

REP

UFMS | Campo Grande-MS Brasil

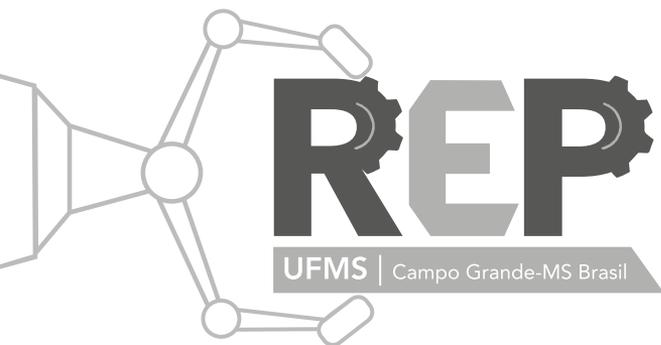
ISSN 2763-9967

Revista de Engenharia de Produção

V2 N4 • 2020



 editora
UFMS



ISSN 2763-9967

Revista de
Engenharia
de **Produção**

ANO 2020 – PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL ELETRÔNICA





**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

Reitor

Marcelo Augusto Santo Turine

Vice-Reitora

Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo

Pró-Reitoria de Graduação

Cristiano Costa Argemon Vieira

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Maria Lígia Rodrigues Macedo

**Diretor da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e
Urbanismo e Geografia**

Robert Schiaveto de Souza

**Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia de
Produção - Bacharelado**

Nadya Kalache



**COORDENAÇÃO EDITORIAL DA REP - REVISTA DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO**

Prof. Dr. Alexandre Meira de Vasconcelos

Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e
Geografia – FAENG/UFMS

Prof. Dr. Marcio Rogério Silva

Faculdade de Engenharia - FAEN/UFMS

Endereço para correspondência

REP - REVISTA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

**FAENG - Faculdade de Engenharias, Arquitetura e
Urbanismo e Geografia**

Av. Costa e Silva S/N - CEP 79070-900 - Cidade Universitária

Campo Grande - Mato Grosso do Sul

Telefone: (+67) 981188977

E-mail: alexandre.meira@ufms.br

<https://periodicos.ufms.br/index.php/REP/index>

EQUIPE EDITORIAL

Rodolfo Benedito Zattar da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Marcelo Furlan Alves

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Alexandre Meira de Vasconcelos

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Joelma Kremer

Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

Rafael Sanaiotte Pinheiro

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wilerson Sturm

Instituto Federal do Paraná, Brasil

Janduhy Camilo Passos

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Carolina Lino Martins

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Helio Aisenberg Ferenhof

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Fernanda Hänsch Beuren

Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

Fabiana Raupp

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Paula Regina Zarelli

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Mariana Lara Menegazzo

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Caroline Rodrigues Vaz

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Samuel Borges Barbosa

Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

Rodrigo Barichello

Universidade Comunitária da Região de Chapecó-SC, Brasil

Wagner da Silveira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Nícolas Alessandro de Souza Belete

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Leopoldo Pedro Guimarães Filho

Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil

Marcio Rogerio Silva

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Divisão da Editora UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

REP: Revista de Engenharia de Produção [recurso eletrônico] / Universidade Federal
de Mato Grosso do Sul. – v. 1, n. 1(2020) – Campo Grande, MS : Ed. UFMS,
2020- .

Trimestral

Modo de acesso: <https://periodicos.ufms.br/index.php/REP>

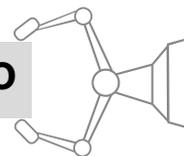
ISSN 2763-9967

1. Engenharia de Produção – Periódicos. 2. Pesquisa operacional – Periódicos. I.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

CDD (23) 658.5

Elaborada pela Bibliotecária Lilian Aguilar Teixeira CRB 1/2448



SUMÁRIO _____ 3

SEIS SIGMA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA VOLTADA À REDUÇÃO DE PERDAS,
CUSTOS E TEMPO DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA DE
COMPONENTES METÁLICOS _____ 4

Thales Botelho de Sousa & Luiz Adalberto Philippsen Júnior

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:
PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA _____ 26

Henrique Rossi Otto & José Carlos de Jesus Lopes

DIAGNÓSTICO DAS TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO
FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, EM MATO GROSSO DO SUL _____ 46

Thainara Félix Durso & José Carlos de Jesus Lopes

ARRANJO PRODUTIVO DE GRANITOS ORNAMENTAIS EM GOIÁS _____ 67

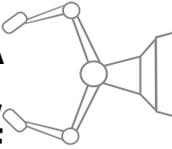
*Márcio Henrique Alves, Diorgenes dos Santos, Francisco Fittipaldi Vessani,
José de Araújo Nogueira Neto & Solon Beviláqua*

A CONSULTORIA EMPRESARIAL, SUAS SUBDIVISÕES E OS
BENEFÍCIOS DE SUA CONTRATAÇÃO _____ 90

Natalia Peters Costa

LINHA EDITORIAL _____ 103

SEIS SIGMA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA VOLTADA À REDUÇÃO DE PERDAS, CUSTOS E TEMPO DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA DE COMPONENTES METÁLICOS



Thales Botelho de Sousa
thales.botelho@ifsp.edu.br - IFSP

Luiz Adalberto Philippsen Júnior
luiz.philippsen@fau.ufal.br - UFAL

Resumo: Dentre as estratégias de melhoria competitiva, o Seis Sigma permite transformar as necessidades dos clientes em projetos de melhoria, com uso de técnicas estatísticas, reduzindo a variabilidade das características de produtos e serviços oferecidos, diminuindo os custos dos processos de produção e resultando em ganhos econômicos. O presente trabalho apresenta, por meio de estudo de caso único, a aplicação do Seis Sigma no processo de produção de uma indústria de fabricação de peças e componentes metálicos. O Seis Sigma permitiu identificar e eliminar as perdas do processo de produção, identificando cada fase, com utilização dos métodos *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* – DMAIC e *Failure Mode and Effect Analysis* – FMEA e suporte complementar de cartas de controle, fluxogramas e rodadas de *brainstorming*. Sua implementação proporcionou a redução do índice *Defects Per Million Opportunities* – DPMO, então caracterizado por uma organização não competitiva (DPMO > 300.000) para DPMO não superior à 40.000 e peças dentro do Limite Inferior de Especificação – LIE e Limite Superior de Especificação – LSE. As ações de melhoria contribuíram para a redução em 44,58% do tempo médio de produção de cada peça metálica. O estudo de caso mostra o potencial do Seis Sigma para a redução de custos, otimização dos processos, aumento do retorno financeiro e desenvolvimento profissional dos trabalhadores nas organizações. Os métodos complementares utilizados na pesquisa, como DMAIC, FMEA, cartas de controle, fluxogramas e rodadas de *brainstorming* são fundamentais para a correta formulação e condução das ações corretivas das etapas de produção.

Palavras-chave: Seis Sigma, DMAIC, Qualidade, Processo Produtivo, Estudo de Caso.

Abstract: *As part of competitive advantage strategies, Six Sigma enhance customer needs into improvement projects, using statistical techniques, reducing characteristics of products and services variability, reducing production costs, and resulting in economic gains. Through a single case study, this paper addresses the conduction of Six Sigma in the production process of a manufacturing metallic pieces and components industry. Six Sigma enabled identifying and eliminating losses in the production process, identifying each phase, using Define, Measure, Analyze, Improve and Control – DMAIC and Failure Mode and Effect Analysis – FMEA methods and complementary support of control charts, flowcharts, and brainstorming. The implementation of Six Sigma provided a Defects Per Million Opportunities – DPMO index reduction, at that moment characterized by a non-competitive organization (DPMO > 300,000) to a not exceeding 40,000 DPMO index and pieces within Lower Specification Limit – LSL and Upper Specification Limit – USL. The improvement actions also contributed to a 44.58% reduction in the average production*

time for each metallic piece. The case study shows the potential of Six Sigma in reducing costs, optimizing processes, and increasing the economic return and professional development of workers in organizations. The complementary methods used in the research, such as DMAIC, FMEA, control charts, flowcharts, and brainstorming, are central for the correct formulation and conduction of corrective actions in the production stages.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Quality, Production Process, Case Study.

Resumen: Para aumentar, las organizaciones apuntan a mejoramiento de calidad en sus procesos de producción. Como parte de las estrategias de ventaja competitiva, Seis Sigma mejora las necesidades del cliente en proyectos de mejoramiento, utilizando técnicas estadísticas, reduciendo las características de la variabilidad de los productos y servicios, reduciendo los costos de producción que resultan en ganancias económicas. Este documento aborda, a través de un único caso de estudio, la conducción de Seis Sigma en el proceso de producción de una industria de fabricación de piezas y componentes metálicos. Seis Sigma permitió la identificación y eliminación de pérdidas en el proceso de producción, identificando cada fase, utilizando los métodos Define, Measure, Analyse, Improve and Control – DMAIC y Failure Mode and Effect Analysis – FMEA con soporte complementario de diagramas de control, diagramas de flujo y tormenta de ideas. La implementación de Seis Sigma proporcionó una reducción del índice Defects Per Million Opportunities – DPMO, en ese momento caracterizada por una organización no competitiva (DPMO >300.000) a un índice DPMO no superior a 40.000 y piezas dentro del Límite Inferior de Especificación – LIE y Límite Superior de Especificación – LSE. Las acciones de mejoramiento también contribuyeron a una reducción de 44,58% en el tiempo medio de producción de cada pieza metálica. El caso de estudio muestra el potencial de Seis Sigma para reducir costos, optimizar procesos, incrementar el retorno económico y el desarrollo profesional de los trabajadores en las organizaciones. Los métodos complementarios utilizados en la investigación, como DMAIC, FMEA, diagramas de control, diagramas de flujo y tormenta de ideas son centrales para la correcta formulación y conducción de acciones correctivas en las etapas de producción.

Palabras clave: Seis Sigma, DMAIC, Calidad, Procesos de Producción, Caso de Estudio.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, com crescente concorrência global entre empresas, a sobrevivência em um mercado com rápidas mudanças é crucial, assim como buscas por desenvolvimentos de estratégias são cada vez mais comuns (TSAROUHAS, 2021). A qualidade do produto e a confiabilidade da entrega são fatores essenciais para o sucesso de uma indústria manufatureira (COLLEDANI *et al.*, 2014).

Os efeitos positivos da gestão da qualidade convenceram muitas empresas a implementarem sistemas de gerenciamento da qualidade e desenvolverem metodologias e ferramentas (GRAAFMANS *et al.*, 2020). Para Ahmed, Page e Olsen (2020), após a onda da Gestão da Qualidade Total do início dos anos 1980, a metodologia Seis Sigma pode ser vista como a fase mais avançada da evolução da gestão da qualidade. De acordo com Fahey, Jeffers e Carroll (2020), o Seis Sigma foi projetado pela Motorola no final da década de 1980, a fim de reduzir a taxa defeitos para menos de 3,4 partes por milhão no setor industrial, identificando e eliminando variações em seus processos. Segundo Tsarouhas (2021), o Seis Sigma tornou-se parte da gestão empresarial e pode oferecer vantagem competitiva sobre outras empresas, sendo implementada como uma ferramenta eficiente para a melhoria da qualidade em empresas industriais de todos os portes e de setores

distintos. Linderman *et al.* (2003) afirmam que desde o início de sua adoção, os impactos da implantação do Seis Sigma na indústria são profundos, apresentando como exemplo o fato de que em 1999 a General Electric gastou mais de meio bilhão de dólares em iniciativas Seis Sigma e recebeu mais de dois bilhões de benefícios no ano fiscal.

De acordo com Fahey, Jeffers e Carroll (2020), métodos estatísticos baseados no Seis Sigma fornecem uma abordagem estruturada para identificar as causas raízes dos defeitos de produção. O método *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC) é fundamental na implantação do Seis Sigma em projetos de melhoria da qualidade (CHERRAFI *et al.*, 2016; DE MAST; LOKKERBOL, 2012; SUNDER M; MAHALINGAM; KRISHNA M, 2020). Para Fahey, Jeffers e Carroll (2020), além do DMAIC, o Seis Sigma emprega ferramentas padrão da qualidade tais como mapeamento do processo, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) ou análise dos modos de falha e seus efeitos, *brainstorming* estruturado da causa e efeito no Controle Estatístico do Processo (CEP).

Após pouco mais de três décadas de aplicação prática e experiência industrial, o Seis Sigma é tido como um dos mais populares orientadores da gestão, coexistindo com muitas outras ferramentas da qualidade nas empresas (NG; HEMPEL, 2020). Metan *et al.* (2020) afirmam que além da General Electric, outras empresas obtiveram ganhos significativos com a adoção do Seis Sigma, tais como a Motorola (16 bilhões de dólares), JP Morgan Chase (1,5 bilhão), Honeywell (600 milhões) e Johnson & Johnson (500 milhões). Tendo em vista o sucesso da aplicação da metodologia no mundo todo, o presente trabalho tem por objetivo apresentar por meio de um estudo de caso a aplicação do Seis Sigma, alicerçada pelo método DMAIC, CEP e algumas ferramentas para o aprimoramento da qualidade no processo produtivo de um produto fornecido por uma empresa fabricante de peças e componentes metálicos, situada no interior do estado de São Paulo.

O restante deste trabalho é estruturado da seguinte maneira: a seção 2 descreve o procedimento técnico utilizado para desenvolver a pesquisa, a seção 3 apresenta os resultados obtidos através da aplicação do Seis Sigma na empresa objeto de estudo, e por fim, a última seção apresenta as conclusões relacionadas ao estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Seis Sigma

A qualidade dos produtos e a confiabilidade da entrega são fatores essenciais para o sucesso da indústria manufatureira e muitas empresas do setor lutam arduamen-

te para reduzir ou eliminar os índices de rejeição de seus produtos, usando diferentes ferramentas de Gestão da Qualidade para se manterem competitivas no mercado. A metodologia Seis Sigma representa uma das ferramentas mais poderosas e reconhecidas para acelerar as melhorias em produtos, serviços e todos os tipos de processos, bem como para aumentar a competitividade de uma organização (SAJJAD *et al.*, 2021); sendo um processo de mudança organizacional que tem impacto positivo no aprendizado e na gestão do conhecimento (MARZAGÃO; CARVALHO, 2016).

A metodologia Seis Sigma visa a melhoria de processos estratégicos e desenvolvimento de novos produtos e serviços (GOMES; MARQUES; GUERRINI, 2017), sendo um método organizado e sistemático para a melhoria de processos e desenvolvimento de novos produtos e serviços, usando técnicas estatísticas e científicas para reduzir defeitos definidos pelos clientes, bem como características e recursos específicos complementares a uma plataforma comum de conhecimentos, práticas e recursos da Qualidade para aumento de efetividade (MARZAGÃO; CARVALHO, 2016). O Seis Sigma é uma estratégia de negócio baseada na tomada de decisão objetiva e na resolução de problemas, considerando dados significativos e reais para a criação de metas viáveis, analisando a causa dos defeitos e sugerindo formas de eliminar a lacuna existente entre o desempenho alcançado por um processo e o desempenho desejado (POHLMANN *et al.*, 2015).

Segundo Antony e Banuelas (2002), uma ideia fundamental por trás do Seis Sigma é reduzir continuamente a variação nos processos e eliminar defeitos ou falhas de cada produto, serviço e processo transacional, e, sendo assim, definindo-o em termos estatísticos e de negócios. Em termos de negócios, o Seis Sigma é uma estratégia de melhoria usada para alavancar a lucratividade, eliminar desperdícios, reduzir custos de qualidade e melhorar a eficácia e eficiência de todas as operações que atendam ou até mesmo excedam as necessidades e expectativas dos clientes. Em termos estatísticos, o Seis Sigma é um termo que se refere a 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO), onde “sigma” é o termo usado para representar a variação sobre a média do processo (ANTONY; BANUELAS, 2002).

Embora o objetivo original do Seis Sigma fosse focar no processo de manufatura, hoje, as funções de *marketing*, compras, cobrança e faturamento também estão embarcadas em estratégias Seis Sigma, a fim de reduzir continuamente os defeitos em todos os processos da organização (ANTONY; BANUELAS, 2002). Esta metodologia tem foco incansável na redução da variação e na eliminação de desperdícios para melhorar o processo, reduzir a variação e aumentar a competitividade (SAJJAD *et al.*, 2021).

Além de sua estrutura de funções e foco em métricas, o procedimento de melhoria estruturada no Seis Sigma é visto como uma contribuição nova e eficaz para a Gestão da Qualidade (DE MAST; LOKKERBOL, 2012; LEMKE *et al.*, 2021). De acordo com Kregel

et al. (2021), o Seis Sigma é uma das filosofias de Gestão da Qualidade e de melhoria de processos mais populares e bem-sucedidas dos últimos 20 anos.

A Motorola foi a primeira organização a usar o termo Seis Sigma na década de 1980 como parte de seu programa de medição e melhoria de desempenho de qualidade (KWAK; ANBARI, 2006). Sendo desenvolvido pela Motorola no enfrentamento a ameaça japonesa na indústria eletrônica (GOMES; MARQUES; GUERRINI, 2017). Em meados dos anos 1980 a Motorola encontrava-se em crise, pois as insatisfações e frustrações dos clientes cresciam como uma epidemia, motivadas principalmente por um sistema produtivo que não previa a satisfação do consumidor e pela baixa qualidade dos produtos (POHLMANN *et al.*, 2015).

O envolvimento específico da Motorola com o Seis Sigma começou em 1982, quando ela implementou um programa de melhoria da qualidade com foco na fabricação. O CEO da empresa pediu a seus gerentes corporativos que cortassem os custos de qualidade pela metade naquele ano, repetindo a meta em 1983. Em 1984, os esforços de redução de custos estavam começando a apontar para a necessidade de métodos analíticos aprimorados e projeto de produto para melhoria contínua do processo (HENDERSON; EVANS, 2000).

Os elevados custos operacionais e a perda da participação no mercado frente aos produtos japoneses comprometiam a saúde financeira da Motorola. Para resolver este problema, em 1986 os engenheiros Bill Smith e Bob Galvin desenvolveram a metodologia Seis Sigma. Em decorrência da análise dos processos internos da empresa, concluiu-se que grande parte do custo de fabricação estava associada às perdas e às falhas na produção, resultando em um acréscimo no preço final dos produtos (LEMKE *et al.*, 2021; POHLMANN *et al.*, 2015). Durante um período de 3 anos, a Motorola gastou US\$ 170 milhões em educação e treinamento de trabalhadores, e com o sucesso do Seis Sigma, a empresa economizou US\$ 2,2 bilhões em termos de custo de baixa qualidade, sendo homenageada com o Prêmio Malcom Baldrige em 1988 (ANTONY, 2006).

Com o sucesso da sua aplicação na Motorola, o Seis Sigma tem sido implantado em diversas empresas ao redor do mundo desde então, com destaque para organizações de manufatura como General Electric, Boeing, DuPont, Toshiba, Seagate, Allied Signal, Kodak, Honeywell, Texas Instruments, Caterpillar, Johnson Controls, Sony etc. (ANTONY; BANUELAS, 2002; KWAK; ANBARI, 2006; ZU; ROBBINS; FREDENDALL, 2010). Como grande exemplo do sucesso da metodologia em empresas prestadoras de serviços, o Seis Sigma permitiu que a JP Morgan Chase reduzisse as falhas em seus processos voltados para o cliente, como abertura de conta, tratamento de pagamentos e pedidos de talão de cheques, resultando no aumento da satisfação do cliente e na melhoria da eficiência e dos tempos de ciclo em mais de 30% (ANTONY, 2006).

Dentre os principais fatores críticos de sucesso na implantação do Seis Sigma em organizações, é possível citar a liderança e participação da alta administração, planejamento estratégico, *benchmarking* competitivo, gerenciamento do processo, desenvolvimento dos recursos humanos, educação e treinamento, ferramentas da Gestão da Qualidade, informação e análise, foco nos clientes e no mercado, e gerenciamento dos fornecedores (PACHECO, 2014; TRAD; MAXIMIANO, 2009).

2.2 DMAIC

Na realização de projetos em equipes aplicados a processos já concluídos e instalados, geralmente o Seis Sigma é desenvolvido por meio do método DMAIC (GOMES; MARQUES; GUERRINI, 2017; POHLMANN *et al.*, 2015). DMAIC é a sigla das etapas *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* - definir, medir, analisar, melhorar e controlar, em tradução livre. O DMAIC tem funções semelhantes às de seus predecessores na solução de problemas industriais, como o método *Plan, Do, Check and Act* (PDCA), ou planejar, fazer, verificar e agir, em português; e o método dos sete passos de Juran e Gryna (DE MAST; LOKKERBOL, 2012).

O DMAIC é a espinha dorsal dos esforços para melhoria baseados no Seis Sigma, não determina necessariamente o final do projeto, mas fornece um roteiro para a eliminação das falhas e para a melhoria contínua (POHLMANN *et al.*, 2015), sendo aplicado em processos existentes quando as causas dos problemas não são conhecidas ou não estão claras (GOMES; MARQUES; GUERRINI, 2017).

A etapa de definição visa definir o problema de forma sucinta e específica na perspectiva do cliente, buscando por fatos e dados e identificando o gestor do processo principal e a equipe do projeto (GALVANI; CARPINETTI, 2013). A equipe levantada identifica os melhores projetos Seis Sigma com base nos objetivos estratégicos, e, após isso, determina o que é crítico para qualidade na ótica dos clientes (MERGULHÃO; MARTINS, 2008).

A etapa de medição visa determinar o desempenho atual do processo de serviços e decidir o que medir e como medir (GALVANI; CARPINETTI, 2013). Nesta etapa, a equipe seleciona as características de qualidade mais adequadas a serem melhoradas e estabelece o que é desempenho inaceitável ou defeito em tais características (ANTONY; BANUELAS, 2002).

A etapa de análise visa entender as variáveis dos processos principais que podem levar aos defeitos, a natureza dos dados e a existência de padrões de variação para convergir para a causa raiz (GALVANI; CARPINETTI, 2013). Aplicando métodos estatísticos, a equipe do projeto procura identificar as principais causas da variação do processo que geram não-conformidades por meio de análises do desempenho do processo (MERGULHÃO; MARTINS, 2008).

A etapa de melhoria visa desenvolver soluções potenciais para eliminar ou então controlar a causa raiz do defeito, prevenindo a reocorrência, e avaliando o impacto de cada solução potencial pelo custo e benefício (GALVANI; CARPINETTI, 2013). Para alguns processos, várias rodadas de melhorias podem ser necessárias para atingir o desempenho ou capacidade do processo desejado (ANTONY; BANUELAS, 2002).

A etapa de controle visa confirmar que as ações corretivas e preventivas adotadas garantem a sustentabilidade dos resultados obtidos na fase de melhoria, além de desenvolver novos padrões para assegurar ganhos de longo prazo e padronizar as ações, atualizando a documentação existente e identificando o dono do processo para estabelecer as novas regras de controle (GALVANI; CARPINETTI, 2013). A equipe do projeto aplica técnicas e métodos estatísticos e da Gestão da Qualidade para garantir a estabilidade estatística do processo dentro de limites aceitáveis (MERGULHÃO; MARTINS, 2008).

No rol de principais ferramentas e técnicas estatísticas usadas no DMAIC, é possível destacar as estatísticas descritivas, princípios de amostragem, gráficos de controle, análise de capacidade do processo, análise do sistema de medição, gráficos básicos (histograma, dispersão, box-plot, Diagrama de Pareto etc.), diagrama de causa e efeito, controle estatístico do processo, projeto de experimentos, correlação e regressão linear, regressão múltipla, testes de hipóteses, intervalo de confiança, análise de variância, análise de capacidade de processo etc. (SANTOS; ANTONELLI, 2011). Estas ferramentas e técnicas podem ser complementadas por outros métodos de enfoque em processo e qualidade, tais como mapa de processos, *Quality Function Deployment* (QFD) ou desdobramento da função qualidade, e *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) ou análise de modo e efeito da falha.

3. METODOLOGIA

Quanto à natureza, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois de acordo com Turrioni e Mello (2012), tem como finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática, direcionados para a resolução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

De acordo com a abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa. De acordo com Bernardes, Muniz Júnior e Nakano (2019), em uma definição ampla, a pesquisa qualitativa (também conhecida como pesquisa interpretativa) visa compreender o ponto de vista daqueles que estão envolvidos na situação sob investigação, a fim de interpretar os significados que eles atribuem à situação ou evento estudado. Para desenvolvê-la no âmbito da engenharia de produção, o pesquisador deve visitar a organização objeto de estudo fazendo observações e coletando evidências dos fatos estudados (MARTINS, 2012).

