

INTEGRAÇÃO DO MAPA DO FLUXO DE VALOR (MFV) E ANÁLISE DO MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA) NO PROCESSO DE MANIPULAÇÃO E INFUSÃO DE QUIMIOTERÁPICOS NO SERVIÇO DE ONCOLOGIA CLÍNICA: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL REGIONAL DO VALE DO PARAÍBA

INTEGRATION OF VALUE STREAM MAP (VSM) AND FMEA IN THE HANDLING AND CHEMOTHERAPEUTIC INFUSION PROCESS IN THE CLINICAL ONCOLOGY SERVICE: CASE STUDY OF REGIONAL HOSPITAL VALE DO PARAÍBA

Stela Maris Antunes Coelho
stelaiov@hotmail.com
Universidade de Taubaté UNITAU

Valesca Alves Corrêa
valesca.correa@unitau.com.br

Carlos Frederico Distefano Pinto
carlosfpinto@iov.com.br
Diretor Executivo IOV

Resumo: A baixa qualidade dos atendimentos vinculada a crescentes custos levam a restrições no acesso da população aos serviços de saúde no Brasil. Este trabalho tem como objetivo propor uma melhoria dos processos em um serviço de quimioterapia, com foco principal na segurança dos procedimentos tendo como objeto de estudo o Hospital Regional do Vale do Paraíba (HRVP). Utilizaram-se várias ferramentas da qualidade, tais como: o diagrama de causa e efeito, para analisar a causa dos problemas de demanda da agenda de marcação de quimioterapia, o diagrama de Spaguetti, para identificar a movimentação desnecessária das enfermeiras, para auxílio no nivelamento da demanda, o diagrama de afinidade que possibilitou agregar e listar as soluções, o mapa de fluxo de valor que identificou o valor agregado ao cliente e a análise do modo e efeito de falha (FMEA) que identificou os riscos dos procedimentos de manipulação. As vantagens da implantação da mentalidade enxuta e a análise do modo de efeito de falha apresentaram como resultado a redução de desperdícios, eliminação de processo redundante e aumento na segurança da assistência. Os resultados possibilitaram ainda melhorias dos processos com redução espera, aumento na assistência para cada paciente e redução das etapas que envolviam algum risco para o processo.

Palavras chave: Mentalidade enxuta, FMEA e melhorias na qualidade em serviços de saúde.

Abstract: The low service quality associated with growing costs lead to restrictions in the population access to health care in Brazil. This work has set as a goal the proposal of a process improvement in chemotherapy services focusing mainly in security procedures, case study Regional Hospital Vale do Paraíba (HRVP). Many quality tools were used, such as cause and effect diagram, to analyze the cause of the demand problems of the chemotherapy scheduling; the spaghetti diagram, to identify unnecessary nurse movements; the Pareto diagram, to help in the demand leveling; the Affinity diagram, to list the possible solutions; the Value Stream Map, which identified customer value; and failure modes and effects analysis, to identify the risks on the handling procedures. The advantages of the Lean and FMEA implementation had shown as a result waste reduction, redundancy elimination and secure assistance. The results had yet resulted in process improvements such as waiting time reduction, patient individual assistance time grown and risky steps reduction on the overall process.

Key words: Lean, FMEA and health service quality improvement

1. INTRODUÇÃO

Os conceitos básicos da mentalidade enxuta não são novos. Eles evoluíram ao longo de diversas décadas, começando há quase um século em 1914, quando Henry Ford montou o que chamava de "produção em fluxo" na sua fábrica de *Highland Park* em Detroit. Ford considerado o primeiro pensador de processos sistemáticos (enxutos), mas somente na condição especial de um produto altamente padronizado com praticamente nenhuma opção, produzido em um ciclo de vida de produto muito longo (WOMACK & JONES, 2006).

Atualmente a mentalidade enxuta aplicada na área da saúde, propõe alta qualidade e geração de valor para o paciente. A eliminação de atividades que não geram valor, juntamente com a eliminação de outros desperdícios (tais como materiais desperdiçados, medicamentos não usados e atrasos desnecessários), ajuda a estabelecer um "fluxo de valor" do paciente, permitindo ao mesmo percorrer sem interrupções, desvios, retornos ou esperas, todo o processo de tratamento. Dessa forma, consegue-se aumentar a eficiência das operações e melhorar a qualidade do atendimento simultaneamente (WOMACK & JONES, 2006).

Segundo Araújo et al. (2008) o setor de saúde no Brasil está marcado por custos crescentes, juntamente com uma piora na qualidade dos serviços e restrições crescentes no acesso aos serviços pela população. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que o governo brasileiro gasta por ano US\$ 280.00 per capita em saúde pública. Os serviços de saúde, portanto, apresentam muitas fontes de ineficiência e problemas de qualidade que constituem um verdadeiro desafio para os gestores da área.

Do exposto, o presente artigo tem como objetivo avaliar a efetividade nos resultados da utilização de ferramentas de gestão da qualidade, tais como: Mapa de Fluxo de Valor (MFV) e Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA), para melhoria dos serviços de saúde na área de oncologia clínica.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Rotondaro (2002) mostrou como, a partir dos conceitos da técnica FMEA, foi desenvolvida uma ferramenta de prevenção, a SFMEA, que é adequada para prevenir a ocorrência de falhas durante a produção dos serviços, de modo que estes sempre atendam às expectativas dos clientes e apresentou dois exemplos de aplicação da ferramenta, de modo a comprovar a sua eficácia.

