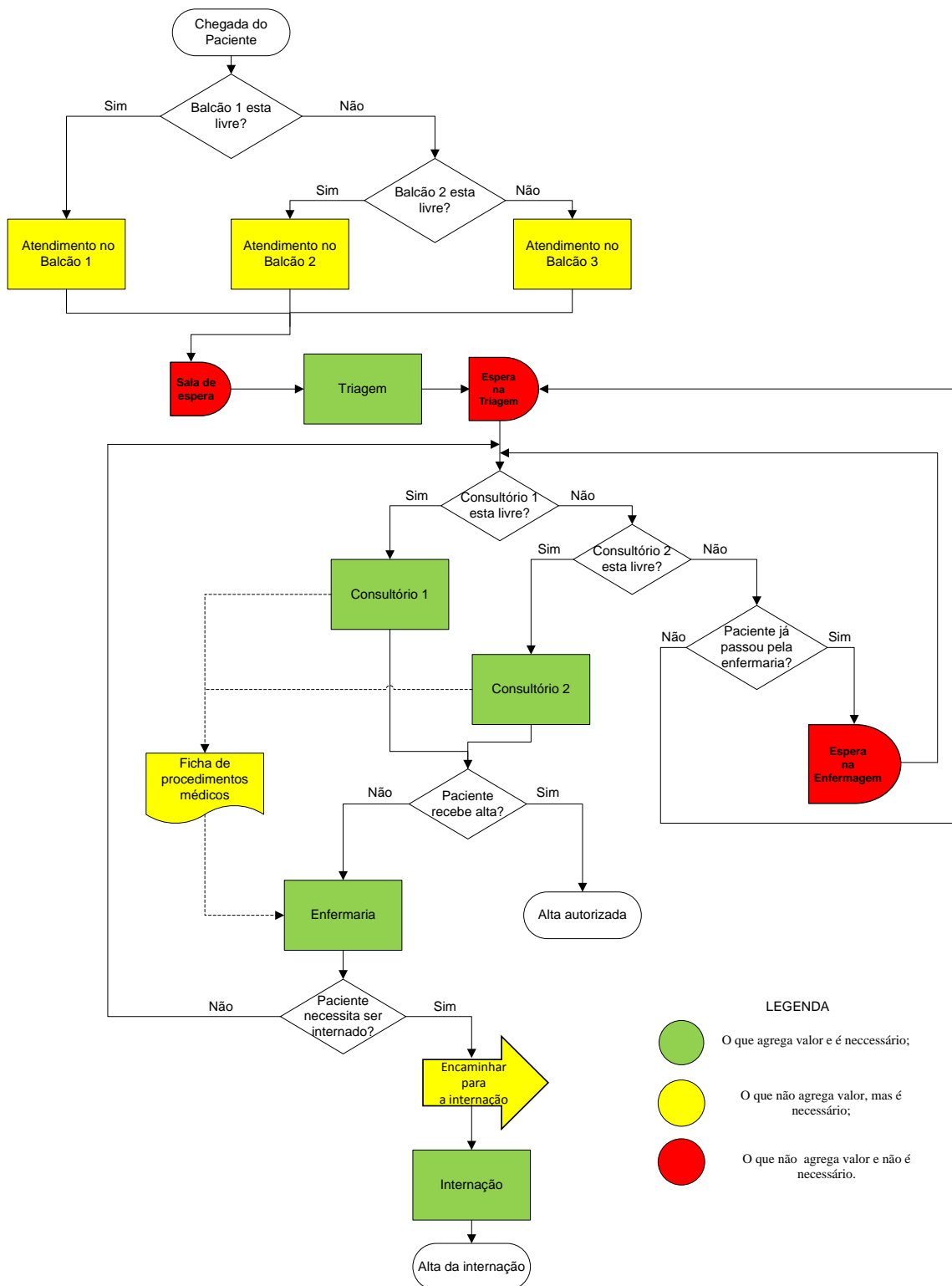
Se o paciente optar ser encaminhado à enfermaria diretamente, ele terá de esperar na sala de espera até que o seu nome seja chamado. Após o atendimento, ressalta-se que somente retornam ao clínico ou ao ortopedista aqueles que já visitaram anteriormente o ortopedista ou o clínico. Os únicos pacientes que recebem alta na enfermaria pertencem a 43.90% dos casos totais.

