

## SEGURANÇA NO TRABALHO: IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UM HOSPITAL PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, RIO DE JANEIRO, BRASIL

SAFETY IN THE WORKPLACE: IMPLEMENTATION OF SIX SIGMA  
METHODOLOGY IN A PUBLIC HOSPITAL IN CAMPOS DOS GOYTACAZES,  
RIO DE JANEIRO, BRAZIL

SEGURIDADE EN EL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS  
SIGMA EN UN HOSPITAL PÚBLICO EN CAMPOS DOS GOYTACAZES, RIO DE  
JANEIRO, BRASIL

Diego Julio Pacheco<sup>1</sup>  
Rodrigo Cruz Grijó<sup>2</sup>

### Resumo

Com o intuito de fomentar a qualidade dos serviços fornecidos, tendo-se a segurança no trabalho como foco principal de dimensão, pretendeu-se aplicar a metodologia Seis Sigma para elaborar propostas de redução dos acidentes em um hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. Utilizou-se a metodologia DMAIC e as ferramentas de qualidade. Em relação à caracterização dos acidentes, predominaram os acidentes típicos, ocorridos no próprio setor de trabalho, causados por objetos perfurocortantes, atingindo os membros superiores, e os setores com maior ocorrência de lesão foram a Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e o Pronto Socorro. Com os resultados apresentados foram feitas correções através de um plano de ação. Concluiu-se que os acidentes podem ser

evitados e/ou minimizados com o conhecimento de normas de segurança básicas e utilização de equipamentos de proteção individual.

**Descritores:** Seis Sigma; Segurança no Trabalho; Acidentes; DMAIC.

**Abstract:** Aiming at the enhancement of the quality of services provided focusing on job security, the Six Sigma methodology was applied in order to assess the occurrence of accidents and propose actions for their reduction at a public hospital in the municipality of Campos dos Goytacazes, State of Rio de Janeiro, Brazil. The DMAIC methodology and quality tools were used. Regarding the characterization of accidents, there was a prevalence of typical accidents occurring in the work place caused by sharp objects affecting the upper limbs and the sectors with higher incidence of injuries were the Intensive Care Unit and Pediatrics Emergency Room. From the outcomes of the assessment, corrections were made by means of a plan of action. The conclusion was that accidents can be avoided and / or minimized with the knowledge of basic safety standards and the use of personal protective equipment.

<sup>1</sup>Mestre em Engenharia de Produção pelo programa de pós-graduação da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UNF); Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Redentor; Engenheiro de Produção (UNF). Telefone: (22) 98101-3068. email: [diego.julio@gmail.com](mailto:diego.julio@gmail.com)

<sup>2</sup>Rodrigo da Cruz Grijó

Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ E-mail: [digo12rj@gmail.com](mailto:digo12rj@gmail.com) / Telephone: 21 99430-0219

**Keywords:** Six Sigma; Workplace Safety; Accidents; DMAIC.

**Resumen:** Con el fin de mejorar la calidad de los servicios prestados, y con la seguridad laboral como foco principal, se tenía la intención de aplicar la metodología Seis Sigma para elaborar propuestas de reducción de los accidentes en un hospital público en el municipio de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. Se utilizó la metodología DMAIC y las herramientas de la calidad. En cuanto a la caracterización de los accidentes, predominaron los accidentes típicos que se produjeron en el propio sector de trabajo, causados por objetos punzantes, golpeando las extremidades superiores, y los sectores con mayor incidencia de lesiones fueron la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría y la Sala de  
qualidade tornou-se uma questão de sobrevivência no mundo empresarial<sup>(3)</sup>. O Seis Sigma se consolidou como uma abordagem abrangente, alinhada à implementação de estratégias que promovem a melhoria do desempenho do negócio, aumentando o potencial competitivo e impulsionando as ações estratégicas e gerenciais que priorizem a melhoria contínua do nível de qualidade de produtos e/ou serviços<sup>(4)</sup>.

O programa de melhoria Seis Sigma auxilia as empresas a reduzirem dramaticamente seus custos por falhas de processo, elevando significativamente a satisfação dos clientes e aumentando seu lucro operacional<sup>(3)</sup>. Os gastos de tal implementação são compensados com uma melhor eficiência e eficácia na qualidade dos produtos e/ou serviços realizados pelas empresas. O retorno é de cerca de 3 a 11 vezes o valor investido para a implantação e manutenção do programa, ou seja, o retorno sobre o investimento médio é de

Urgencias. Con los resultados presentados, correcciones se hicieron a través de un plan de acción. Se concluyó que los accidentes se pueden evitar y/o minimizar con el conocimiento de las normas de seguridad básicas y el uso de equipo de protección personal.

**Descriptores:** Seis Sigma; Seguridad en el Trabajo; Accidents; DMAIC

### Introdução

Há mais de cem anos o controle de qualidade vem sendo realizado na Europa e nos Estados Unidos, com diversas metodologias<sup>(1)</sup>. A busca de eficiência nas operações tem ocupado administradores e pesquisadores desde o início da era industrial<sup>(2)</sup>. Com o acirramento da competição em consequência da economia globalizada, a abordagem adequada no trato da 1:7, além de conquistar a melhoria da imagem perante os clientes<sup>(3)</sup>.

Os hospitais são considerados locais insalubres por proporcionar a exposição dos trabalhadores da área da saúde a inúmeros riscos<sup>(6)</sup>. Trata-se de um ambiente onde há concentração de pessoas portadoras de várias doenças infectocontagiosas, em que se realizam procedimentos que apresentam riscos de acidentes e doenças para os trabalhadores da saúde<sup>(7)</sup>.