Silva (2008) aplicou o método de Análise de Modo e Efeito da Falha num processo de administração de medicamentos considerado crítico e de alto risco para os pacientes e conclui que com medidas simples detectadas por simulação obteve excelentes resultados.

Pinho et al (2008) demonstraram como, a partir dos conceitos da metodologia FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), é desenvolvida uma ferramenta adequada para prevenir a ocorrência de falhas durante a produção dos serviços das empresas contábeis e concluíram que esta metodologia pode ser aplicada não só para identificar as falhas do processo de prestação do serviço das empresas contábeis, mas sobretudo, como uma ferramenta de prevenção de falhas, facilitando a solução de problemas e contribuindo para um valor agregado aos clientes, além de possuir um baixo custo para aplicação e facilidade de adaptação a diversos segmentos.

Rosa e Garrafa (2009) apresentaram uma metodologia para priorizar modos de falha e seus efeitos associados, para a determinação de ações preventivas, visando aperfeiçoar processos no cultivo agrícola de canola, usando a técnica FMEA, com foco no subprocesso colheita, onde a determinação de

prioridades dos modos de falha foi feita de forma comparativa, pelo NPR (número de prioridade de risco) e de um método gráfico e concluíram que a técnica não apenas serviu para priorizar modos de falha e seus efeitos associados, mas também para documentar o subprocesso colheita da canola, listando as causas atuantes no processo produtivo e detectando as prioritárias de atenção.

Salgado et al. (2009) avaliaram a contribuição da utilização da técnica de mapeamento Lean no processo de desenvolvimento de produtos em uma empresa do sul de Minas que possui ciclos de desenvolvimento de produtos curtos, médios e longos e concluíram que a aplicação do mapeamento de fluxo de valor, ferramenta da filosofia Lean, no desenvolvimento de produtos identificaram desperdícios dentro do processo de desenvolvimento, nas interfaces entre os agentes envolvidos, a partir da análise do processo de desenvolvimento de *holders* e mostraram que a confecção dos mapas do estado atual e futuro na linguagem padronizada pela filosofia Lean pode ser aplicada no processo de desenvolvimento de produtos.

Elias et al. (2011) realizaram o estudo de caso mostra uma indústria de gesso localizada no município de Nova Olinda-CE, com necessidade de diminuir custos e o desperdício de processo e aplicaram a ferramenta de mapeamento do fluxo de valor (MFV) para a família de produtos conhecida como gessos “ALFA” do tipo 1, que são produtos calcinados em autoclave e posteriormente complementada essa calcinação em fornos e partindo do mapeamento do estado atual, identificaram alguns focos de desperdícios, bem como alguns pontos de melhorias no processo, levando ao desenvolvimento de um mapa do fluxo de valor do estado futuro onde visualizaram dentre outras coisas, a possibilidade de diminuição dos estoques de produtos intermediários bem como do produto final, havendo uma possível redução do lead time em 66%.

Menezes e Martins (2010) avaliaram a viabilidade na utilização do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa de condicionador de ar e buscaram identificar as proposições básicas que nortearam as análises, onde a metodologia empregada utilizou a abordagem qualitativa através de estudos de casos, conduzidos pela estratégia exploratória de investigação a partir da definição dos elementos teóricos. Os dados coletados do estudo de caso foram confrontados com a literatura, o que permitiu uma análise robusta da aplicabilidade da ferramenta na linha de montagem estudada e concluíram que a aplicação da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor possibilitou à empresa a discussão e análise das atividades que agregam valor aos clientes e aquelas que não agregam valor. Permitiu também a compreensão de qual seria o fluxo de valor ideal para a família de produto analisada, bem como mensurar o tempo de atravessamento e o tempo de ciclo.

Martins et al. (2010) realizaram um estudo visando apresentar um conjunto mínimo de critérios e procedimentos que auxiliem no mapeamento e aprimoramento do fluxo de valor dos processos e para elucidar a aplicação do pensamento enxuto em serviços com a apresentação de um exemplo real de aplicação do método. Como resultados constataram que é promissora a adaptação da produção enxuta para incrementar a qualidade e o desempenho do setor de serviços e também verificaram um aumento considerável no percentual de valor do processo sob o ponto de vista do cliente, o que levaria a um aumento da competitividade do estabelecimento que optasse por aplicar a ferramenta proposta.

3. METODOLOGIA

A seguir serão explorados os tópicos referentes à metodologia.

