

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

Processo de Certificação Six Sigma Green Belt: Identificação dos Padrões existentes no Mercado Mundial

Sergio Tenorio dos Santos Neto¹, Marília Marcorin de Azevedo²; José Manoel Souza das Neves³; Francisco José Grandinetti ⁴

Resumo - Este artigo apresenta um estudo sobre os padrões de certificação *Six Sigma Green Belt* existentes no mercado mundial, a partir de uma pesquisa qualitativa e um estudo exploratório, com foco na produção bibliográfica sobre o tema *Six Sigma*. O artigo discorre sobre a origem do *Six Sigma*, contextualiza os processos de certificação *Six Sigma Green Belt*, e aborda a importância da capacitação dos profissionais envolvidos com a metodologia. No estudo sobre os processos de certificação discutem-se aspectos sobre a implementação e operacionalização destes processos nas organizações na visão de diversos autores. O artigo apresenta também exemplos de como ocorre a certificação em algumas organizações sendo identificados os principais padrões de certificação existentes no mercado internacional.

Palavras-chave: Certificação, Treinamento, Green Belt, Six Sigma

Abstract - This article aims a study of Six Sigma Green Belt certification standards in the world market, based on qualitative research and an exploratory study, focusing on the bibliographical production on Six Sigma. The article discusses the origin of Six Sigma, contextualizes Six Sigma Green Belt certification processes, and discusses the importance of the training of professionals involved with the methodology. In the study on the certification processes we discuss aspects about the implementation and operationalization of these processes in the organizations in the view of several authors. The article also presents examples of how certification occurs in some organizations and the main certification standards in the international market are identified.

Keywords: Certification, Training, Green Belt, Six Sigma

¹Programa de Mestrado do Centro Paula Souza - São Paulo - Brasil - sergio.santos@fatecguaratingueta.edu.br

²Programa de Mestrado do Centro Paula Souza - São Paulo - Brasil - marilia.azevedo@fatec.sp.gov.br

³Programa de Mestrado do Centro Paula Souza - São Paulo - Brasil - jmneves.fatec@gmail.com.

⁴Universidade de Taubaté – UNITAU - Taubaté - Brasil - fjgrandinetti@hotmail.com

1. Introdução

Bob Galvin, CEO da Motorola, iniciou um trabalho para melhorar os resultados de qualidade da empresa em meados de 1980, utilizando ferramentas conhecidas de qualidade e alguns conceitos novos de gestão empresarial, desenvolvendo uma filosofia que denominou Six Sigma. Com esta filosofia, a Motorola transformou-se em uma referência na área de qualidade (PYZDEK; KELLER, 2010). Na década de 1990, a General Electric, liderada pelo seu executivo Jack Welch, assumiu a bandeira Six Sigma e a vanguarda de sua aplicação, ajudando a difundir mundialmente a metodologia. Segundo Santos (2006), em função dos resultados divulgados pela General Electric, o Six Sigma ganhou visibilidade e notoriedade mundial.

Para Pyzdek e Keller (2010), durante o processo de implementação do Six Sigma, a Motorola identificou a necessidade de capacitar de forma diferenciada os profissionais responsáveis por liderar a metodologia, necessitando estes de um elevado nível de proficiência na aplicação de técnicas e ferramentas de qualidade. Para atendimento das demandas oriundas da implementação do Six Sigma a Motorola desenvolveu um programa de capacitação específico para formação destes profissionais, passando a classificá-los como Belts. Dentro da classificação criada, observam-se os Black Belts, os Green Belts, os Yellow Belts e os White Belts. O Quadro 1 detalha o papel de cada um destes Belts.

