

A INOVAÇÃO NA GESTÃO DA QUALIDADE - A METODOLOGIA SEIS SIGMA APLICADA EM PEQUENAS EMPRESAS

Ana Letícia Fernandes dos Santos – lele.rf@hotmail.com

Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Pamella Cecilia de Medeiros – pamella.cfm@gmail.com

Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

André Felipe de Melo Mafaldo – andremafaldo9@gmail.com

Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Lenise Souza Cardoso de Andrade – lenise.andrade@live.com

Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Carlos Alexandre Camargo de Abreu – calexandreabreu@ect.ufrn.br

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo—A busca da inovação não é preocupação somente de empresas consolidadas, já que pequenos empreendimentos e empresas iniciantes dão atenção a tal abordagem. Produtos inovadores no mercado influenciam na dinâmica produtiva, tornando a satisfação do consumidor e a otimização de processos, fatores importantes para permanência de empresas no mercado cada vez mais competitivo. É dentro deste contexto que o presente artigo discute o papel da implantação da metodologia Seis Sigma nas empresas. Em específico, este estudo visa analisar a viabilidade da implantação do método nas pequenas empresas, que se bem implantado, poderá trazer avanços significativos. A aceitação do método vem aumentando devido à eficiência operacional que o recurso proporciona. A análise é relevante para propor inovação de produtos e processos produtivos para indústrias de micro e pequeno porte, baseada na metodologia Seis Sigma. A investigação é fundamentada na pesquisa documental descritiva, através da coleta de dados bibliográficos, assim como o estudo de caso de empresas que adotaram o método no Brasil e no mundo. A análise dos pontos abordados evidencia que o uso da metodologia Seis Sigma nas empresas de pequeno porte, aliado à busca incessante por inovação e necessidade do mercado por um produto de qualidade, pode gerar resultados positivos quando aplicada no marketing do produto por empresas iniciantes.

Palavras-chave — Implementação. Inovação. Metodologia. Seis Sigma.

Abstract— The search for innovation it is not just a concern applied to consolidated companies, since small entrepreneurs and startups give such attention to this approach. New products has power of influence upon dynamics productions, transforming customers satisfaction and process optimization into important factors which contributes to companies survival within a competitive marketplace. Looking at this background, the purpose of this article is to debate Seis Sigma's Methodology deployment in companies. The specific aim is to review the viability implantation of this method in small companies and, if well deployed, will be able to bring major advances. The method acceptance has increased due to operational efficiency provided. The review is relevant to suggest innovations at productions chains and supplies, based on Seis Sigma methodology. The investigation is based on descriptive documental research, bibliographic review and also case studies of companies which adopted this method in Brazil and around the world. The analysis of these aspects show us that the use of Seis Sigma methodology in small companies combined with growing search for innovation and quality product, can bring positive results when applied to marketing by start-up companies.

Keywords— Deployment. Innovation. Methodology. Six Sigma.

1 INTRODUÇÃO

No atual mercado global e competitivo, as empresas sentem cada vez mais a necessidade de inovarem, ou seja, de criarem métodos, ideias e invenções, independente do seu porte, para acompanhar a dinâmica do mercado. Nesse contexto, as micro e pequenas empresas (MPEs), por, na maioria dos casos, terem limitações financeiras e de sua própria estrutura, frequentemente se veem restringidas em suas ações e se tornam organizações pouco inovadoras. (SILVA; DACORSO, 2014).

Segundo dados publicados pelo Sebrae (2017), as micro e pequenas empresas no país representam 27% do PIB (Produto Interno Bruto), e só tendem a crescer ao longo dos anos. Além disso, a produção gerada por elas aumentou significativamente de R\$144 bilhões para R\$599 bilhões em dez anos, sendo elas as geradoras de 54% da mão de obra formal do Brasil. Nesse contexto, é importante que esses pequenos negócios se qualifiquem para garantir sucesso no mercado.