3.1 Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção nasceu da necessidade das empresas japonesas manterem-se operando no mercado automobilístico, segundo idéia inicial de Toyoda Kiichiro – presidente da Toyota Motor Company. De acordo com Ohno (1997), a indústria japonesa deveria ultrapassar a norte-americana em três anos, ou ela não sobreviveria. Eles sabiam que o trabalhador norte-americano produzia nove vezes mais que o trabalhador japonês. Para eliminar essa diferença, os japoneses

focaram nos métodos norte-americanos de produção em massa. Entretanto, isto não seria possível de se aplicar no Japão, pois a demanda era pequena e os altos tempos de *setup* inviabilizariam a produção. Dessa forma, Ohno começou a pensar no que poderia ser mudado. Assim, pela aplicação de diferentes técnicas na linha de produção, foi criado o Sistema Toyota de Produção (STP). O STP desenvolvido por Ohno, é baseado na eliminação absoluta do desperdício, tendo em vista a capacidade da Toyota de competir em um ambiente turbulento de demandas diferenciadas e com crescimento lento.

Shingo (1996) descreve, em sua obra, as respostas mais freqüentes sobre o entendimento do que é o STP. Esse autor relata que 80% das pessoas referem-se a este sistema como "Sistema Kanban", 15% delas como sistema de produção e, por fim, apenas 5% realmente entendem o STP como sendo um sistema de eliminação absoluta de perdas. Da pesquisa de Shingo observa-se o entendimento equivocado das relações entre os princípios básicos do STP e do Sistema Kanban como uma técnica empregada na implementação desses princípios. Ohno (1997) faz uma distinção clara, afirmando que Kanban é simplesmente o meio de se atingir o *Just-In-Time* (JIT).

Conforme Ohno (1997), a base é sustentada por dois pilares: JIT e *autonomation* (automação). Este último refere-se a automatizar a inspeção num processo produtivo, ou seja, quando um defeito é detectado, a máquina para e só volta a produzir quando o problema estiver solucionado.

3.2 Princípios do *Lean Thinking*

Os cinco princípios do *Lean Thinking* (Mentalidade Enxuta) iniciam com o princípio de valor. Diferente de que muitos pensam, não é a empresa e sim o cliente que define o que é valor. Para ele, a necessidade gera o valor e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar por isso um preço justo para manter a empresa no negócio e aumentar os lucros via melhoria contínua dos processos, reduzindo os custos e melhorando a qualidade (WOMACK & JONES, 2006).

Segundo Womack & Jones (2006) a cadeia de valor é o conjunto de ações específicas necessárias para se levar um produto específico (seja ele um bem, um serviço, ou cada vez mais, uma combinação dos dois) a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio, necessitando da análise: solução de problemas que vai da concepção até o lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia; as tarefas de gerenciamento da informação, que vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um detalhado cronograma; e a tarefa de transformação física, que vai da matéria-prima ao produto nas mãos do cliente.

O próximo passo consiste em identificar o Fluxo de Valor. Significa detalhar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: (a) aqueles que efetivamente geram valor, (b) aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade e, por fim, (c) aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente. As empresas devem olhar para todo o processo, desde a criação do produto até a venda final e, por vezes, o pós-venda.

Consequentemente, deve-se dar "fluidez" para os processos e atividades que restaram. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas. Elas têm de mudar o conceito de atendimento dos objetivos departamentais para os de processos. Assim, há necessidade de se constituir um fluxo contínuo do processo. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e distribuir rapidamente dá ao produto uma "atualidade": a empresa pode atender a cada nova necessidade dos clientes, quase que instantaneamente.

Essa nova mentalidade permite inverter o fluxo produtivo, com as empresas não mais empurrando os produtos para o consumidor, por meio de descontos e promoções, mas puxar o fluxo de valor, reduzindo a necessidade de estoques e valorizando o produto.

O quinto e último passo da Mentalidade Enxuta, deve ser o objetivo constante de todos envolvidos nos fluxos de valor. A busca do aperfeiçoamento contínuo em direção a um estado ideal deve nortear todos os esforços da empresa, em processos transparentes onde todos os membros da cadeia (montadores, fabricantes de diversos níveis, distribuidores e revendedores) tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de criar valor.

O Foco no Valor é o primeiro e talvez o mais decisivo princípio do “*Lean Thinking*”, pois nele determina-se a conexão, o foco estratégico da organização com os processos internos e, conseqüentemente, as ações cotidianas.

A definição do Valor deve sempre contemplar as perspectivas dos “*Stakeholders*” da organização; acionistas, clientes, sociedade, meio-ambiente, e ser definida de forma clara e inequívoca.

Para que este valor seja realmente passível de ser acompanhado é necessário seu desmembramento em outras grandezas (métricas), de forma a permitir o estabelecimento de metas e um sistema de controle de sua evolução, garantindo assim o alinhamento do foco de longo prazo com o de curto prazo da empresa.

3.3 Mapa de Fluxo de Valor

Segundo Rotther & Shook (2003), um fluxo de valor é uma ferramenta que tem a função de diagnosticar o valor do seu processo para o cliente e identificar seus desperdícios e processos redundantes. Toda ação necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto. As ferramentas são diagramas do fluxo de material, suprimento e informações. O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) ou *Value Stream Mapping* (VSM), adaptado ao ambiente administrativo, focaliza no fluxo de informações e ajuda a planejar e ligar as iniciativas *Lean*. Dessa maneira, é possível se atingir o estado futuro planejado por meio da captura sistemática de dados, e de sua análise, resultando na redução de custo pela eliminação de desperdícios e a criação de fluxos suaves de informação e trabalho (ROTOTHER & SHOOK, 2003).