Com base nos seus objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e explicativa. De acordo com Gil (2010) as pesquisas exploratórias visam proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de torná-lo mais explícito ou constituir hipóteses, e na visão de Miguel e Sousa (2012) deve ser utilizada quando o tema não se encontra bem formulado ou é emergente. Já as pesquisas explicativas visam identificar os fatores que determinam ou contribuem para a incidência de determinadas circunstâncias, procurando explicar o porquê dos fatos (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Com relação ao procedimento técnico, este trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo de caso único, realizado em uma empresa de pequeno porte fabricante de peças e componentes metálicos, situada no interior do estado de São Paulo e aqui denominada como Empresa X. Justifica-se a escolha de um único caso pelo fato de tal procedimento técnico proporcionar maior riqueza nos detalhes analisados (BEVERLAND; LINDGREEN, 2010), permitindo que o pesquisador capte melhor contexto dentro do qual os fenômenos em estudo ocorrem (BARRATT; CHOI; LI, 2011) e ser adequado para as fases iniciais da natureza exploratória de um trabalho de pesquisa (MONDRAGON; MONDRAGON; CORONADO, 2017).

Para a elaboração do estudo de caso, foram feitas visitas às instalações da organização, bem como aplicados questionários aos responsáveis do setor administrativo e os dados referentes às ordens de fabricação do subcomponente corpo do cilindro foram analisados. Como restrição para a participação nesta pesquisa, os funcionários da Empresa X entrevistados solicitaram que não fossem divulgados dados que poderiam facilitar sua identificação, tais como número de funcionários, produtos comercializados, faturamento, localização etc.

4. APLICAÇÃO DO SEIS SIGMA NA EMPRESA X

A Empresa X, com a utilização do Seis Sigma, tinha como objetivos a redução e eliminação das perdas no processo produtivo do corpo do cilindro metálico. Para o desenvolvimento e implantação da metodologia foram realizadas as seguintes etapas, correspondentes às fases do DMAIC:

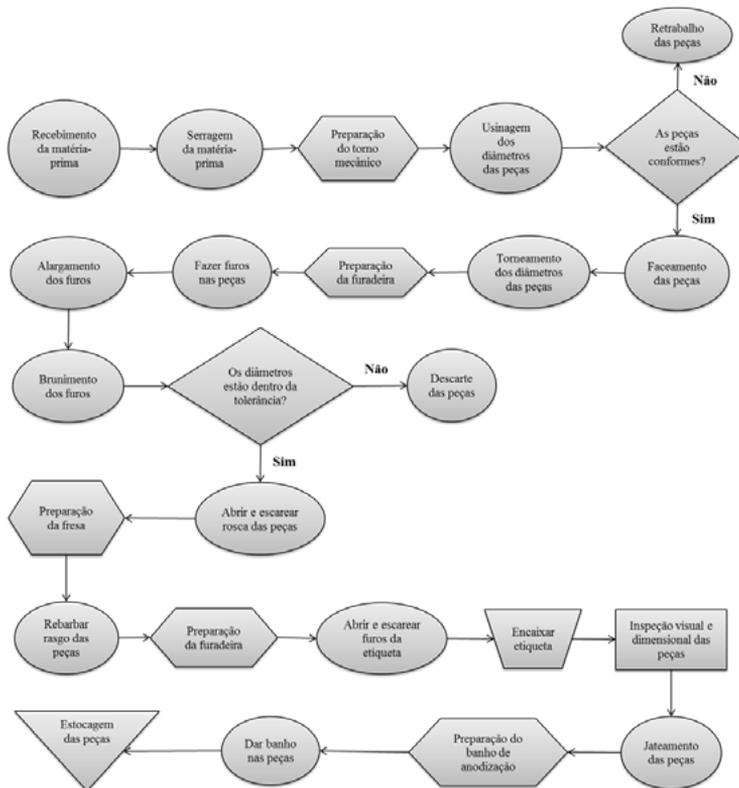
1. Definir o problema de corpos do cilindro não conformes na linha de produção e as metas estabelecidas pela direção da empresa;
2. Mensurar os dados por meio da elaboração de gráficos e tabelas para ilustrar os resultados, com vistas a medir o desempenho atual do processo;
3. Analisar os resultados atuais, para detectar a raiz dos problemas e verificar as prováveis oportunidades, a partir das situações encontradas na definição e mensuração;

4. Propor a implementação de melhorias nas não conformidades encontradas no processo;
5. Controlar o processo, para assegurar a manutenção das melhorias ao longo do tempo.

4.1 Fase de definição

Na época em que o estudo de caso foi realizado, a Empresa X funcionava durante 5 dias na semana, com carga horária de 45 horas e produzia em média 300 corpos do cilindro por ano, geralmente em duas rodadas de produção, que com relação ao tempo variam de acordo com as demandas. Para uma melhor compreensão do estudo, foi elaborado um fluxograma do processo produtivo na situação encontrada antes da implantação das ações de melhoria, o qual permitiu obter uma visão geral do processo, na qual os detalhes foram agregados por meio de uma representação gráfica ilustrativa das etapas, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do processo produtivo do corpo do cilindro antes da implantação das ações de melhoria.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

A meta estabelecida pela direção da empresa com a aplicação do Seis Sigma no processo produtivo do corpo do cilindro era reduzir os elevados índices de perdas ocasionadas no processo produtivo, o que é mais bem apresentado na etapa de medição.

4.2 Fase de medição

Para a mensuração das perdas nos processos, foram analisados os documentos referentes aos últimos lotes de produção do corpo do cilindro, visando obter o percentual de peças que eram descartadas no processo produtivo, pois não atendiam aos padrões de qualidade exigidos.

A quantidade de peças descartadas em cada lote de produção analisado antes da implantação das ações de melhoria pode ser visualizada na Tabela 1. De posse da quantidade de peças descartadas pode-se ter noção dos índices de Defeitos Por Milhão de Oportunidades (DPMO) do processo e de acordo com os dados da Tabela 2, verificar a competitividade do setor.

Tabela 1: Quantidade de peças descartadas em cada lote de produção.

Lote de produção	Total de peças produzidas	Total de peças aprovadas	Total de peças descartadas	DPMO
008-1	150	90	60	400.000
008-2	100	70	30	300.000
008-3	150	100	50	333.333
009-1	47	21	26	553.191

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Tabela 2: Relação entre o nível sigma e a respectiva posição competitiva da organização.

Nível Sigma	DPMO	Posição competitiva
1	697.672,15	Organização não competitiva
2	308.770,21	
3	66.810,63	Organização dentro da média mundial
4	6.209,79	
5	232,67	Organização de classe mundial
6	3,4	

Fonte: Adaptado de Carvalho (2002).

O lote de produção 009-1, em relação aos demais, teve uma diferença bastante significativa com relação à quantidade de peças produzidas, reflexo da variação da demanda. Com base nos dados referentes às medições do diâmetro das peças do lote de

produção 009-1 e a fim de determinar se o processo era estável, foi construído um gráfico de controle para variáveis, para verificar se o processo necessitava de ações de melhoria. Para isso, foi utilizado o gráfico da média e desvio padrão (\bar{x} -barra e s), pois de acordo com Ramos (2011), o mesmo deve ser utilizado quando amostras de tamanho $n > 10$ estiverem disponíveis. Foram coletados os dados referentes às medições das 47 peças do lote de produção 009-1, visando verificar o desvio padrão do diâmetro das peças, bem como os índices de capacidade e capabilidade do lote. Para o cálculo dos limites de controle do lote de produção 009-1, o coeficiente A3 assumiu um valor de 0,606, pois a amostra tem tamanho maior ou igual a 25 (PYZDEK; KELLER, 2011). Os dados referentes às medições são constantes na Tabela 3. Já a Figura 2 apresenta os dados relativos à carta de controle do lote de produção 009-1.

Tabela 3: Valores dos diâmetros das peças do lote de produção 009-1.

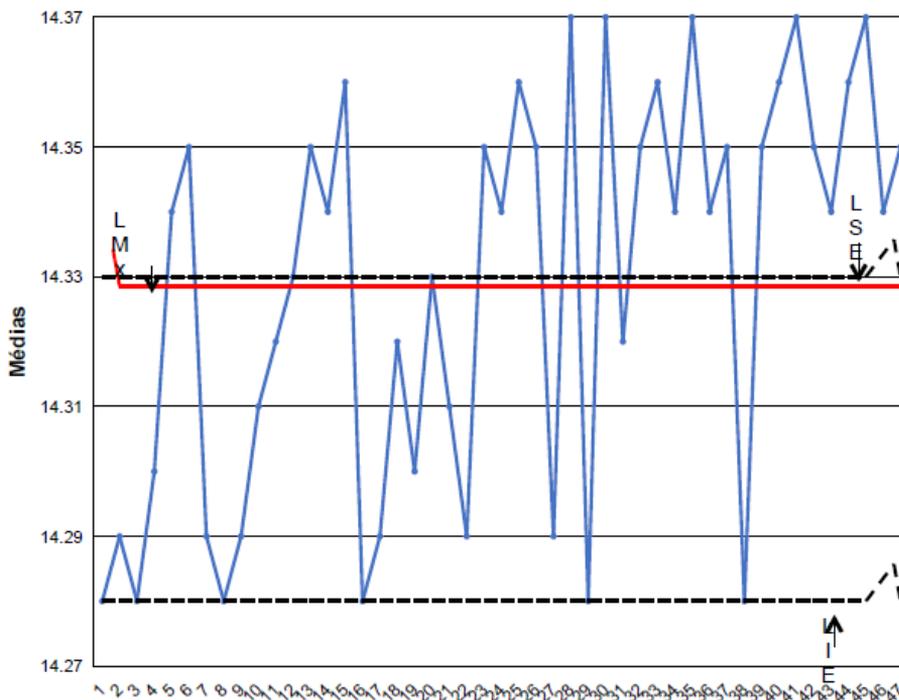
Peça	Diâmetro	\bar{x} -barra	
1	14,28	14,328511	0,00402612
2	14,29	14,328511	0,00402612
3	14,28	14,328511	0,00402612
4	14,30	14,328511	0,00402612
5	14,34	14,328511	0,00402612
6	14,35	14,328511	0,00402612
7	14,29	14,328511	0,00402612
8	14,28	14,328511	0,00402612
9	14,29	14,328511	0,00402612
10	14,31	14,328511	0,00402612
11	14,32	14,328511	0,00402612
12	14,33	14,328511	0,00402612
13	14,35	14,328511	0,00402612
14	14,34	14,328511	0,00402612
15	14,36	14,328511	0,00402612
16	14,28	14,328511	0,00402612
17	14,29	14,328511	0,00402612
18	14,32	14,328511	0,00402612
19	14,30	14,328511	0,00402612
20	14,33	14,328511	0,00402612
21	14,31	14,328511	0,00402612
22	14,29	14,328511	0,00402612
23	14,35	14,328511	0,00402612
24	14,34	14,328511	0,00402612
25	14,36	14,328511	0,00402612
26	14,35	14,328511	0,00402612
27	14,29	14,328511	0,00402612
28	14,37	14,328511	0,00402612
29	14,28	14,328511	0,00402612

continua >

Peça	Diâmetro	x-barra	
30	14,37	14,328511	0,00402612
31	14,32	14,328511	0,00402612
32	14,35	14,328511	0,00402612
33	14,36	14,328511	0,00402612
34	14,34	14,328511	0,00402612
35	14,37	14,328511	0,00402612
36	14,34	14,328511	0,00402612
37	14,35	14,328511	0,00402612
38	14,28	14,328511	0,00402612
39	14,35	14,328511	0,00402612
40	14,36	14,328511	0,00402612
41	14,37	14,328511	0,00402612
42	14,35	14,328511	0,00402612
43	14,34	14,328511	0,00402612
44	14,36	14,328511	0,00402612
45	14,37	14,328511	0,00402612
46	14,34	14,328511	0,00402612
47	14,35	14,328511	0,00402612

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Figura 2: Carta de controle do lote de produção 009-1.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Pela análise da Figura 2 e com base nos limites de engenharia especificados para o produto, pode-se afirmar que o processo não atende aos padrões de qualidade exigidos, uma vez que os limites de tolerância exigidos devem estar situados entre 14,28 e 14,33mm. O limite superior de controle ultrapassa o limite superior de engenharia.

4.3 Fase de análise

A partir das informações obtidas a respeito das perdas nos processos, buscou-se analisar quais são as causas desses problemas, bem como quais as melhores soluções para resolvê-los, valendo-se para isso, a utilização das ferramentas *brainstorming* e FMEA.

Foram revisadas todas as etapas do processo produtivo e levantadas com toda a equipe responsável pela implantação do Seis Sigma na linha de produção as principais causas que impactavam a qualidade exigida no processo produtivo dos corpos do cilindro. Por meio da aplicação da ferramenta FMEA, foi constatado que o problema de maior prioridade, e que necessita de solução imediata, é o alargamento do diâmetro de 14,28 mm, pois valores fora dos limites de engenharia especificados para essa dimensão ocasionam sérios danos no produto final do qual o corpo do cilindro é componente. A Tabela 4 apresenta o FMEA implantado no processo produtivo do corpo do cilindro.

Tabela 4: FMEA elaborado no processo produtivo do corpo do cilindro.

Etapa do processo	Modo de falha	Ocorrência	Severidade	Deteção	RPN
Serragem da matéria-prima	Medidas incorretas	2	2	1	4
Preparação do torno mecânico	Referenciar medidas incorretas	2	4	4	32
Usinagem dos diâmetros da peça	Medidas incorretas	4	4	4	64
Facear as peças	Facear incorretamente	2	1	1	2
Tornear diâmetros	Tornear incorretamente	2	7	1	14
Abrir furos	Abrir furos com medidas fora da especificação	2	7	1	14
Alargar furos	Ultrapassar os limites de tolerância	9	10	9	810
Brunir diâmetros	Ultrapassar os limites de tolerância	2	10	2	40
Fazer roscas	Fazer roscas fora da especificação do projeto	5	8	1	40
Abrir e fazer furos da etiqueta	Abrir e fazer furos com medidas fora da especificação	2	2	1	4

continua >

Etapa do processo	Modo de falha	Ocorrência	Severidade	Detecção	RPN
Encaixar etiqueta	Encaixar etiqueta inadequadamente	2	8	1	16
Inspecionar as peças	Inspeção inadequada	3	3	7	63
Jatear as peças	Jatear inadequadamente	2	2	6	24
Dar banho de anodização nas peças	Dar banho inadequado	1	1	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Já a Tabela 5 apresenta as principais ações recomendadas para solucionar os principais modos de falha do processo produtivo dos corpos do cilindro.

Tabela 5: Ações recomendadas para solucionar as falhas do processo produtivo do corpo do cilindro.

Etapa do processo	Modo de falha	RPN	Ação recomendada
Serragem da matéria-prima	Medidas incorretas	4	Padronizar tamanho a ser serrado
Preparação do torno mecânico	Referenciar medidas incorretas	32	Proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Usinagem dos diâmetros da peça	Medidas incorretas	64	Substituir processo
Facear as peças	Facear incorretamente	2	Proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Tornear diâmetros	Tornear incorretamente	14	Substituir processo
Abrir furos	Abrir furos com medidas fora da especificação	14	Definir limites de tolerância
Alargar furos	Ultrapassar os limites de tolerância	810	Substituir processo
Brunir diâmetros	Ultrapassar os limites de tolerância	40	Padronizar o processo de brunimento
Fazer roscas	Fazer roscas fora da especificação do projeto	40	Padronizar o processo e proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Abrir e fazer furos da etiqueta	Abrir e fazer furos com medidas fora da especificação	4	Padronizar o processo
Encaixar etiqueta	Encaixar etiqueta inadequadamente	16	Proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Inspecionar as peças	Inspeção inadequada	63	Proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Jatear as peças	Jatear inadequadamente	24	Proporcionar treinamento adequado para o funcionário
Dar banho de anodização nas peças	Dar banho inadequado	1	-

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

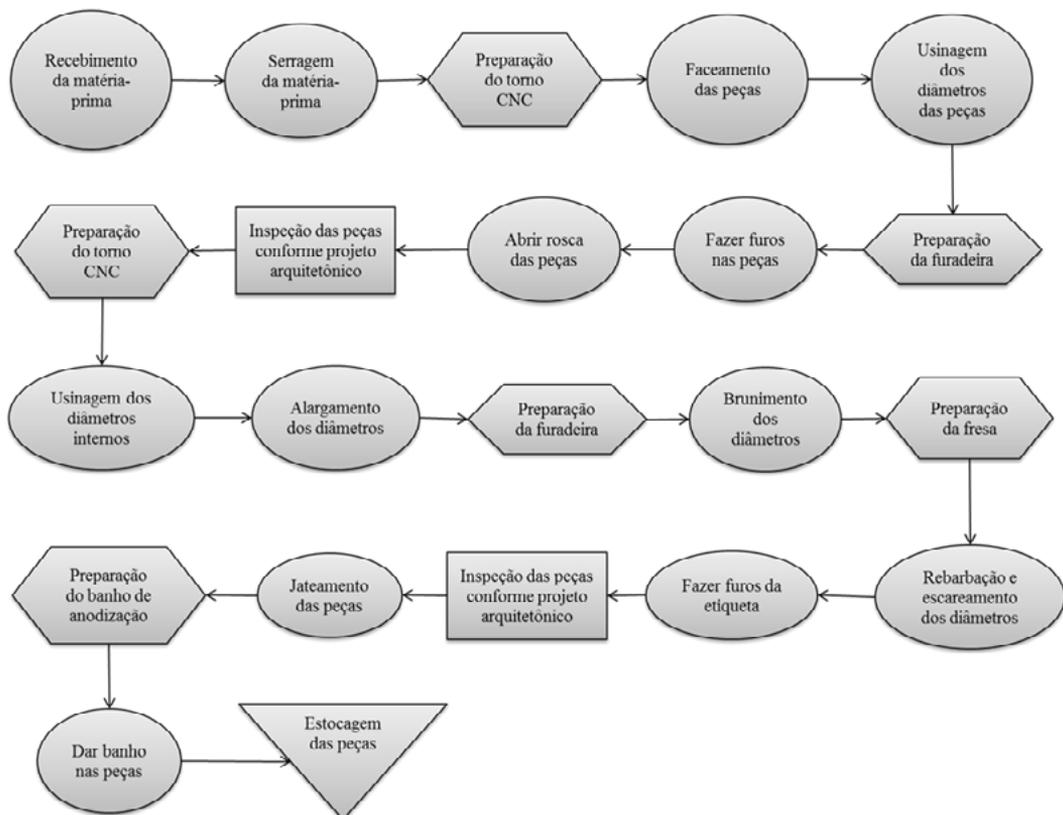
Assim, com base no FMEA elaborado, e com base na experiência dos funcionários, foi proposta a modificação do processo produtivo, valendo-se da utilização de máquinas mais precisas e modernas e sendo revisadas todas as suas etapas.

4.4 Fase de implementação

Como a principal causa de defeitos nos corpos do cilindro estava relacionada à etapa de alargamento do furo, conforme informações obtidas com os funcionários e com base nos índices de Cpk obtidos no lote de produção 009-1, foi verificado que havia a necessidade de remodelar o processo produtivo, sendo as etapas de usinagem efetuadas não mais em um torno convencional, mas sim em um torno CNC.

A Figura 3 apresenta o fluxograma do processo produtivo definido após a implementação das ações de melhoria.

Figura 3: Fluxograma do processo produtivo do corpo do cilindro após a implantação das ações de melhoria.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

4.5 Fase de controle

Após a modificação do processo produtivo, e para efeito de comparação da eficiência do processo produtivo antes e após a implementação das melhorias, foram efetuadas coletas do desempenho dos lotes de produção fornecidos após a remodelagem. Os dados referentes ao desempenho e aos índices de DPMO podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6: Quantidade de peças descartadas em cada lote de produção após a modificação do processo produtivo.

Lote de produção	Total de peças produzidas	Total de peças aprovadas	Total de peças descartadas	DPMO
009-2	80	80	0	0
009-3	25	24	1	40.000
010-1	50	48	2	40.000
010-2	40	40	0	0
010-3	150	146	4	26.667
011-1	150	145	5	33.333
011-2	209	206	3	14.354
012-1	150	146	4	26.667
012-2	150	150	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Visualizando a Tabela 6, pode-se verificar que houve um aumento significativo na eficiência do processo produtivo do corpo do cilindro, uma vez que o índice máximo de DPMO obtido após a modificação foi de 40.000, ao passo que antes da implementação das melhorias o índice chegava a 553.191.

A fim de comprovar a eficiência das ações de melhoria, foram coletados os dados referentes às medições das 25 peças do lote de produção 009-3, visando verificar o desvio padrão dos diâmetros das peças, bem como os índices de capacidade e capacidade do lote. Os dados referentes às medições são constantes na Tabela 7. A Figura 4 apresenta os dados relativos à carta de controle do lote de produção 009-3.

Tabela 7: Diâmetro das peças do lote de produção 009-3.

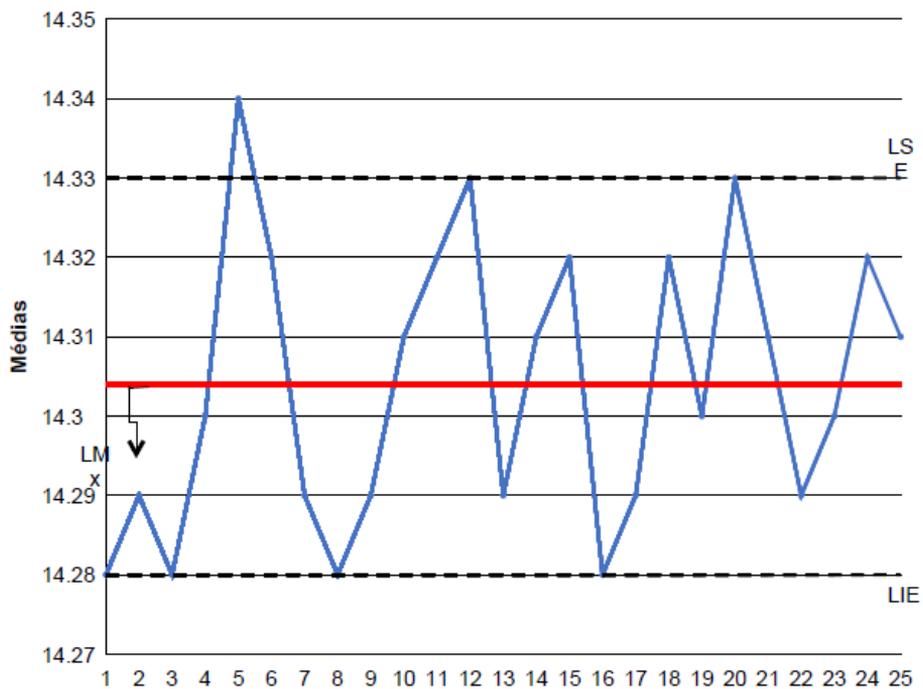
Peça	Diâmetro	X-barra	
1	14,28	14,304	0,003135347
2	14,29	14,304	0,003135347
3	14,28	14,304	0,003135347
4	14,30	14,304	0,003135347
5	14,34	14,304	0,003135347
6	14,32	14,304	0,003135347

continua >

Peça	Diâmetro	X-barra	
7	14,29	14,304	0,003135347
8	14,28	14,304	0,003135347
9	14,29	14,304	0,003135347
10	14,31	14,304	0,003135347
11	14,32	14,304	0,003135347
12	14,33	14,304	0,003135347
13	14,29	14,304	0,003135347
14	14,31	14,304	0,003135347
15	14,32	14,304	0,003135347
16	14,28	14,304	0,003135347
17	14,29	14,304	0,003135347
18	14,32	14,304	0,003135347
19	14,30	14,304	0,003135347
20	14,33	14,304	0,003135347
21	14,31	14,304	0,003135347
22	14,29	14,304	0,003135347
23	14,30	14,304	0,003135347
24	14,32	14,304	0,003135347
25	14,31	14,304	0,003135347

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Figura 4: Carta de controle do lote de produção 009-3.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Analisando a Figura 4, pode-se afirmar que o processo obteve uma melhoria no atendimento aos padrões de qualidade exigidos, uma vez que os limites de superior e inferior de controle estão situados entre 14,28 e 14,33mm (os limites inferior e superior de engenharia, respectivamente).