No entanto, para que ocorra essa mudança, há necessidade de pessoas, equipamentos, fundos ou outros recursos que o promovam (ROTONDARO; MEKHITARIAN, 2006). É nessa busca por inovação que a metodologia Seis Sigma atua, tentando incrementar mudanças nas instituições, dando suporte necessário para que a empresa se mantenha com êxito no mercado, de acordo com Silva e Dacorso (2014). Para isso, elas usam métodos padronizados e ferramentas projetadas para melhorar seus produtos e processos (ROTONDARO; MEKHITARIAN, 2006).

Diante disso, a pesquisa objetiva analisar o impacto da implantação de técnicas experimentais nas empresas de pequeno porte, identificando se a metodologia Seis Sigma é o modelo ideal para a busca da melhoria do desenvolvimento dessas empresas, diminuindo seus custos de acordo com a demanda de mercado, e com base no sucesso de grandes instituições que utilizam o método.

2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para atingir o objetivo, a pesquisa feita foi exploratória, incluindo o levantamento bibliográfico, que tem como objetivo proporcionar maior entendimento do objeto de análise, envolvendo a investigação de exemplos que estimulem a compreensão, através da observação de dados já apresentados por outros artigos. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Os devidos artigos foram escolhidos devido apresentar dados apropriados ao tema escolhido para a realização da pesquisa, facilitando a compreensão do conteúdo exposto. Além disso, foram utilizados conceitos postulados por autores antigos, que se conservam atualmente.

3 SEIS SIGMA

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Criada pela empresa Motorola (Chicago, Illinois) a metodologia Seis Sigma surgiu na década de 70 em que a partir da premiação do processo na *Macolm Baldrige National Quality Award*, outras empresas foram aderindo ao programa e obtendo conquistas (THEVNIN, 2004). Na década de 90, a empresa *Allied Signal* após decidir utilizar tal metodologia aumentou o seu valor de mercado em 28% ao ano (PANDE; NEUMAN; CYANAH, 2001). De acordo com Harry e Schroeder (2000), a *General Eletric* implantou o Seis Sigma no ano de 1995, atingindo mais de US\$ 2 bilhões em redução de custo. No Brasil, a implantação desse método teve início no ano de 1997 pela empresa Brasmotor, notando ganhos de R\$ 20 milhões dois anos após a implementação (WERKEMA, 2002a).

O Seis Sigma é uma ferramenta estratégica desenvolvida para a melhoria sistemática de processos, com o objetivo de eliminar defeitos e entregar um produto de qualidade para o mercado (LINDERMAN, 2003). Segundo Pande, Neuman e Cavanagh (2001), a metodologia é um sistema abrangente e flexível que visa alcançar o sucesso empresarial, incentivado pelas necessidades dos clientes.

3.2 EVOLUÇÃO CONCEITUAL

O conceito de qualidade do Seis Sigma foi se modificando ao longo do tempo. Primeiramente foi associado à definição de conformidade às especificações, em que para Juran(1988), qualidade é “*fitness for use*”, ou seja, “adequação ao uso”. Mais adiante, esse conceito se baseou na satisfação do cliente, e que para ser mais bem definido, priorizava-se o consumidor. Pouco tempo depois, percebeu-se que para o sucesso necessitava associar a satisfação do cliente com a de todos os envolvidos na empresa. (CAMPOS, 1992).

O gerenciamento de qualidade já era perceptível em publicações de Deming, que nos anos 1950 criou o PDCA (Planejar-Executar-Conferir(estudar)-Agir). A evolução desse processo de gestão de qualidade, dá-se em um dos processos utilizados pelo o Seis Sigma, o DEMAIC (Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar, do inglês: Define, Measure, Analyze, Improve e Control). (Fontão et al. (2007).

O Seis Sigma pode abranger de dois processos. O DEMAIC que é focado em melhorar processos de negócios já existentes, e é nele que estabelece os objetivos de melhoria do processo de acordo com as demandas dos clientes e o plano estratégico da companhia. Já o DMADV(Definir-Medir-Analisar-Desenhar-Verificar) que é enfatizado em criar novos desenhos de produtos e processos, com o objetivo de medir a eficiência do processo, a qualidade do produto e o risco que os dois possuem (Portal da Administração (2014)). Em um levantamento feito, o processo mais utilizado pelas empresas, quase 95% das empresas respondentes, é o DEMAIC (LYNCH; BERTOLINO; CLOUTIER, 2003).