Por fim, em 0.70% dos casos os pacientes seguem diretamente à internação. Do total de pacientes advindos da ortopedia, clínicos ou da própria enfermaria, 1.90% destes pacientes se dirigem à internação.

4.2 Mapeamento do estado atual utilizando o Fluxograma

Após se consultar o banco de dados da unidade hospitalar se pôde verificar que o maior fluxo de pacientes se dirigia aos consultórios (70.30% dos casos totais). Foi proposto então o desenvolvimento de um fluxograma para identificar o estado atual deste fluxo de pacientes e reduzir desperdícios com a aplicação dos conceitos *Lean*, conforme figura 2. Segundo Rother e Shook (2003) quando em um sistema há diversos fluxos, pode-se escolher aquele que é mais importante. Utilizou-se um questionário de pesquisa semiestruturado, observações assistemáticas e entrevistas com os colaboradores da unidade e com a enfermeira chefe para se mapear o fluxo demonstrado na figura 2.

Figura 2: Fluxograma do estado atual do atendimento nos consultórios



Percebe-se na figura 2 que o paciente que chega à unidade hospitalar pode ser atendido por um dos três atendentes, verificando se os balcões 1, 2 ou 3 estão livres. Percebe-se que

esse atendimento é uma atividade que não agrega valor ao cliente, porém é necessária para a correta identificação dos recursos e processos que o paciente vai utilizar na unidade. Por esta razão, essas atividades de atendimento nos balcões foram preenchidas com a cor amarela.

Após passar por um dos três recepcionistas, o paciente terá que aguardar ser chamado para deslocar à triagem. Essa atividade de espera parece não agregar valor ao cliente e acredita-se por ora que não seja necessária, por isso foi preenchida com a cor vermelha. Na triagem, após alguns procedimentos dos enfermeiros, o paciente espera ser encaminhado à qualquer um dos clínicos disponíveis. Se o consultório 1 não estiver disponível, verifica-se se o consultório 2 está. Se os dois consultórios estiverem ocupados e o paciente ainda não passou pela enfermaria ele aguarda na própria sala da triagem. Essa atividade de espera não agrega valor ao cliente e por isso também foi preenchida com a cor vermelha.

Após passar por um dos clínicos, o paciente se estiver bem receberá alta, caso contrário ele será encaminhado à enfermaria. Para que os enfermeiros atendam os pacientes corretamente é necessário que um documento de procedimentos médicos seja preenchido no consultório pelo clínico antes que o paciente se dirija à enfermaria. Seguindo a lógica do mapeamento do estado atual com o fluxograma, após a enfermaria o paciente pode ser encaminhado para internação ou retornar ao clínico geral e fechar sua consulta.

Percebe-se que a internação fica no segundo andar da unidade hospitalar e exige um deslocamento do paciente até ela. Dessa maneira, o transporte é considerado como algo que não agrega valor ao cliente, entretanto, é necessário devido ao *layout* da unidade hospitalar. Após receber a alta da internação, o paciente sai do sistema.

Por fim, se o paciente não for internado, ele retorna a um dos clínicos para o fechamento da sua consulta. Se nenhum dos consultórios estiver livre naquele momento, o paciente aguarda na própria enfermaria até que um dos clínicos gerais esteja liberado. Como visto anteriormente, essa atividade de espera por ora parece não agregar valor ao cliente e por isso foi preenchida com a cor vermelha.