Como o processo produtivo após a implementação das ações de melhoria passou a alcançar altos índices de qualidade, visando reduzir os custos da inspeção 100%, uma ferramenta de torneamento interno foi desenvolvida, a qual é acoplada no torno CNC para alargar o diâmetro do furo (14,28 +0,05), bem como um brunidor de diâmetro externo 14,33 mm, o qual impede que o diâmetro do furo ultrapasse os limites de tolerância. Assim, apenas 10% do lote de produção fornecido é medido pelo inspetor da qualidade. Caso haja alguma perda, todo o lote é então medido.

A fim de retratar o sucesso da implantação do Seis Sigma no processo produtivo do corpo do cilindro, e com base nos parâmetros definidos por Pyzdek e Keller (2011) foi mensurado o nível sigma de cada lote de produção apresentado nesta pesquisa, o que pode ser visualizado na Tabela 8.

Tabela 8: Nível sigma dos lotes de produção do corpo do cilindro analisados nesta pesquisa.

Lote de produção	Total de peças produzidas	Total de peças aprovadas	Total de peças descartadas	DPMO	Nível sigma do processo
008-1	150	90	60	400.000	1,75
008-2	100	70	30	300.000	2,02
008-3	150	100	50	333.333	2,02
009-1	47	21	26	553.191	1,50
009-2	80	80	0	0	6
009-3	25	24	1	40.000	3,25
010-1	50	48	2	40.000	3,25
010-2	40	40	0	0	6
010-3	150	146	4	26.667	3,55
011-1	150	145	5	33.333	3,38
011-2	209	206	3	14.354	3,83
012-1	150	146	4	26.667	3,55
012-2	150	150	0	0	6

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados do estudo de caso.

Como pode ser observado na Tabela 8, o índice de DPMO reduziu significativamente após a implementação das ações de melhoria, chegando a ter um índice zero em alguns lotes de produção. Pode-se observar por meio dos resultados deste estudo de caso que houve uma redução significativa na variabilidade do processo, demonstrando assim

que a aplicação do ciclo DMAIC e das ações de melhoria foram eficazes para se alcançar a meta desejada e o bom desempenho do processo produtivo. Porém, é importante ressaltar que o gestor da linha de produção afirmou estar estudando outras possíveis ações de melhoria para alcançar o nível 6 do Seis Sigma em todos os futuros lotes de produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos tempos, com a crescente globalização, os padrões de qualidade estão cada vez mais elevados, o que exige das empresas constante utilização de métodos e ferramentas que as auxiliem na adequação a esses padrões, dentre elas o Seis Sigma.

O objetivo do estudo de caso apresentado nesta pesquisa foi a identificação das variáveis que influenciam na incidência de refugos dos corpos do cilindro no processo da linha de produção. Tal meta foi alcançada e demonstrou que a implantação do Seis Sigma com a aplicação do ciclo DMAIC foi essencial para a obtenção de bons resultados na correção dos problemas. Para a análise dos problemas e condução da aplicação da metodologia, foram utilizadas as ferramentas CEP, cartas de controle, fluxogramas, FMEA e *brainstorming*. Observou-se que a causa raiz do problema estava relacionada às etapas de alargamento e brunimento do diâmetro 14,28^{+0,05}. Nestas etapas perdiam-se muitas peças, pois eram feitas manualmente, o que dependia muito da habilidade de cada operador.

A implantação da metodologia proporcionou uma redução significativa das perdas de produtos no processo produtivo. Outro parâmetro indicador do sucesso da implantação da metodologia foi o a redução do tempo médio de produção de cada componente. Conforme análise das ordens de fabricação, antes da implantação das ações de melhoria, o tempo médio para se produzir uma peça era de 83 minutos, e após a implantação caiu para 46 minutos, uma redução de 44,58%.

Com o estudo de caso, foi possível concluir que o Seis Sigma é uma metodologia delineada e bem definida de implementação que possui forte ligação com as estratégias da empresa e com a direção, proporciona a redução de custos, otimização dos processos, retorno financeiro, desenvolvimento profissional dos trabalhadores; além de estimular o senso de valorização por parte dos funcionários com sua participação na geração de ideias para a solução de problemas.

Referências

AHMED, A.; PAGE, J.; OLSEN, J. Enhancing Six Sigma methodology using simulation techniques: Literature review and implications for future research. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 11, n. 1, p. 211-232, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2018-0033>

ANTONY, J. Six sigma for service processes. **Business Process Management Journal**, v. 12, n. 2, p. 234-248, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14637150610657558>

ANTONY, J.; BANUELAS, R. Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 4, p. 20-27, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13683040210451679>

BARRATT, M.; CHOI, T. Y.; LI, M. Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 4, p. 329-342, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.06.002>

BERNARDES, E.; MUNIZ JÚNIOR, J.; NAKANO, D. N. **Pesquisa qualitativa em engenharia de produção e gestão de operações**. São Paulo: Atlas, 2019.

BEVERLAND, M.; LINDGREEN, A. What makes a good case study? A positivist review of qualitative case research published in *Industrial Marketing Management*, 1971-2006. **Industrial Marketing Management**, v. 39, n. 1, p. 56-63, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.09.005>.

CARVALHO, M. M. Selecionando projetos Seis Sigma. In: ROTONDARO, R. G. (Coord.). **Seis Sigma: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

CHERRAFI, A. et al. The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 828-846, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.101>.

COLLEDANI, M. et al. Design and management of manufacturing systems for production quality. **CIRP Annals**, v. 63, n. 2, p. 773-796, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2014.05.002>.

DE MAST, J.; LOKKERBOL, J. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 2, p. 604-614, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>.

FAHEY, W.; JEFFERS, P.; CARROLL, P. A business analytics approach to augment six sigma problem solving: A biopharmaceutical manufacturing case study. **Computers in Industry**, v. 116, e103153, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103153>.

GALVANI, L. R.; CARPINETTI, L. C. R. Análise comparativa da aplicação do programa Seis Sigma em processos de manufatura e serviços. **Production**, v. 23, n. 4, p. 695-704, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000013>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, L. P. C.; MARQUES, D. M. N.; GUERRINI, F. M. Self-organizing Six Sigma Program: as-is model and need for changes. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 1, p. 95-107, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1506-15>.

GRAAFMANS, T. *et al.* Process mining for Six Sigma: A guideline and tool support. **Business & Information Systems Engineering**, In Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00649-w>.

HENDERSON, K. M.; EVANS, J. R. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking general electric company. **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 4, p. 260-281, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14635770010378909>.

KREGEL, I. *et al.* Process Mining for Six Sigma: Utilising Digital Traces. **Computers & Industrial Engineering**, v. 153, e107083, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107083>.

KWAK, Y. H.; ANBARI, F. T. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, v. 26, n. 5-6, p. 708-715, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.10.003>.

LEMKE, J. *et al.* Six Sigma in Urban Logistics Management – A Case Study. **Sustainability**, v. 13, n. 8, e4302, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13084302>.

LINDERMAN, K. *et al.* Six Sigma: A goal theoretic perspective. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 2, p. 193-203, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00087-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00087-6).

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MARZAGÃO, D. S. L.; CARVALHO, M. M. The influence of project leaders' behavioral competencies on the performance of Six Sigma projects. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 18, n. 62, p. 609-632, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7819/rbgn.v18i62.2450>.

MERGULHÃO, R. C.; MARTINS, R. A. Relação entre sistemas de medição de desempenho e projetos Seis Sigma: estudo de caso múltiplo. **Production**, v. 18, n. 2, p. 342-358, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132008000200011>.

METAN, S. S. *et al.* Six Sigma: Literature review and methodologies to improve implementation. **Test Engineering & Management**, v. 83, March-April, p. 71-79, 2020.

MIGUEL, P. A. C.; SOUSA, R. O método do estudo de caso na engenharia de produção. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MONDRAGON, A. E. C.; MONDRAGON, C. E. C.; CORONADO, E. S. ICT adoption in multimodal transport sites: Investigating institutional-related influences in international seaports terminals. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 97, p. 69-88, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.01.014>.

NG, I. C.; HEMPEL, P. S. Organisational culture and the implementation of Six Sigma in Southern China. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 31, n. 1-2, p. 82-98, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1413343>.

PACHECO, D. A. J. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, v. 24, n. 4, p. 940-956, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132014005000002>.

POHLMANN, P. H. M. *et al.* Tratamento de água para abastecimento humano: contribuições da metodologia Seis Sigma. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 485-492, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020000097976>.

PYZDEK, T.; KELLER, P. A. **Seis Sigma**: Guia do profissional, um guia completo para Green Belts, Black Belts e gerentes em todos os níveis. Tradução Larissa Franzin e Weuler Gonçalves. Revisão técnica Hermes Vecchi. 3. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

RAMOS, A. W. Mantendo o processo sob controle. In: ROTONDARO, R. G. (Coord.). **Seis Sigma**: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. 1. ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

SAJJAD, M. H. *et al.* Waste reduction of polypropylene bag manufacturing process using Six Sigma DMAIC approach: A case study. **Cogent Engineering**, v. 8, n. 1, e1896419, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1896419>.

SANTOS, A. B.; ANTONELLI, S. C. Aplicação da abordagem estatística no contexto da gestão da qualidade: um survey com indústrias de alimentos de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 509-524, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2011000300006>.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SUNDER M, V.; MAHALINGAM, S.; KRISHNA M, S. N. Improving patients' satisfaction in a mobile hospital using Lean Six Sigma – a design-thinking intervention. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 31, n. 6, p. 512-526, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1654628>.

TRAD, S.; MAXIMIANO, A. C. A. Seis sigma: Fatores críticos de sucesso para sua implantação. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 4, p. 647-662, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552009000400008>.

TSAROUHAS, P. Reliability, availability and maintainability analysis of a bag production industry based on the six sigma DMAIC approach. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 12, n. 2, p. 237-263, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-09-2019-0101>.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Apostila do curso de Especialização em Qualidade e Produtividade. Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2012.

ZU, X.; ROBBINS, T. L.; FREDENDALL, L. D. Mapping the critical links between organizational culture and TQM/Six Sigma practices. **International Journal of Production Economics**, v. 123, n. 1, p. 86-106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.009>.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA



Henrique Rossi Otto

henriq.otto@gmail.com – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

José Carlos de Jesus Lopes

jose.lopes@ufms.br – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo: Os problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos, que se agravam no planeta de forma exponencial derivam não somente ao processo de expansão urbana, mas também pelo modo de produção e de consumo da sociedade contemporânea, associada à cultura do desperdício e do descarte. É sob este contexto, que esta pesquisa objetiva analisar o panorama da produção científica sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, nos bancos de dados da SPELL, SCOPUS e Periódicos CAPES, por meio de um estudo dos artigos publicados em periódicos de língua inglesa ou portuguesa, entre os anos de 2011 e 2017. A pesquisa é considerada de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, ao realizar técnicas de estudos bibliométricos. Os resultados permitiram aferir que a produção científica sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no período delimitado pela pesquisa, não apresentou regularidades nas publicações anuais, apresentando um total de 24 artigos, publicados em 19 periódicos, com abrangências nas diversas áreas de conhecimento. Verificou-se que as discussões sobre este tema são variadas, mas destaca-se, principalmente à implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Política Pública; Gestão Pública; Gestão de Resíduos Sólidos; Bibliometria; Produção Científica.

NATIONAL SOLID WASTE POLICY: OVERVIEW OF SCIENTIFIC PRODUCTION

Abstract: *The problems related to urban solid waste, which worsen exponentially on the planet, derive not only from the process of urban expansion, but also from the mode of production and consumption of contemporary society associated with the culture of waste and disposal. It is in this context, that this research aims to analyze the panorama of the scientific production on the National Solid Waste Policy, in the databases of SPELL, SCOPUS and CAPES Periodicals, through a study of the articles published in periodicals of language English or Portuguese, between the years 2011 and 2017. The research is considered of a descriptive nature, with a qualitative approach, when performing techniques of bibliometric studies. The results allowed to verify that the scientific production on the National Solid Waste Policy, in the period delimited by the research, did not present regularities in the annual publications, presenting a total of 24 articles, published in 19 periodicals, with coverage in the several areas of knowledge. It was verified that the discussions on this topic are varied, but it is mainly emphasized to the implantation of the National Solid Waste Policy.*

Keywords: *Public Policy; Public Management; Solid Waste Management; Bibliometric; Scientific Production.*

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas oriundos da expansão e adensamento urbano é a falta de infraestrutura urbana para os serviços de saneamento, entre eles a eficaz Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Os problemas relacionados aos RSU também têm-se mostrado uma série de situações-problemas relevantes locais, em escala regional e até global, tanto nos países desenvolvidos, quanto nos países em desenvolvimento. A literatura mostra que tais fenômenos sociais e urbanos refletem diretamente no processo complexo do aquecimento global e nas mudanças climáticas.

Como se sabe, o desenvolvimento urbano tende a transformar as cidades em *lôcus* destinados a prestação de serviços e busca cumprir a promessa de inclusão e melhores oportunidades sociais e econômicas a todos que ali se relacionam. Entretanto, de acordo com a *UN-Habitat* (2017, p. XV), se não constituírem processos adequados de gerenciados e planejados, os sistemas urbanos podem sofrer uma grande pressão.

Pesquisas, tais como as Lopes (2006), Lopes (2007), Gouveia (2012), Tavares e Júnior (2014), Santos e Santos (2016), Silva (2016), Silva Filho (2017), Silva e Biernaski (2017) apontam que os RSU contribuem para diversos impactos ambientais negativos sobre a saúde e qualidade de vida da população local. São ainda são responsáveis por outras externalidades negativas em escala global, a exemplo delas constituírem fontes significativas de emissões dos Gases Efeito Estufa (GEE), tais como CO₂, CH₄ e N₂O, como bem esclarece ICLEI (2009, p. 7), na atmosfera terrestre.

Os mesmos autores ainda colocam que a geração de tais gases advém das fases de tratamento e/ou disposição final dos RSU, ao longo da decomposição das matérias orgânicas, sobretudo, quando tem suas disposições finais nos Lixões de Céu Aberto, ainda muito comum no Brasil, nos Aterros Controlados e, em menor grau, nos Aterros Sanitários e nas Unidades de Tratamento de Resíduos.

De forma complementar, o *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC* (2014) relatou que mudanças climáticas têm alterado o sistema hidrológico do planeta, evidenciadas no descongelamento dos lagos glaciais, no aumento do escoamento em muitos rios de geleira, na estrutura térmica e qualidade da água dos rios e lagos e nas secas e chuvas mais intensas.

Em função desses impactos, tem se desenvolvido mecanismos que mitiguem a pressão que as atividades antropocêntricas exercem sobre os ecossistemas, de modo a diminuir as alterações no sistema climático do Planeta Terra, e assim conciliar o desenvolvimento com a conservação e a preservação do meio ambiente (GOUVEIA, 2012, LOPES, 2008. LOPES, 2017) Assim, ambos pesquisadores acreditam que estratégias flexíveis, combinadas com os incentivos financeiros podem expandir as ações para gerenciamento dos RSU, tornando assim possível atingir metas de mitigação de GEE, neste setor.

Por sua vez, as aplicações tecnológicas e a gestão dos RSU, de acordo com Lopes (2017), são influenciadas por uma variedade de fatores, como a quantidade e características de RSU, questões de custo e financiamento, requisitos de infra-estrutura, incluindo área de terra disponível. De forma complementar, a preocupação crescente com a preservação do meio ambiente e com a saúde pública e sua relação aos RSU indicam a necessidade da sociedade por políticas públicas que abordem esta temática.

Como reflexo dessas preocupações, em 2 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305/2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada em dezembro do mesmo ano, pelo Decreto nº 7.404/2010. Ambos instrumentos reúnem um conjunto de diretrizes e ações a serem adotadas com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. O estabelecimento de um marco regulatório nessa área pode ser observado como um instrumento indutor da sustentabilidade ao abordar o seu tripé: o desenvolvimento social, econômico e ambiental (BRASIL, 2010).

Entre os desafios, destaca-se a ação das lideranças públicas em configurar equipes de alto desempenho para abordar a implementação e execução do PNRS (MARINO, 2018, p. 379). Este desafio é significativo tendo em vista as diferenças entre os municípios brasileiros em termos de sua condição física, geográfica e características culturais, bem como sua produtividade e forças políticas (OBSERVATÓRIO, 2011; CHAVES *et al.*, 2014).

Outro desafio imposto pelas exigências da PNRS é a de erradicação dos Lixões A Ceu Aberto, até 2014. Porém, observada sua grandeza os prefeitos municipais articularam junto ao governo federal a extensão deste prazo (CHAVES *et al.*, 2014), sendo atendido por meio da Projeto de Lei do Senado - PLS 425/2014, cujo texto altera o art. 54, da PNRS, determinando que se prorrogue os prazos de forma escalonada, com início em 2018, para total erradicação dos Lixões.

Diante dessa perspectiva, levanta-se o seguinte questionamento, problemática central desta investigação científica: O que vem sendo discutido nas publicações científicas sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos? Assim sendo, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o panorama da produção científica produzida sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Para tanto e de acordo com Rodrigues *et. al* (2016), um levantamento bibliométrico apresenta-se uma importante ferramenta para se analisar como está a produção intelectual sobre um determinado assunto. Conforme indica Marques (2010, p. 2) a bibliometria “é uma importante ferramenta que auxilia as pesquisas existentes por meio do conhecimento da comunicação científica existentes.” Assim sendo, a compilação de dados referentes a um estudo bibliométrico, gera referências que subsidiam propor novas pesquisas.

É por conta deste procedimento metodológico que se pretende atingir o objetivo geral, cuja coleta dos artigos publicados em periódicos, dar-se-á entre os anos de 2011 e 2017. A investigação englobou os periódicos, o estrato dos periódicos, ano de publicação e principais autores. Isto posto, o corpo deste texto inicia-se com esta parte introdutória, seguida pela revisão bibliográfica. Logo após, é explicada a metodologia utilizada e a seguir a apresentação e análise dos resultados. Por fim, as considerações finais e as referências, que darão os fundamentos da pesquisa e que contribuirão para os resultados a serem alcançados.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 As complexas problemáticas advindas da geração dos RSU

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), doravante a ser anunciados apenas pela sigla RSU, contribuem para diversos impactos socioambientais negativos sobre a qualidade dos ecossistemas, da saúde e qualidade de vida da população local. São ainda são responsáveis por externalidades negativas em escala globais, pois os RSU podem consistir em uma fonte significativa de emissões de CH_4 (ICLEI, 2009).

Uma forma de gerar tais gases, diz respeito às fases de tratamento e/ou disposição final dos RSU, que emitem GEE, tais como CO_2 , CH_4 e N_2O (GOUVEIA, 2012, LOPES, 2017). A emissão descontrolada de CH_4 , proveniente dos RSU é uma das principais fontes de emissão de GEE e, por consequência, relaciona-se ao fenômeno complexo do aquecimento global, sendo objeto de grandes discussões, nas últimas décadas (LOPES, 2008; FERNANDES, 2009). As estimativas estatísticas oficiais apontam para o contínuo aumento da temperatura média atual do planeta, o que pode explicar as irregularidades das temperaturas, tanto no âmbito global, como em escala local, além dos fenômenos adversos, ainda desconhecidos pelo homem e pela ciência (IPCC, 2014).

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC (2012) indica que as emissões de GEE e por consequência as mudanças climáticas, são observados como problemas ambientais de impacto global. IPCC (2012, p. 557) define como mudanças climáticas “as alterações no estado natural do clima que podem ser identificadas pela modificação persistente de suas características médias, podendo ocorrer devido a processos naturais ou antrópicos”.

Conforme Philpott (2015, p.21) a temperatura da Terra depende do equilíbrio entre a entrada e a saída de energia do sistema do planeta. Quando a energia de entrada

do sol é absorvida pela atmosfera, a Terra aquece. Quando a energia do sol é refletida de volta ao espaço, a Terra evita o aquecimento. Hodson (2017, p. S53) é enfático quando indica que a mudança climática causada pela atividade humana representa uma ameaça considerável à vida na Terra.

Conforme Martins, Lima e Miraglia (2016, p. 3) os efeitos das mudanças climáticas, tais como elevação do nível do mar, enchentes, secas, disseminação de doenças transmitidas por vetores dentre outras, têm causado muitos prejuízos econômicos às populações impactadas, projetando-se uma elevação desses prejuízos no médio e longo prazo e as incertezas decorrentes.

1.2 Políticas Públicas para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos

As preocupações socioambientais, com a saúde pública e com o desenvolvimento econômico, relacionados à temática de gestão dos RSU demonstram uma necessidade da sociedade por políticas públicas que abordem esta temática. Nesta corrente de pensamento, a Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Nesta normativa, o termo RSU só é abordado no anexo VIII, no qual apresenta atividades potencialmente poluidoras, a fim de determinação de taxa de controle e fiscalização ambiental.

No Brasil, os RSU foram vinculados a uma das áreas do saneamento básico, pela Lei nº 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). O documento apresenta em seu art. 3º, inciso I, alínea C, como saneamento básico sendo um conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: “conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.”

O processo de desenvolvimento da PNRS, segundo Santos e Santos (2014, p. 429) tem seu início em 1989 com a tramitação no Senado Federal do Projeto de Lei denominado, à época de PL 354/89, o qual dispunha sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde.

Em 1991, passa a tramitar como PL 203/91, visto que foram apensados outros projetos relacionados ao assunto. Novamente, em 2007, sofre alterações e são complementados com temas como logística reversa, acordos setoriais, termos de compromisso

e incineração são discutidos em âmbito do Grupo de Trabalho Parlamentar, passando a tramitar como PL 1.991/2007. Posteriormente, em 2010, aprovado como a Lei 12.305/2010 (SANTOS; SANTOS, 2014).

A PNRS dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. No texto estão incluídos os perigosos, as responsabilidades compartilhadas entre os geradores, o poder público, face aos instrumentos econômicos aplicáveis. Entre os itens abordados pela Lei 12.305/10, tem-se o gerenciamento dos RSU, este composto por um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos RSU e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Pode ser destacado neste mesmo marco legal, o que vem a ser o processo da destinação final ambientalmente adequada como uma “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes”. (PNRS, 2010, p.10). Assim sendo, há de se considerar a relevância da disposição final ambientalmente adequada uma vez que envolve os processos de distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas sanitárias operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

A Lei nº 12.305/2010 indica em seu art. 54. “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”, ou seja, até 2014. O corpo textual jurídico da Lei nº 12.305/10 se propõe inserir os municípios brasileiros no paradigma do Desenvolvimento Sustentável, quando se trata de ações para o manejo correto e responsável dos RSU produzidos no País (PNRS, 2010).

Sendo assim, a legislação em vigor, assim como as diversas normativas podem apresentar resultados positivos, sob as perspectivas ambientais, sociais e econômicas, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como incentiva a abertura de novos mercados. Considerada por Santos e Santos (2014), como um marco legal, a PNRS reúne princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados pela União, Estados e Municípios visando a gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos RSU.

Para eles, a PNRS foi elaborada com quatro grandes objetivos. São eles: 1) a eliminação dos lixões do Brasil até 2014; 2) a implementação da universalização da coleta seletiva municipal; 3) a logística reversa setorial; e 4) a compostagem de resíduos úmidos (BRASIL, 2012). Outros pontos importantes são as proposta de gestão integrada e a responsabilidade compartilhada, pelo ciclo de vida dos produtos.

1.3 PNRS e os desafios de sua implementação

A geração de resíduos sólidos aumentou em função do crescimento da população e isso se tornou um grande desafio, particularmente em áreas urbanas (SOUZA *et al.*, 2015). De forma complementar, Jabbour *et al.* (2014, p.8), indicam que os regulamentos e políticas que tratam sobre a gestão dos resíduos sólidos, tal como a PNRS, vem tornando-se mais evidente à medida que as economias emergentes, como os países do BRIC, tentam desassociar o crescimento econômico da degradação ambiental. “*Brazil’s regulatory efforts fall in line with efforts in China* (GENG; SARKIS, 2012) *and India* (JOSEPH *et al.*, 2012)” (JABBOUR *et al.*, 2014, p. 8).