3.3 APLICABILIDADE NO MERCADO E SUBSTITUTOS PRÓXIMOS

Segundo SOUZA et al., (2007), a metodologia está diretamente ligada com à gestão do negócio, ou seja, projetos de redução de custos, otimização de processos e incremento da satisfação dos clientes. Dessa forma conforme o mesmo autor, nota-se que essa metodologia pode ser aplicada a qualquer tipo de empresa, desde empresas de pequeno porte até as de grande porte.

Sua aplicação ocorre com o apoio de uma série de ferramentas para a identificação, análise e solução de problemas, com acentuado embasamento na coleta e tratamento de dados, e com suporte estatístico (HONG; GOH, 2003). Dessa forma, o principal avanço gerado por essa metodologia está na elaboração de ferramentas e mecanismos capazes de auxiliar, desde micro e pequenas indústrias, até grandes empresas multinacionais, favorecendo o crescimento econômico e a ascensão tecnológica, dessa forma, conforme Seis... (2016), são exemplos de tipos de mercados e os benefícios gerados a eles:

- Hospitais: Por meio de uma melhor organização na triagem dos pacientes, o meio médico torna-se um grande favorecido da metodologia Seis Sigma, evitando longas filas de espera e um melhor e mais otimizado atendimento aos necessitados de cuidados.
- Indústria Metalúrgica: Através de uma melhor utilização dos recursos disponíveis, é possível haver uma redução considerável na produção do aço, por exemplo. Dessa forma, mercados diretamente ligados ao uso da liga metálica são beneficiados, gerando uma maior produção e desenvolvimento.

Além de empresas que fazem o uso desse método, existem aquelas que prestam o serviço de consultoria do método Seis Sigma, procurando desmistificar a implementação desse programa, ajudando as outras instituições aumentarem a lucratividade. Algumas empresas brasileiras são: Fundação Vanzolini; L6.SIGMA Consultoria e Treinamento e Versatil Consultores.

Assim como o Seis Sigma, existem outras ferramentas que utilizam estratégias para a melhoria sistemática de processos. Os de maior visibilidade no mercado atual são: o Ciclo PDCA; e o MASP. O Ciclo PDCA, de acordo com Werkema (1995), é uma ferramenta de controle de processos que possui as seguintes etapas: planejar, executar, verificar e executar. É utilizada para as atividades de análise e solução de problemas, e foi aperfeiçoado por Deming.

O Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) é uma forma sistemática de realizar ações para corrigir e prevenir e assim eliminar problemas (FREITAS, 2009). É um método que é utilizado para identificar, analisar e solucionar problemas, de modo a evitar reincidências, através do uso da metodologia PDCA e das ferramentas de qualidade (SANTOS, 2004).

Em relação a empresas que prestam serviço de consultoria, existe a Hominiss Consulting, que auxilia na implementação de um método para também, assim como o Seis Sigma, aumentar a produtividade e competitividade. O método escolhido pela empresa é o Sistemas de Produção Enxuta, que tem seu foco na redução de custos por meio da eliminação sistêmica e planejada das atividades que não adicionam valor sob o olhar do cliente (LOURENÇO JR, 2012).

Para obter uma boa aplicabilidade, o programa Seis Sigma tem como um dos principais fatores de implementação a seleção e o gerenciamento dos projetos, pois a falta de habilidade na escolha e condução de um projeto pode consumir tempo e recursos que depois geram frustrações e insucessos (CORONADO; ANTONY, 2002). Existem três critérios para a seleção adequada dos projetos (RAISINGHANI et al., 2005): critérios para obtenção de lucros nos negócios, que leva em consideração a satisfação dos clientes, os ganhos financeiros e a identificação de capacidade na equipe da empresa para a execução dos projetos; critérios de viabilidade, fazendo a análise dos recursos exigidos, a complexidade e as técnicas e ferramentas disponíveis na empresa para a implantação dos projetos; e critérios de impacto organizacional, pelos quais são vistos os consequentes benefícios que serão obtidos com a realização dos projetos. Outro fator importante na implantação do Seis Sigma nas empresas é entender e executar os processos de melhorias aplicados no desenvolvimento do programa.