4.4 Mapeamento do estado futuro e sugestões

O primeiro passo na aplicação de conceitos *lean* para o estado futuro é calcular o *takt-time*. O *takt-time* é definido a partir da demanda do mercado e do tempo disponível para produção, é o ritmo de produção necessário para atender a demanda. Matematicamente,

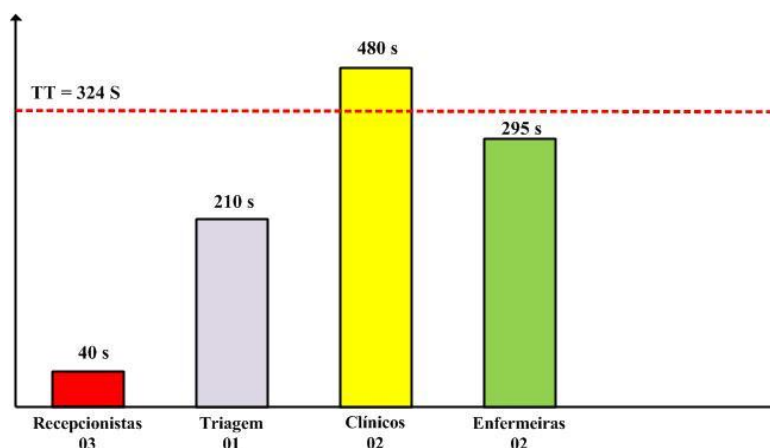
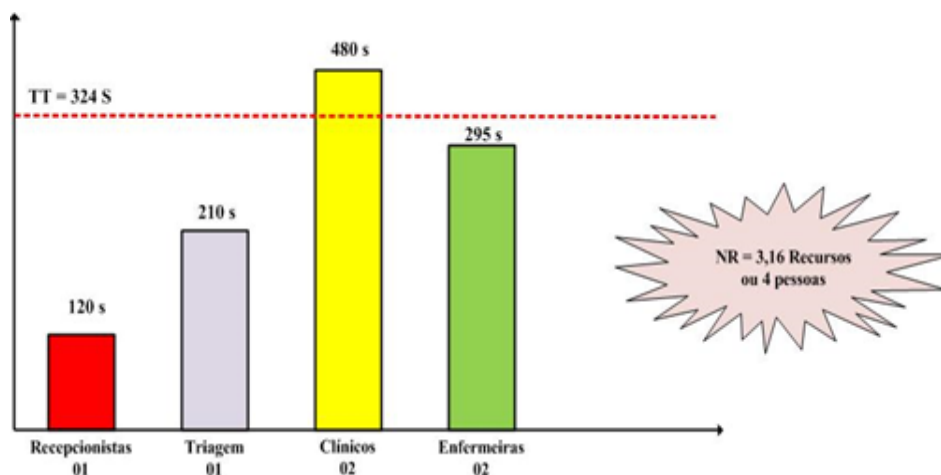
resulta da razão entre o tempo disponível para a produção e o número de unidades a serem produzidas (IWAYAMA 1997).

Considerando os pacientes que foram atendidos pelos consultórios nos primeiros seis meses de 2014, a demanda de 65 pacientes no turno da manhã por dia foi calculada a partir do banco de dados da unidade hospitalar. O turno de trabalho dos funcionários é de 6 horas com um intervalo de dez minutos. Dessa forma o *takt-time* é 324 segundos, ou seja, a cada 324 segundos um paciente deveria receber alta.

O gráfico *Operator Balanced Chart* do processo foi construído para poder verificar o nivelamento da mão de obra. Através do banco de dados da unidade pôde-se calcular o tempo médio gasto em cada uma das operações, apresentados na figura 4. Somando-se os tempos das atividades e dividindo-os pelo *takt-time* é possível determinar a quantidade de mão de obra mínima necessária. O tempo total das atividades é 1.025 segundos, e dividindo-o pelo *takt-time* encontra-se a quantidade mínima de quatro funcionários necessários. No entanto, entende-se que em se tratando de serviço críticos como os da área de saúde, a quantidade de enfermeiros e clínicos não deva ser modificada e nem seu tempo de ciclo.

Com gráfico *Operator Balanced Chart* se observa que os clínicos são o gargalo da unidade hospitalar e que os atendentes estão bastante ociosos. Sugere-se então a redução do número de atendentes para um pelo baixo tempo de ciclo e também por não se tratar de um serviço crítico ao paciente. Como uma alternativa, se houver a possibilidade de se combinar atividades, poderia haver a junção do trabalho de um atendente com o de um enfermeiro na triagem. O tempo de ciclo deste novo posto seria de 330 segundos, acima do *takt-time*, embora não acarretaria em mais atrasos ao paciente devido ao fato de que os consultórios ainda seriam o gargalo da unidade e teriam que esperar da mesma maneira. A figura 4 ilustra o *Operator Balanced Chart* atual sem o cálculo da mão de obra necessária e a figura 5, o futuro.