Os acidentes de trabalho que envolvem trabalhadores hospitalares têm grande impacto pelas lesões ocupacionais e enormes dificuldades enfrentadas pelas vítimas e seus familiares, resultando em enorme abalo da estrutura e da economia familiar, e devido à perda de mão-de-obra qualificada pela instituição. De forma imediata, ganha relevo o ônus social e financeiro suportado por toda a sociedade brasileira bem como pelo dano irreparável à imagem da instituição hospitalar, quando profissionais infectam os pacientes.

Os acidentes são classificados em três tipos: típicos (aqueles decorrentes da característica da atividade profissional realizada pelo trabalhador ocasionados por qualquer tipo de doença profissional ligada a determinado ramo de atividade). Para fins previdenciários, equiparam-se ao acidente de trabalho a doença profissional, que é aquela produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade<sup>(8,9)</sup>.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi implementar o programa de melhoria Seis Sigma utilizando a metodologia DMAIC, identificando as principais causas dos problemas de acidentes e permitindo apontar soluções para as mesmas, no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

## Revisão bibliográfica

### História do Seis Sigma

Em virtude das exigências cada vez maiores em termos de qualidade e produtividade a que estava sujeita no final da década de oitenta, a empresa Motorola (com matriz nos EUA) iniciou a utilização de um método de trabalho

indivíduo), de trajeto (ocorrem durante o percurso entre a residência e o local de trabalho) e doenças do trabalho (aqueles

para melhoria de seus produtos e processos, que passou a denominar de Seis Sigma<sup>(5)</sup>. O sucesso obtido pelo programa estimulou outras empresas a adotarem essa metodologia, como a Sony, a Asea Brown Boveri (ABB) e a principal empresa que popularizou a metodologia Seis Sigma: a General Electric.

Através de um *benchmark* das empresas do mercado, os desempenhos médios foram desenhados em um gráfico e o seu nível de falha foi associado a um nível Sigma<sup>(3)</sup>. As empresas médias tinham taxas de falhas em uma faixa de 3000 a 10000 por milhão de passos ou procedimentos, o que é equivalente a um nível Sigma de 3 a 4. Os resultados das melhores empresas (*best-in-class*) foram próximos a 3,4 falhas por milhão, que é equivalente ao nível de 6 Sigma. A partir dessa constatação, a Motorola estabeleceu como meta de qualidade a obtenção do Seis Sigma em 1993. O padrão da escala Sigma para cada nível é apresentado no Quadro 1<sup>(2)</sup>:

**Quadro 1.** Definição da escala Seis Sigma por taxa de acerto, taxa de erro e defeitos por milhão de oportunidades (DPMO)

Escala Sigma (%)	Taxa de acerto (%)	Taxa de erro	Defeitos por milhão de oportunidades (DPMO)
1,0	30,9	69,1	691.462
2,0	69,1	30,9	308.538
3,0	93,3	6,7	66.807
4,0	99,38	0,62	6.210
5,0	99,977	0,023	233
6,0	99,99966	0,00034	3,4

O nome Seis Sigma é uma referência à letra sigma “ $\sigma$ ” do alfabeto grego, que representa o desvio-padrão de uma distribuição normal de valores

ou medidas, sendo este um método quantitativo em busca da redução da variabilidade dos processos<sup>(5)</sup>. O programa Seis Sigma não envolve

essencialmente nada de novo: as ferramentas estatísticas utilizadas já eram conhecidas e faziam parte do arsenal da qualidade para eliminação de defeitos. São sua abordagem e forma de implementação que justificam seu sucesso<sup>(2)</sup>.

O programa Seis Sigma refere-se à redução na variação do resultado entregue aos clientes a uma taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de perfeição. Os resultados financeiros são consequência dos resultados no processo pela abordagem Seis Sigma.

Embora as ferramentas usadas não sejam novas, a abordagem Seis Sigma acrescenta considerável valor a elas, desenvolvendo um vocabulário de métricas e ferramentas uniformizadas em toda a organização. A formalização do uso de ferramentas estatísticas evita empregá-las de forma isolada e individual em um caminho desconexo, intensificando a necessidade de entender e reduzir variações, em vez de somente estimá-las<sup>(3)</sup>.

Existem dez fatores críticos de sucesso para implantação do Seis

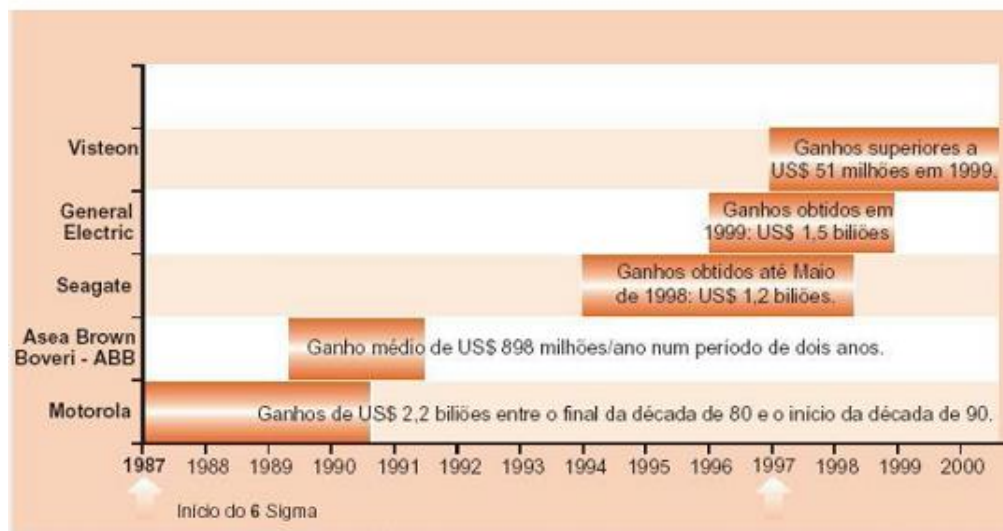
Sigma: liderança, planejamento estratégico, *benchmarking* competitivo, gerenciamento do processo, desenvolvimento dos recursos humanos, educação e treinamento, ferramentas da qualidade, informação e análise, foco nos clientes e no mercado, e gerenciamento dos fornecedores<sup>(2)</sup>.