Ainda que políticas públicas, planos e programas mediante as leis estabelecem princípios e objetivos, para Hodson (2006), essas normas só podem se tornar instituições se encontram uma legitimação entre a comunidade de atores que tem que aplicá-las (HODGSON, 2006). A PNRS é apontada na literatura científica como um desafio e indicada como fonte de oportunidades (JABBOUR *et al.*, 2014) (GODOY, 2013) (HEBER; MOURA, 2014) (GUARNIERI *et al.*, 2015) (SILVA; LIMA; MANCINI, 2017) (MARINO *et al.*, 2018).

No Brasil, a PNRS ainda se encontra em fase de implementação em função de variadas dificuldades para sua efetivação (BRANDÃO; PIMENTEL; CASTILHO, 2016). A esse respeito, Silva e Biernaski (2017, p. 39) apontam “a complexidade da gestão da cadeia de gerenciamento de RSU por parte do Estado, tanto por se fundamentar em políticas públicas que visam ao bem comum da sociedade, quanto por abranger interesses conflitantes da sociedade”.

Machado (2013) alerta que um grande número de municípios brasileiros não está adequado ao proposto pela PNRS, seja pelo não cumprimento dos prazos estipulados ou ainda por não alcançarem soluções para os problemas de gestão dos RSU e ficando distante do enfoque social, sem transformar os problemas com os resíduos sólidos em oportunidades de desenvolvimento social. Como proposta de avanço e enfrentamento aos desafios impostos pela PNRS, Silva e Biernaski (2017, p. 351) indicam que a mudança efetiva para os municípios depende do seu alinhamento aos princípios dessa política e a efetividade das ações para as mudanças das práticas de gestão.

Brandão, Pimentel e Castilho (2016, p. 2) apontam que “a própria lentidão na implementação da PNRS justifica um estudo para descobrir os fatores que dificultam sua implementação, bem como pensar em estratégias de facilitação deste processo”. Eles ainda consideram que a PNRS não é prioritária para o Estado. Ela é falha no propósito de implementar uma política pública ao compartilhar responsabilidades e transferir o ônus da implementação para os municípios.

Observado o não cumprimento da PNRS, por parte da maior parte dos municípios brasileiros, o Senado Federal apresentou o Projeto de Lei do Senado - PLS 425/2014, aprovado em 01/07/2015, pela plenária, determinando que se prorrogue o prazo, que anteriormente era até 02 de agosto de 2014 para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos conforme tratava o art. 54 da Lei nº 12.305. Desta maneira a alteração do art. 54, pela PLS 425/2014 apresentou novos prazos, indicados na Tabela 1.

Tabela 1 – Prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

Locais e Características	Prazos Limites
Capitais de Estados e de Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) de capitais;	31/07/2018
Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes, no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com outros países limítrofes;	31/07/2019
Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010;	31/07/2020
Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.	31/07/2021

Fonte: Adaptado PLS 425/2014.

2. METODOLOGIA

Para a construção e delineamento desta pesquisa, foi consultado o *code of conduct and best practice guidelines for journal editors* (COPE, 2011). Este estudo é classificado como uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa (GIL, 2006). Utiliza-se, de técnicas bibliométricas para identificar características da produção científica sobre a PNRS, publicada entre de 2011 a 2017, considerando que a publicação da PNRS ocorreu apenas em agosto de 2010.

Tem como eixo de pesquisa, a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, dentro da área de Gestão Pública. Assim, busca-se observar a problemática como vem sendo abordado os estudos sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, frente à Gestão de RSU. As pesquisas descritivas, conforme indica Gil (2006) têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, podendo, dessa forma pode estabelecer as relações entre as variáveis pesquisadas. Emprega-se, aqui a abordagem qualitativa, pois para Gil (2006, p. 175) ela é indicada pelos procedimentos baseados na análise dos dados, consistindo na organização dos dados selecionados de forma a possibilitar a análise sistemática das semelhanças e diferenças e seu inter-relacionamento.

Soares (2000) explica que as pesquisas bibliométricas têm o objetivo de inventariar e sistematizar a produção científica, em determinada área do conhecimento. Ademais, torna-se necessária no processo de evolução da ciência, pois tem como finalidade organizar periodicamente, o conjunto de informações e os resultados já obtidos. De acordo com Bufrem e Prates (2005), a bibliometria passou a ser utilizada como prática multidisciplinar, sendo uma ferramenta para identificar os comportamentos da literatura, a sua evolução em algum contexto época determinada.

Os artigos foram selecionados em periódicos que compõem a base de dados da *Scientific Periodicals Electronic Library - SPELL*, *Elsevier's SCOPUS* e os Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Periódicos CAPES, em seus acervos disponibilizados on-line. A busca foi realizada por meio das expressões “Política Nacional de Resíduos Sólidos” ou “*National Solid Waste Policy*”, devendo estar contida como um termo nos títulos dos artigos.

Posteriormente, foram aplicados filtros, iniciando com a seleção de periódicos revisados por pares, posteriormente limitando ao período de 2011 a 2017, e os quais tivessem como idioma, a língua inglesa ou português podendo assim melhor observar a produção científica nacional e internacional sobre o tema.

Na primeira busca, a pesquisa apresentou um total de 16 artigos científicos na base de dados dos Periódicos CAPES, 06 artigos na base de dados *SPELL* e 10 artigos na base de dados *SCOPUS*, foi realizada uma análise dos documentos, a fim de se verificar a duplicidade de artigos e foram descartados 16 artigos, apresentando um total de 24 artigos que abordam a PNRS de forma direta. Para análise das publicações, também foram seguidas as etapas de levantamento dos periódicos científicos, sua maior classificação, assim como a respectiva área de avaliação do ranking da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Todos os artigos foram devidamente citados como Referência para este trabalho. Após o levantamento e sua seleção nos periódicos que compõem a base de dados da *SPELL*, *SCOPUS* e Periódicos CAPES, os artigos foram processados através de tabulação das informações para início das análises. Utilizou-se o Software Microsoft Excel, versão 2013, para tabulação dos seguintes dados: ano de publicação, autores, título do artigo e periódicos.

O conjunto de informações foi utilizado para identificar os seguintes aspectos: o número de artigos publicados por ano, sendo então analisados os periódicos; seu estrato; ano de publicação; e principais autores, cujos resultados demonstram um panorama de como vem sendo estudado este instrumento. Através desses procedimentos foi possível alcançar os resultados e análises pretendidas, que se apresentam, a seguir.

3. RESULTADOS E ANÁLISES

Os periódicos considerados nesta pesquisa, no período de 2011 a 2017, apresentaram em sua maioria um artigo relacionado aos RSU. A Tabela 2 mostra a distribuição por período.

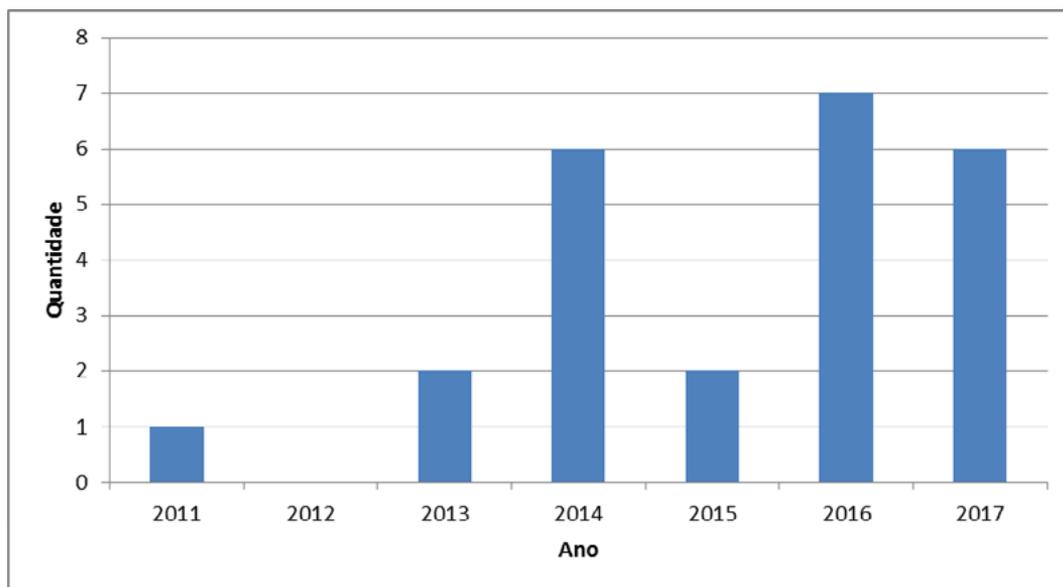
Tabela 2 – Quantidade de artigos por periódicos/ano

Periódico	Qtd	%	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Revista Diálogo	2	8,33%	1					1	
Acta Scientiarum. Technology	1	4,17%			1				
Revista de Administração Pública	1	4,17%				1			
Ambiente & Sociedade	1	4,17%				1			
RAI - Revista de Administração e Inovação	1	4,17%				1			
Revista Brasileira de Direito	1	4,17%				1			
Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais	1	4,17%				1			
Revista Electrónica Derecho e Sociedade - REDES	1	4,17%						1	
Holos	1	4,17%						1	
Revista Eletrônica Teccen	1	4,17%						1	
Revista de Administração de Roraima - RARR	1	4,17%						1	
Revista de Políticas Públicas	2	8,33%							2
Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago	1	4,17%							1
Revista PRETEXTO	1	4,17%						1	
Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade	1	4,17%						1	
Revista de Administração da UFSM	1	4,17%				1			
Gestão & Regionalidade	1	4,17%			1				
Revista <i>Espacios</i>	4	16,67%					1	1	2
Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA	1	4,17%							1
Total	24	100,00%	1	0	2	6	1	8	6

Fonte: Elaborada pelos autores

Dos 24 artigos levantados, foi observada uma concentração de 16,67% dos artigos no periódico *Revista Espácios*. A Tabela 2 mostra a que a dos 24 artigos, 07 foram publicados em língua inglesa. Com relação à distribuição dos artigos, no período considerado, apresentou grandes oscilações no número de publicações anuais. Os anos com maiores números de publicação são 2016 e 2017, com um total de 13 artigos publicados, um total de 54,16% da amostra observada. No ano de 2011, foi observada a publicação de um artigo e no ano de 2012 não foi observada a publicação de nenhum artigo relacionado à PNRS.

Gráfico 1 – Quantidade de artigos que tratam sobre PNRS, por ano, no período 2011 a 2017



Fonte: Elaborada pelos autores

Observa-se, no Gráfico 1, que não existe uma constante no número de publicações, de 2011 a 2015, mostrando uma variação constante da produção científica sobre a temática da PNRS neste período, somente em 2016 e 2017, e que a produção científica demonstra uma estabilidade na quantidade de publicações. A Tabela 3, a seguir, demonstra as especificidades dos artigos selecionados, tais como o título do artigo, os autores, ano de publicação.

Tabela 3 – Artigos, Autores e Ano de publicação

Título	Autores	Ano
A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa	Neto, T.	2011
Avaliação de um programa municipal de coleta seletiva no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos	Lima, R. e Silva, S.	2013

continua >

Título	Autores	Ano
Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil	Demajorovic, J. Migliano, J.	2013
Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de Cumprimento da Lei 12.305/2010 pelos municípios brasileiros, paulistas e da região do ABC	Cardoso Gomes, Oliveira, E. Bresciani, L. Pereira, R.	2014
Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE)	Heber, F. e da Silva, E.	2014
Selective waste collection in the São Paulo Metropolitan Region: impacts of the National Solid Waste Policy	Besen, G., Ribeiro, H., Günther, W. e Jacobi, P.	2014
A necessidade de adaptação às regulações ambientais da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do fabricante ao consumidor organizacional no setor de equipamentos eletromédicos	Pereira, M. e Silveira, M. A.	2014
Política Nacional de Resíduos Sólidos, coleta seletiva e seus atores: O caso do Distrito Federal	Nogueira. C. F. F. de A.	2014
Disposição final dos resíduos sólidos em 90 municípios paraibanos – análise da condição atual frente às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos	Tavares, P. e Junior, G.	2014
Por uma esfera pública efetivamente publicizada: reflexões sobre a participação de gestores municipais na Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Cezar, L., Barbosa, T., Reis, M. e Júnior, F.	2015
Industrial waste management in accordance with national policy on solid waste: A contribution to micro and small enterprises	Fagundes, A., da Silva, M. C., de Mello, R.	2015
Environmental performance evaluation of organizations with focus on industrial waste management: A contribution to the implementation of the national solid waste policy	Fagundes, A B, Pereira, D, Beuren, F, de Campos, D., de Sousa, A, da Silva, M.	2016
Adequação de pequenos municípios as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos: estudo de caso nos municípios de Viçosa - MG e seus limítrofes	Barbosa, E., Sedyana, G., Reis A., Cezar, L.	2016
O tratamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na Política Nacional de Resíduos Sólidos	Santos. M	2016
A logística reversa aplicada na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na lei estadual paulista do resíduo tecnológico em Pindamonhangaba – SP	Galvão H., Brezan, R.e Oliveira L.	2016
Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua implementação no município de Rio Pomba	Silva, G., Oliveira, A., Silva, T., Fidelis, P.	2016
Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos do município de Nova Iguaçu-RJ - Uma visão sobre a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos	Veneu, D., Santos, F., Pinto, V., Pacheco, J., Tavares, R.	2016
Política pública de resíduos sólidos: Uma análise da lei nº 12.305/201 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio dos serviços executados pela secretaria municipal de limpeza pública – SEMULSP no município de Manaus /AM	Jacinto A. e Nunes Zogahib, A.	2016
A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a estratégia de formação de consórcios públicos intermunicipais	Simão, N., Dalmo, F., Nebra, S., e Santana, P.	2017

continua >

Título	Autores	Ano
QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS NA GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos	Marroto, A., Pereiara G., Pugliesi, E.	2017
Avaliação comparativa entre a política nacional de resíduos sólidos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos da cidade de Campos dos Goytacazes	Nascimento, L.	2017
The challenges of pharmaceutical industry in the wake of the brazilian policy for solid wastes	Luna, R., e Viana, F.	2017
Setbacks administrative capacity municipal and national policy of solid waste	Chaves, G., Santos Junior, J, Rocha, S.	2017
The Brazilian National Solid Waste Policy with the constitutional protection and treatment of electronic waste and its humanistic repercussion	Coelho, A., Haonat, A, Arantes, E.	2017

Fonte: Elaborada pelos autores

Quando se observa os periódicos e seus estratos Qualis-CAPES, é possível aferir que as áreas de estudo vêm sendo abordadas para a PNRS. Observam-se, na Tabela 4, que os artigos levantados estão divididos em 19 periódicos, sendo que 03 deles têm seu maior estrato em A1, 02 em estrato A2, 06 em estrato B1 e 02 em estrato B2. Tal levantamento demonstra assim, a relevância e qualidade que vem sendo abordado o tema analisado dentro das pesquisas nacionais e internacionais. Ademais, as áreas de avaliação destes maiores estratos Qualis-CAPES dos periódicos analisados são variadas, demonstrando assim a transversalidade do tema e sua abordagem multidisciplinar.

Tabela 4 – Periódico e Maior estrato Qualis e Área de Avaliação

Periódico	ISSN	Classificação Qualis-CAPES	Área de Avaliação
DIÁLOGO	2238-9024	B2	ENSINO
Acta Scientiarum. Technology	1806-2563	A2	PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA
Revista de Administração Pública	0034-7612	A1	CIÊNCIA POLÍTICA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
Ambiente & Sociedade	1809-4422	A1	EDUCAÇÃO e ENSINO
RAI - Revista de Administração e Inovação	1809-2039	B1	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO, INTERDISCIPLINAR E PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA
Revista Brasileira de Direito	2238-0604	A1	DIREITO
Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais	2317-563X	B3	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO

continua >

Periódico	ISSN	Classificação Qualis-CAPEs	Área de Avaliação
Revista Eletrônica Direito e Sociedade - REDES	2318-8081	B1	DIREITO E HISTÓRIA
Holos	1807-1600	B1	PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA E FILOSOFIA
Revista Eletrônica Teccen	1984-0993	B4	ENGENHARIAS III
Revista de Administração de Roraima - RARR	2237-8057	B3	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO E PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA
Revista de Políticas Públicas	2178-2865	A2	SERVIÇO SOCIAL
Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego	1981-6197	B4	CIÊNCIAS AMBIENTAIS
Revista PRETEXTO	1984-6983	B2	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO
Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade	2237-3667	B2	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO, PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA E INTERDISCIPLINAR
Revista de Administração da UFSM	1983-4659	B1	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO
Gestão & Regionalidade	2176-5308	B1	PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA
Revista <i>Espacios</i>	0798-1015	B1	EDUCAÇÃO E HISTÓRIA
Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA	2176-9168	B1	CIÊNCIA POLÍTICA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Fonte: Elaborada pelos autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face ao objetivo de analisar o panorama da produção científica produzida sobre a PNRS, foi desenvolvido um estudo bibliométrico dos artigos publicados em periódicos de língua portuguesa e inglesa, entre os anos de 2011 e 2017. Os resultados apontaram para um panorama de como vem sendo tratado este instrumento. Pode-se aferir que os objetivos propostos foram alcançados.

Quanto ao panorama, foram coletados 24 artigos, que trataram sobre a PNRS a partir das informações extraídas na pesquisa. Face aos resultados levantados, o número

de artigos publicados por ano, no período 2011 à 2017, sendo então analisados os periódicos, o estrato dos periódicos, ano de publicação e principais autores, cujos resultados demonstram um panorama de como vem sendo tratado este instrumento. Com os resultados obtidos na pesquisa, foi possível considerar que:

- as publicações de artigos, em periódicos, foram muito irregulares, no período de 2011 a 2013, sendo em 2014, 2015 e 2017 foram mais regulares quanto à sua quantidade face à análise do total de artigos publicados ao ano. Este resultado pode ser explicado, em função que a PNRS ter sido publicada em agosto de 2010, sendo uma temática recente e que necessitava de maior compreensão e consolidação;
- o periódico que teve mais publicações e se destacou foi o periódico Revista Espacios, com 04 publicações ou 16,67% dos artigos apresentados neste estudo;
- são apresentados mais artigos em língua portuguesa;
- os periódicos têm estratos que variam de A1 a B4, com uma maior concentração de periódicos de estrato B1 da Qualis-CAPES;
- a principal área de avaliação dos periódicos levantados nesta pesquisa é a de Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo.

Respondendo a problemática central, o que vem sendo discutido nas publicações científicas sobre a PNRS, verificou-se que as discussões sobre este tema são variadas, mas destacam-se nos artigos as discussões e estudos de caso que permeiam os objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações e principalmente à implantação da PNRS.

Os resultados alcançados também mostraram que a abordagem da PNRS é transversal e abrange diversas áreas do conhecimento uma vez que é publicada em periódicos de diversas áreas de concentração da Qualis-CAPES.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 167. p. 01. 1981.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Institui a Política Nacional de Saneamento Básico. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 07 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 147, p. 03. 2010.

BRASIL. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 07 nov. 2017.

BRASIL. **Projeto de Lei 425/2014**. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Decisão: Aprovada pelo Plenário. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/119536>. Acesso em: 07 nov. 2017.

BRANDÃO, A. L.; PIMENTEL, R. M. M.; CASTILHO, C. J. M. DE. Implementação da política de resíduos sólidos nos municípios do agreste meridional de Pernambuco. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 2015, p. 1-10, 2016.

BESEN, G. *et al.* Selective waste collection in the São Paulo Metropolitan Region: impacts of the National Solid Waste Policy. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 3, p. n/a, 2014.

BUFREM, Leilah; PRATES, Yara. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Revista Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia** (Ibict), Brasília, v. 34, n. 2, abr./jan, 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1086/1189>. Acesso em: 24 jun. 2018.

CHAVES, L. G.; DOS SANTOS, J. L.; ROCHA, S. M. S. The challenges for solid waste management in accordance with Agenda 21: A Brazilian case review. **Waste Management & Research**, v. 32, n. 9_suppl, p. 19-31, 2014.

CHAVES, G. L. D.; SANTOS JUNIOR, J. L.; ROCHA, S. M. S. Setbacks administrative capacity municipal and national policy of solid waste. **Espacios**, v. 38, n. 38, 2017.

COELHO, A.; HAONAT, A. I.; ARANTES, E. B. The Brazilian National Solid Waste Policy with the constitutional protection and treatment of electronic waste and its humanistic repercussion. **Espacios**, v. 38, n. 41, 2017.

COPE - COMMITTEE ON PUBLICATION ETHICS. **Code of conduct and best practice guidelines for journal editors**, 2011.

FAGUNDES, A. B. *et al.* Environmental performance evaluation of organizations with focus on industrial waste management: A contribution to the implementation of the national solid waste policy. **Espacios**, v. 37, n. 25, p. 26, 2016.

FAGUNDES, A. B.; DA SILVA, M. C.; DE MELLO, R. Industrial waste management in accordance with national policy on solid waste: A contribution to micro and small enterprises. **Espacios**, v. 36, n. 1, 2015.

FERNANDES, J. G. **Estudo da Emissão de Biogás em um Aterro Sanitário Experimental**. Escola de engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, UFGM, Belo Horizonte, 2009.

FREITAS DE ALVARENGA NOGUEIRA, C. F. Política Nacional de Resíduos Sólidos, coleta seletiva e seus atores: O caso do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Direito**, v. 10, n. 1, p. 106-115, 2014.

GODOY, M. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, p. 12, 2013.

GUARNIERI, P.; SOBREIRO, V. A.; NAGANO, M. S.; MARQUES SERRANO, A. L. The challenge of selecting and evaluating third-party reverse logistics providers in a multicriteria perspective: A Brazilian case. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 209-219, 2015.

GALVÃO, H. M.; BRENZAN, R.; OLIVEIRA, L. M. de. A logística reversa aplicada na política nacional de resíduos sólidos e na lei estadual paulista do resíduo tecnológico em Pindamonhangaba – SP. **Diálogo**, n. 33, p. 141-169, 2016.

GENG, Y.; SARKIS, J. Achieving national emission reduction target—China's new challenge and opportunity. **Environ Sci Technol**, v. 46, p. 107-108, 2012.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, jun. 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HEBER, F.; DA SILVA, E. M. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). **Revista de Administracao Publica-RAP**, v. 48, n. 4, p. 913, 2014.

HODGSON, Geoffrey M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, v. XL, n. 1, p. 1-24, 2006.

HODSON, Richard. Climate Change. **Nature**, v. 550, n. 7576, p. S53, 2017. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/550S53a>. Acesso em: 11 jul. 2018.

ICLEI - Brasil - Governos Locais pela Sustentabilidade. **Manual para aproveitamento do biogás**. v. 1, Aterros sanitários. ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe, Escritório de projetos no Brasil, São Paulo, 2009.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Glossary of terms. In: IPCC. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: a special report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 555-564.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change**. Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. p. 1.454. Disponível em: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf. Acesso em: 10 jun. 2018.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C.; SARKIS, J.; GOVINDAN, K. Brazil' s new national policy on solid waste : Challenges and opportunities. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. jan., p. 7-9, 2014.

JACINTO, A. C.; NUNES ZOGAHIB, A. L. Política pública de resíduos sólidos: Uma análise da lei nº 12.305/201 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio dos serviços executados pela secretaria municipal de limpeza pública – SEMULSP no município de Manaus / AM. **Revista de Administração de Roraima - RARR**, v. 6, n. 2, p. 520-534, 2016.

JOSEPH, K.; RAJENDIRAN, S.; SENTHILNATHAN, R.; RAKESH, M. Integrated approach to solid waste management in Chennai: an Indian metro city. **J Mater Cycles Waste Manag**, v. 14, p. 75-84, 2012.

KING, M. F.; GUTBERLET, J. Contribution of cooperative sector recycling to greenhouse gas emissions reduction: A case study of Ribeirão Pires , Brazil. **Waste Management**, v. 33, n. 12, p. 2771-2780, 2013.

LOPES, José Carlos de Jesus. **Resíduos Sólidos Urbanos**: consensos, conflitos e desafios na gestão institucional na Região Metropolitana de Curitiba/PR. 2007. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

LOPES, José Carlos de Jesus. Mudanças climáticas e suas consequências socioeconômicas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente - RAMA**, v. 1, n. 1, p. 127-146, jan./abr. 2008.