Pode-se considerar que o fluxo de valor significa visualizar o quadro mais amplo, não só os processos individuais, mas melhorar o todo e otimizar as partes. Em outras palavras, se realmente se olhar para o todo e percorrer todo o processo, o fluxo de valor de um produto deverá ser seguido por várias empresas e até outras unidades produtivas (ROTOTHER; SHOOK, 2003).

De acordo com Liker & Meier (2007), originalmente essa metodologia foi transmitida na Toyota pelo processo de aprender fazendo (*learning by doing*).

Inicia-se com o mapa do estado atual do processo mostrando o diagnóstico dos processos redundantes, desperdício e sobrecargas.

Em seguida define-se o mapa do estado futuro do processo. Esse mapa representa o conceito do que se deseja obter. Para a realização desse mapeamento é necessário um profissional com conhecimentos dos princípios do *Lean Thinking*.

Os mapas também oferecem uma “linguagem comum” e possibilitam uma compreensão homogênea dos processos. Finalmente, como um mapa de ruas, a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor apenas mostra o percurso, mas é somente um guia.

Segundo Shimokawa & Fujimoto, 2011, uma das ferramentas necessárias para auxílio do Mapa de Fluxo de Valor é a utilização do *kanban* na Toyota um pouco depois de 1955, o primeiro lugar foi adotado na linha de solda da carroceria, após na estamperia e foi descendo pela linha. O *kanban* começou a ser utilizado em todos os locais, mas levou bastante tempo para realmente ser adotado em toda companhia.

O kaban sinaliza os problemas assim que ocorriam e facilitava atividades do kaizen (SHIMOKAWA; FUJIMOTO, 2011)..

O kanban é um dispositivo sinalizador que autoriza e dá instruções para a produção ou para a retirada de itens em um sistema puxado. O termo significa "sinal" em japonês (WORKSHOP, 2005).

Nivelamento chamado pelos japoneses de Heijunka, define o tipo e a quantidade de produção durante um período fixo de tempo. Isso permite que a produção atenda eficientemente às exigências do cliente, ao mesmo tempo em que evita excesso de estoque, reduz custos, mão-de-obra e lead time de produção em todo o fluxo de valor (MANUFACTURING WEEK, 2004).

O Sistema Toyota de Produção (HOLWEG, apud GUERRA, 2009), é em essência um sistema de eliminação de perdas, sendo a eliminação dos estoques um dos seus pilares fundamentais. O Just in Time (JIT) representa a sua principal estratégia para a redução dos estoques, utilizando para isso diferentes técnicas, entre elas a produção puxada via kanban (SHINGO, apud GUERRA, 2009). Neste tipo de produção, a ênfase é colocada na redução dos níveis de estoque em cada etapa do processo produtivo. Um grande esforço é dedicado à eliminação de problemas, de modo a reduzir ao máximo o risco de interrupções no fluxo produtivo.

3.4 Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA)

Segundo o *Institute for Healthcare Improvement*, (DEROSIER, 2002) em questão de segurança, a melhor forma de atender a necessidade dos cuidados de saúde é um método de análise de risco que inclui os conceitos do modelo de FMEA (Análise do Modo e Efeito de Falha ou Failure Mode and Effects Analysis), a maioria dos sistemas de informação concentra-se em análise de eventos adversos, o que significa que a ocorrência já aconteceu, antes de qualquer aprendizado ocorrer. Esta ferramenta proporciona uma análise preventiva dos riscos, possibilitando a oportunidade de aprender a partir de um evento.

O FMEA analisa as falhas em potencial em um processo, bem como seus efeitos, propondo ações de melhorias que aumentem sua confiabilidade. Esse método envolve o cálculo de um número de prioridade de risco por meio da equação de três variáveis, onde cada variável é pontuada de um a dez. As variáveis que são utilizadas no FMEA e auxiliam na definição de prioridades de falhas são: ocorrência (O), severidade (S) e detecção (D).

A ocorrência define a frequência da falha, enquanto a severidade corresponde à gravidade do efeito da falha. A detecção é a habilidade para detectar a falha antes que ela atinja o cliente. (LEAL; PINHO, 2005). Os riscos são multiplicados e somados chegando-se a um valor total de risco, podendo-se em seguida, definir metas para redução de risco. Ele é constituído de 5 etapas: (1) seleção da área e equipe; (2) diagrama do processo (nesse caso, o MFV); (3) *brainstorming* dos modos e efeitos das falhas; (4) formulário para cálculo do risco; e (5) novas ações corretivas (sobre o plano de ação em execução).

Segundo Stamatis (2003) existem três tipos de FMEA:

- FMEA de sistema ou conceito: é utilizado para avaliar as falhas em sistemas nos estágios iniciais de conceituação.
- FMEA de produto ou de projeto: são consideradas as falhas que podem ocorrer com o produto dentro das especificações do projeto. O objetivo desta análise é evitar falhas no produto, decorrentes do projeto.
- FMEA de processo: são consideradas as falhas no planejamento e execução do processo, ou seja, o objetivo desta análise é evitar falhas do processo, tendo como base as não conformidades do produto com as especificações do projeto. O FMEA de processo além de analisar as falhas potenciais de cada etapa objetiva mitigar os riscos de ocorrência de falha.