Quadro 1 – Detalhamento do Papel dos Belts

<i>Belts</i>	Atribuições
Black	Lidera projetos corporativos de longo e médio prazo, capacita e assessora os demais Belts
Green	Lidera projetos departamentais de longo e médio prazo, participa de projetos corporativos liderados por <i>Black Belts</i>
Yellow	Lidera projetos funcionais locais específicos de médio prazo e participa de projetos liderados por <i>Green Belts</i>
White	Utiliza a metodologia na condução de projetos locais específicos de curto prazo e participa de projetos liderados pelos <i>Green Belts</i> e <i>Yellow Belts</i>

Fonte: Adaptado de WERKEMA (2006)

Na implementação do Six Sigma, a tendência é que exista um número maior de Green Belts em relação aos demais Belts, e que estes executem uma quantidade maior de projetos em suas organizações, dada a natureza de suas atribuições, estando estes distribuídos por todos os departamentos das organizações. Pyzdek e Keller (2010) citam que na fase de implementação da metodologia devem ser formados os Green Belts, profissionais que executarão os projetos de melhoria nos departamentos das organizações, sendo estes a espinha dorsal na condução do processo.

Diante deste cenário, observa-se a relevância do processo de certificação dos profissionais envolvidos com a metodologia Six Sigma, sendo objetivo deste artigo identificar padrões de certificação existentes no mercado mundial.

2. Referencial Teórico

2.1 SIX SIGMA

A metodologia Six Sigma, desenvolvida pela Motorola na década de 1980, requer processos que tenham a capacidade de produzir 99,99966% de seus produtos ou unidades livres de quaisquer defeitos, o que significa que só poderá haver 3.4 unidades defeituosas por milhão (ABOELMAGED, 2010).

Pepper e Spedding (2010) citam que a metodologia Six Sigma conseguiu trazer de volta para as organizações a experiência e o conhecimento necessário por intermédio de um rigoroso processo de credenciamento de Belts (Black e Green Belt), que, embora sendo dispendioso por sua forma de aplicação, permite canalizar o conhecimento do corpo de colaboradores.

Em sua implementação e manutenção, a metodologia Six Sigma utiliza o método conhecido como DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Implementar e Controlar), onde cada letra da sigla representa uma fase do processo de melhoria (PYZDEK; KELLER, 2010). O DMAIC, criado por Mikel Harry, é o método utilizado para execução de projetos de melhoria dentro da metodologia Six Sigma.

2.2 CERTIFICAÇÃO

Segundo Laureani e Antony (2012), o Six Sigma não apresenta um padrão único de certificação que seja consensado e reconhecido mundialmente. Para os autores, o aumento do número de instituições de treinamento que fornecem treinamento e certificação levou o mercado a ter uma grande variedade de critérios, gerando grande ceticismo por parte de gestores, recrutadores e líderes. Os autores relatam que algumas certificações existentes no mercado não avaliam adequadamente a existências das competências técnicas necessárias, não exigindo também a execução de projetos para certificação. Para eles, há uma grande variação no mercado de certificações Six Sigma Green Belt, existindo corporações que definem seus próprios processos de certificação, aumentando ainda mais a diversidade e a disparidade entre os processos.

Relatam os autores ser possível constatar que outras áreas do mercado apresentam processos de certificação baseados em um conjunto de padrões e requisitos de educação, testes e experiências, havendo nesses processos entidade certificadoras e regulamentadoras que fazem a gestão dos processos de certificação. Destacam-se como exemplo os processos de certificação das normas ISO (International Organization for Standardization). Segundo Santos e Azevedo (2017), o fato de existir um processo consistente de acreditação para as normas ISO denota que existe potencial para um processo semelhante dentro do mercado Six Sigma.

Marx (2008) cita sua pesquisa realizada com mais de 1160 profissionais da área de qualidade e melhoria contínua, onde observa-se que a grande maioria dos profissionais pesquisados possuía certificação, sendo essas certificações obtidas nas empresas onde atuavam. Relata o autor que a Motorola e a Microsoft possuem processos próprios de treinamento e certificação, exigindo a participação de seus futuros Belts em um exame de qualificação, enquanto a empresa Dupont exige seus colaboradores, existindo ainda diferenças entre as empresas também em relação às metas financeiras esperadas em relação aos números de dias requeridos nos treinamentos de capacitação. Hoerl (2001) cita que na General Electric, por exemplo, os Belts são certificados após a conclusão de um certo número de projetos financeiramente bem-sucedidos. Observa-se que a maioria das grandes corporações contratou consultores para estabelecer programas internos de treinamento e certificação Six Sigma em suas organizações; no entanto, as organizações de pequeno e médio porte, contratam profissionais certificados ou incentivam seus profissionais na busca da certificação em entidades externas, que oferecem serviços de treinamento e certificação (MILLER; LAWRENCE, 2015).