Figura 4: *Operator Balanced Chart* do estado atual

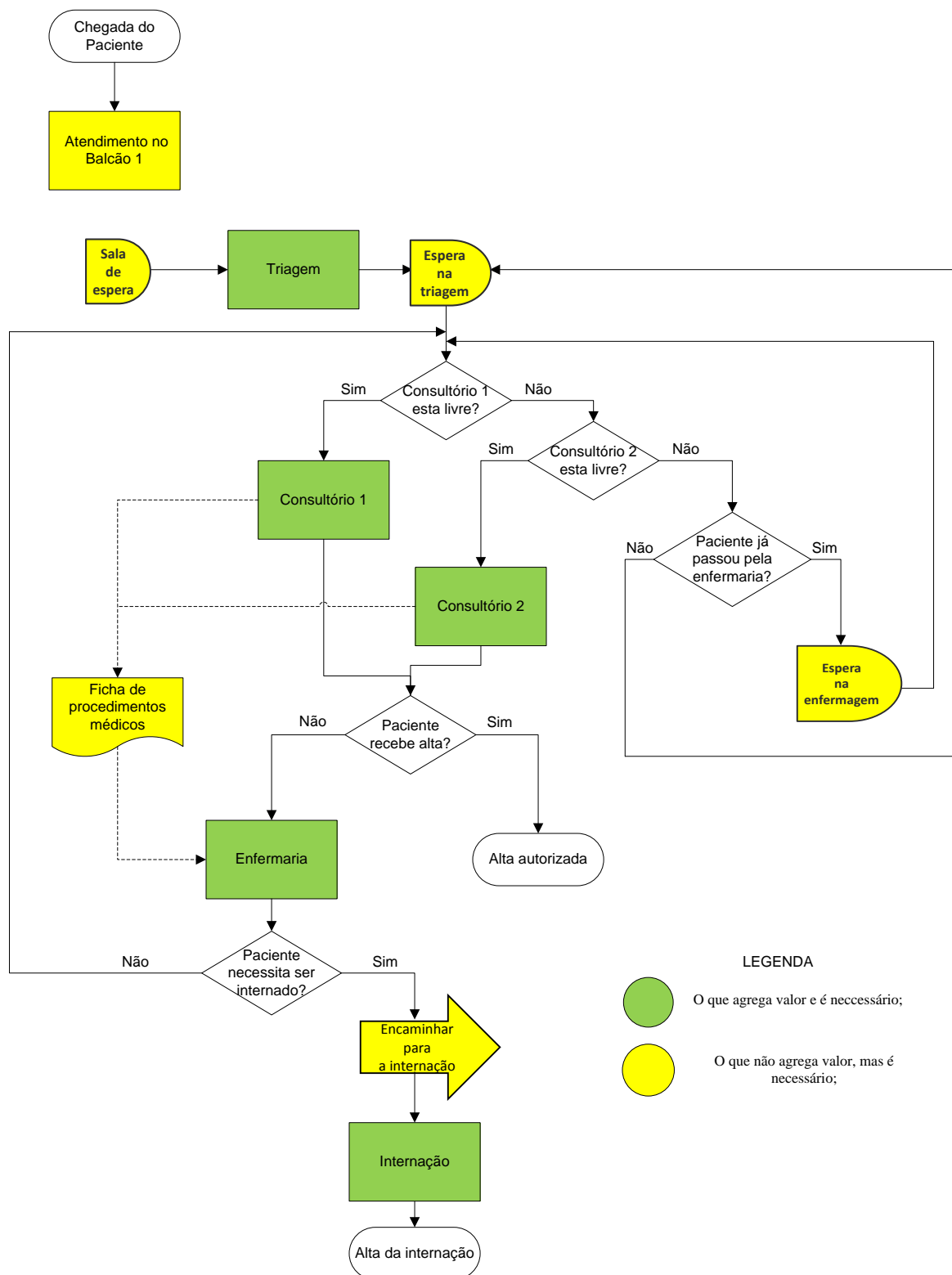

 Figura 5: *Operator Balanced Chart* do estado futuro


4.5 Mapeamento do estado futuro com o fluxograma

A figura 6 na sequência ilustra uma proposta para uma nova configuração de funcionários, ou seja, a redução de três balcões de atendimento para apenas um. No total, eram necessários oito funcionários e com as novas sugestões restam apenas seis.