3.5 Estudo de Caso

De acordo com Yin (2001), “os estudos de caso representam a estratégia preferida, quando se colocam questões do tipo como e porque, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

Segundo Eisenhardt (1989), os estudos de caso podem ser do tipo único ou de múltiplos casos. A decisão de se optar por estudo de caso único proporciona o aprofundamento do caso pesquisado (YIN, 2001). Assim, neste trabalho optou-se pelo caso único, sendo selecionada uma clínica médica para tratamento oncológico.

A coleta de dados foi realizada por meio de documentos da empresa, conforme sugerem Eisenhardt (1989) & Yin (2001).

3.6 Estudo de caso de uma clínica de quimioterapia do HRVP

A Central de Manipulação do Hospital do Vale do Paraíba da São Camilo em Taubaté prepara 110 prescrições de quimioterapia ao dia e apenas parte do processo está automatizado. O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) da Infusão de Quimioterapia aconteceu de outubro de 2009 a março de 2010, executado por equipe multidisciplinar de profissionais: enfermeiros, médicos, farmacêuticos, administrativos e alta liderança.

4. RESULTADOS

O mapeamento do estado atual do processo na clínica começa na liberação da quimioterapia, passando pela farmácia, onde ocorre a manipulação da medicação, até a administração da mesma e alta do paciente. Foram detectados vários desperdícios de movimento das enfermeiras, transporte de materiais e espera do paciente.

Considerando o processo de manipulação que concentra os maiores riscos; executou-se o FMEA sobre o mesmo. Pela análise dos dados e causas raízes dos problemas, foram realizadas soluções, tais como: melhora do fluxo de trabalho, criação de valor, redução do desperdício, padronização e nivelamento do trabalho.

A Figura 01 mostra o Mapa de Fluxo de Valor e ilustra que foram eliminadas 4,5 horas de trabalhos desnecessários por dia entre os enfermeiros de nível superior, aumentando de 13 para 22 minutos o tempo disponível para cada paciente em tratamento. Foram desenhados três fluxos:

- Primeiro: o fluxo do paciente em tratamento pela primeira vez, que necessita de uma consulta médica, uma entrevista com a enfermeira e uma visita a farmácia, onde se explica toda a reação do medicamento, interações e cuidados;
- Segundo: o fluxo do paciente que tem mudança de procedimento e que é avaliado novamente pela enfermagem.
- Terceiro: o fluxo do paciente em continuidade no tratamento e é encaminhando direto para quimioterapia.