LUNA, R. A.; VIANA, F. L. E. The challenges of pharmaceutical industry in the wake of the brazilian policy for solid wastes. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 167–190, 2017.

LIMA, R. M. S. R.; SILVA, S. M. C. P. Avaliação de um programa municipal de coleta seletiva no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Acta Scientiarum*. **Technology**, Maringá, v. 35, n. 4, p. 645, 2013.

MACHADO, G. B. Municípios não têm como cumprir lei de resíduos sólidos – Será mesmo? **Portal Resíduos Sólidos**, Belém, 25 nov. 2013. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/municipios-nao-tem-como-cumprir-lei-de-residuos-solidos-sera-mesmo/>. Acesso em: 24 jun. 2018.

MARTINS, A. P. S. R.; LIMA, S. M. de; MIRAGLIA, S. G. E. K. Avaliação dos Benefícios Ambientais da Captação de Gases do Efeito Estufa (GEES) de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. **Sustainable Business Internacional Jornal**, n. 66, 2016. Disponível em: <http://www.sbijournal.uff.br/index.php/sbijournal/article/view/113>. Acesso em: 08 jul. 2018.

MARQUES A. A. **A bibliometria**: reflexões para comunicação científica na Ciência da Comunicação e Ciência da Informação. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Caxias do Sul, RS, 2010.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. de L. D.; SANTOS JUNIOR, J. L. dos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? **Journal of Cleaner Production**, v. 188, p. 378-386, 2018.

MAROTTI, A. C. B.; PEREIRA, G. S. F.; PUGLIESI, E. Questões Contemporâneas na Gestão Pública de Resíduos Sólidos: Análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia, 2004. **Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Coordenação-Geral de Mudanças Globais do Clima. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 274 p.

NASCIMENTO, L. L. O. do. Avaliação comparativa entre a política nacional de resíduos sólidos e a política municipal de resíduos da cidade de Campos dos Goytacazes. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 11, n. 2, p. 19–30, 2017.

NETO, T. J. P. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Diálogo**, n. 18, p. 77-96, 2011.

OBSERVATÓRIO, D. M. As metrópoles no Censo 2010: novas tendências. **Boletim do Observatório das Metrópoles** 167, 1 e 9, 2011.

PHILPOTT, D. **Critical Government Documents on the Environment**. Maryland/USA: Bernan Press, 2015.

PEREIRA, M.; SILVEIRA, M. A. A necessidade de adaptação às regulações ambientais da política nacional de resíduos sólidos: do fabricante ao consumidor organizacional no setor de equipamentos eletromédicos. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 4, p. 88-109, 2014.

RODRIGUES, L. A.; TAVAR, C.; NOGUEIRA, G. M.; LIBRELOTTO, R. F. A bibliometria como ferramenta de análise da produção intelectual: uma análise dos hot topics sobre sustentabilidade. **Biblionline**, João Pessoa, v. 12, n. 3, p. 34-47, jul./ set. 2016.

SANTOS, E. de.; SANTOS, I. J. dos. Política Nacional de Resíduos Sólidos: desenvolvimento sustentável, gestão e gerenciamento integrados de resíduos sólidos no Brasil. **Revista Espaço e Geografia**, v. 17, n. 2, p.423-465, 2014. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/espacoegeografia/index.php/espacoegeografia/article/view/239>. Acesso em: 07 nov. 2017.

SANTOS, M. C. DE M. O tratamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na política nacional de resíduos sólidos. **Revista Electrónica Direito e Sociedade - REDES**, v. 4, n. 2, p. 257–276, 2016.

SILVA FILHO, Waldir da; SILVA, Frederico Fonseca da; JESUS-LOPES, José Carlos de; SANTOS, Paula da. A produção dos resíduos sólidos urbanos: os persistentes desafios socioambientais para a gestão pública. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente – RAMA**, v. 10, n. 4, p. 1271-1294, out./dez. 2017.

SILVA, G. *et al.* Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua implementação no município de Rio Pomba/MG. **HOLOS**, v. 32, n. 1, p. 202-214, 2016.

SILVA, C. L.; BIERNASKI, I. Avaliação das políticas públicas de Resíduos Sólidos Urbanos em três metrópoles brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, p. 38-61, 2017.

Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/view/155/198>. Acesso em: 01 nov. 2017.

SIMÃO, N. M. *et al.* A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a estratégia de formação de consórcios públicos intermunicipais. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 2, p. 891-913, 2017.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. P. **Alfabetização no Brasil**: o estado do conhecimento. Disponível em: <http://www.mec.inep.gov.br>, 2000. Acesso em: 01 nov. 2017.

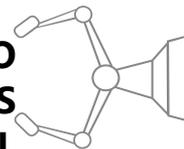
SOUZA, R.; ROSENHEAD, J.; SALHOFER, S. Definition of sustainability impact categories based on stakeholder perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 105, p. 41–51, 2015.

TAVARES, P. T.; JUNIOR, G. B. A. Disposição final dos resíduos sólidos em 90 municípios Paraibanos – Análise da condição atual frente às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 2, n. 1, p. 38-52, 2014.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-Habitat). **Trends in Urban Resilience 2017**. 2017. Disponível em: <https://unhabitat.org/books/trends-in-urban-resilience-2017/>. Acesso em: 17 jul. 2017.

VENEU, D. M. *et al.* Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos do município de Nova Iguaçu-RJ - Uma visão sobre a nova política nacional de resíduos sólidos. **Revista Eletrônica Teccen**, v. 7, n. 1/2, p. 11-19, 2016.

DIAGNÓSTICO DAS TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, EM MATO GROSSO DO SUL



Thainara Félix Durso

thainaradurso@gmail.com – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

José Carlos de Jesus Lopes

jose.lopes@ufms.br – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo: A relação do homem com o ambiente e os impactos causados por suas ações, são possíveis de se identificar desde os tempos mais remotos. O modo de produção e de consumo da sociedade contemporânea, associada à cultura do desperdício e do descarte, assim como o aumento populacional e expansão das cidades agravam a problemática que envolve a gestão dos resíduos sólidos urbanos. O Brasil possui uma série de institutos jurídicos, que tem como missão nortear as estratégias que agreguem valor aos resíduos sólidos urbanos. As políticas públicas, quer sejam dos estados federativos, quer sejam dos municípios brasileiros são fundamentais para as implementações e monitoramentos dessas estratégias, na busca do melhor desempenho dos manejos adequados, com vistas aos padrões sócio e ambientalmente adequados. Um dos principais institutos jurídicos que se tem no Brasil é a Lei n° 12.305/2010 e o seu Decreto n° 7.404/2010, que disciplina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo mapear as técnicas de manejos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos, utilizadas pelos 79 Municípios de Mato Grosso do Sul. Tratou-se de uma pesquisa de uma pesquisa exploratória, com base bibliográfica. A coleta de dados foi secundária, complementada por análises documentais. A análise dos dados foi de ordem qualitativa. Conclui-se que Mato Grosso do Sul apresenta um quadro preocupante, no que se diz respeito às tecnologias aplicadas no tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Verificou-se que o atual modelo de tratamento e disposição final dos mesmos utilizados em Mato Grosso do Sul, emprega os lixões, como a principal técnica, sendo a mesma aplicada em 62 dos 79 municípios, ou seja, 78%. Os resultados obtidos, nesta pesquisa, alerta para que o estado de Mato Grosso do Sul precisa, urgentemente, avançar na implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (PNRS), devido aos impactos negativos desse tipo de tecnologia para tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos produzidos em todos os territórios do Estado.

Palavras-chave: Administração Pública, Gestão Pública Municipal, Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, Sustentabilidade, Manejos Tecnológicos.

Abstract: *The relationship between men and the environment and the impacts caused by theirs actions are possible to identify since the most remote times. The style of production and consumption of contemporary society, associated with the culture of waste and disposal, as well as the increase in population and expansion of cities, aggravate the problem that involves the urban solid waste management. Brazil has a set of rules, which mission is to guide strategies that add value to urban solid waste services. Public policy, federal or municipals as well are fundamental for the implementation and monitoring of these strategies, driven to get the best performance of adequate management, in order to socially and environmentally adequate standards. One of the main legal institutes in Brazil is Law*

12,305/2010 and its Decree 7,404/2010. All of them regulate the National Solid Waste Policy (PNRS). In this context, this research aims to map the management techniques for treatment and final disposal of urban solid waste, used by the 79 municipalities of Mato Grosso do Sul. It was an exploratory research, as long as a bibliographic basis. Data collection was secondary, complemented by document analyses. Data analysis was qualitative. It is concluded that Mato Grosso do Sul presents a wicked scenario regards to the weak technologies applied on final disposal of urban solid waste management. It was found that the current model of treatment and final disposal of the same used in Mato Grosso do Sul, employs dumps, as the main technique, being the same applied in 62 of the 79 municipalities, it means 78%. The results obtained in this research pointed that the State of Mato Grosso do Sul urgently needs to advance in the implementation of the National Plan for Urban Solid Waste (PNRS), due to the negative impacts of this type of technology for the treatment and final disposal of waste urban solids produced in all territories of the State.

Keywords: Public Administration, Municipal Policy Management. Solid Urban Waste Management, Sustainability, Technological Management.

Resumen: La relación entre el hombre y el medio ambiente y los impactos provocados por sus acciones son posibles de identificar desde los tiempos más remotos. El modo de producción y consumo de la sociedad contemporánea, asociado a la cultura de residuos y disposición, así como el aumento de población y expansión de las ciudades, agravan la problemática que involucra la gestión de residuos sólidos urbanos. Brasil cuenta con una serie de institutos legales, cuya misión es orientar estrategias que agreguen valor a los residuos sólidos urbanos. Las Políticas Públicas, ya sean de los Estados Federados o de los Municipios brasileños, son fundamentales para la implementación y seguimiento de estas estrategias, en la búsqueda del mejor desempeño de una gestión adecuada, con miras a estándares social y ambientalmente adecuados. Uno de los principales institutos legales de Brasil es la Ley N° 12.305 / 2010 y su Decreto N° 7.404 / 2010, que regula la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS). En este contexto, esta investigación tiene como objetivo mapear las técnicas de manejo para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, utilizadas por los 79 municipios de Mato Grosso do Sul. Fue una investigación exploratoria, con base bibliográfica. La recolección de datos fue secundaria, complementada con análisis de documentos. El análisis de datos fue cualitativo. Se concluye que Mato Grosso do Sul presenta un panorama preocupante, en cuanto a las tecnologías aplicadas en el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Se constató que el modelo actual de tratamiento y disposición final de los mismos utilizado en Mato Grosso do Sul, emplea los botaderos, como técnica principal, siendo el mismo aplicado en 62 de los 79 municipios, es decir, el 78%. Los resultados obtenidos en esta investigación alertan que el Estado de Mato Grosso do Sul necesita con urgencia avanzar en la implementación del Plan Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (PNRS), debido a los impactos negativos de este tipo de tecnología para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos producidos en todos los territorios del Estado.

Palabras clave: Administración Pública, Gestión Pública Municipal, Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Sostenibilidad, Gestión Tecnológica.

INTRODUÇÃO

A evolução histórica da humanidade mostra os seres humanos utilizando os recursos naturais e do ambiente social para sua sobrevivência. Dentro deste contexto o uso das matérias disponíveis gera algum tipo de impacto, quer seja positivo ou negativo sobre o ambiente.

Ademais, o modo de produção e consumo da sociedade contemporânea trouxe com o passar do tempo, novas preocupações sociais, sob os quais os impactos negativos causados pelas atividades humanas passaram a ser considerados relevantes para a vida social e ao meio ambiente (RISSATO *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018; VEIGA, 2020).

O entendimento de que os recursos são finitos e das consequências negativas trazidas pelo padrão de produção e consumo vigente fez com que novas perspectivas viessem à tona. Por sua vez, o avanço tecnológico aliado ao grande consumo social e o aumento populacional ajudaram a dar a tônica desse novo contexto a respeito dos serviços ambientais. Tais fenômenos levantam a necessidade de se questionar, sobre o que acontece com os diversos tipos de resíduos gerados pelas atividades realizadas em sociedade.

Para Moura (2002), a sociedade capitalista contemporânea não foi a primeira a causar alterações no meio natural. Contudo, a interferência humana, a partir da Revolução Industrial, alcançou uma amplitude e a velocidade de alteração nas décadas de 1980 e 1990, que são inéditas na história da evolução da humanidade.

Para além dos desastres ambientais, que com o passar dos anos estão tomando dimensões cada vez maiores, e, que ocorrem de forma mais frequente, existem várias evidências que indicam a necessidade de uma mudança nos padrões de produção e consumo (BARTOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

De acordo com Bartolomeu e Caixeta-filho (2011), a expressão Desenvolvimento Sustentável vem se tornando cada vez mais presente na vida em sociedade. As preocupações com o respeito e à qualidade de vida ser humano e interdependente com a qualidade do meio ambiente estão, cada vez mais, despertando a atenção de diversos grupos sociais, intelectuais, políticos, inclusive, os econômicos empresariais.

A preocupação sobre o meio ambiente também pode ser observada na Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988, que estabelece:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

O Brasil tem, como um dos seus principais problemas socioambientais e políticos, a gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos, doravante a ser anunciado pela sigla RSU, mais especificamente, a gestão pública municipal, que é em última instância, a responsável pela coleta, tratamento e disposição final dos RSU. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), expressa pela Lei nº 12.305, de agosto de 2010, determina que todos os RSU sejam processados de acordo com sua necessidade, antes da destinação final, sendo os municípios brasileiros os responsáveis finais pela gestão dos RSU (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

É neste contexto, que se abre espaço para questionar sobre os manejos tecnológicos que estão sendo aplicados para o tratamento e disposição final dos RSU, produzidos nos 79 municípios de Mato Grosso do Sul, sendo a problemática central desta pesquisa.

Diante da problemática a ser respondida, esta pesquisa tem como objetivo mapear as técnicas de manejos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizadas pelos 79 municípios de Mato Grosso do Sul.

Acredita-se que as respostas a serem obtidas, por conta dos procedimentos metodológicos definidos, ao identificar os modelos de gestão e disposição final dos RSU produzidos em cada município do Estado, poderão se tornar instrumentos de apoio às tomadas de decisões pelos membros integrantes dos poderes público estadual e municipal, frente aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), à luz do atendimento dos princípios das dimensões da sustentabilidade (CMMAD, 1991; VEIGA, 2020).

METODOLOGIA

Para que o objetivo geral proposto neste estudo fosse atendido, fez-se necessário o delineamento da pesquisa. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, conforme ensina Gil (2010). Para o autor, as pesquisas descritivas têm como principal objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, podendo dessa forma, estabelecer as relações entre as variáveis pesquisadas.

Quanto aos procedimentos de levantamento e coleta de dados, como destaca Gil (2010), foi adotado primeiramente um levantamento bibliográfico na literatura disposta sobre a gestão e disposição dos RSU, produzidos em Mato Grosso do Sul, doravante a ser o estado a ser anunciado pela sigla MS. Para tanto, utilizou-se, predominantemente, de dados secundários.

De acordo com Andrade (2006), a pesquisa bibliográfica pode ser um trabalho independente como também pode ser o passo inicial para outra pesquisa. Segundo a mesma autora, qualquer espécie de pesquisa, de qualquer área de estudo, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia. Para Ruiz (2006), a pesquisa bibliográfica consiste em fazer um levantamento e análise do que já foi produzido sobre determinado assunto e objeto, sob os quais os pesquisadores se propõem.

Para tanto, foram analisadas as produções científicas que se encontram em livros, artigos científicos, *papers* e documentos e relatórios oficiais. Para melhor exploração da pesquisa, de forma complementar ao levantamento bibliográfico e seguindo as orientações de Marconi e Lakatos (2011), foi realizada uma pesquisa documental, tendo como objetos de análises, a Lei nº 12.305/2010, que institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o seu Decreto 7.404/2010, que disciplina a mesma Lei.

Ambas normativas servem de bases técnicas, operacionais e institucionais para disciplinar os estados federativos e os municípios brasileiros a efetivarem uma gestão ambiental propositiva, inclusive, de forma compartilhada, e com inovação para a coleta, tratamento e disposição final adequada dos RSU produzidos.

O *locus* da pesquisa abrangeu os 79 municípios de MS, com o intuito de se obter o mapeamento das técnicas de manejos tecnológicos de tratamento e disposição final dos RSU utilizados no Estado. Quanto ao que diz respeito à natureza metodológica da pesquisa, a mesma será realizada através da forma qualitativa. A metodologia qualitativa tem como preocupação analisar e interpretar os aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento do ser humano (LAKATOS; MARCONI, 2011). O corpo textual acatou as normativas de escritas dadas pela ABNT (2018).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sociedade de Produção e Consumo

As relações sociais entre os indivíduos são naturalmente dinâmicas, ao decorrer do tempo, valores, padrões, modelos e normas são substituídas em consequência de novos interesses e necessidades (CASTRO, 2011). Ao passar dos séculos, as transformações sociais foram surgindo e junto com elas, as concepções de mundo foram sendo gradativamente modificadas.

A manutenção do meio ambiente não passa mais a ser apenas uma utilidade; torna-se uma necessidade (ALBERGARIA, 2005). Para Barbosa e Ibrahim (2014), a sociedade em que se vive é fruto de ações de variados segmentos, cujas abrangências são de ordem social, econômico, político e cultural. Dessa forma, torna-se necessário ativar um conjunto de variáveis como planejamento, organização, aprimoramento, comprometimento, informações, dentre outras ações. Apesar desse conjunto de variáveis, os aspectos sociais e ambientais nem sempre foi inserido nesse processo.

Em apenas três séculos, o ser humano, através de uma ótica econômica e tecnológica dominantes, gerou uma complexa ordem de degradação socioambiental, que colocou em risco o futuro da humanidade (LOPES, 2006; LOPES, 2007). A partir deste entendimento pode-se perceber que existe relação entre a crise ecológica derivada da combinação da forma de crescimento econômico com os modelos tecnológicos (LEFF, 2013; ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Partindo do pressuposto de que todos os recursos naturais são finitos e todos os impactos socioambientais causados são decorrentes do padrão de produção e consumo

contemporâneo. As atividades humanas, em geral, causam algum tipo de impacto sobre o ambiente, podendo ter uma maior ou menor intensidade. Dessa forma, independente das atividades realizadas, o ambiente sofrerá de alguma maneira alterando apenas sua intensidade (LOPES, 2007).

De forma complementar, o aumento populacional que se verifica nos grandes centros urbanos, assim como o hábito de consumo das pessoas no século XXI, criam, diariamente, um desafio para a administração, planejamento e controle da gestão dessa nova realidade social. Para Barbosa e Ibrahim (2014), o crescimento populacional nos centros urbanos, causado pelo êxodo rural e de migrações regionais, em busca de melhores condições de vida e competitividade produtiva industrial, acaba se tornando a tônica da insustentabilidade e do crescimento desenfreado, portanto, insustentável.

Ainda segundo eles, a tônica da insustentabilidade aliada à ausência de gestão eficiente dos serviços públicos básicos e a falta de empenho sobre a gestão socioambiental, vêm comprometendo, por décadas seguidas, uma melhor maximização dos recursos naturais e de seus benefícios. Diante deste cenário que se verifica tanto em termos global, como local, o principal desafio global será o de reestruturar políticas e instrumentos eficazes para a gestão das sociedades urbanas onde as necessidades humanas mínimas, como moradia, saneamento básico, segurança, lazer, entre outras, sejam satisfeitas (SCARLATO, 1999).

Como se sabe, a racionalidade econômica (LEFF, 2013) se baseia através do aumento de pessoas no Planeta como justificativa para necessidade de produzir cada vez mais, para que dessa maneira seja possível superar a pobreza mundial e utilizar das tecnologias para erradicar os potenciais riscos da modernização (LOPES, 2007). Seguindo esta lógica, quanto mais pessoas, mais é necessária a elevação da produção de bens e serviços para suprir suas complexas necessidades. Entretanto, essa lógica exclui o que se percebe que são as necessidades criadas, para que aumente o consumo mesmo sem a sua real necessidade (LOPES; LIMA, 2014).

O modelo de crescimento que caracteriza a sociedade contemporânea, nos dois últimos Séculos, vem conduzindo, irremediavelmente uma situação de degradação ambiental nas cidades (JACOBI, 2000; VIDA; JESUS-LOPES, 2020). Ainda segundo esses autores, o equilíbrio do meio natural sofre grandes mudanças e de uma forma quase insensível o ser humano, sem deixar de ser um elemento do meio natural, passando a ser um fator determinante do mesmo, do qual depende crescentemente o funcionamento da maioria dos ecossistemas e inclusive a sua conservação (VEIGA, 2020).

A esse respeito, Santos (2000) ensina que a lógica de produção é muito mais associada à reprodução de capital e da busca da maximização dos lucros, do que atender de fato as necessidades humanas. A necessidade do capital para manter e ampliar a pro-

dução e os lucros faz com que surjam novas necessidades, fazendo com que as relações sejam permeadas pela inovação dos produtos e pelo dinheiro.

Um consumo extravagante e não genuíno de bens, vem a ser um resultado de uma criação de vontades, desejos e anseios humanos, transformando-os na força operativa da sociedade, na qual coordena a reprodução do sistema, na formação de indivíduos, desempenhando seu papel nos processos de auto-identificação individual e de grupo (FILHO, 2010). O mesmo autor ainda admite que o consumismo extravagante, face ao âmbito quantitativo, pois ele excede as demandas e necessidades reais do indivíduo, sendo também considerado falso em termos qualitativos; afinal sua necessidade é questionável.

Conforme Lopes (2007), a sociedade de consumo reproduz um discurso baseado na busca pela felicidade com o bem estar passa ser proporcionado pelos signos, onde o produto passa a representar valores simbólicos. Os produtos passam a ter um valor além da sua funcionalidade, podendo ser comparado a sucesso e status. Neste mesmo sentido Morin (1999), observa que os padrões-modelos formulam os ideais da vida privada individual e também orientam para o imaginário.

Dessa forma, segundo o mesmo autor, a relação existencial está sob o signo da felicidade, amor, do conforto, do prazer, da posição social. Lopes (2007) observa que, cada vez mais, os bens de consumo produzidos, atualmente, estão incumbidos a um curto ciclo, onde a matéria-prima ainda é extraída do meio ambiente. O bem passa a ser além de algo que simplesmente possa satisfazer as necessidades humanas biológicas, assumindo um papel necessário para a autoafirmação do indivíduo, através dos atributos subjetivamente agregado aos produtos.

Conforme destaca Angelis Neto (2007), pode-se caracterizar a sociedade de consumo pelas ações egoístas e solitárias dos seres humanos, uma vez que cada vez mais eles se comportam muito mais como indivíduo, do que coletivo. O mesmo autor esclarece que este indivíduo acaba tendo uma compulsão ao consumo para satisfazer suas ânsias, mesmo que não sejam realmente necessárias, pois seu consumo também se baseia na busca pelo poder, estilo de vida, *status*, que o produto traz consigo e fazendo com que ele passe a acreditar que é diferente dos demais indivíduos.

Para Vieira e Bredariol (1998), a atitude individualista está entre os aparatos ideológicos associados ao consumismo, essa atitude vem no sentido de afirmar-se acima dos alheios e da coletividade. Prevalecendo os propósitos pessoais sobre o meio ambiente e o bem social. O indivíduo passa a colocar suas necessidades acima das ações coletivas, não levando em consideração seus impactos para o todo.

Sociedade Sustentável

A partir do Século XX, a preocupação com o desenvolvimento econômico e seus impactos ambientais, passou a fazer parte da pauta internacional. Tal efeito fez com que os países começassem a discutir e pensar alternativas para mudança do quadro (LOPES, 2006), admitindo um novo paradigma societal denominado de Desenvolvimento Sustentável (CMMAD, 1991; ONU, 2015). Dessa nova ordem, passar a ser empregado o termo sustentabilidade (ELKINGTON, 1991; SACHS, 2000; VEIGA, 2020). A melhor tradução para sustentabilidade se expressa na palavra sobrevivência, podendo se referir ao Planeta, espécie humana, das sociedades humanas ou até dos empreendimentos econômicos.