Para Laureani e Antony (2012), a variedade nas práticas de certificação trazem consequências e dificuldades para o mercado. Os autores citam que a dificuldade em comparar o nível de preparação dos profissionais Six Sigma e as dificuldades para avaliação dos profissionais a serem contratados são alguns exemplos encontrados na prática pelas organizações que desejam implementar programas Six Sigma. Segundo os autores, diante deste cenário, a American Society for Quality, a Quality International Federation e a British Quality Foundation propuseram padrões baseados em um conjunto de conhecimentos, chamados de Body of Knowledge (Corpo de Conhecimento). Os autores descrevem ainda os esforços da International Academy for Quality na divulgação destes padrões e recomendam a utilização dos mesmos como padrões de certificação. A International Association for Six Sigma Certification (IASSC) é outra entidade que oferece um padrão de certificação. Segundo o site da IASSC, os exames de certificação desta organização estão presentes em mais de 165 países, com mais de 8000 centros de exames (IASSC, 2016). O processo de certificação na metodologia é fundamental para testificar o nível de conhecimento dos profissionais envolvidos. Observa-se que não existe um consenso quanto ao padrão a ser adotado.

3. Método

Para elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa qualitativa por meio de um estudo exploratório, com foco na produção bibliográfica sobre o tema Six Sigma. A pesquisa foi realizada tendo como base um levantamento bibliográfico nas principais bases de periódicos disponíveis como Elsevier, Scielo e Science Direct. As coletas de dados foram realizadas por meio do software livre Harzings Publish, desenvolvido pela Tarma Software Research e pela pesquisadora Anne Wil Harzings da Universidade de Melbourne. Por meio de filtros disponíveis no software, foram realizadas buscas que resultaram na seleção dos artigos utilizados neste artigo. Foram utilizados filtros de periodicidade no período de 1990 a 2015 com o tema “*Six Sigma*”, periodicidade de 2000 a 2015 com tema “*Green Belt Certification*”, e periodicidade 2000 a 2015 com o tema “*Six Sigma Certification*”. Também foi realizada uma pesquisa qualitativa nos sites das organizações certificadoras citadas nos artigos selecionados.

4. Resultados e Discussão

Não existe um consenso sobre o mercado de certificação Six Sigma, e nenhum organismo internacional tomou a frente deste processo na busca pela unificação dos padrões. Este trabalho identificou a existência de quatro padrões de certificação internacional, conforme descrito no quadro 2.

Quadro 2 - Entidades Internacionais Certificadoras

Certificadoras/Padrão	Sobre	Serviços
American Society for Quality (AQS)	Comunidade global de pessoas dedicadas a qualidade, que compartilham ideias e ferramentas de Qualidade	Treinamentos Certificação
International Association for Six Sigma Certification (IASSC)	Associação profissional dedicada a ampliar e aprimorar os padrões <i>Lean Six Sigma</i>	Certificação Acreditação
The Council for Six Sigma Certification	Organismo de acreditação profissional, que capacita profissionais para formação e acreditação	Treinamento Certificação Acreditação
Association of Technology, Management, and Applied Engineering (ATMAE)	Associação profissional com mais de 1.000 membros inovadores que compartilham tecnologia, gestão e ideias de engenharia aplicada, pesquisa e aplicações que impactam positivamente no futuro	Certificação

Fonte: Sites das certificadoras

Observa-se, no Quadro 2, que algumas instituições identificadas ofertam também serviços de Treinamento e Acreditação, além dos Processos de Certificação. Dentre estas instituições, identificou-se na pesquisa bibliográfica recomendações para o padrão de certificação utilizado pela ASQ, conforme sugerido por Mast e Lokkerbol (2012).