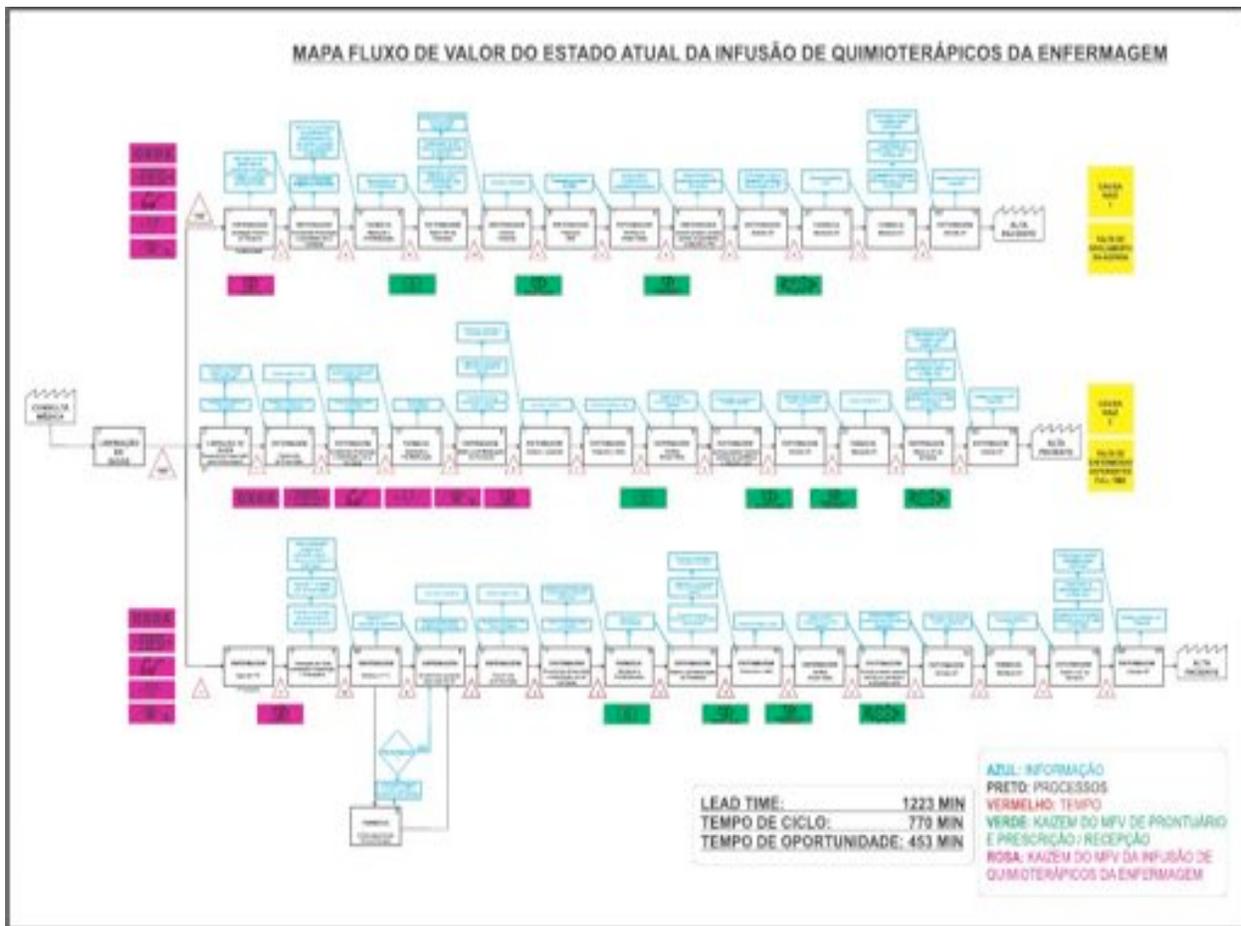


FIGURA 1 - Ilustração do Mapa de Fluxo de Valor da Infusão de Quimioterapia, onde trabalhou-se com a etapa de (1) seleção da área e equipe; (2) diagramado processo (nesse caso, o MFV).

Utilizou-se a ferramenta de diagrama de causa e efeito para listar os problemas e identificar a causa raiz do: (a) desperdício de espera do paciente, no processo de autorização da quimioterapia, (b) excesso de movimentação dos colaboradores, transporte de medicações e (c) a falta de nivelamento da agenda de tratamento.



FIGURA 2 – Diagrama de Causa e Efeito do Mapa de Fluxo de Valor da Infusão de Quimioterapia

O digrama de afinidade possibilitou listar todos os problemas dos processos, bem como agrupá-los nas possíveis soluções propostas. A Figura 3 demonstra os problemas listados no processo do serviço de quimioterapia.



As Figuras 4 e 5 apresentam os Diagramas de Spaguetti, do Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual, mostrando o desperdício na movimentação da enfermeira, durante as autorizações de quimioterapia. No Mapa de Fluxo do Estado Futuro, foi proposta à redução de desperdício de movimentação, com o desenvolvimento de lote de autorizações por hora marcada.



FIGURA 4 - Movimentação da enfermeira para liberação de quimioterapia no Estado Atual

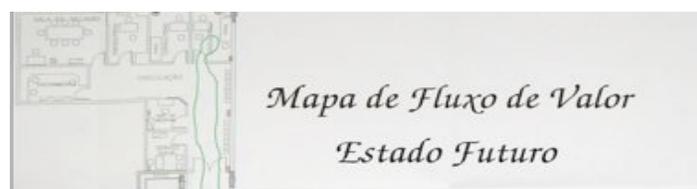
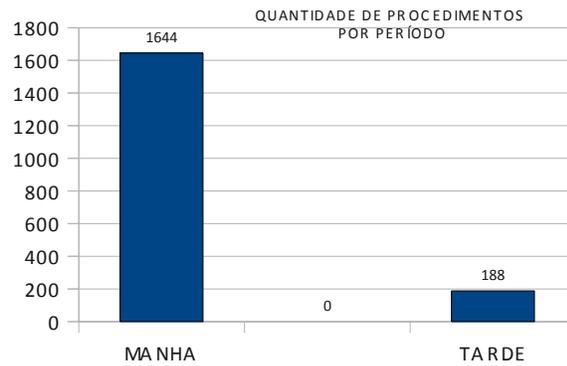


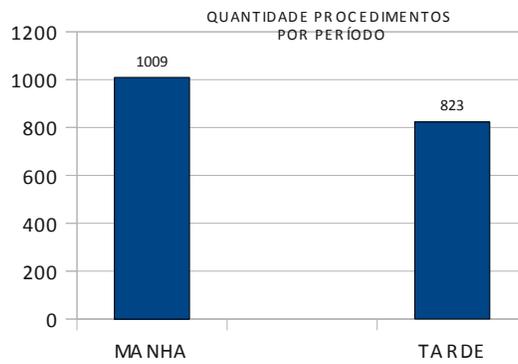
FIGURA 5 - Movimentação da enfermeira para liberação de quimioterapia no Estado Futuro com redução de 50% de movimentação.

As Figuras 6 e 7 mostram os gráficos com a falta de nivelamento da demanda diária por período. Foi proposto o nivelamento da agenda de quimioterapia.

Figura 06 - Demanda atual de atendimento de



quimioterapia



quimioterapia

Figura 07 - Demanda Futura de atendimento de

Com a aplicação do FMEA foram calculados os riscos associados a cada etapa do mapa de fluxo de valor, avaliando suas causas, a probabilidade de ocorrência e seus efeitos e chegou-se a um valor de risco quantificado em 1018, no Estado Futuro, com meta de redução de 50% por meio de novas intervenções no MFV.

Os dois riscos mais relevantes foram “preenchimento inadequado da prescrição (erro de dose, nome, etc.)” e “troca de medicação dentro da farmácia (troca de etiqueta, erro de lote, erro de frasco, etc.)” que, apesar de raros, podem ter consequências graves para os pacientes.