Trabalhar com o Seis Sigma significa trabalhar em classe mundial. O impacto do sistema nas empresas continua se traduzindo em forma de ganhos pela implementação do programa, gerando um aumento expressivo dos lucros, elevação da satisfação dos clientes, maior envolvimento da equipe e diminuição da variação dos processos, o que têm mantido as empresas competitivas e com elevados padrões de qualidade.

### Principais casos de sucesso do Seis Sigma

Alguns casos de sucesso são exibidos na Figura 1<sup>(3)</sup>

**Figura 1.** Empresas que utilizam o Seis Sigma e seus ganhos entre os anos de 1987 e 2000



A gigante Allied Signal, que tem um faturamento superior a US\$ 14 bilhões e estava há alguns anos à beira da falência, iniciou em 1994 a implementação do Seis Sigma e, desde então, reduziu seus custos diretos em US\$ 2 bilhões, alcançando um crescimento, em 1998, de 12% e, no primeiro trimestre de 2015, de 14,1%.

O presidente da General Electric, Jack Welch, descreve o programa Seis Sigma como “a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu”. Só em 1999, a GE economizou mais de US\$ 1,5 bilhão. Desde a implementação, em 1995, até o ano de 2002, a GE conseguiu economizar aproximadamente US\$ 8 bilhões.

Um único processo, em uma única planta da Asea Brown Boveri (ABB), nos Estados Unidos, tem gerado uma economia de cerca de US\$ 770 mil por ano com a aplicação do Seis Sigma.

Na Polaroid, a estratégia Seis Sigma tem sido utilizada para a companhia concentrar seu foco nos processos que afetam tanto a qualidade quanto as suas margens de lucro, conseguindo com isso adicionar anualmente 6% à sua lucratividade.

A Motorola estima que, em pouco mais de 10 anos, conseguiu economizar mais de US\$ 11 bilhões.

Na Kodak Brasileira, houve uma redução de US\$ 15 milhões em 3 anos.

O método Seis Sigma utiliza uma terminologia específica para denominar seus profissionais: responsável (*sponsor*), facilitador (*facilitator*), campeão (*champion*), cinturão preto (*black belt*), cinturão verde (*green belt*), cinturão amarelo (*yellow belt*) e cinturão branco (*white belt*)<sup>(5)</sup>.

## O MODELO DMAIC

A aplicação da metodologia Seis Sigma pode ser dividida em cinco fases: *define* (definir), *measure* (medir), *analyze* (analisar), *improve* (melhorar) e *control* (controlar), resultando na sigla DMAIC.

### D – Define (Definir):

Nesta fase deve ser identificado qual processo do negócio será melhorado para atender a uma característica crítica para o cliente, aumentando a sua satisfação. Uma vez sendo identificado o processo a ser melhorado, deve ser verificada a viabilidade econômica do “projeto” e fazer uma previsão dos benefícios (inclusive financeiros) que podem ser alcançados<sup>(3)</sup>.

Há uma série de questões para serem respondidas nesta fase: Qual é o problema que deve ser resolvido? Quais as oportunidades e ameaças para o negócio da empresa? O que acontecerá se não for feito nada a respeito? Que áreas são interessadas e afetadas pelo trabalho? Como será organizado e conduzido o projeto na organização?<sup>(2)</sup>.

As ferramentas mais utilizadas nesta fase são: técnicas de pesquisa com clientes, *benchmarking*, análise custo-benefício, desenvolvimento da função qualidade (QFD), mapa do processo (macro) e gráfico de Pareto.

### M – Measure (Medir):

Deve-se fazer um levantamento geral de todas as entradas do processo e como se relacionam com as características críticas para a qualidade do cliente, onde o processo deve ser mapeado. Em outras palavras, mede-se a capacidade do processo, expressa por seu valor  $\sigma$  (sigma)<sup>(3)</sup>. Alguns tópicos principais são<sup>(2)</sup>:

- Identificar e selecionar características do

- processo através dos indicadores;
- Validar os sistemas de medição das características selecionadas;
- Identificar todos os desperdícios no processo;
- Identificar pequenas oportunidades de melhoria no processo;
- Registrar o desempenho atual do processo de forma a identificar curvas de tendência;
- Revisar benefícios financeiros em função da medição do desempenho;
- Revisar o contrato, ajustando o foco do projeto e revendo metas e objetivos.

As principais ferramentas utilizadas são: mapa do processo (detalhado), espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa, matriz de causa e efeito, análise do sistema de medição e cálculo da capacidade e gráfico de Pareto.

#### **A – Analyze (Analisar):**

Procura-se as fontes de variação que aumentam a variabilidade do processo e que são responsáveis pela geração de defeitos<sup>(3)</sup>. Os seguintes pontos devem ser definidos e respondidos<sup>(2)</sup>:

- Desenvolver uma síntese do estado atual do processo, baseado na interpretação das medidas realizadas e suas variações;
- Verificar quais são os efeitos gerados a partir do desempenho atual do sistema;

- Elaborar as hipóteses de causa-raiz do problema estudado;
- Realizar um *brainstorming* para levantar uma lista de causas potenciais;
- Coletar e validar as evidências das hipóteses (através de testes, estudos, gráficos, análises, etc.);
- Verificar se existem informações a respeito de processos semelhantes ao atual e soluções potenciais (*benchmarking*);
- Verificar se ramificações ou variantes do projeto podem afetar (positivamente ou negativamente) outros processos;
- Elevar o nível de conhecimento através dos dados coletados e ajustar o foco de análise ou o problema, se necessário;
- Desenvolver melhorias identificadas através de *Kaizens* rápidos utilizando PDCA's (*plan, do, check e act*);
- Definir cenários ou hipóteses a serem desenvolvidas na fase do *Improve*;
- Apresentar necessidade de recursos para aprovação;
- Revisar as metas e objetivos.