Os autores citam a instituição como uma das maiores bases de certificação do mundo, sendo referenciada por várias outras organizações. Observam-se também recomendações do Portal Lean Six Sigma Brasil quanto a utilização do Padrão da ASQ. O Portal agrupa a comunidade brasileira interessada na metodologia Six Sigma.

Além das recomendações, uma segunda vantagem observada em relação ao padrão ASQ é o fato do mesmo ser compartilhado gratuitamente com o mercado por meio de um documento disponível no site da organização. A ASQ denomina o documento de Body of Knowledge Green Belt, ou BOK Green Belt (Corpo de Conhecimento Green Belt). Este “Corpo de Conhecimento” apresenta uma proposta de conteúdo programático que, na visão da ASQ, deve fazer parte da formação dos Green Belts. Após a liberação da primeira versão do BOK em 2007, muitas organizações têm adotado o mesmo como padrão para certificação de seus Green Belts.

O padrão proposto pela ASQ pode ser dividido em seis dimensões de conhecimento, que devem constar no processo de formação e avaliação de um Green Belt, devendo estes conhecimentos também serem exigidos no processo de certificação: I) Visão Geral sobre o Six Sigma; II) Conhecimentos da Fase Definir; III) Conhecimentos da Fase Medir; IV) Conhecimentos da Fase Analisar; V) Conhecimentos da Fase Implementar; VI) Conhecimentos da Fase Controlar.

No Quadro 3 são apresentados os níveis de conhecimento exigidos nas dimensões I e II. Observa-se que na dimensão I são exigidos conhecimentos ligados à Visão Geral do Six Sigma como o Valor da Metodologia, Objetivos, Metas e Conceitos de Projetos Six Sigma, conceitos Lean e Mapeamento de Valor, entre outros elementos. O objetivo desta dimensão é certificar que o profissional tenha uma visão ampla sobre a metodologia.

Na Dimensão II o foco é avaliar o conhecimento do Green Belt nos elementos pertinentes a Fase Definir do DMAIC, passando também por questões como Seleção de Projetos, Processos, Gestão de Projetos, Comunicação e Encerramentos de Projetos, entre outros. Observa-se, na Dimensão II, um número elevado de itens ligados a Gestão de Projetos (Project Charter, Project Scope, Project Metrics, Project Planning Tools, Project Documentation, Project Risk Analysis, Project Closure) e Equipes (Team Stages, Team Roles, Team Tools, Team Communication).

Quadro 3: Certificação ASQ – Conteúdo Proposto Dimensões I e II

<p>Dimensão I. Visão Geral: <i>Six Sigma</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Value of Six Sigma</i> 2. <i>Organization Goals and Six Sigma Projects</i> 3. <i>Organization Drivers and Metrics</i> 4. <i>Lean Concepts</i> 5. <i>Value Streaming Mapping</i> 6. <i>Road Maps for DFSS</i> 7. <i>Basic failure mode and effects analysis (FMEA)</i> 8. <i>Design Fmea and Process Fmea</i> 	<p>Dimensão II. Fase Definir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Project Selection</i> 2. <i>Process Elements</i> 3. <i>Benchmarking</i> 4. <i>Process Input and Outputs</i> 5. <i>Owners and Stakeholders</i> 6. <i>Customer Identification (VOC)</i> 7. <i>Customer Data (VOC)</i> 8. <i>Customer Requirements (VOC)</i> 9. <i>Project Charter</i> 10. <i>Project Scope</i> 11. <i>Project Metrics</i> 12. <i>Project Planning Tools</i> 13. <i>Project Documentation</i> 14. <i>Project Risk Analysis</i> 15. <i>Project Closure</i> 16. <i>Management and Planning Tools</i> 17. <i>Process Performance</i> 18. <i>Communication</i> 19. <i>Team Stages and Dynamics</i> 20. <i>Team roles and Responsibilities</i> 21. <i>Team Tools</i> 22. <i>Team Communication</i>
---	---