Com os novos cálculos do balanceamento e alocação de carga, percebe-se que as atividades de espera na sala de espera, na triagem e na enfermaria continuam não agregando valor, no entanto com os novos resultados do balanceamento de carga estas esperas são sim necessárias para o funcionamento enxuto do sistema, de acordo com os princípios da filosofia *Lean*. Por esta razão, as atividades não são mais preenchidas com a cor vermelha e sim com a cor amarela.

Figura 7: Fluxograma do estado futuro



5. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi apresentar melhorias para serviços de uma unidade hospitalar a partir da combinação de conceitos de mapeamento de processos e do sistema

Lean de produção. Os resultados desta pesquisa se basearam na aplicação do IDEF-SIM no mapeamento de todos os processos da unidade hospitalar e a utilização do fluxograma no mapa de estado atual e futuro do fluxo do atendimento nos consultórios, identificando desperdícios. Após o cálculo do *takt-time*, o gráfico *Operator Balanced Chart* foi utilizado para justificar a remoção de dois balcões de atendimento.

Estas técnicas de mapeamento de processo se mostraram úteis porque identificaram os processos dentro da unidade hospitalar que agregavam valor e os processos que não agregavam valor. Inicialmente cogitou-se também retirar todas as esperas dentro da unidade hospitalar (da sala de espera, da triagem, da enfermaria), já que a espera é um dos desperdícios identificados no sistema *Lean*. No entanto verificou-se que essas esperas são necessárias para o sistema e portanto, não havia razão em removê-las.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio a esta pesquisa.

Referências

- BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.
- CHASE, Richard B. JACOBS, Roberts F. AQUILANO, Nicholas T. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, p. 38-44, 161.
- DAMELIO, Robert. *The Basics of Process Mapping*, New York: Productivity Press, 1996.
- GILL, P. J. Application development: business snapshot business modeling tools help companies align their business and technology goals. **Information Week**, 1999.
- IWAYAMA, Hiroshi. Basic Concept of Just-in-time System, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.
- KRAJEWSKI, LEE J.; RITZMAN, LARRY; MALHOTRA, MANOJ. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2009.
- LEAL, Fabiano.; ALMEIDA, Dagoberto Alves de; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra. Uma Proposta de Técnica de Modelagem Conceitual para a Simulação através de elementos do IDEF. In: **Anais do XL Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, João Pessoa, PB, 2008.
- MENDLING, J.; REIJERS, H.A.; VAN DER AALST, W.M.P. Seven process modeling guidelines (7PMG). **Information and Software Technology**, v.52, p.127-136, 2010.
- MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; LEAL, Fabiano; PINHO, Alexandre Ferreira; COSTA, Rafael Florêncio da Silva; OLIVEIRA, Mona Liza Moura de; SILVA, André Luiz Faustino da. Conceptual modeling in simulation projects by mean adapted IDEF: an application in a Brazilian tech company. In: **Proceedings of the Winter Simulation Conference**, Baltimore, USA, 2010.
- OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: beyond Large-Scale Production*. Productivity Press: Cambridge, Mass. 1988, 142p.
- REIJERS, Hajo. A. (2003), *Design and Control of Workflow Processes: Business Process Management for the Service Industry*, Springer-Verlag, Berlin, Germany.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SHINGO, Shigeo. **Non-Stock Production: the Shingo System for Continuous Improvement.** Productivity Press: Cambridge, Mass., 1989, 454 p.

WOMACK, James. P.; JONES, Daniel. T. **A mentalidade enxuta nas empresas – elimine o desperdício e crie riquezas.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.