As principais ferramentas utilizadas são: estatística básica, análise gráfica dos dados, teste de hipótese, teste de qui-quadrado, análise de

regressão e FMEA (Análise dos Modos de Falha e Efeitos).

### 2.3.4 I – *Improve* (Melhorar):

É feita a ação sobre o processo para melhorá-lo com base nas fontes de variação identificadas na fase de Análise (A). Ao final desta fase deve-se calcular a nova capacidade sigma ( $\sigma$ ) do processo para comprovar que houve melhoria significativa<sup>(3)</sup>.

São as seguintes as perguntas a serem respondidas ou ações a serem executadas<sup>(2)</sup>:

Subfase de decisão:

- Verificar a eficiência da implementação dos *kaizens* rápidos;
- Identificar quais as ideias para soluções potenciais;
- Avaliar, selecionar e otimizar as melhores soluções;
- Avaliar e reduzir os riscos relativos à solução escolhida;
- Avaliar qual o impacto local e global da solução escolhida;
- Submeter as soluções potenciais à aprovação.

Subfase de implementação:

- Projetar um piloto, ou seja, um teste prático da solução proposta;
- Ajustar o mapa futuro de acordo com o piloto;
- Elaborar um plano detalhado para implementar a solução de uma maneira ampla (inclusive assegurando recursos);
- Aprovar a proposta de implementação de maneira ampla;

- Confirmar a eficiência da solução de uma maneira ampla;
- Preparar treinamento operacional;
- Modificar parâmetros de qualidade de acordo com as mudanças;
- Identificar e modificar as novas normas, padrões e instruções de trabalho.

As principais ferramentas utilizadas são: FMEA, delineamento de experimentos, EVOP (Evolutionary Operation) e análise de regressão.

### 2.3.5 C – *Control* (Controlar):

Os resultados obtidos após a implementação das soluções em larga escala devem ser monitorados para a confirmação da solução do problema de uma forma permanente, utilizando-se para isso um conjunto de ferramentas, tais como sistemas de medição e inspeção, diagrama de Pareto, carta de controle e histogramas.

Caso o resultado da avaliação não seja favorável, deve-se retornar à fase do *Measure*, para verificar se houve algum problema ou falha na definição ou medição dos indicadores. Procede-se novamente às fases do *Analyse* e *Improve*. Se o resultado da avaliação for positivo, ou seja, o objetivo foi atingido em larga escala, parte-se para a padronização das alterações realizadas no processo em virtude das soluções adotadas<sup>(2)</sup>.

## Metodologia

O estudo de caso foi realizado a partir do levantamento e identificação dos registros de notificação de acidentes de trabalho (Comunicações de Acidentes de Trabalho - CAT) envolvendo profissionais da área de saúde, obtidos nos órgãos competentes

do hospital público localizado no município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, no período entre junho de 2013 a junho de 2014.

Foram incluídos no estudo os seguintes profissionais: médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta.

As variáveis investigadas foram: área de atuação profissional, local de ocorrência do acidente e tipo de acidente.

Na fase de análise foram realizadas sessões de *brainstorming* com os funcionários para a produção do Diagrama de Ishikawa.

## **Resultados e discussão**

### **a) Resultado do levantamento de caracterização do hospital**

O hospital público citado neste trabalho é referência no atendimento de emergência no município de Campos dos Goytacazes e nas regiões Norte e Noroeste Fluminense. Neste trabalho o nome do hospital será omitido.

O hospital é reconhecido pelo Ministério da Saúde com a classificação de Nível III (máximo) em atendimento de emergência. Possui nível de atenção ambulatorial e hospitalar de média e alta complexidade. O fluxo de clientela se dá por atendimento de demanda espontânea e referenciada.

A instituição opera com um quadro de cerca de 1500 funcionários (médicos, enfermeiros, auxiliares e técnicos em enfermagem, assistentes sociais, psicólogos, farmacêuticos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, nutricionistas, bioquímicos, biólogos, terapeutas ocupacionais, técnicos em radiologia, técnicos em laboratório, técnicos em tomografia, além do pessoal administrativo e de apoio: lavanderia, transporte, etc.).

O complexo do hospital é composto por um prédio principal, com cinco andares e dois anexos, onde estão instalados o Pronto Socorro e o Pronto Socorro Pediátrico. Além desses serviços, o hospital disponibiliza: Clínicas Médica e Cirúrgica; Pediatria com 22 leitos; UTI Pediátrica e Neonatal (UTIP) com cerca de 15 leitos, divididos em neonatal, pediatria e isolamento; Setor de Neurocirurgia com 15 leitos; Departamento de Doenças Infecto-parasitárias (DIP) com 25 leitos, sendo cinco leitos para pacientes que precisam ficar isolados; e Tisiologia para pacientes com tuberculose, com quatro leitos masculinos e três leitos femininos.

### **b) Resultados e descrição da implementação do Seis Sigma conforme a metodologia DMAIC**

#### ***Define (Definir)***

Tendo-se como foco a segurança no trabalho, para obter uma melhor qualidade dos serviços prestados pela instituição aos seus clientes, definiu-se minimizar a quantidade de acidentes no hospital, abrangendo a identificação dos trabalhadores acidentados e as características dos acidentes ocorridos.

#### ***Measure (Medir)***

Identificaram-se todas as fichas de CAT emitidas no período considerado, totalizando 46 notificações de acidentes de trabalho. A caracterização sociodemográfica dos trabalhadores acidentados no período de junho de 2013 a junho de 2014 está apresentada na Tabela 1.