Os profissionais envolvidos no método recebem terminologias específicas, tais como: *sponsor* que tem a responsabilidade de promover e definir as diretrizes para a implementação do Seis Sigma; *sponsor* facilitador, que exerce as principais funções no desenvolvimento dos projetos do programa; *champions*, que são os gestores dos projetos e apoiam as ações ou removem possíveis barreiras na condução dos projetos. Depois, seguem os demais integrantes do Seis Sigma, que são diferenciados de acordo com níveis de conhecimento e capacitação, recebendo as seguintes denominações: *black belts* (faixas pretas), *green belts* (faixas verdes), *yellows* e *white belts* (faixas amarelas e brancas), que embora componham o chamado "chão-de-fábrica", são treinados nos fundamentos do Seis Sigma, em especial, sobre a utilização das ferramentas básicas que se aplicam às várias fases dos projetos (HAN; LEE, 2002).

3.4 VANTAGENS E DIFICULDADES

O projeto, quando bem implementado, pode acarretar em lucros consideráveis às empresas, dessa forma, segundo um levantamento do tipo *survey* feito por Andrietta e Miguel (2007), com dados coletados por meio de um questionário enviado para 121 empresas, no que se refere a média dos benefícios financeiros obtidos por meio da metodologia Seis Sigma, aproximadamente 30% das empresas que implementaram esse método citaram que conseguiam obter valores que variam de "R\$ 51 a 100 mil" e cerca de 20% "acima de R\$ 200 mil". O caso de maior notoriedade na aplicação do Seis Sigma foi o da *General Electric*, que a partir de então, conseguiu considerável crescimento na margem do lucro operacional, conquistando a posição de uma das corporações mais bem-sucedidas dos Estados Unidos, registrando depois de três anos uma economia de mais de US\$ 1,5 bilhões (CORONADO; ANTONY, 2002).

O sucesso ou o fracasso da implementação desta metodologia depende de vários fatores, sendo alguns destes: cultura da empresa, conhecimento e comprometimento da alta administração sobre programa, seleção das pessoas certas para treinamento, entre outras (SOUZA et al., 2007).

Além do mais, outro fator relevante que dificulta a implantação do projeto, é a questão estrutural. Para que essa se torne adequada, é preciso assegurar a introdução, desenvolvimento e continuidade do programa, como por exemplo, a capacitação dos funcionários que se envolvem com o Seis Sigma. Essa capacitação utiliza uma prática distinta, pela qual são atribuídas denominações segundo a carga horária de treinamento, hierarquia nos projetos e dedicação de tempo ao programa. (BEHARA et al., 1995)

Pelo fato de a metodologia ser basicamente uma evolução do Ciclo PDCA, torna-se mais vantajoso a sua implantação. Além disso, o Seis Sigma é considerado a método da qualidade para este novo século. Seu propósito de ganhos drásticos na lucratividade das empresas tem levado várias delas a alcançar resultados relevantes (TRAD; MAXIMIANO, 2009).

4 GESTÃO DA QUALIDADE x GESTÃO DA INOVAÇÃO

A partir de meados do século XX a competição entre as empresas foi aumentando cada vez mais, surgindo uma pressão competitiva e fazendo com que elas buscassem uma maior eficiência nos seus processos de gestão (GOMES, 2005). Para isso, foram adotadas técnicas com o foco na gestão pela produção e eficiência, tendo como objetivo

diminuir os prejuízos através da eliminação dos erros (PEREIRA, 2005), como por exemplo a metodologia Seis Sigma.

Com isso, as empresas começaram a buscar a diferenciação de produtos, serviços, processos e modelos de negócios, acentuando a importância da gestão da inovação nos negócios (SILVA, 2008). Isso fez com que surgissem ferramentas e modelos de gestão com o foco na produtividade e uma maior flexibilização no processo de produção (LIMA, 2017).