Fonte: Adaptado do BOK ASQ(2014)

No Quadro 4 são apresentados os níveis de conhecimento exigidos para as Dimensões III (Fase Medir) e IV (Fase Analisar) respectivamente. Na Dimensão III são exigidos conhecimentos ligados a Coleta e Medição dos dados utilizados no projeto de melhoria. Conhecimentos como o Teorema do Limite Central, Amostragem e Coleta de Dados, entre outros, conforme listado no Quadro 4, sendo estes de suma importância para o sucesso de um projeto *Six Sigma*.

Para a Dimensão IV o padrão indica a exigência de conhecimentos relativos a Análise de Dados, como, por exemplo: Regressão Linear, Correlações e Testes de Hipótese. Na fase analisar do DMAIC, estes conhecimentos são fundamentais para a identificação correta das causas fundamentais dos problemas.

Quadro 4: Certificação ASQ – Conteúdo Proposto Dimensões III e IV

<p>Dimensão III: Fase Medir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Process Analysis and Documentation</i> 2. <i>Basic Probability Concepts</i> 3. <i>Central Limit Theorem</i> 4. <i>Statistical Distributions</i> 5. <i>Types of data and Measurement Scales</i> 6. <i>Sampling and Data Collection Methods</i> 7. <i>Descriptive Statistics</i> 8. <i>Graphical Methods</i> 9. <i>Measure System Analysis (M.S.A)</i> 10. <i>Process and Performance Capability</i> 11. <i>Process Performance vs. Process Specification</i> 12. <i>Process Capability Studies</i> 13. <i>Capability (Cp,Cpk) and Performance (Pp,Ppk) Indices</i> 14. <i>Short Term vs. Long Term Capability and Sigma Shift</i> 	<p>Dimensão IV: Fase Analisar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Multi Vari Studies</i> 2. <i>Correlation and Linear Regression</i> 3. <i>Basics Hypothesis Testing</i> 4. <i>Tests for Means, Variances, and Proportions (Anova)</i>
--	--

Fonte: Adaptado do BOK ASQ(2014)

No Quadro 5 são apresentados os níveis de conhecimento exigidos para as Dimensões V (Fase Implementar) e VI (Fase Controlar) do DMAIC. Na Dimensão V são exigidos conhecimentos referentes a Implementação das ações de melhoria, como Desenho de Experimentos e Análise de Causas Raízes. Na Dimensão VI a ASQ recomenda a exigência de conhecimentos relacionados ao Controle dos processos ligados ao projeto de melhoria, como, por exemplo, Cartas de Controle, Plano de Controle e Gestão Visual.

Quadro 5: Certificação ASQ – Conteúdo Proposto Dimensões V e VI

<p>Dimensão V: Fase Implementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>DOE Basic Terms</i> 2. <i>DOE Graphs and Plots</i> 3. <i>Root Cause Analysis</i> 4. <i>Lean Tools</i> 5. <i>Waste Elimination</i> 6. <i>Cycle Time Reduction</i> 7. <i>Kaizen and Kaizen Blitz</i> 	<p>Dimensão VI: Fase Controlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Statistical Process Control Basics</i> 2. <i>Rational Subgrouping</i> 3. <i>Control Charts</i> 4. <i>Control Plan</i> 5. <i>Lean Tools For Process Control</i> 6. <i>Total Productive Maintenance</i> 7. <i>Visual Factory</i>
---	--

Fonte: Adaptado do BOK ASQ(2014)

Observa-se nos quadros apresentados de 3 a 5, a abrangência do padrão proposto pela ASQ, destacando-se o fato do mesmo estar disponível no site da instituição para compartilhamento com a comunidade. Estes fatores podem estar sendo determinantes para a difusão do padrão na academia, nas corporações que oferecem certificação para seus colaboradores, e também nas empresas de treinamento que comercializam cursos e certificações.