Dos trabalhadores acidentados, 91,3% eram do sexo feminino e 8,7%, do sexo masculino. Destes, a maioria era solteiro, totalizando 45,7%.

A prevalência dos acidentes é maior na faixa etária de 41 a 50 anos, seguidos da faixa etária de 51 a 60,

representando 39,1% e 37,0%, respectivamente. Houve menor ocorrência de acidentes de trabalho nas faixas etárias extremas, de 21 a 30 anos e de 61 anos ou mais, com mesmo

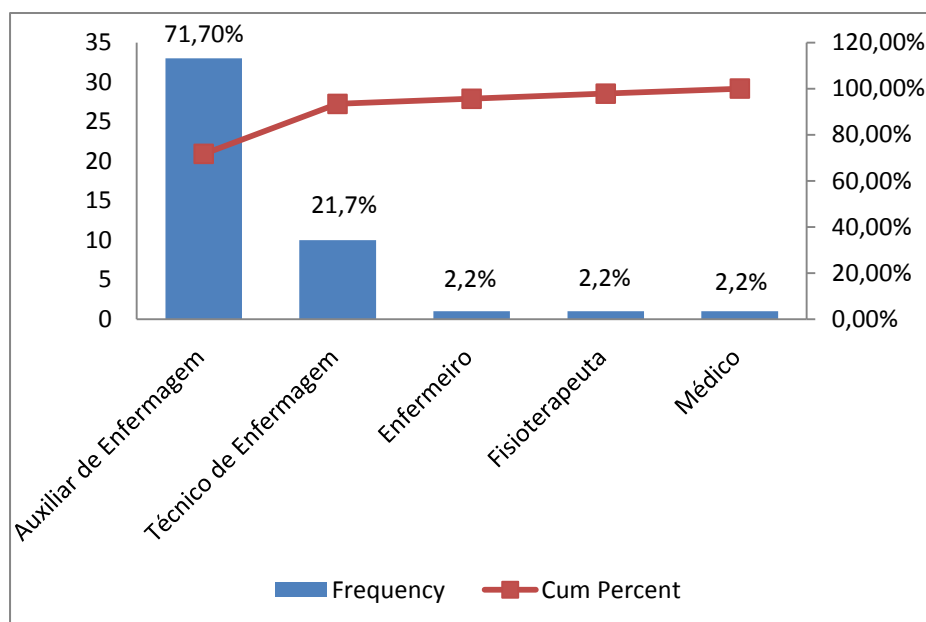
percentual: 2,2%. A idade média foi de 47,6 anos.

Entre os trabalhadores, 50% possuíam Ensino Médio.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas dos trabalhadores acidentados no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014

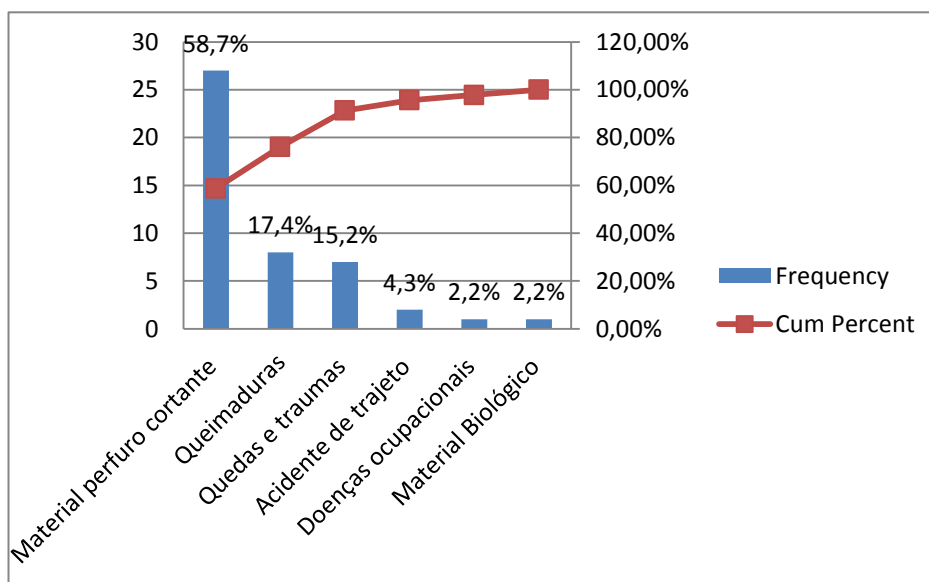
<b>Variável</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Idade</b>		
21 a 30	1	2,20
31 a 40	9	19,60
41 a 50	18	39,10
51 a 60	17	37,00
61 anos ou mais	1	2,20
<b>Sexo</b>		
Feminino	42	91,30
Masculino	4	8,70
<b>Estado civil</b>		
Casado	13	28,30
Divorciado	6	13,00
Não Informado	2	4,30
Solteiro	21	45,70
Viúvo	4	8,70
<b>Grau de instrução</b>		
Ensino Fundamental Completo	5	10,90
Ensino Fundamental Incompleto	3	6,5
Ensino Médio Completo	23	50,00
Ensino Médio Incompleto	5	10,90
Ensino Superior Completo	7	15,20
Não Informado	3	6,50

**Figura 3.** Frequência de acidentes de trabalho conforme área de atuação profissional do hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014.



O gráfico de Pareto da Figura 3 mostra os principais acidentados em relação à área de atuação profissional, sendo observado que as causas principais ocorreram nos auxiliares de enfermagem, totalizando 71,7% dos acidentes.