Almeida (2002), compreende que a sustentabilidade liga de forma única e universal todos os seres humanos, no mesmo sentido que desde os primórdios da humanidade sempre impulsionados pelo espírito da sobrevivência. O conceito de sustentabilidade surge, a partir do reconhecimento da função de suporte da natureza, sendo ela parte da condição e potencial do processo de produção.

Essa forma de conceituação é devido à racionalidade econômica ter suprimido a natureza do processo de produção (LEFF, 2012). Seguindo o sentido lógico, a sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter, onde uma atividade sustentável é a que pode ser mantida para sempre (MIKHAILOVA, 2004).

Para Leff (2012), o princípio da sustentabilidade surgiu em um contexto da globalização marcando um limite e a sinalização para a reorientação do processo civilizatório da humanidade. Para ele, o reconhecimento da crise ambiental é determinante para o questionamento da racionalidade e dos paradigmas teóricos que estimularam e legitimaram o crescimento econômico negando a natureza.

O autor segue relatando que a sustentabilidade ecológica surge como um critério normativo para que exista a reconstrução da ordem econômica, ao questionar as bases da produção, como uma forma de garantir a sobrevivência humana em busca de um desenvolvimento duradouro.

É necessário refletir que todos os recursos da terra, o solo e água, não podem aumentar seu volume ou podem demorar anos para se formarem, e as necessidades básicas das pessoas precisam ser atendidas através dos recursos disponíveis. Dessa forma a não utilização de práticas sustentáveis coloca em risco o futuro da humanidade (LOPES, 2007).

Segundo Ribeiro (2001), a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, foi o primeiro grande evento da ONU, que teve como finalidade discutir especialmente sobre os problemas econômicos, sociais e ambientais. A mesma Conferência acarretou em uma maior discussão sobre vários temas

relacionados ao meio ambiente, tratando sobre a poluição atmosférica, hídrica e do solo, efeitos nocivos causados pela industrialização.

Ainda o autor, foi no Relatório de 1988, Nosso Futuro Comum, que a definição mais amplamente divulgada sobre Desenvolvimento Sustentável, através dos trabalhos da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), que foi criada pela Assembleia Geral da ONU. O Relatório contém as informações que foram colhidas pela Comissão da CMMAD ao longo de três anos de pesquisas e análises.

O documento destacou as questões sociais, enfatizando principalmente nas que se referem à utilização da terra, sua ocupação, suprimentos de água, abrigo, serviços sociais, educativos, sanitários e ainda é ressaltado sobre administração do crescimento urbano (BARBOSA; IBRAHIN, 2008) em pró de uma cidade mais sustentável (VIDA; JESUS-LOPES, 2020).

A definição do conceito de Desenvolvimento Sustentável expresso no Relatório: “o Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

Apesar do paradigma sobre Desenvolvimento Sustentável ter sido gradativamente legitimado, oficializado e difundido na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente RIO 92, a consciência ambiental surgiu na década de 1960, com a primavera Silenciosa de Rachel Carson e se expandiu em 1972, após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (LEFF, 2012).

Através do documento desenvolvido na RIO-92, o conceito foi incorporado em outras grandes agendas mundiais de desenvolvimento e de direitos humanos. A constatação sobre o processo de aprendizagem ser de longo prazo faz perceber sobre a importância de se tratar na administração pública sobre o Desenvolvimento Sustentável de forma séria e centrado o quanto antes possível.

A administração pública assume o compromisso de atender as exigências econômicas, sociais e legais em busca de promover a qualidade de vida dos cidadãos, fazendo com que as cidades se tornem áreas agradáveis, aprazíveis, humanamente habitáveis, seguras e sejam reconhecidas enquanto cidades (LOPES, 2007; WALDIR FILHO *et al.*, 2017).

Como aponta Scarlato (1999), para o desenvolvimento de uma sociedade é necessário políticas públicas urbanas que atinjam todos os cidadãos da comunidade e aqueles que interagem na vida da cidade. As mudanças apontadas fazem refletir sobre o papel dos gestores públicos integrantes da administração pública, face ao debate mundial sobre a sustentabilidade, na qual diz respeito à gestão dos RSU, bem como as técnicas

de tratamento de disposição técnica e ecologicamente adequada, que tem repercussão de diversas ordens e conflitos socioambientais sobre o entorno e sobre as populações (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009; LOPES; LIMA, 2014).

O Pós-consumo

Sabe-se que as ações do homem, ao longo da humanidade, ocasionam algum tipo de impacto sobre o meio ambiente (RISSATO *et al.*, 2018; VEIGA, 2020). A ciência e a sociedade entenderam que os recursos naturais são finitos. Esta mudança de entendimento permitiu o surgimento de novos questionamentos sobre as consequências das ações humanas sobre o meio que os cerca.

Segundo Lopes (2007), mesmo que simples e aparentemente óbvia, a lembrança de que o Planeta Terra é um só, é o que pode resumir toda uma preocupação mundial, na busca global de garantir a continuidade da vida humana. A relação do homem com os bens inutilizáveis vem dos tempos mais remotos, quando já se podia identificar a necessidade de se desfazer dos objetos e materiais quando não possuíam serventia.

Esses restos são usualmente conhecidos como lixo, quando são vistos como valor nulo ao seu detentor. Entretanto, esses materiais podem ainda possuir capacidade de valorização de diversas ordens (TEIXEIRA, 2014). Nesse sentido, é compreensível a visão carente sobre os objetos considerados sem valor e a facilidade em se fazer o descarte independente de uma possível reutilização.

Nas palavras de Barbosa e Ibrahim (2014), o senso comum considera lixo sendo o resultado de tudo aquilo que não pode ser aproveitado pelo homem, pelo seu usuário, pelos consumidores ou dentro do processo produtivo, após atender as necessidades de utilização (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

Ainda para eles, é necessário o entendimento da diferença entre os termos lixo, resíduos e rejeitos. Apesar das semelhanças, são tecnicamente diferentes em sua aplicação nas legislações vigentes e profissionais do meio ambiente. Os resíduos são sobras de atividades humanas passíveis de reaproveitamento, sendo possível agregar algum tipo de valor, já o lixo é aquilo que remanesce dessas atividades e não são passíveis de incorporação de valor.

Aos resíduos podem ser associados aos diversos tipos de valores, a exemplo dos sociais, econômicos, produtivos, simbólico, ambientais, sentimentais, sócio-emocionais, ao passo que o lixo não guarda nenhum tipo desses valores (LOGAREZZI, 2006; VALDIR FILHO *et al.*, 2017).

Assim sendo, os resíduos têm ou podem se extrair valores. Por sua vez, os RSU são os materiais heterogêneos, podendo se diferenciar entre os inertes, minerais e orgâ-

nicos, que são resultantes das atividades humanas e naturais. Lima (2012) adverte que os RSU podem ser, parcialmente, utilizados. Quando são reutilizados, esse ato ou decisão pode proteger, em certa medida, tanto a saúde pública quanto a economia e a proteção dos recursos naturais.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (2012), os RSU são os materiais, substâncias, objetos ou bem descartados que resultaram de atividades humanas em sociedade. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica os RSU, através da de NBR 10004/2004 (BRASIL, 2004), o que ajuda a serem gerenciados adequadamente. A NBR 1004/2004 os define da seguinte maneira:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados nos equipamentos e instalações de controle e poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2004, p. 2).

Os RSU devem ter o máximo de tratamento possível, em busca do seu reaproveitamento podendo ser feito em sua fonte de origem, processo produtivo, atividade econômica ou social, onde só depois de esgotadas todas as formas possíveis de beneficiamento, destinar para o descarte adequado (BARBOSA; IBRAHIN, 2014; RISSATO *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018).

De acordo com a ANVISA (2006), os locais onde são realizadas as disposições finais dos RSU, no Brasil, são designados como lixão ou vazadouro a céu aberto; aterro controlado e; aterro sanitário. Ainda segundo a ANVISA (2006, p. 26) é possível caracterizar os lixões como:

O local onde os resíduos são depositados diretamente ao solo, sem qualquer técnica ou medida de controle prévio, o que pode ocasionar a contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais através do líquido percolado e do contato com os próprios resíduos. Além disso, as áreas onde são depositados os lixões não obedecem controles e critérios técnicos, onde é comum a presença de pessoas e animais nestes locais. Desta maneira é possível considerar esta forma de disposição inadequada e com risco as pessoas e meio ambiente onde é utilizada.

Segundo a definição da norma NBR 8.849/1985, pode-se definir os aterros controlados da seguinte forma:

O local onde é utilizada a técnica de recobrimento dos resíduos sólidos urbanos com uma camada de material inerte. Neste dispositivo após o acúmulo dos resí-

duos e rejeitos é feito o recobrimento dos mesmos, com terra. Dessa forma também podemos considerar como uma forma de disposição inadequada, equivalendo a um lixão “melhorado”. Entretanto ainda não possuindo barreiras que possam evitar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Os aterros sanitários, de acordo com a norma NBR 8.419/1984, são definidos como:

O local de disposição de resíduos sólidos urbanos que possui estrutura para minimizar os impactos ambientais e a possíveis danos a saúde e a segurança pública. O projeto para instalação de um aterro sanitário segue os princípios de engenharia, contemplando todas as instalações para controle sanitário e ambiental, bom funcionamento durante o período de operação e fechamento do aterro. O espaço para área de deposição é menor, pois busca reduzir ao máximo o volume dos resíduos, com o término de cada jornada de trabalho os resíduos são cobertos com a terra o que faz com que diminua a presença de animais. Dessa forma o aterro sanitário é considerado uma forma adequada para disposição dos resíduos sólidos, seguindo os critérios e normas operacionais e causando menor impacto ao ambiente.

Os lixões, ao receber as águas provenientes das chuvas, produz um líquido chamado chorume. Em contato com os cursos d'água o líquido ocasiona a redução dos níveis de oxigênio, que prejudicam a fauna e flora aquáticas (FONSECA, 2001; LOPES; LIMA, 2014). Para esta técnica, Lopes (2007) e Waldir Filho *et al.* (2017), esclarece que, o fato dos lixões, aparentemente, não possuírem custos estruturados, fez com que se tornasse atrativo para os gestores públicos municipais brasileiros.

O mais comum é a simples destinação dos RSU em valas quaisquer, sem tipo de algum tratamento técnico. São locais longe do centro urbano e próximos às regiões periféricas (LOGAREZZI, 2006). A análise do panorama brasileiro sobre a destinação final dos RSU é extremamente alarmante, onde cerca de 59% dos RSU produzidos de um total de 150 mil toneladas por dia, são destinadas sem qualquer tratamento ou seleção previa para os Lixões (IBGE, 2010).

De acordo com o IPEA (2012), o Brasil em 2012, ainda possuía 2.906 lixões, que eram distribuídos em 2.810 municípios, que deveriam ser erradicados conforme determinação a Lei nº 12.305/2010, que faz parte da normativa legal que disciplina o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Os aterros controlados, apesar de possuir uma estrutura técnica um pouco melhor que as dos lixões, não podem ser considerados como uma boa forma técnica de tratamento e disposição final. A sua utilização ainda ocasiona impactos significativos ao meio ambiente e às pessoas que vivem e trabalham nele ou ao redor. Normalmente, estão localizados longe do centro urbano.

A esse respeito, Logarezzi (2006) explica que essa técnica consiste, praticamente, na deposição e compactação do volume, com recobrimento diário da sua superfície. Ainda, segundo o autor, essa forma de tratamento e disposição não possui impermeabilização estrutural de base, drenagem, tratamento de líquidos e dos gases. Dessa maneira, ainda é uma técnica identificada que pode ocasionar a contaminação das águas de superfície ou subterrâneas do local, além dos gases poluentes que são lançados na atmosfera.

Para o IBGE (2007), o aterro sanitário consiste numa técnica tratamento e disposição dos RSU fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite a confinção segura em termos de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública. Esta técnica estabelece cuidados especiais e técnicas específicas a serem seguidas, iniciando a partir da seleção e o preparo da área até o momento da sua operação e monitoramento (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

Normalmente, nas grandes regiões, onde também estão localizados os escritórios dos órgãos públicos fiscalizadores e se faz presente a atuação do Ministério Público, os aterros sanitários são recobertos com argila selecionada e compactada em níveis satisfatórios. Para tanto, sua implantação exige uma área que, além de extensa, apresente condições ecológicas e capacidade de suporte para receber os RSU pelo menos por 15 anos, de modo que o empreendimento possa apresentar eficiência e sustentabilidade econômica e ambiental.

Segundo Lopes (2007), no Brasil as técnicas mais utilizadas para o tratamento e disposição final dos RSU são os lixões, aterros controlados, aterros sanitários e mais recentemente, em alguns municípios brasileiros, as Usinas de Triagem de Resíduos, também denominada de Usina de Tratamento de Resíduos (UTR). As UTR utilizam-se, de forma complementar, as técnicas de triagem, de forma integrada pelo processo de coleta seletiva, de compostagem e/ou reciclagem. São locais onde se processam as separações, segregações dos materiais recicláveis, podendo inclusive fazer a devida compostagem dos materiais orgânicos.

São, portanto, unidades operacionais que recebem os resíduos orgânicos e inorgânicos da coleta seletiva. Os RSU (domésticos) são separados em recicláveis secos, compostáveis e os inservíveis. Os resíduos recicláveis secos seguem para a comercialização, podendo ser destinados ao processo de reciclagem ou até mesmo para sua reutilização. Já, os resíduos orgânicos/compostáveis são convertidos em nutrientes para utilização na agricultura, como aponta Logarezzi (2006).

Gestão Pública e os Resíduos Sólidos Urbanos

Diante da problemática tratada nesta pesquisa, há que considerar que a necessidade de se implementar políticas públicas alinhadas visando tornar o ambiente urbano social e ambientalmente sustentáveis é incontestável. Quando essas políticas atingem seus objetivos, contrapõe-se ao quadro de deterioração crescente das condições de vida (JACOBI, 2004).

Os países possuem suas particularidades em relação à produção de RSU e cada município pode conviver com situações bastante diferentes. A disposição final dos RSU deve obedecer, uma série de normas de caráter ambiental, operacional e econômico (BARTOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011). No Brasil, em 1981, foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com o propósito de unificar as diversas regulamentações públicas de controle dos recursos naturais e de preservação ambiental, sem, no entanto, comprometer desenvolvimento local e das regiões.

Para Barbosa e Ibrahim (2014), com o passar dos anos, outras políticas ambientais e códigos de Leis foram integradas, a exemplo da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (PNRS). A PNRS tem como finalidade criar diretrizes específicas para a gestão dos RSU em todo o território nacional. No corpo textual da PNRS evidencia-se propostas para a elaboração dos Planos Estaduais e Municipais de Gestão Integrada de RSU.

A PNRS também disciplina como podem ocorrer as Parcerias Público-Privada (PPP), bem como a co-responsabilidades dos agentes sociais e econômicos na macro gestão dos RSU, industriais e de saúde (perigosos e não perigosos, inertes e não inertes). O desenvolvimento de Planos Estaduais e Municipais serve para auxiliar a implantação de instrumentos jurídicos, para a gestão ambiental urbana.

Dentro dos Planos existe o estabelecimento de metas, resultados a serem alcançados e prazos para a execução dos Programas Ambientais (BARBOSA; IBRAHIM, 2014). Assim, a organização e fiscalização sobre as disposições finais ambientalmente adequadas dos RSU ficam sobre critérios do Governo Federal, em conjunto com as gestões dos governos estaduais e municipais.

Em nível federal, o Estado tem como principal medida implantada a PNRS, a nível estadual os Planos Estaduais de RSU e os Planos Municipais ou Planos Diretores, no âmbito municipal. A necessidade de repensar a forma de se administrar, com novas visões a respeito da sustentabilidade e os RSU torna-se, portanto, parte da administração pública e do restante da sociedade.

O entendimento que vem se tornado cada vez mais evidente, de que é necessária uma mudança na gestão da forma de produção e consumo, para que sejam feitas aliadas a sustentabilidade, pois são mais positivas para sociedade e ambiente. Contudo, Grippi

(2006) alerta que cada município enfrenta situações diferentes, no que diz respeito à gestão dos RSU, o que se torna um grande complexo desafio para os gestores públicos e aos produtores dos RSU.

A gestão pública deve se debruçar sobre a problemática da gestão dos RSU, que são decorrências das variadas atividades humanas, somadas às expansões dos ambientes urbanos e o número dos habitantes cada vez mais crescente nos sítios ecológicos, com resiliências complexas e diferentes, onde cada população está assentada (LOPES; LIMA, 2014; WALDIR FILHO *et al.*, 2017).

No que diz respeito ao MS, de acordo com o IBGE (2016), trata-se de um dos maiores estados brasileiros em extensão territorial, com o total de 79 municípios e 86 distritos. Em 2016, contava com uma população estimada em 2.682.386 habitantes. O Estado possui fortes atividades agrícolas e industriais, destacando-se a nível nacional.

Esse fenômeno econômico fez com que a população aumentasse em um nível considerável, entre 2010 a 2016, na ordem de 233.362 habitantes. A problemática referente à gestão do RSU também se reflete no estado de Mato Grosso do Sul, sendo um dos 10 estados brasileiros com maior número de produção de RSU. O Estado consta com uma produção de 2.642 toneladas por dia (ABRELPE, 2015).

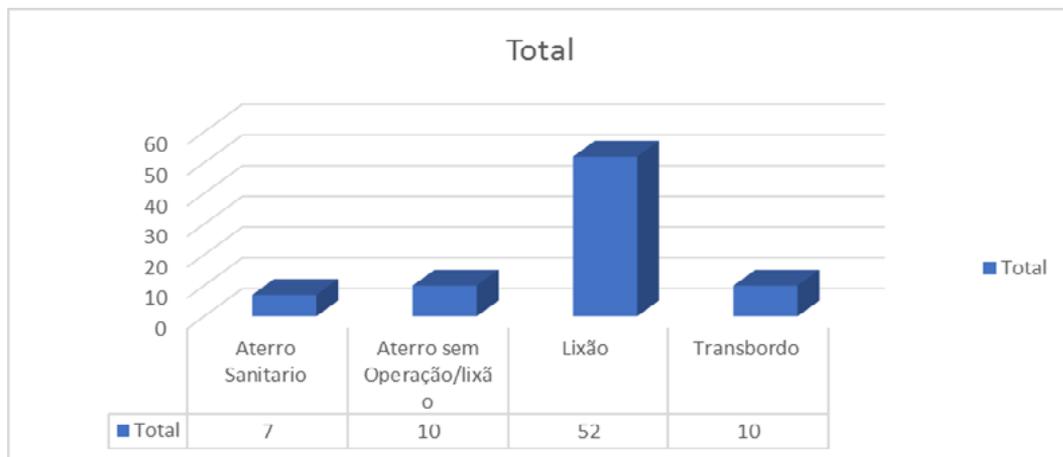
De acordo com o Relatório do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul - TCE-MS (2015), 62 dos 79 municípios, ou seja, 78% deles têm como disponibilizado, de forma final, os RSU em lixões ou vazadores a céu aberto. O mesmo relatório aponta que a disposição dos RSU de MS é feita em apenas 7 aterros sanitários, 10 aterros sem operação, 10 (transbordos) e 52 lixões.

Conforme instrui a ABRELPE (2014), a utilização de locais inadequados para destinação dos RSU é um dos piores impactos causados ao meio ambiente, pois contamina diretamente o solo, águas, ar e dessa forma representa perigo para a saúde humana, além de todos os efeitos negativos que são incontroláveis, com o passar dos anos os custos para adoção de medidas de controle e remediação serão cada vez mais altos.

Ainda de acordo com mesmo relatório, os municípios menores de MS tendem a ter dificuldades ainda maiores, para se enquadrarem no que determina a Lei nº 12.305/2010, que como já visto, estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O Gráfico 1 mostra a utilização das técnicas de tratamento e disposição final em MS. Em seguida, a distribuição das técnicas de tratamento e disposição final do RSU aplicadas no Estado, pode ser melhor visualizada através da Figura 1, atingindo, assim o objetivo geral desta pesquisa, conforme anunciado na parte introdutória.

Gráfico 1 – Utilização das Técnicas de Tratamento e Disposição Final dos RSU em MS.

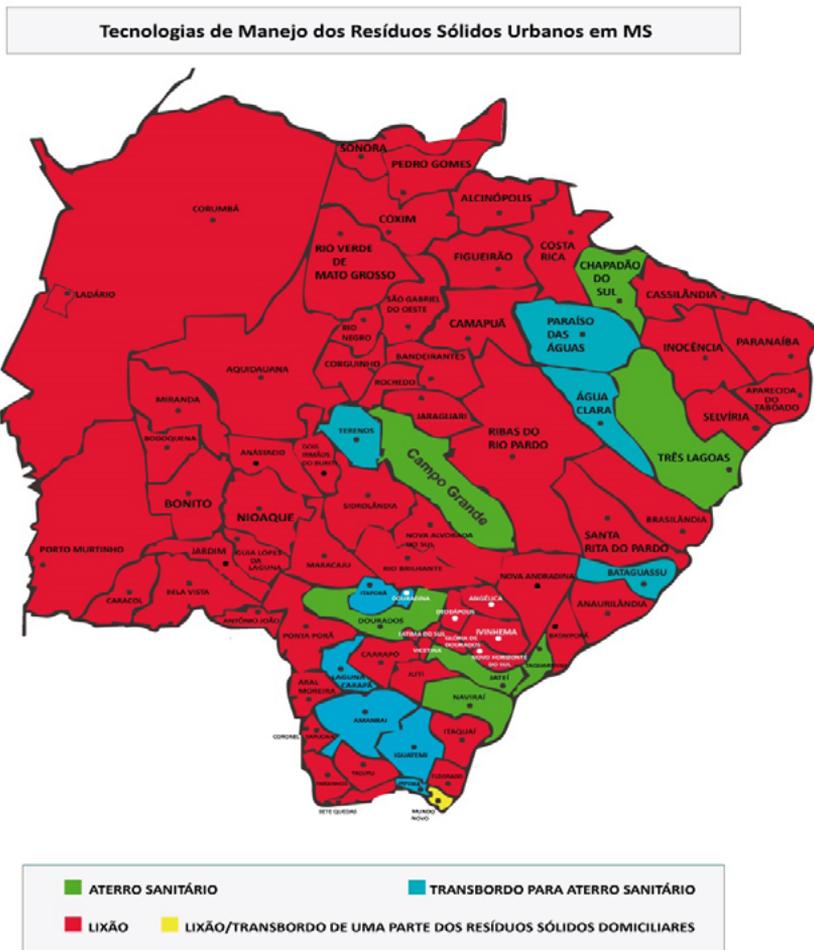


Fonte: TCE, 2015.

Longe de fechar as discussões que envolvem as técnicas de tratamento e disposição final dos RSU, bem como as situações-problemas que estão ligadas à gestão dos RSU, em todo o território nacional, e aqui, em especial, as técnicas aplicadas e à gestão vivenciada no âmbito do território de MS, as futuras análises podem-se debruçar com as discussões descritas nas comunicações científicas disponíveis, a exemplo das de Lopes e Lima (2014) e Waldir Filho *et al.* (2017).

Esses autores colocam que os instrumentos e as diretrizes contidas no PNRS, apesar dos benefícios que tenham sido instituídos pela citada Lei e Decreto, ainda, não tem sido suficientes para que as administrações públicas municipais, bem como a gestão estadual os possam cumprir. Segundo Godoy (2013), a aplicação do PNRS tornou-se um imenso desafio, devido às contradições e as disparidades regionais que fazem parte da realidade dos territórios brasileiros.

Figura 1 - Mapa da disposição das Técnicas dos Manejos dos RSU produzidos em MS



Fonte: TCE, 2015.

A citada Lei, em muitos casos, pode acabar se tornando inviável, em particular para os municípios pequenos, pobres e distantes dos grandes centros urbanos. Como se vê, o quadro é de grande preocupação e relevância social, quando se verifica que quase 80% dos municípios de MS utilizam de formas inadequadas de disposição final dos RSU, em pleno século XXI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face ao delineamento de pesquisa aqui adotado, foi possível alcançar o objetivo geral proposto para esta investigação, uma vez que as respostas à problemática central

formulada foram obtidas ao longo das discussões e a apresentação dos dados e, por fim, o mapa das técnicas das técnicas de manejos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Verificou-se que os resíduos sólidos urbanos são um efeito real do modo de produção e de consumo da sociedade contemporânea. Apesar do avanço no debate sobre a necessidade de planejar as ações e os impactos causados no meio ambiente, ainda a sociedade humana tem muito a avançar neste sentido. Os dados coletados mostraram que o atual quadro do Brasil é insatisfatório frente à destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.