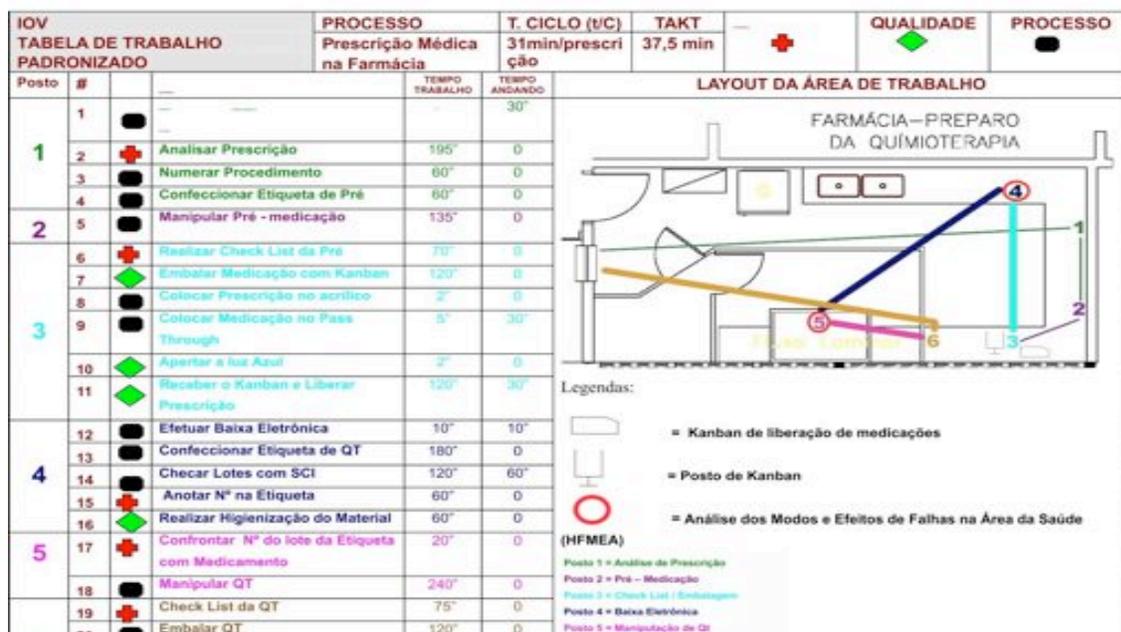
A etapa (4) e (5) do FMEA envolveu um novo MFV dentro da farmácia, reduzindo os riscos na etapa de 1018 para 645, além de uma redução de 70 minutos na carga de trabalho diária dos farmacêuticos, potencializando ainda mais os resultados do MFV inicial.

Após o nivelamento da demanda e a implantação do FMEA, houve a padronização dos processos. Assim, todas as instruções de trabalho ficaram disponíveis pela gestão visual para que o colaborador se lembrasse dos procedimentos.

O trabalho padronizado da prescrição médica foi descrito baseado nas ações definidas no FMEA. Com a reestruturação da prescrição houve melhorias que evitaram o preenchimento inadequado do nome do paciente, da data de nascimento e do nome da mãe. Esse último como segurança para não ocorrer a troca de protocolo. A troca de etiqueta, os erros de lote e de frasco foram resolvidos com a manipulação de cada prescrição, individualmente, além de dupla checagem de lote por duas pessoas.

A Fig. 8 representa a Folha de Trabalho Padrão está totalmente baseada em princípios e desempenha um papel importante no sistema de controle visual da Toyota. A documentação e comunicação do Trabalho Padronizado são chaves para a padronização. Sem eles, o padrão não poderá ser seguido. No entanto, de nada adianta ter a documentação e comunicá-la, se a mesma não estiver atualizada, se houver alguma modificação ou melhoria no processo, imediatamente a documentação deverá acompanhar as mudanças. As documentações básicas incluem: folhas de descrição de operações, folha de layout, tabela de combinação do Trabalho Padronizado, gráfico do percentual de carregamento das operações, folhas auxiliares identificando as peças e ferramentas usadas (SHIMOKAWA; FUJIMOTO, 2011).

TRABALHO PADRONIZADO DA PRESCRIÇÃO MÉDICA NA FARMÁCIA



FIGUR A 8- Instrução de trabalho da Prescrição médica na farmácia

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados da eliminação do tempo de espera. O *Lead Time* significa o tempo total do paciente em atendimento, ou seja, do início do processo, aonde o paciente chega para a liberação do tratamento, passando pela manipulação da medicação e sua administração, até a alta do paciente. O Tempo de Oportunidade são esperas ou desperdícios dos processos desnecessários para o tratamento. O Tempo de Ciclo são os processos que agregam valor para o tratamento. O tempo Takt, significa o ritmo de trabalho no processo o cálculo é realizado com tempo disponível de trabalhos dos colaboradores dividido pela demanda de paciente.