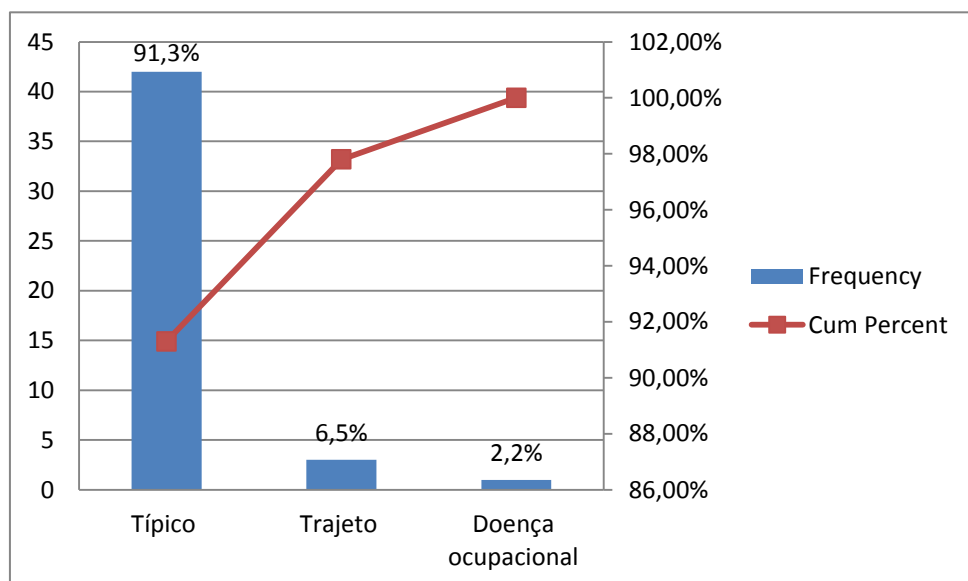
**Figura 4.** Frequência dos tipos de acidentes de trabalho ocorridos no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014.



O gráfico de Pareto da Figura 4 mostra os tipos de acidentes ocorridos no hospital público, sendo a causa principal por material perfuro cortante, totalizando 58,7% dos acidentes.

Com relação ao tipo de acidente de trabalho, observou-se que, dos 46 acidentes registrados, a maior percentagem encontrada foi para o acidente típico, 91,3%, como

demonstrado na Figura 5, seguidos pelos acidentes de trajeto 6,5% e pelas doenças ocupacionais 2,2%.



**Figura 5.** Frequência dos acidentes de trabalho (típico ou trajeto) e doença ocupacional dos funcionários do hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014

O local com maior acidentalidade foi o Pronto Socorro (10,9%), seguido da UTIP, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2.** Distribuição dos acidentes de trabalho segundo local de ocorrência no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014

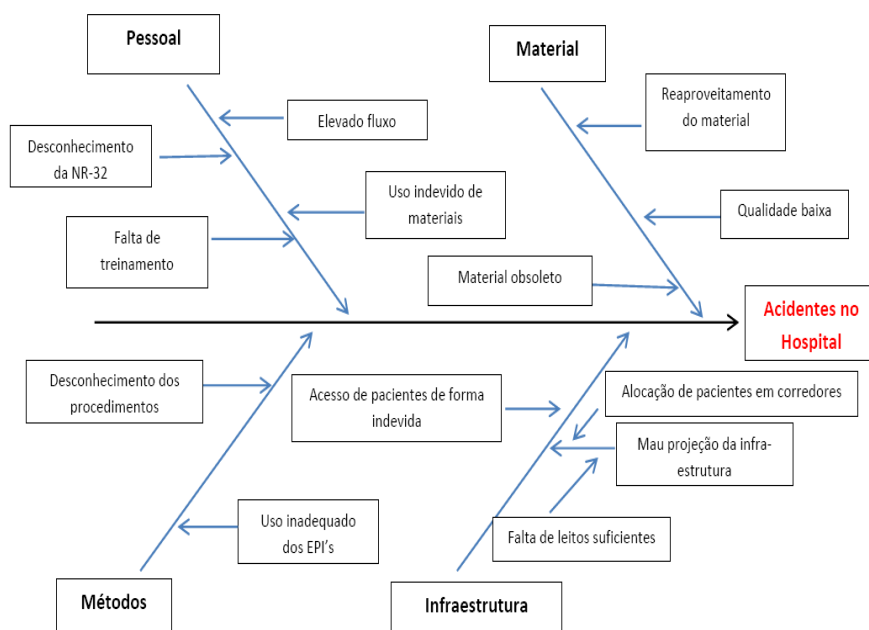
Local de ocorrência do acidente	Frequência	%
Área pública	3	6,50
Centro Cirúrgico	1	2,20
Clínica Cirúrgica	1	2,20
Clínica Médica	2	4,30
DIP	2	4,30
Estacionamento	1	2,20
Hemocentro	2	4,30
Hipodermia	2	4,30
Hipodermia da UPH de Travessão	1	2,20
Hospital São José - Emergência	2	4,30
Hospital Ururai	1	2,20
Neurocirurgia	2	4,30
Politrauma	3	6,50
Posto de Enfermagem-Guarus	1	2,20

Pronto Socorro	5	10,9
PU de Guarus	3	6,50
PU do Saldanha Marinho	1	2,20
Repouso Extra - HFM	1	2,20
Repouso Feminino - HFM	1	2,20
UTIP	4	8,70
Não Especificado	7	15,20

### Analize (Analisar):

Foi realizado um *brainstorming* com os demais funcionários do hospital. A partir disso e da análise dos gráficos de Pareto em relação ao tipo de área de atuação profissional, local de ocorrência do acidente e o tipo de acidente, foi elaborado o diagrama de Ishikawa (Figura 6).

**Figura 6.** Construção do diagrama de Ishikawa em relação ao tipo de área de atuação profissional, local de ocorrência do acidente e o tipo de acidente do hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014.