O desafio atual da administração pública em níveis federal, estaduais e municipais, é a aplicação dos institutos jurídicos que são expressos na Lei de nº 12.305/2010, que institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu Decreto 7.404/2010.

O levantamento de dados demonstrou que o Estado de Mato Grosso do Sul, *locus* desta pesquisa, destaca-se, negativamente, frente à utilização das melhores técnicas e ambientalmente adequadas empregadas no tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. A quantidade de 62 lixões instalados nos 79 municípios do de MS, que correspondem a quase 80%, e apenas 7 aterros sanitários, no território do MS influenciam para reflexão mais profunda sobre a não aplicabilidade das leis, decretos e demais normativas promulgadas.

A pesquisa ainda apontou que o Estado de Mato Grosso do Sul, ainda, está extremamente atrasado na implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O quadro alarmante indica também que boa parte da população sul-mato-grossense, está sob risco iminente das doenças e transtornos causados pelos lixões, exatamente a técnica de tratamento e disposição final que mais contribui para a poluição dos solos, dos cursos d'águas e da atmosfera.

Ao Estado de Mato Grosso do Sul, através de seus gestores ligados às gestões estadual e municipais, cabe o grande e aqui reconhecido como complexo, o desafio de alcançar um modelo ótimo e das boas práticas de políticas públicas que atendam às exigências econômicas, sociais e ambientais colocadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

De fato, as tecnologias de manejo dos resíduos sólidos urbanos citadas nas normativas devem estar ligadas nestas perspectivas. Ao longo da construção dos resultados, percebeu-se também que existem várias situações-problemas que podem ser, futuramente, exploradas, sob outras perspectivas em relação aos resíduos sólidos urbanos produzidos em todo o território de Mato Grosso do Sul.

Consequentemente, há de se questionar a possível extensão das diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos a todos os estados federativos brasileiros,

visto suas grandes diferenças econômicas, produtivas, ambientais, políticas, culturais e modelos públicos de gerenciamento.

As futuras pesquisas podem considerar as diferenças regionais e as possíveis diversas influências quanto à extensão geográfica para aplicação da gestão das tecnologias de manejo dos resíduos sólidos urbanos, os conflitos judiciais e socioambientais na aplicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, bem como das injustiças socioambientais causadas pela não implantação do mesmo Plano.

Há de se atentar para os conflitos socioambientais derivados dos modelos tecnológicos de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, quando coletados, ou até mesmo, estimular uma análise sobre o impacto dos lixões no Bioma do Pantanal, do lado brasileiro, cujas águas navegam entre as dividas dos Estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

Espera-se que os dados e as reflexões aqui colocadas possam servir de base para as tomadas de decisões dos gestores públicas, bem como de forma compartilhada com os demais atores, que são responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos, no âmbito da União, dos estados federativos e dos municípios brasileiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 6023** – Informação e documentação – Referências – Elaboração. 2. ed. Rio de Janeiro, 2018.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIN, Francini Imene Dias. **Resíduos sólidos: Impactos, manejo e gestão ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA FILHO, J. V. (orgs). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **A Lei nº 12.305/2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol/C3%ADtica-de-res%C3ADuos%C3%B3lidos>. Acessado em: jan. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.404**, de dezembro de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acessado em: jan. 2020.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 1991.

ELKINGTON, J. **Triple Bottom Line Revolution: reporting for the third millennium**. Austrália, CPA, 1999.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua historia**: Guia para as prefeituras brasileiras. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, Manuel Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, jan./fev. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: dez. 2020.

JACOBI, Pedro. Impactos socioambientais urbanos – do risco à busca de sustentabilidade. In: MENDONÇA, Francisco. **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba, Ed. UFPR, 2004.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Editora: Vozes, 2012.

LOPES, José Carlos de Jesus. **Resíduos Sólidos Urbanos**: consensos, conflitos e desafios na gestão institucional da região Metropolitana de Curitiba. Tese de Doutorado. UFPR-Curitiba, 2007.

LOPES, José Carlos de Jesus; LIMA, Silvia Nélide da Conceição. Economia Solidaria: Um Estudo de Casa Sobre o Processo de Gestão de Resíduos Sólidos em Campo Grande (MS). **Revista Desafio On Line**, v. 2, n. 3, set./dez. 2014.

LOPES, Luciana. **Gestão e gerenciamento integrados dos Resíduos Sólidos**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo - USP-São Paulo, 2006.

LOGAREZZI, Amadeu. Educação ambiental em resíduo: uma proposta terminológica: In: CINQUETTI, H.C.S & LOGAREZZI, Amadeu (orgs.). **Consumo, resíduos e fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EdUFSCAR, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **17 Objetivos para transformar o Nosso Mundo**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: jul. 2020.

RISSATO, P. H. S. A.; JESUS LOPES, J. C.; MOURA-LEITE, R. C.; CARVALHO, J. F.; BINOTTO, E.; SILVA, F. F. A análise das práticas de coleta seletiva, no âmbito das universidades federais Brasileiras. **Ciência e Natureza**, n. 40, p. 68-89, 2018. DOI: 10.5902/2179460X35793.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para O Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SILVA, Elton Jorge da; JESUS-LOPES, José Carlos de; PADGETT, Rosamaria Cox Moura Leite; FIGUEIREDO, Jeovan de Carvalho; BINOTTO, Erlaine; SILVA, Frederico Fonseca da. O uso de energia elétrica nas Universidades Federais Brasileiras, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável. **Ciência e Natureza**, v. 41, n. 8, p. 01-17, 2019. DOI: 10.5902/2179460X36296.

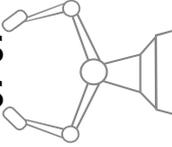
SILVA FILHO, Waldir da; SILVA, Frederico Fonseca da; LOPES, José Carlos de Jesus; SANTOS, Paula da Silva. A produção de resíduos sólidos urbanos: Os persistentes desafios socioambientais para a gestão pública. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR)**, v. 10, n. 4, p. 1271-1294. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168>.

TRIBUNAL DE CONTA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL (TCE-MS). **Programa de Aprimoramento de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.tce.ms.gov.br/>. Acesso em: nov. 2020.

VEIGA, José Eli da. (2020). Saúde e Sustentabilidade. **Estudos avançados**, 34 (99). DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.3499.018.

VIDA, Emanuelle; JESUS-LOPES, José Carlos de. Cidades Sustentáveis e Inteligentes: Uma análise sistemática da produção científica recente. **Revista E-Locução**, v. 17, n. 9. 2020.

ARRANJO PRODUTIVO DE GRANITOS ORNAMENTAIS EM GOIÁS



Márcio Henrique Alves

marciohenry10@hotmail.com – Universidade Federal de Goiás

Diorgenes dos Santos

diorgenes.santos@ufg.br – Universidade Estadual de Goiás

Francisco Fittipaldi Vessani

francisco_fittipaldi@ufg.br – Universidade de Brasília

José de Araújo Nogueira Neto

jose.araujo@ufg.br – Universidade Federal de Goiás

Solon Bevilácqua

solon@ufg.br – Universidade Federal de Goiás

Resumo: O presente artigo tem por objetivo caracterizar e analisar soluções de viabilidade da exploração de granitos ornamentais no estado de Goiás. Frente ao significativo potencial da região, apenas 200 mil toneladas de rochas ornamentais são beneficiadas, com destaque para granitos, quartzito e serpentinito, aspecto esse que evidencia a importância desse projeto, visto que o sistema minerário brasileiro necessita de adequações para incremento das atividades produtivas do setor, com a identificação de ações voltadas ao desenvolvimento e eficiência da produção dos granitos para exportação. O estado, por se posicionar distante dos principais portos, depende muito da malha viária para viabilidade de venda dos produtos, de modo que o alto custo de transporte acaba sendo um impasse para as empresas de mineração ali instaladas. Os estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Ceará são importantes polos de produção de rochas ornamentais no Brasil para comercialização em blocos, neste sentido é registrado um comportamento empreendedor maior que na região centro oeste do país, esses estados utilizam alta tecnologia para extração, avançam na exportação, resultando em um arranjo setorial qualificado, reduzindo custos e crescendo eficácia geral da produção. Em Goiás foram abertos nos últimos dois anos, mais de 160 pedidos de extração de minerais no estado, mas nota-se que apenas pouco mais de uma dezena de pedreiras encontram-se em produção. Tal comportamento é decorrente de gargalos que o setor encontra na fase de pesquisa, comprometendo as etapas posteriores que levam efetivamente retirada de material.

Palavras-chave: Rochas; Goiás; Granito; Arranjo.

Abstract: *The present article aims to describe and analyze viability solutions in granite ornamental rock exploration in the state of Goiás, Brazil. Due to the significant potential of the region, only 200Mt of ornamental rocks were explored and processed, mainly granites, quartzites and serpentinites. This aspect makes clear the importance of the project, because the Brazilian mining system needs improvements so it can develop further, identifying needed actions turned to efficiency and development of granites for exportation. The Goiás state, because of its position far from the main ports, has a high transport cost so it can export ornamental rocks. In other states, Bahia, Ceará, Minas Gerais and Espírito Santo, are important centers of ornamental rock production. This is attributed to a higher business entrepreneurship, and a higher level of technology in extraction, resulting in a more skilled production arrangement, reducing costs and improving the overall efficiency of the business. In Goiás, 160 new mining requests were made last year, but only a few were for ornamental rock production. This happens mainly due to bottlenecks in the research phase that compromise the project to reach production phase.*

Keywords: Rocks; Goiás; Granites; Arrangement.

Resumen: *Este artículo tiene como objetivo caracterizar y analizar soluciones de factibilidad para la explotación de granitos ornamentales en el estado de Goiás. En vista del importante potencial de la región, solo se benefician 200 mil toneladas de rocas ornamentales, con énfasis en granitos, cuarcitas y serpentinitas, aspecto que lo que destaca la importancia de este proyecto, dado que el sistema minero brasileño necesita ajustes para incrementar las actividades productivas del sector, con la identificación de acciones orientadas al desarrollo y eficiencia de la producción de granito para la exportación. El estado, al estar ubicado lejos de los principales puertos, depende mucho de la red vial para la factibilidad de vender productos, por lo que el alto costo del transporte termina siendo un impasse para las empresas mineras allí instaladas. Los estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Bahía y Ceará son importantes polos para la producción de piedras ornamentales en Brasil para su comercialización en bloques, en este sentido se registra un mayor comportamiento empresarial que en la región centro-oeste del país, estos estados utilizan alta tecnología para la extracción, avance en la exportación, resultando en un arreglo sectorial calificado, reduciendo costos y agregando eficiencia general de producción. En Goiás se han abierto más de 160 solicitudes de extracción de minerales en el estado en los últimos dos años, pero se observa que poco más de una docena de canteras están en producción. Tal comportamiento se debe a los cuellos de botella que encuentra el sector en la fase de investigación, comprometiendo las etapas posteriores que efectivamente toman la remoción de material.*

Palabras clave: Rocas Goiás; Granito; Arreglo.

1. INTRODUÇÃO

Goiás é um grande polo de mineração do Brasil, voltado aos bens minerais metálicos sobretudo, o que resulta em grande relevância no PIB local, ficando atrás apenas da agropecuária. Entretanto, no âmbito deste segmento de rochas ornamentais e de revestimento, direcionado a indústria da construção civil, a despeito do enorme potencial em Goiás, não configura entre os dez maiores produtores do país.

O mercado de granitos ornamentais, necessita de um arranjo produtivo mais estruturado, para integrar a produção goiana de forma a gerar lucros e expandir as importações e exportações do setor que ainda trabalha de maneira tímida nesse aspecto.

Goiás precisa trabalhar as conexões da cadeia produtiva em todas as esferas, para viabilizar maior competitividade, compartilhar recursos e ampliar negócios. Exemplos bem-sucedidos advêm de estados como Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Ceará, nos quais a cadeia produtiva possui mais representatividade, hoje esses estados estão

entre os maiores exportadores de granitos ornamentais do Brasil. Nesse contexto, vamos analisar o mercado destas regiões, com intuito de se estabelecer parâmetros que possibilitem a geração de indicadores aplicáveis a melhoria de planejamento para a produção goiana.

No âmbito de Goiás, algumas regiões se destacam com relação a outras, nesta pesquisa serão apresentadas as cidades que possuem destaque no mercado, com abrangência no em todo o arranjo produtivo, desde a fase inicial da prospecção de jazidas até a etapa final pós beneficiamento, que envolve a comercialização dos granitos ornamentais.

2. METODOLOGIA

A metodologia consistiu em coleta de dados da plataforma Comex Stat (<http://comexstat.mdic.gov.br>), do Ministério da Economia. Essa plataforma divulga mensalmente os dados de importação e exportação do comércio exterior brasileiro, divididas em diversas categorias, por país e por categoria fiscal, notadamente, a Classe (SH4), a Subposição (SH6), e a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Com os dados em mãos, foram confeccionados tabelas e gráficos para melhor visualização.

Os dados sobre Covid-19 utilizados foram obtidos através do *Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE)*, da *Johns Hopkins University*, obtidos através da plataforma GitHUB. O GitHUB é uma plataforma online de hospedagem de códigos fonte, abrigando um software de controle de versão, que permite a múltiplos usuários terem acesso a bases de dados de variados projetos privados ou *open sources* (públicos) ao redor do mundo. Para compor as tabelas e gráficos utilizamos a plataforma de análise de dados *Microsoft PowerBI Desktop* (<https://powerbi.microsoft.com>).

Os períodos analisados foram o primeiro semestre (janeiro a junho) de 2018, 2019 e 2020. Esses períodos serão denominados 1S18, 1S19 e 1S20, respectivamente. Valores de preço médio e suas variações também foram calculados para os períodos investigados, e separados por país, a fim de identificar participantes principais nos resultados apresentados.

Para compor a base dados de rochas ornamentais, separamos esse setor em cinco categorias: 1. Rochas Carbonáticas Brutas; 2. Rochas Silicáticas Brutas; 3. Rochas Carbonáticas Manufaturadas; e 4. Rochas Silicáticas Manufaturadas e 5. Ardósia e Outras. Para classificar os produtos de exportação da plataforma Comex Stat nessas categorias, utilizamos os mesmos critérios adotados pela entidade capixaba SINDIROCHAS (www.sindirochas.com) nos seus relatórios mensais de exportação, dividindo os NCMs considerados Rochas Ornamentais nas 5 categorias, como sumarizado no quadro abaixo:

Quadro 01 – Grupos de Rochas Ornamentais por NCM.

Grupos	Código NCM	Descrição NCM
Rochas Carbonáticas Brutas	25151100	Mármore e travertinos, em bruto ou desbastados
	25151210	Mármore, simplesmente cortados a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular
	25151220	Travertinos, simplesmente cortados a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular
	25152000	Granitos belgas e outras pedras calcárias de cantaria ou de construção; alabastro
Rochas Silicáticas Brutas	25062000	Quartzitos, mesmo desbastados ou simplesmente cortados a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular
	25161100	Granito em bruto ou desbastado
	25161200	Granito, simplesmente cortado a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular
	25169000	Outras pedras de cantaria ou de construção
	25162000	Arenito, cortado em blocos, placas, quadrado, retangular
Rochas Carbonáticas Manufaturadas	68022100	Mármore, travertino e alabastro, simplesmente talhados ou serrados, de superfície plana ou lisa
	68029100	Mármore, travertino e alabastro, trabalhado de outro modo, e obras
	68029200	Outras pedras calcárias, trabalhadas de outro modo e obras
Rochas Silicáticas Manufaturadas	68021000	Ladrilhos, cubos, pastilhas e artigos semelhantes, mesmo de forma diferente da quadrada ou retangular, cuja maior superfície possa ser inscrita num quadrado de lado inferior a 7 cm; grânulos, fragmentos e pós, corados artificialmente
	68022300	Granito, simplesmente talhados ou serrados, de superfície plana ou lisa
	68022900	Outras pedras de cantaria, simplesmente talhadas ou serradas, de superfície plana ou lisa
	68029990	Outras pedras de cantaria, etc, trabalhadas de outro modo e obra
	68029390	Outros granitos trabalhados de outro modo e suas obras
Ardósia e Outras Rochas	25140000	Ardósia, mesmo desbastada ou simplesmente cortada a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular
	25261000	Esteatita natural, mesmo desbastada ou simplesmente cortada a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular, não triturada nem em pó
	68010000	Pedras para calcetar, meios-fios e placas (lajes) para pavimentação, de pedra natural (exceto a ardósia)
	68030000	Ardósia natural trabalhada e obras de ardósia natural ou aglomerada

Adaptado de: SINDIROCHAS, relatório mensal de exportações junho de 2020, p. 15

Após análise dos mesmos, foi possível então perceber as diferenças, impactos e transformações que ocorreram no período. Os resultados dessa análise estão descritos no capítulo Resultados e Discussão.

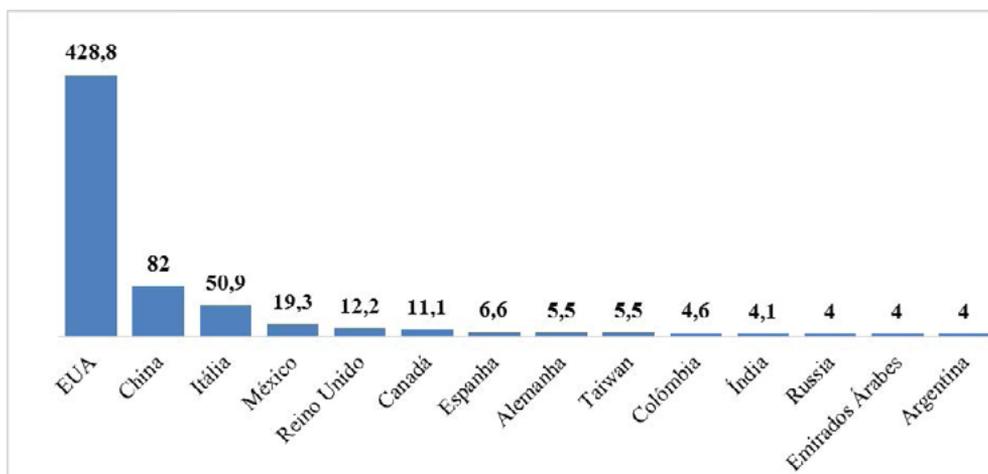
3. RESULTADOS

3.1. PANORAMA MUNDIAL

A produção mundial de rochas ornamentais possui um patamar atual de 152Mt/ano, com cerca de 58Mt comercializadas no mercado internacional. Os maiores produtores mundiais correspondem a: China, Índia, Turquia, Irã, Brasil, Itália, Egito, Espanha, Estados Unidos da América, Portugal, França, Arábia Saudita, Grécia e Paquistão (MONTANI, 2018).

O gráfico abaixo detalha as exportações brasileiras por país de destino, como observado, os Estados Unidos lideram as compras. Cabe ressaltar que o crescimento da China nas últimas décadas levou-a ao segundo lugar nesse ranking.

Gráfico 1: Exportações Brasileiras por País de Destino janeiro a agosto de 2019 (U\$ mil)



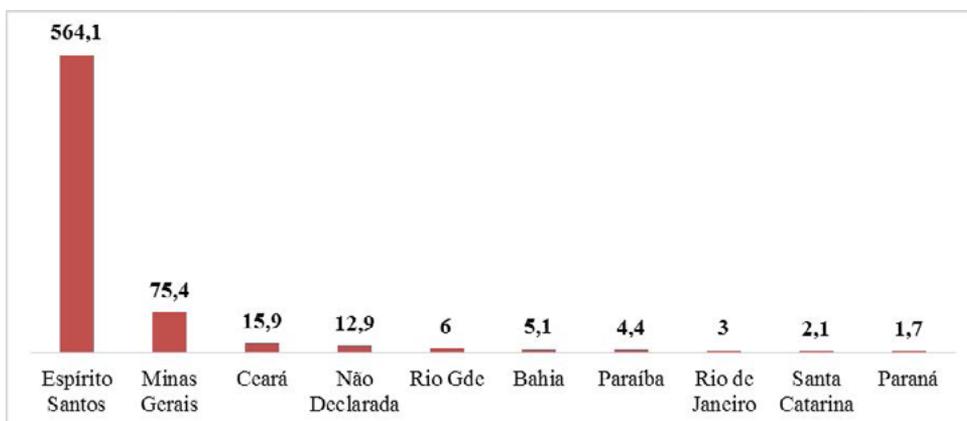
Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (2019)

As importações brasileiras somaram U\$16,5 milhões e 30,8 mil toneladas no primeiro semestre de 2019, e os principais fornecedores foram: Espanha, Itália, Turquia, China, Indonésia, Grécia e Portugal, todos com mais de 1.000 toneladas individualmente (ABIROCHAS, 2019).

Com recente isenção de tarifas de importações lançado pelo governo chinês, gerou-se grande expectativa no setor de rochas ornamentais do Brasil, cerca de 800 empresas brasileiras exportam o produto para diversos países, entre eles a China que vem ganhando grande destaque desde 2010 quando implantou esses sistemas otimizando suas altas alíquotas tributárias, os blocos de quartzitos ainda são os grandes carros chefes do setor para este país, que compõe 18,2% do total do faturamento das exportações (ABIROCHAS, 2019).

O estado do Espírito Santo se destaca como principal exportador brasileiro, seguido por Minas Gerais e Ceará, conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 2: Principais Estados Exportadores janeiro a agosto de 2019 (U\$S milhão)



Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (2019)

A indústria das rochas ornamentais exibe grande relevância para os capixabas, o Espírito Santo concentra hoje nos mármore e granitos 7% do PIB estadual, e corresponde a maior potência nacional do setor. Mais de 80% das exportações brasileiras se concentram nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Ceará.

3.2. PANORAMA BRASILEIRO

Segundo ABIROCHAS (2018), a indústria da construção civil é o principal segmento consumidor de rochas ornamentais, englobando mais de 80 por cento da produção total.

O Brasil em 1999 era o “sexto maior exportador mundial de rochas em volume físico, atrás da Itália, China, Índia, Espanha e Portugal e à frente da África do Sul, Turquia, Coréia do Sul, Grécia, Finlândia e Alemanha” (FERREIRA, 2003, p. 7).

O Brasil em decorrência do seu potencial geológico com grande variedade de mármore, granitos e quartzitos, é um importante exportador de blocos, a exportação de produtos semielaborados supera a de matéria-prima, reorganizando mudanças no perfil da indústria exportadora que caracteriza o país como grande produtor de chapas (PEITER; CHIODI FILHO, 2001).

Deve ser considerado que o bom desempenho brasileiro recente do setor de rochas ornamentais, nos mercados interno e externo, teria sido mais condicionado por fatores estruturais da economia mundial e da demanda mundial por revestimentos do que pelos problemas e deficiências do próprio setor (ABIROCHAS, 2018).

Existe uma premente necessidade de caracterização e análise de processos, em nível de extração e beneficiamento, com vista a proposição de possíveis caminhos para melhor utilização do recurso, estabelecer componentes estratégicos para expansão através de redes e cooperativas no setor. Segundo (TONINI *et al.*, 2008), a produção desenvolve papel importante no processo de inovação e nas questões de sustentabilidade, aplicar ideias estratégicas do ponto de vista econômico, através de modelos de produção respeitando os recursos ambientais e os sistemas de regulação, tornando peça fundamental no processo de crescimento do setor no país.

Os estados do Espírito Santo e Minas Gerais são os principais polos de produção de rochas ornamentais no Brasil (ABIROCHAS, 2018), observa-se um comportamento empreendedor em arranjos produtivos mais desenvolvidos nessas regiões, que na região centro oeste do país, Goiás é grande produtor de minérios, é o maior produtor de amianto, níquel e nióbio, e o segundo maior de ouro e vermiculita, são materiais em parte utilizados no setor de construção civil, contudo, não se destaca nas rochas ornamentais, assim, surge a necessidade de um estudo que formule dados e novas cadeias econômicas, explorar tecnologia para extração e avance na exportação, com redimensionamento do arranjo produtivo, que enseje mais qualificação, essas mudanças podem afetar custos e a eficácia geral da produção (SLACK *et al.*, 2002).