TABELA 1: Resultados em eliminação de espera em minutos

	Estado Atual (min.)	Estado Futuro (min.)	Ganho em minutos (min.)	Benefício (%)
Lead Time	1223	959	-264	22
Tempo de Ciclo	770	770	0	0
Tempo de Oportunidade	453	189	-264	58
Tempo Takt período manhã	13	22	+9	41

A Tabela 01 mostra o ganho de 9 minutos na assistência direta com o paciente e a redução de espera de 58 minutos por paciente.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo apresentar os resultados da aplicação do FMEA e algumas ferramentas da qualidade numa clínica médica para tratamento oncológico, do Hospital Regional do Vale do Paraíba. Utilizou-se, também, os Mapas de Fluxos de Valor, identificando-se a situação atual e as áreas de oportunidades de melhoria.

A aplicação prévia do MFV facilitou a utilização do FMEA, otimizando duas de cinco etapas críticas. As etapas posteriores de *brainstorming*, análise de risco e plano de ação foram novamente executadas como outro MFV (dentro da farmácia), reduzindo ainda mais os desperdícios ocultos em processo, bem como aumentando sua confiabilidade.

O uso combinado do MFV e do FMEA potencializou a eliminação do desperdício, a redução dos riscos e a criação de valor no processo de infusão de quimioterapia. Tendo como principais resultados:

(a) a redução de 58 minutos durante o processo de tratamento, (b) aumento do tempo de assistência ao paciente em 9 minutos, (c) redução dos riscos na etapa de manipulação de medicação de 1018 para 645, e (d) eliminação de 70 minutos na carga de trabalho diária dos farmacêuticos.

Finalmente, a possibilidade de utilizar metodologias do *Lean Thinking*, na área médica, será motivação para a equipe implantar novos MFV sempre associados ao FMEA, explorando ao máximo o efeito sinérgico e a perfeita integração identificada entre eles.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. S. Fatores a serem gerenciados para o alcance da qualidade para os clientes internos: um estudo em um conjunto de hospitais brasileiros. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD. Tese (Doutorado em Administração), 2005.

DEROSIER, J. P. E., STALHANDSKE, E. C. S. P., BAGIAN, J.P., NUDELL T. "Using Health Care Failure Mode and Effect Analysis: The VA National Center for Patient Safety's Prospective Risk Analysis System." The Joint Commission Journal on Quality Improvement Volume 27 Number 5:248-267, 2002. Posted with permission.

EISENHARDT, K. M. Building theory from case study research. *Academy management. Review.* v. 14, n. 4, p. 532-50, 1989.

ELIAS, S. J. B., OLIVEIRA, M. M., TUBINO, D. F. Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, v. 4, n. 1, 2011

FIRJAN, Série Quanto Custa? Nº 2/2005. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C90122A3B25FA534A2.htm> Acesso em 10 de julho de 2011.

IHI. "Going Lean in Health Care". Institute for Healthcare Improvement. Innovation Series, 2005.

GUERRA, J. H. L.. Uma proposta para o processo de definição do estoque de segurança de itens comprados em empresas que fabricam produtos complexos sob encomenda. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 3, set. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2009000300009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 31 jul. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2009000300009>.

LEAL, F; PINHO, A.F. Análise de falhas através da aplicação do FMEA e da teoria *Grey*. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov de 2005. ENEGEP 2005 ABEPRO 1537.

MARTINS, N. C., CATANHEDE, I. L., JARDIM, E. G. M. Mapeamento de Fluxo de Valor em Serviços: Uma Proposta de Códigos, Símbolos e Critérios. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, outubro de 2010.

MENEZES, T. M.; MARTINS, J. C. Mapeamento do Fluxo de Valor: Uma Análise da sua Utilização e Resultados em uma Empresa do Ramo de Ar Condicionado. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, outubro de 2010.

LIKER, J. K. MEIER, D. O Modelo Toyota: Manual de Aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção – além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PINHO, L. A., GOMES, S. M. S., PINHO, W. A., AZEVEDO, T. C. FMEA: análise do efeito e modo de falha em serviços – uma metodologia de prevenção e melhoria dos serviços contábeis. *ABCustos Associação Brasileira de Custos - Vol. III nº 1 - jan/abr 2008*.

ROTONDARO, R. G. SFMEA: Análise do Efeito e Modo da Falha em Serviços – aplicando técnicas de prevenção na melhoria de serviços. *Revista Produção* v. 12 n. 2 2002.

ROSA, L. C. e GARRAFA, M. Análise dos modos de falha e efeitos na otimização dos fatores de produção no cultivo agrícola: subprocesso colheita da canola. *Revista Gestão e Produção.*, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 63-73, jan.-mar. 2009.

ROTHER, M. SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. The Lean Enterprise Institute. Massachusetts: Brookline, 2003.

SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. E. S., OLIVEIRA, E. S., ALMEIDA, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Revista Gestão e Produção*, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 344-356, jul.-set.

SILVA, A. E. B. C., Análise de risco do processo de administração de medicamentos por via intravenosa em pacientes de um Hospital Universitário de Goiás. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. 2008.

SHINGO, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 1996.

STAMATIS, D. H. Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from theory to execution. 2. ed. ASQC, Milwaukee: Quality Press, 2003.

SHIMOKAWA, K.; FUJIMOTO, T. O nascimento do Lean. Porto Alegre: Bookman, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 8ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.