Diante desse cenário, percebe-se uma contradição entre a gestão da qualidade e a gestão da inovação, entretanto uma não deve sobrepor a outra em processos produtivos. Isso ocorre pelo fato de a qualidade visar eliminar os erros, enquanto a inovação tem as falhas como ferramenta de aprendizagem e melhoria. Também deve-se levar em consideração que a eficiência nos processos reduz os desperdícios podendo ocasionar em produtos mais eficazes que aumentam os custos, mas ao mesmo tempo garantem a satisfação do mercado consumidor. (LIMA, 2017). Ainda assim, segundo o mesmo autor há uma relação entre qualidade e o processo de inovação, visto que ambos motivam e incrementam as possibilidades de soluções. A inovação desprovida de qualidade implica em resultados superficiais e não reconhecidos pelo consumidor.

Assim sendo, as empresas e suas lideranças passaram a ter o desafio de buscar qualidade nos seus processos, reduzindo os custos e ainda se destacar na alta competitividade. Para isso, Lima (2017) aponta a inovação como a melhor solução, buscando novos resultados através de novas estratégias, novas ideias e novas ações.

Diante disso, é visto que até empresas de grande porte lançam produtos com defeito no mercado, como por exemplo a Apple. Segundo Santana (2017) em publicação feita na MacMagazine, a empresa reconheceu a existência do problema no produto Apple Watch Series 3 (GPS) e liberou para todos os empregados das suas lojas e assistências autorizadas um guia de procedimentos para os clientes que trouxeram unidades afetadas. Isso permite que a inovação chegue ao mercado mesmo que a qualidade não seja um fator relevante, mas que ainda assim poderá ser aperfeiçoada. Em outro problema com os produtos da marca, dessa vez com os iPhones, segundo publicação na mesma página feita por Fischmann (2017), a Apple decidiu criar um programa de qualidade interno para as reparações. Em outro problema com os produtos da marca, dessa vez com os iPhones, segundo publicação na mesma página feita por Fischmann (2017), a Apple decidiu criar um programa de qualidade interno para as reparações.

5 DISCUSSÕES E RESULTADOS

A constante progressão tecnológica, aliada ao progresso da inserção ao ambiente socioeconômico, tornou cada vez mais necessária a inovação por parte das micro e pequenas empresas (MPEs). Além disso, os grandes impactos econômicos gerados nos últimos anos para o PIB nacional, acarreta uma busca por melhores qualificações nos diversos setores de empreendimento já estabelecido no mercado.

Com isso, foi possível fazer a análise da metodologia Seis Sigma como um dos modos mais eficientes nesse processo. O método tem seu foco na gestão do negócio, buscando reduzir os desperdícios sempre levando em conta a satisfação do mercado consumidor. Para isso, faz uso de ferramentas com intuito de solucionar os problemas encontrados. Isso fez com que várias empresas de grande porte tivessem sucesso, como a General Eletric, que foi o principal caso de êxito ao implementar a metodologia e conseguir reduzir seus custos em até US\$ 2 bilhões.

A análise dos sucessos das grandes empresas que implementaram a metodologia Seis Sigma, nos permite pressupor que toda e qualquer empresa, independente do porte e adequando a metodologia a sua realidade, esteja apta a adotar o programa Seis Sigma em seus processos, como por exemplo as empresas incubadas geradoras de inovação. Segundo Souza (2007) essas pequenas empresas apresentam rápida aceitação a mudanças, números reduzidos de camadas gerenciais, ausência de burocracia, rápidas decisões de execução e implementação, e resposta rápida às necessidades do mercado.

Entretanto, deve-se levar em consideração a gestão da qualidade e a gestão da inovação, visto que a qualidade pode ocasionar um aumento no preço do produto. Isso se deve às empresas iniciantes e de pequeno porte, na maioria das ocasiões, não possuírem consolidação suficiente no mercado e nem capital para o investimento, podendo isso torna-se uma dificuldade.