A partir disso, algumas observações podem ser listadas:

- Os auxiliares de enfermagem foram os que mais se acidentaram. Estes profissionais estão mais expostos principalmente a fluidos corporais

potencialmente contaminantes, pela própria característica das atividades desenvolvidas pelos mesmos: sua maior proximidade física com o paciente, característica da atividade do cuidado de

enfermagem de maneira presencial e ininterrupta, das tarefas de higienização, da administração de medicamentos, do manuseio e preparo de instrumentos cirúrgicos após a utilização, do manuseio de excreções e fômites contaminados, do ritmo exigido para o cumprimento das tarefas em tempo hábil, da forma como o trabalho é dividido e organizado;

- Entre os tipos de acidentes de trabalho, destacam-se os acidentes de trabalho típicos, ou seja, os eventos que ocorreram no ambiente laboral, possuindo um nexo causal com o processo de trabalho;
- Houve maior ocorrência de acidentes no Pronto Socorro, onde foram registrados 5 acidentes, seguido da UTIP, 4 acidentes, totalizando o equivalente a 24,3% do total de acidentes. O setor de urgência é uma unidade hospitalar em que se trabalha com o inesperado e que exige do profissional maior agilidade em situações que requerem maior rapidez no atendimento, colocando-o em risco. Já na Unidade de Terapia Intensiva são exigidos do profissional cuidados complexos e especializados, além de atenção contínua em relação ao quadro clínico dos pacientes e aos aparelhos a eles conectados, no intuito de identificar possíveis falhas e intervir prontamente;

- Quanto à região do corpo acometida destacam-se os membros superiores, principalmente dedos e mãos, seguidos dos membros inferiores, da cabeça e do pescoço. Os profissionais da saúde ficam mais vulneráveis a lesionar os membros superiores, principalmente dedos e mãos, em consequência de atividades que requerem maior destreza e precisão;
- As notificações envolvendo cabeça e pescoço foram decorrentes da exposição de mucosas dos profissionais (região oral ou ocular) ao respingo de secreções dos pacientes. Os membros inferiores foram lesionados por material perfurocortante ao atingir o pé, perna atingida por mobiliário, e em quedas por acidentes de trajeto e ocorridos por piso molhado;
- Em relação às causas do acidente, constatou-se que houve predomínio dos acidentes perfurocortantes. Segundo Tarantola *et al.* (2006), os ferimentos com perfurocortantes são extremamente perigosos por serem responsáveis por infecções ocupacionais em profissionais da saúde, sendo capazes de transmitir 60 tipos de micro-organismos, dentre eles Hepatite B e C e HIV;
- Durante o tempo da pesquisa, observou-se um acidente envolvendo perfurocortante durante o re-encepamento da agulha após uso no paciente,

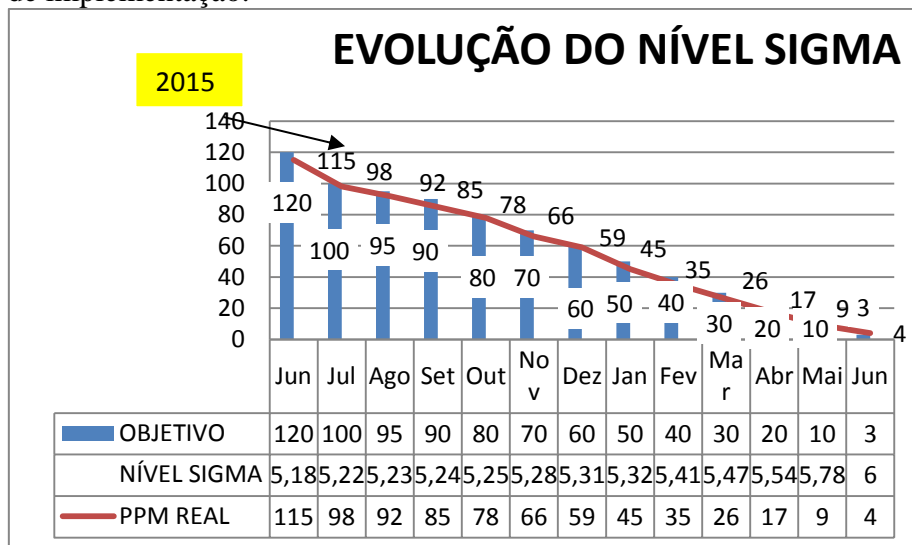
procedimento que é vedado pela Norma Regulamentadora (NR32). Deste modo, percebe-se que, neste hospital, é necessária uma melhor conscientização dos profissionais que lidam com os materiais perfurocortantes.

### **Improve (MELHORAR):**

Após ter sido realizada a análise sobre os problemas encontrados e apontadas possíveis soluções, foi elaborado um plano de ação.

O plano de ação 5W1H proposto para redução do índice de acidentes de trabalho encontra-se no Quadro 2.

A **Figura 7** mostra o nível Sigma do atual processo e o plano de ação após o período de implementação.



**Figura 7.** Evolução da implementação da metodologia Seis Sigma no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, entre os meses de junho de 2015 e junho de 2016

**Quadro 2.** Construção do plano de ação para minimizar e/ou eliminar acidentes de trabalho no hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil

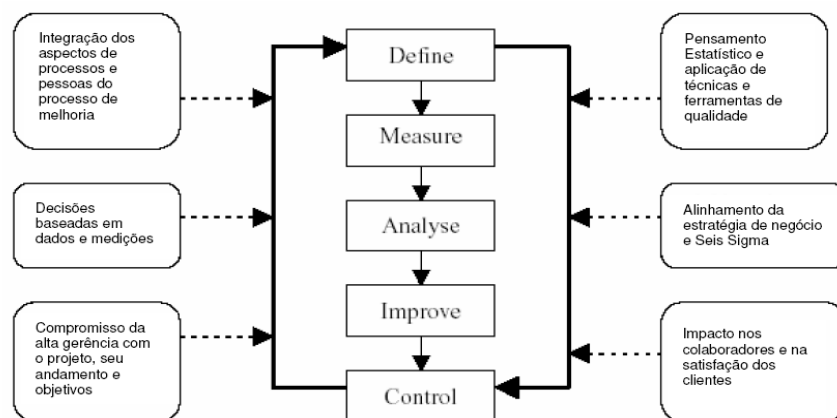
	O que?	Quem?	Onde?	Por que?	Como?
PESSOA	Desconhecimento da NR-32	Médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta	Ambiente laboral	58,7% dos acidentes ocorrem por esta causa	Treinamento da NR-32 para utilização dos materiais e métodos específicos
	Falta de treinamento	Médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta	Ambiente laboral	Capacitação deficiente	Treinamento para uso de materiais e métodos em geral
	Elevado fluxo	Engenharia de operações e processos	Ambiente laboral	Infraestrutura inadequada de atendimento	Adequação a logística de auxiliares, enfermeiros e demais através de um planejamento adequado
	Uso indevido de materiais	Engenharia de operações e processos	Ambiente laboral	Capacitação deficiente	Especificação pelo hospital em relação a correta utilização dos materiais
MATERIAL	Reaproveitamento	Médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta	Ambiente laboral	Desconhecimento da utilização	Treinamento para conhecimento do descarte adequado do material após a utilização
	Qualidade baixa	Engenharia de operações e processos	Ambiente laboral	Compra de materiais de qualidade adequada	Política de compras de material de alto padrão
MÉTODOS	Desconhecimento dos procedimentos	Médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta	Ambiente laboral	Ausência de procedimentos internos	Implementação de procedimentos e treinamento adequado destes
	Uso inadequado dos EPI's	Médico, residente, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, estudantes/interno e fisioterapeuta	Ambiente laboral	Desconhecimento e/ou não utilização	Treinamento para uso dos EPI's
INFRAESTRUTURA	Mau projeção (Falta de leitos suficientes, Alocação de pacientes em corredores)	Engenharia de operações e processos	Ambiente laboral	Infraestrutura inadequada de atendimento	Reestruturação do hospital para comportar melhor os pacientes (mais leitos, acessos melhores, etc)
	Acesso de pacientes de forma indevida	Engenharia de operações e processos	Ambiente laboral	Ausência de procedimentos internos	Terceira área de acesso para pacientes de pronto socorro

### Control (Controlar):

Após a implementação das soluções, os procedimentos de trabalho dos funcionários devem ser monitorados para que, a cada nova volta ao ciclo DMAIC, o

processo seja melhorado ao longo dos anos<sup>(10)</sup>:

**Figura 8.** Representação do Ciclo DMAIC para o hospital público do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil



## Conclusão

Os acidentes podem ser evitados e/ou minimizados com o conhecimento de normas de segurança básicas, com a utilização de equipamentos de proteção individual, e também com cuidados, principalmente, com os materiais perfurocortantes. O estudo minucioso acerca das causas dos acidentes de trabalho pode contribuir significativamente para a redução de sua ocorrência.

O cuidado com a gestão da segurança e saúde ocupacional é de suma importância, pois melhora a qualidade de vida no trabalho e a qualidade no atendimento aos usuários, reduz gastos e melhora a imagem da instituição, além de proporcionar maior produtividade.

## Referências

1. Campos F. TQC: controle da qualidade total no estilo japonês. São Paulo: Metha; 2004.
2. Trad S, Maximiano A. Six sigma: critical success factors for its implementation. Rev Adm Contemp. 2009; 13(4):647–62.
3. Souza D, Vetter NV. Seis sigma: qualidade com lucratividade. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2009. p. 199–211.
4. Santos AB, Martins MF. Modelo de referência para estruturar o seis sigma nas organizações. Gest e Prod [Internet]. 2008; 15(1):43–56. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-45549093859&partnerID=tZOtx3y1>
5. Cleto M, Quinteiro L. Management of projects through dmaic: a case study in the automotive industry. Rev Produção Online. 2011; 11(1):210–39.
6. Balsamo AC, Felli VEA. Estudo sobre os acidentes de trabalho com exposição aos líquidos corporais humanos em trabalhadores da saúde de um hospital universitário. Rev Latino-am Enferm. 2006; 14(3):346–53.
7. Nishide VM, Benatti MCC, Alexandre NMC. Ocorrência de acidente do trabalho em uma unidade de terapia intensiva. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto / Universidade de São Paulo; 2004 Apr [cited 2016 Feb

7];12(2):204–11. Available from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692004000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692004000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

8. Sêcco IA de O, Robazzi ML do CC, Shimizu DS, Rúbio MM da S. Typical occupational accidents with employees of a university hospital in the south of Brazil: epidemiology and prevention. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2008 Oct [cited 2016 Feb 7];16(5):824–31. Available from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692008000500005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692008000500005&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
9. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-32 – Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. [Internet]. Suvisa.Rn.Gov.Br 2005 p. 33. Available from:  
[http://www.suvisa.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/sesap\\_suvisa/arquivos/gerados/nota\\_tec\\_infec\\_multirresist\\_1\\_2010.pdf](http://www.suvisa.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/sesap_suvisa/arquivos/gerados/nota_tec_infec_multirresist_1_2010.pdf)
10. Spina C. Aplicação de ferramentas lean seis sigma e simulação computacional ao aperfeiçoamento de serviços: roteiro de referência e estudo de caso [Internet]. 2007 [cited 2016 Feb 7]. Available from:  
<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/5658/120516.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Recebido: 01.02.2017

Revisado: 01.02.2017

Aprovado: 01.02.2017

### Participação dos autores

PACHECO, DJ atuou na concepção dos objetivos do estudo, análise de dados, discussão dos achados e organização do manuscrito.

GRIJÓ, RC atuou na concepção teórica, elaboração, análise estatística e redação final do texto.