5. Considerações Finais

O mercado de certificação Six Sigma tem crescido nos últimos anos. Observa-se que empresas de diversos portes e segmentos têm implementado programas de melhoria para alavancarem seus resultados, sendo evidente a importância do processo de qualificação dos profissionais envolvidos com a filosofia. A falta de uma regulamentação deixa o mercado vulnerável, forçando muitas organizações a criarem seus próprios padrões de avaliação e certificação. Os esforços de entidades como a American Society for Quality estão colaborando para diminuir as distorções e dúvidas existentes.

Até o presente momento, nenhum organismo internacional tomou a frente do processo de regulamentação das certificações Six Sigma, deixando o caminho livre para o fortalecimento de iniciativas como a da American Society for Quality e da International Association for Six Sigma Certification. Constatou-se na pesquisa que não existe uma norma que regulamente o setor de certificações Lean Six Sigma. Miller e Lawrence (2015) afirmam que não há no mercado um consenso quanto ao padrão para certificação.

Os resultados apresentados poderão auxiliar o mercado e a academia na compreensão dos processos de certificação Lean Six Sigma, oferecendo uma visão ampla de quais conteúdos devem ser abordados na construção dos processos de capacitação, não sendo identificados dentro da metodologia de pesquisa utilizada, trabalhos com a mesma abrangência.

Outros estudos podem dar continuidade a este trabalho a fim de identificar a aderência entre os padrões de certificação identificados neste trabalho de pesquisa. Entende-se que o trabalho cumpriu o seu propósito na identificação dos padrões de certificação Six Sigma Green Belt existentes no mercado internacional.

Referências

ABOELMAGED, M. G. (2010). **Six Sigma quality: a structured review and implications for future research**. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 27 Iss: 3, pp.268 – 317

ASQ. (2014). **SIX SIGMA GREEN BELT BODY OF KNOWLEDGE**. AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY, MILWAUKEE

HOERL, R. (2001). **Six Sigma Black Belts: what do they need to know**. Journal of Quality Management, Vol. 33 No. 4, pp. 391-406.

IASSC (2016). **Green Belt BOK**. Disponível em: <<http://www.iassc.org/six-sigma-certification/Green-belt-certification/Green-belt-body-of-knowledge/>>. Acesso: 20 mai. 2016.

INGLE, S.; ROE, W. (2001). **Six Sigma Black Belt implementation**. The TQM Magazine, Vol. 13 No. 4, pp. 273-80.

- LAUREANI, A.; ANTONY, J. (2012). **Standards for Lean Six Sigma certification**. International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 61 Iss: 1, pp.110 - 120
- MARX, M. (2008). **iSixSigma Certification Survey**. iSixSigma Magazine, May/June
- MAST, J.; LOKKERBOL, J. (2012). **AN ANALYSIS OF THE SIX SIGMA DMAIC METHOD FROM THE PERSPECTIVE OF PROBLEM SOLVING**. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS 139(2) 604–614.
- MILLER, M.R.; LAWRENCE, H. (2015). **The ATMAE Lean Six Sigma Certification Exam: Why it Matters to You?** The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering. v.31, n.3.
- PEPPER, M.; SPEDDING, T. (2010). **The Evolution of Lean Six Sigma**. International Journal of Quality & Reliability Management, v.27, n.2, pp.138-155
- PYZDEK, T.; KELLER, P. (2010). **Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels**. 3 Ed. New York: McGraw-Hill.
- SANTOS, A. B. (2006). **Modelo de Referência para estruturar o programa de qualidade Six Sigma: proposta e avaliação**. São Carlos, v.1. Tese - (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de São Carlos.
- SANTOS NETO, S.T.D.; AZEVEDO, M.M.(2017). **A Capacitação dos Green Belts na Metodologia Lean Six Sigma: Um Mapeamento dos Cursos de Capacitação na Região do Vale do Paraíba**. São Paulo. V.1. Dissertação - (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.
- WERKEMA, C. (2006). **Six Sigma, Introdução as Ferramentas do Lean Manufacturing**. Vol, 4, ed. Werkema