Entretanto, ao focar somente na qualidade, pode ocorrer da inovação não chegar ao mercado. Nesse contexto, temos como exemplo da empresa Apple e suas inovações já lançadas no mercado, que com pouco tempo de lançamento apresentaram defeitos. Apesar do produto com falhas, os consumidores conheceram a inovação, e após ser corrigido pelo programa de qualidade criado, começaram a ter mais confiança na empresa. Isso pelo fato de a empresa mostrar que passou a levar em consideração a qualidade do produto.

Por isso, seguindo o fluxo de inovações tecnológicas, empresas de diferentes ramos sentem a necessidade de inovarem cada vez mais. Contudo, ainda existem empresas que persistem em não mudar, seguindo no mercado estagnados economicamente e podendo chegar a falência.

Nesse contexto, a metodologia Seis Sigma busca, de maneira analítica e direta, avanços capazes de diferenciar e melhor qualificar empresas com dificuldade em aliar a qualidade e a inovação. Devido ao método ser a evolução de outro processo e por obter vários resultados relevantes, ele é considerado a metodologia do século, fazendo com que seja mais vantajoso implementá-lo.

Por essa razão, a implantação do programa nessas empresas de pequeno e médio porte, poderia auxiliar na melhoria de seus processos, fazendo com que essas instituições possam rever suas metas na busca por inovação. Também, capacitaria seus funcionários para uma melhor formação nas lideranças dos projetos, para que eles sempre busquem novas dinâmicas e artifícios e com isso, contribuem de forma direta na redução dos custos e aumento na lucratividade das empresas. Para isso, necessitaria de um treinamento rápido, conscientizando os servidores sobre a qualidade dos produtos oferecidos, e ajustando a metodologia dos projetos, fazendo com que haja diminuição no tempo de realização para obtenção dos resultados financeiros.

Além disso, vemos que o método pode também ser aplicado diretamente na gestão do marketing, que tem como objetivo conectar produtos e pessoas, segundo publicação na Onflag (2017), identificando o público ideal para um determinado item. Para isso, a capacitação oferecida pela a metodologia Seis Sigma aos funcionários, garante que eles estejam aptos a determinar esse público. Com isso, será possível ver a aceitação do produto para possíveis melhorias na qualidade dele.

6 CONCLUSÃO

Por meio da análise do impacto da implantação de técnica Seis Sigma nas empresas de pequeno porte, identificou-se que a metodologia pode trazer melhorias no desenvolvimento desses empreendimentos, sugerindo a adoção do processo para melhorar o desenvolvimento econômico das organizações. Com isso, pode-se perceber que o método já é bastante popular entre as empresas, devido a vários resultados positivos já obtidos com a sua implantação. Por isso, a adoção do método nessas pequenas empresas pode gerar possíveis casos de sucesso, auxiliando-as a enfrentar as dificuldades encontradas quanto ao paradoxo entre a gestão da qualidade e a gestão da inovação.

Com isso, notou-se que a busca por inovação das instituições e logo após ofertar um produto de qualidade, tem uma influência significativa no sucesso delas. Para isso, a implantação da metodologia nas empresas de pequeno e médio porte, forneceria uma qualificação suficiente aos seus funcionários, contribuindo no avanço delas no mercado.

O atual trabalho contribui para o auxílio do crescimento das micro e pequenas empresas, mostrando que é possível elas se manterem na dinâmica do mercado atual, e que para isso tem-se a ajuda da metodologia Seis Sigma. Além disso, poderá auxiliar em trabalhos futuros com a inserção de estudo de casos.

REFERÊNCIAS

ANDRIETTA, João Marcos; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.203-219, 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2007000200002>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v14n2/01.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BEHARA, R. S.; FONTENOT, G. F.; GRESHAM, A. Customer satisfaction measurement and analysis using six sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 12, n. 3, p. 9-18, 1995.

CAMPOS, V. F. Controle da qualidade total (no estilo Japonês). Belo horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

PLONSKI, Guilherme Ary; CARRER, Celso da Costa. A Inovação Tecnológica e a Educação para o Empreendedorismo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/quem-somos/a-usp/a-inovacao-tecnologica-e-a-educacao-para-o-empendedorismo>>. Acesso em: 29 maio 2018.

CONTO, Samuel Martim de; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle; VACCARO, Guilherme Luís Roehe. A inovação como fator de vantagem competitiva: estudo de uma cooperativa produtora de suco e vinho orgânicos. **Gestão & Produção**, [s.l.], v.

23, n. 2, p.397-407, 17 maio 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1677-14>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v23n2/0104-530X-gp-0104-530X1677-14.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

CORONADO, Ricardo Banuelas; ANTONY, Jiju. Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations. **The Tqm Magazine**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.92-99, abr. 2002. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09544780210416702>. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09544780210416702?journalCode=tqmm>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.109-123, fev. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00055-4). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000554?via=ihub>>. Acesso em: 30 maio 2018.

FISCHMANN, Rafael. **Apple finalmente abre programa de qualidade interno para trocar iPhones com defeito de oxidação na carcaça [atualizado]**. 2017. Disponível em: <<https://macmagazine.com.br/2017/05/29/apple-finalmente-abre-programa-de-qualidade-interno-para-trocar-iphones-com-defeito-de-oxidacao-na-carcaca/>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

FREITAS, F. V. M. Estudo sobre a aplicação da metodologia MASP em uma empresa transformadora de termoplásticos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Produção ênfase Plástico) - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009.

FONTÃO, Henio et al. LEAN SEIS SIGMA: UM MODELO DE GESTÃO. In: XI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 11., 2007, São José dos Campos. **LEAN SEIS SIGMA: UM MODELO DE GESTÃO**. Taubaté: Univap, 2007. p. 2706 - 2709. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/sociais/epg/EPG00206_01O.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

GARNICA, Leonardo Augusto; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.624-638, dez. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2009000400011>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n4/a11v16n4.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, Rs: Editora da Ufrgs, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

GOMES, Lucinda Pimental. História da Administração Moderna, 2013. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2013/10/historia-da-administracaocompleto.html>.

Acesso em 26 jun 2018

HAN, Chonghun; LEE, Young-hak. Intelligent integrated plant operation system for Six Sigma. **Annual Reviews In Control**, [s.l.], v. 26, n. 1, p.27-43, jan. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1367-5788\(02\)80008-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1367-5788(02)80008-6). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367578802800086>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. Six Sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world’s top corporations. New York: Currency, 2000.

HONG, G.y.; GOH, T.n.. Six Sigma in software quality. **The Tqm Magazine**, [s.l.], v. 15, n. 6, p.364-373, dez. 2003. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09544780310502697>. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09544780310502697>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

JURAN, Joseph M.. **Quality Control Handbook**. New York: Mcgraw-hill, 1988. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008_1_Thaísa.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LIMA, Pablo Behmer Silva. **QIn - Framework para Gestão Integrada de Qualidade e de Inovação**: O paradoxo entre qualidade e inovação na gestão de projetos de software. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Tecnologia, Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/25038/1/PabloBemherSilvaLima_DISSERT.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018.

LINDERMAN, K. Six Sigma: a goal-theoretic perspective. **Journal Of Operations Management**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.193-203, mar. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0272-6963\(02\)00087-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0272-6963(02)00087-6). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696302000876>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

LOURENÇO JUNIOR, José. **A PRODUÇÃO ENXUTA EM UM SISTEMA DE FABRICAÇÃO CONTÍNUO: APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO DISCRETA ESTOCÁSTICA NA INDÚSTRIA DE CONDUTORES ELÉTRICOS**. 2012. 133 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103052/lourencojunior_j_dr_guara.pdf;jsessionid=FEE1CE68346C0911D0944F07238A6356?sequence=1>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LYNCH, Donald P.; BERTOLINO, Suzanne; CLOUTIER, Elaine. How To Scope DMAIC Projects. **Quality Progress**, [s.l.], v. 36, n. 1, p.37-41, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.hmg.com.au/ayb/Scope LSS Projects.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

MARTINS, Paula Salomão. **Spin-offs da ciência: terras raras do empreendedorismo acadêmico brasileiro?** 2014. 232 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-26122014-114837/pt-br.php>>. Acesso em: 29 maio 2018.

ONFLAG. **Marketing de Produto: conectando produtos e pessoas**. 2017. Disponível em: <<http://www.onflag.com.br/dicas/marketing-de-produto>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Roland R.. **THE SIX SIGMA WAY: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance**. New York: Mcgraw-hill, 2000. Disponível em: <<http://www.premiumcoaching.be/uploads/images/The six sigma way.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

PEREIRA, José Matias. Gestão d e Inovação: A Lei De Inovação Tecnológica Como Ferramenta de Apoio às Políticas Industrial e Tecnológica do Brasil. **Rae - Eletrônico**, [s.i.], v. 4, n. 2, p.9-26, jun. 2005. Disponível em: <<https://rae.fgv.br/rae-eletronica/vol4-num2-2005/gestao-inovacao-lei-inovacao-tecnologica-como-ferramenta-apoio-politic>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

PINTO, Julia Paranhos de Macedo. **Interação entre empresas e instituições de Ciência e Tecnologia – o caso do sistema farmacêutico de inovação brasileiro**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649077/15626>>. Acesso em: 30 maio 2018.

PORTAL ADMINISTRAÇÃO. **O seis sigma e a melhoria dos processos**. 2014. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/09/6-seis-sigma-melhoria-dos-processos.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

RAISINGHANI, Mahesh S. et al. Six Sigma: concepts, tools, and applications. **Industrial Management & Data Systems**, [s.l.], v. 105, n. 4, p.491-505, maio 2005. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/02635570510592389>. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02635570510592389>>. Acesso em: 28 maio 2018.

ROTONDARO, Roberto Gilioli; MEKHITARIAN, Narê. Seis Sigma em pequenas e médias empresas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais...** . [s.l.]: Simpep, 2006. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/221.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

SANTANA, Bruno. **Apple reconhece pequeno defeito nas bordas de alguns Apple Watches Series 3 (GPS)**. 2017. Disponível em: <<https://macmagazine.com.br/2017/10/31/apple-reconhece-pequeno-defeito-nas-bordas-de-alguns-apple-watches-series-3-gps/>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

SANTOS, A. Gestão da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Getúlio Vargas, (2004) e Gestão de Logística. Belo Horizonte: Fundação Getúlio Vargas, (2005).

SEBRAE (Org.). **OS DONOS DE PEQUENOS NEGÓCIOS ESTÃO MAIS OTIMISTAS COM A ECONOMIA EM 2018**. 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/7836.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

SEIS SIGMA: Conceito e definição. [Rio de Janeiro]: Grupo Voitto, 2016. (7 min.), color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=goj1whrZTww&t=235s>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SILVA, Elessandra Karen Carneiro. As Mudanças no Mundo do Trabalho na Sociedade Contemporânea e seus Impactos na Formação do Trabalhador, -Congresso Mineiro de Gestão e Negócios (2008).

SILVA, Glessia; DACORSO, Antônio Luiz Rocha. Riscos e incertezas na decisão de inovar das micro e pequenas empresas. **Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 15, n. 4, p.229-255, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ram/v15n4/09.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

SOUZA, Luís Fernando Nuss de et al. **Seis Sigma – Qualidade com lucratividade**. [2007]. Disponível em: <[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1419_Seis Sigma - Qualidade com lucratividade.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1419_Seis%20Sigma%20-%20Qualidade%20com%20lucratividade.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2018.

SOUZA, Marco Antonio Dantas de. **Uma proposta para preparação de pequenas e médias empresas brasileiras prestadoras de serviço ao setor de telecomunicações para implantação da metodologia seis sigma**. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. Disponível em: <<ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/MarcoAntonioDS.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2018.

THEVNIN, Charles. Effective management commitment enhances six sigma success. **Handbook Of Business Strategy**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.195-200, dez. 2004. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/10775730410494198>. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/10775730410494198>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

TRAD, Samir; MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Seis Sigma: Fatores Críticos de Sucesso para sua Implantação. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 4, p.647-662, out. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v13n4/a08v13n4.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

WERKEMA, M. C. C. Criando a Cultura Seis Sigma. Rio de Janeiro: Qualitymark, v. 1, 2002a.