3.3. PANORAMA GOIANO

O valor da produção que engloba todos os bens minerais em Goiás teve um aumento significativo nos últimos anos passando de 3,5 bilhões no ano de 2010 para 6,7 bilhões em 2018 (ABIROCHAS, 2018).

Os tributos advindos das commodities e da exploração de bens minerais são distribuídos através da Compensação Financeira pela exploração de Recursos Minerais (CFEM), este distribui a arrecadação dos recursos com 12% destinados a União distribuídas para o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Fundo Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), 23% para o estado onde se encontra o material, e 65% ao município onde ocorre a extração, é atribuição do DNPM fiscalizar essa distribuição (ABIROCHAS, 2018).

Foram arrecadados pelo CFEM em Goiás em torno de R\$ 98,7 milhões, no Brasil em torno de R\$ 3,031 bilhões. A arrecadação CFEM somente para a pequena e média mineração ficou em torno de 10 milhões em 2018, esses setores representam um importante elo de geração de empregos, demandam mão de obra e atuam fortemente na economia local, com ótimo aproveitamento nos depósitos minerais menores, os quais representam 85% do total estimando de R\$17 bilhões, destacando o setor de britas, areia, argila, água mineral, calcário, ouro (garimpo) e rochas ornamentais (DNPM, 2018).

A tabela abaixo apresenta a evolução dos requerimentos de pesquisa (avaliação e a determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico) e lavra (conjunto de operações para o aproveitamento industrial da jazida) no estado de Goiás e Distrito Federal, é notada uma redução de 37,4% na pesquisa e 19,2% nos requerimentos de lavra, em contrapartida um pequeno acréscimo da construção civil, que levou ao crescimento nas solicitações de licenciamento, com 25,7%:

Tabela 1 - Evolução dos Requerimentos Protocolizados no Estado de Goiás e Distrito Federal – 2013 a 2017

ANOS	PESQUISA	ÍNDICE	LICENCIAMENTO	ÍNDICE	LAVRA	ÍNDICE
2013	1.668	100,00	394	100,00	130	100,00
2014	1.169	70,08	412	104,57	125	96,15
2015	1.160	69,54	319	80,96	139	106,92
2016	1.169	70,08	245	62,18	156	120,00
2017	732	43,88	308	78,17	126	96,92

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Os títulos minerários registraram queda, destaca-se apenas positivamente a permissão de lavra garimpeira, que exibiu crescimento de até 700% em 2015, conforme a tabela abaixo:

Tabela 2 - Evolução dos Títulos Minerários Publicados no Estado de Goiás e Distrito Federal – 2013 a 2017.

ANOS	ALVARÁ DE PESQUISA	ÍND	CONCESSÃO DE LAVRA	ÍND	LICEN	ÍND	PERM. DE LAVRA GARIMP.	ÍND
2013	1.330	100,00	12	100,00	254	100,00	1	100,00
2014	950	71,43	15	125,00	335	131,89	2	200,00
2015	2.067	155,41	70	583,33	306	120,47	7	700,00
2016	1.159	87,14	67	558,33	386	151,97	2	200,00
2017	1.118	84,06	41	341,67	265	104,33	8	800,00

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

São identificados na Tabela 3, os pedidos de lavra por município no estado de Goiás e Distrito Federal, os quais corresponderam a 176 municípios com registro de pedidos.

Tabela 3 - Pedidos de lavra, por município, no estado de Goiás e Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017

MUNICÍPIOS	POSIÇÃO	PEDIDOS DE LAVRA	PARTICIPAÇÃO (%)
Planaltina	01	47	4,49
Distrito Federal	02	46	4,40
Formosa	03	44	4,21
Cristalina	04	41	3,92
Divinópolis de Goiás	05	30	2,87
Cumari	06	27	2,58
Caldas Novas	07	22	2,10
Niquelândia	08	21	2,01
Cocalzinho de Goiás	09	20	1,91
Jataí	10	20	1,91
Goiás	11	19	1,82
Padre Bernardo	12	17	1,63
Catalão	13	16	1,53
Barro Alto	14	13	1,24
Senador Canedo	15	13	1,24
SUB-TOTAL	15	396	37,86
Outros	161	650	62,14
TOTAL	176	1.046	100,00

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Destes municípios elencados acima, 15 detiveram 396 pedidos de lavra, no total de 37,86%, enquanto os outros 161 municípios, contribuíram com 650 pedidos de lavras, o que resultou em 62,14%. As cidades goianas com maior quantidade de solicitações de lavras foram respectivamente: Planaltina, Formosa, Cristalina, Divinópolis de Goiás, Cumari, Caldas Novas, Niquelândia, Cocalzinho de Goiás, Jataí, Goiás, Padre Bernardo, Catalão, Barro Alto, Senador Canedo, tais cidades totalizam mais de 30% dos pedidos de lavras.

Relativo aos granitos, foram solicitados 32 pedidos de lavra, o que corresponde a participação de apenas 3,06% do total, em relação as outras substâncias, conforme vem na tabela abaixo.

Tabela 4 – Pedidos de lavra por município/substância, em Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	32	3,06	100,00
Alexânia	3	0,29	9,38
Araguapaz	2	0,19	6,25
Bonfinópolis	1	0,10	3,13
Fazenda Nova	3	0,29	9,38
Goianira	2	0,19	6,25
Iporá	1	0,10	3,13
Jaupaci	1	0,10	3,13
Jussara	1	0,10	3,13
Monte Alegre de Goiás	2	0,19	6,25
Montividiu do Norte	2	0,19	6,25
Nerópolis	1	0,10	3,13
Pilar de Goiás	2	0,19	6,25
Piracanjuba	2	0,19	6,25
Piranhas	2	0,19	6,25
Porangatu	1	0,10	3,13
Santa Tereza de Goiás	5	0,48	15,63
Silvânia	1	0,10	3,13

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Concessões de lavra para granito e respectivos municípios se configuraram da seguinte maneira:

Tabela 5 – Concessões de lavra por substância/município em Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	27	2,87	100,00
Catalão	1	0,11	3,70
Cezarina	1	0,11	3,70
Fazenda Nova	3	0,32	11,11
Goianira	2	0,21	7,41
Guapó	2	0,21	7,41
Iporá	1	0,11	3,70
Jaraguá	1	0,11	3,70
Jaupaci	5	0,53	18,52
Jussara	2	0,21	7,41
Monte Alegre de Goiás	1	0,11	3,70
Montividiu do Norte	1	0,11	3,70
Nova Veneza	1	0,11	3,70
Piranhas	6	0,64	22,22

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Os granitos corresponderam a 2,87% do total de concessões na relação com outros bens minerais. Cabe destacar, para os pedidos de lavra de granitos, a cidade de Piranhas que obteve mais de 22% da totalidade, situada em região do estado com ampla diversidade de granitos (vermelho, branco e verde). Próxima ao estado do Mato Grosso, destaca-se também a cidade de Jaupaci, com mais de 18% da participação das concessões de lavra.

Abaixo é registrada a quantidade de relatórios de pesquisa relacionados aos granitos e respectivos municípios:

Tabela 6 – Relatórios de pesquisa aprovados substância/município em Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	5	2,81	100,00
Guapó	2	1,12	40,00
Montividiu do Norte	2	1,12	40,00
Rubiataba	1	0,56	20,00

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Os relatórios de pesquisa aprovados para granito se concentram em três cidades são elas: Guapó, Montividiu do Norte e Rubiataba com um total de 5 relatórios.

A tabela 7, abaixo, exibe o número de relatórios de pesquisa apresentados, aprovados e pedidos de lavra:

Tabela 7 - Relatórios de pesquisa e pedidos de lavra por substância. Situação vigente em 31.12.2017

SUBSTÂNCIA	RELATÓRIOS DE PESQUISA APRESENTADOS	RELATÓRIOS DE PESQUISAS APROVADOS	PEDIDOS DE LAVRA
Granito	11	5	32

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Pelo menos de 50% dos relatórios apresentados, foram aprovados para o setor de granitos.

Os títulos de lavra de todos os bens minerais do estado de Goiás e Distrito Federal por município, representam 15 municípios os quais ocupam 33,83% do total:

Tabela 8 – Títulos de lavra, por municípios, do estado de Goiás e Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

MUNICÍPIOS	POSIÇÃO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)
Caldas Novas	01	79	3,48
Campos Verdes	02	75	3,31
Catalão	03	67	2,96
Luziânia	04	64	2,82
Silvânia	05	61	2,69
Formosa	06	58	2,56
Distrito Federal	07	54	2,38
Itumbiara	08	50	2,21
Niquelândia	09	46	2,03
Cocalzinho de Goiás	10	37	1,63
Mineiros	11	37	1,63
Jaraguá	12	36	1,59
Pirenópolis	13	35	1,54
Cristalina	14	34	1,50
Goiás	15	34	1,50
SUBTOTAL	15	767	33,83
Outros	202	1500	66,17
TOTAL	217	2.267	100,00

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Os granitos especificamente tiveram a seguinte distribuição em relação aos títulos de lavra:

Tabela 9 – Títulos minerários por substância, no estado de Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIA	ALVARÁ DE PESQUISA	TÍTULOS DE LAVRA				TOTAL
		CONCESSÃO DE LAVRA	REG. DE LICENÇA	PERMISSÃO DE LAVRA	GUIA DE UTILIZAÇÃO	
Granito	61	27	11	-	2	40

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Cabe salientar que dos 61 alvarás de pesquisa, procederam 27 concessões de lavra, 11 registros de licença, e 2 guias de utilização, esse último título permite a extração mineral durante a vigência da permissão de pesquisa, antes da autorização da concessão de lavra.

A tabela 10, exibe os alvarás de pesquisa para granito e respectivos municípios:

Tabela 10 – Alvarás de pesquisa por substância/município em Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	61	2,27	100,00
Abadia de Goiás	1	0,04	1,64
Avelinópolis	1	0,04	1,64
Barro Alto	1	0,04	1,64
Campestre de Goiás	2	0,07	3,28
Campo Limpo de Goiás	1	0,04	1,64
Catalão	1	0,04	1,64
Caturai	2	0,07	3,28
Cocalzinho de Goiás	1	0,04	1,64
Crixás	6	0,22	9,84
Cromínia	1	0,04	1,64
Davinópolis	1	0,04	1,64
Fazenda Nova	2	0,07	3,28
Goiandira	1	0,04	1,64
Goianésia	2	0,07	3,28
Goiânia	4	0,15	6,56
Guapó	1	0,04	1,64
Israelândia	1	0,04	1,64
Jaraguá	2	0,07	3,28
Monte Alegre de Goiás	2	0,07	3,28
Montividiu do Norte	14	0,52	22,95
Nerópolis	1	0,04	1,64
Nova Roma	1	0,04	1,64
Novo Gama	1	0,04	1,64
Padre Bernardo	1	0,04	1,64
Piracanjuba	1	0,04	1,64
Porangatu	2	0,07	3,28
Professor Jamil	1	0,04	1,64
Santa Tereza de Goiás	1	0,04	1,64
São Luiz do Norte	1	0,04	1,64
Simolândia	1	0,04	1,64
Taquaral de Goiás	1	0,04	1,64
Teresina de Goiás	2	0,07	3,28

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

O município de Montividiu do Norte destaca-se pela por atingir 22% na participação dos pedidos de pesquisa. Este município está situado ao norte de Goiás, próximo à fronteira com estado do Tocantins, região na qual é encontrada grande diversidade de granitos, com importante potencial para comercialização.

Os registros de licença para o granito e municípios correspondentes são elencados na Tabela 11, conforme vem:

Tabela 11 – Registro de licença por substância/município em Goiás e no Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	QUANTIDADE	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	11	0,92	100,00
Araguapaz	1	0,08	9,09
Campo Limpo de Goiás	1	0,08	9,09
Catalão	1	0,08	9,09
Goiandira	1	0,08	9,09
Goianésia	1	0,08	9,09
Itaberaí	1	0,08	9,09
Itapaci	1	0,08	9,09
Leopoldo de Bulhões	1	0,08	9,09
Minaçu	1	0,08	9,09
Professor Jamil	1	0,08	9,09
São Luiz do Norte	1	0,08	9,09

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Os granitos tiveram uma participação de quase 1% com relação aos registros de licença.

Ocorreu apenas um pedido com cálculo de reservas para granito, conforme tabela a seguir, no qual as reservas foram calculadas e indicadas, e aguarda apenas a autorização para dar continuidade aos trabalhos.

A tabela 12, abaixo, apresenta os valores de reservas em toneladas de granito, e o respectivo município de localização da ocorrência.

Tabela 12 – Reservas minerais, por substância/município, do estado de Goiás e Distrito Federal. Situação vigente em 31.12.2017.

SUBSTÂNCIA	UNID.	RESERVAS			
		Medida	Teor (%)	Indicada	Indeferida
GRANITO	t	14.506.000,00	-	35.595.000,00	0,00
Cezarina	t	14.506.000,00	-	35.595.000,00	-

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

A arrecadação do CFEM no estado, foi constituída pelos seguintes municípios e respectivos valores:

Tabela 13 – Arrecadação da CFEM, por município, no estado de Goiás e Distrito Federal em 2017.

MUNICÍPIOS	ARRECAÇÃO (R\$)	PARTICIPAÇÃO (%)	ACUMULADO (%)
Alto Horizonte	27.907.844,24	31,33	-
Barro Alto	16.420.206,19	18,43	49,76
Ouvidor	10.069.042,03	11,30	61,07
Catalão	5.842.508,45	6,56	67,63
Minaçu	5.219.061,61	5,86	73,49
Crixás	5.090.690,97	5,71	79,2
Distrito Federal	2.746.396,11	3,08	82,28
Pilar de Goiás	2.547.914,52	2,86	85,14
Indiara	1.637.585,54	1,84	86,98
Vila Propício	954.029,78	1,07	88,05
SUB-TOTAL	78.435.279,44	88,05	-
Outros	10.641.564,14	11,95	100
TOTAL	89.076.843,58	100,00	-

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Conforme salientado na Tabela 13, a arrecadação de Alto Horizonte, cidade com pouco mais de 6000 habitantes, registrou quase R\$28.000.000,00 em seu Produto Interno Bruto-PIB, em virtude de sua rica participação no setor mineral de maneira geral.

A tabela 14, abaixo, apresenta a arrecadação CFEM por município em relação aos granitos.

Tabela 14 – Arrecadação da CFEM, por substância/ município, no estado de Goiás e Distrito Federal em 2017.

SUBSTÂNCIAS/MUNICÍPIO	ARRECAÇÃO (R\$)	PARTICIPAÇÃO (%)	PART DA SUB (%)
GRANITO	474.706,69	0,53	100,00
Campo Limpo de Goiás	103,18	0,00	0,02
Catalão	52.832,15	0,06	11,13
Goiandira	41.292,42	0,05	8,70
Guapó	191.522,43	0,22	40,35
Itaberaí	51.557,41	0,06	10,86
Jaupaci	19.284,08	0,02	4,06
Montividiu do Norte	118.115,02	0,13	24,88

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

Para o granito a participação foi de apenas 0,53%, resultando em menos de R\$ 500.000,00 do total arrecadado.

Montividiu do Norte e Guapó representam juntos mais de 60% da arrecadação de granitos em Goiás, essas regiões detêm as maiores concessões de lavras do setor.

A tabela 15, abaixo, apresenta a produção, comercialização e valor da produção entre os anos de 2013 e 2017.

Tabela 15 – Produção, comercialização, valor da produção mineral e percentual de crescimento.

ANO	PRODUÇÃO (t)	(%)	COMERCIALIZAÇÃO (t)	(%)	VALOR DA PRODUÇÃO (R\$)	(%)
2013	67.865	100,00	67.366	100,00	18.584.929,32	100,00
2014	62.057	91,44	58.386	86,67	16.107.543,47	86,67
2015	70.528	103,92	64.823	96,23	17.883.399,59	96,23
2016	57.241	84,35	67.231	99,80	18.547.790,05	99,80
2017	39.688	58,48	34.095	50,61	5.715.316,58	30,75

Fonte: Adaptado de Departamento Nacional de Produção Mineral (2018)

A produção de rochas ornamentais teve uma queda de 17.553 toneladas entre o ano de 2016 e 2017, nesse mesmo período a comercialização registrou uma queda de 49,19%, no valor da produção, assim para o período a queda oriunda da comercialização foi de R\$ 12.832.473,47.

Com a crise internacional no ano de 2013, as demandas internacionais sofreram gradativas reduções nos anos subsequentes, com um decréscimo de produção de quase 70% no ano de 2017. O mercado apresenta uma recuperação lenta internacional o que afetou diretamente a produção e comercialização do setor, os anos seguintes também representaram queda, em 2020 as exportações brasileiras de rochas ornamentais somaram 705,1 milhões de dólares, em torno de 1.600 toneladas, com variação negativa de respectivamente 10,4% e 1,60% frente ao mesmo período de 2019 (ABIROCHAS, 2020).

3.4. IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA O SETOR

O ciclo produtivo de rochas ornamentais passa por quatro etapas, quais sejam: pesquisa mineral, extração, beneficiamento e acabamento (CETEM, 2013).

A produção de rochas ornamentais pode gerar impactos visuais, poeira, ruídos, impactos sociais pelo uso do solo, além de muitos resíduos, em decorrência da baixa taxa de recuperação do material nas pedreiras (CETEM, 2013), assim, a produção deve modelar e construir novas soluções em virtude de desvios e falhas nos processos. Nesse sentido os problemas ambientais e os sistemas de regulação devem ser levados em conta nos distintos níveis de atuação, objetivando uma produção 'limpa ou ecologicamente correta e sustentável' (BATALHA, 2008).

Adicionalmente pode se agregar e aplicar os conceitos de engenharia da qualidade, vista como um conjunto de atividades operacionais, gerenciais e de engenharia que uma organização utiliza para garantir que as características de qualidade de um produto estejam no nível nominal ou requerido. (MONTGOMERY, 2004)

Temos em Goiás cerca de 9.577 minas em atividades diversificadas, que variam de grande a micro porte, com 2.756 de pequeno porte e 5.682 de micro porte, no setor de

rochas ornamentais. Tais sítios exploratórios resultam de 107 empreendimentos de pequeno porte e 1087 de micro porte. (DNPM, 2018)

A atividade de pequena mineração abre um leque de oportunidades no âmbito do cooperativismo, conduz ao fortalecimento dos arranjos produtivos locais (APLs), estende a vida útil das ocorrências, evolui novas rotas tecnológicas, pratica a eco eficiência, aumenta a abertura de novas licenças ambientais e concessão de título mineral otimizado (DNPM,2018), além de produzir uma valorização de commodities agregando valor e desenvolvendo melhor a estrutura de comercialização, e provoca a necessidade de novas políticas nacionais associadas a mineração (SLACK, 2018).

Segundo (MARTINS; LAUGENI, 2015), outra opção vantajosa para as empresas é o sistema de Cluster, tal termo é utilizado para caracterizar um agrupamento natural de empresas similares em determinada região geográfica com as mesmas características e objetivo comum de competitividade, a localização de uma empresa dentro de um cluster traz vantagens, como a existência de instituições de apoio e pesquisa, fornecedores qualificados, cultura local adaptada às atividades, cooperação entre empreendimentos, reciclagem em conjunto entre outros.

Para realizar o planejamento da mineração em Goiás utilizamos como ferramenta uma análise SWOT do cenário do estado, que de acordo com Machado (2008, p. 37) “[...] O termo deriva de quatro palavras em inglês: *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades), *Threats* (ameaças). Trata-se de identificar as oportunidades e ameaças (no contexto externo) bem como pontos fortes e pontos fracos (no contexto interno)”.

Ao se realizar a análise SWOT no presente trabalho, as características fortes corresponderam a: alta vocação mineral do estado por sua grande diversidade de recursos naturais, hoje os recursos minerais representam 20% das exportações do estado, e grande quantidade e excelência de mapeamento dos polos minerais; as fraquezas são: falta de representatividade do setor, incidência alta de impostos sobre os produtos, falta de incentivos e passivo histórico sociológico e ideológico (cultura) fraco.

Analisando os pontos negativos, como resultado sugerido da análise no estado de Goiás, entende-se que possui um campo com ampla oportunidade a ser desenvolvida, podendo ocupar ainda mais os maciços políticos, integrar a comunidade, unir o setor através do aprimoramento de seus arranjos produtivos locais (APLs), movimentar uma política de transição, aproveitar os benefícios de uma “guerra” comercial que está evoluindo entre China e Estados Unidos, investir em educação, logística, infraestrutura, e ampliar a publicidade do setor para população de maneira geral. As ameaças podem ser apontadas como: o cenário político desfavorável apontado pelos empresários, a redução de demanda de serviço no setor, desmotivação do mercado com as baixas em função da crise dos últimos ano no país.

Exemplo recente de atuação governamental para a melhoria do setor foram as medidas adotadas pelo estado da Bahia, além de ser um estado com grande riqueza geológica, o mercado de rochas ornamentais passou a ser prioridade governamental com 100% do seu território mapeado em escalas diversas, realizou levantamento aero geofísico aliado a cartografia geológica disponibilizando para os investidores do setor um banco de dados que favorece a pesquisa de novas áreas potenciais (CPRM, 2019).

As ações tiveram crescimento significativo do setor de comercialização das rochas baianas com taxa de crescimento de 23% ao ano, um notório crescimento visto após o ano de 2010 quando foi implantado as políticas de manutenção e incentivo (CPRM, 2019).

3.5. MÉTODOS DE LAVRA DE ROCHAS ORNAMENTAIS

Os maciços rochosos são os locais onde se encontram as jazidas de rochas ornamentais.

A sugestão de métodos de lavras deve levar em conta planejamento, medição, e desempenho, é necessário estabelecer equilíbrio entre as tarefas e os dimensionamentos.

Os tipos de lavras em maciços rochosos podem ser divididos em seis tipos conforme o quadro abaixo:

Quadro 2 – Métodos de lavra de rochas ornamentais

Tipo	Características	Vantagens	Desvantagens
Lavra do Tipo Fossa	Seu uso depende das condições geológicas da jazida, o acesso à frente da lavra é feita através de escadas ou guindastes.	Tem impacto visual pequeno.	Atinge facilmente o lençol freático e o bombeamento no interior da cova às vezes deve ser constante.
Lavra do Tipo Poço	Possui rampas laterais com forte inclinação, que são utilizadas para acesso à frente da lavra.	Não Apresenta.	Problemas com inundações e acidentes de trabalho são comuns.
Lavra por Bancadas Baixas	Nesse método, nenhuma dimensão final do bloco deverá ultrapassar 3,0m, uma vez que o bloco final deve ser retirado da cava com dimensões adequadas para a serragem.	Pode-se utilizar diferentes tecnologias de corte em especial o fio diamantado.	É mais caro que o método de bancadas baixas, pois requer maior quantidade de mão de obra e equipamentos.

continua >

Tipo	Características	Vantagens	Desvantagens
Lavras por Bancadas Altas	Se caracteriza pela grande incidência de perfuração para fazer a subdivisão em blocos com dimensões adequadas a serragem.	Baixos custos de operação e o investimento inicial baixo.	Deve se usar equipamentos de maior porte para limpeza das praças.
Lavra por Desabamento	Pode ser feito em painéis horizontais ou verticais, geralmente utiliza um colchão de areia para amortecer a queda da prancha.	Baixos custos de operação e o investimento inicial baixo.	Deve se usar equipamentos de maior porte para limpeza das praças.
Lavra de Matações	O esquadrejamento dos blocos é feito através de cunhas manuais. Quando os matações são deslocados por rolamento, adquirem formas arredondadas conhecidas por acebolamento.	Apresenta baixo custo para abertura de acessos, mão de obra pouco qualificada.	Grandes problemas ambientais. Grandes volumes de estéril produzido, recuperação baixa.

Fonte: REIS, Renato Capucho; SOUSA, Wilson Trigueiro de (2003).

A lavra das rochas ornamentais é a atividade que tem como objetivo a remoção do material de maciço ou matacão, detalhes estes importantes na fase inicial de exploração, para além de características como sanidade das rochas e logística da região (CETEM, 2013).

Um desafio também recorrente para o início é a qualidade de mão de obra especializada e subsídios para aquisição de equipamentos modernos e eficientes, o uso de técnicas rústicas conduz a um resultado de qualidade do material bem inferiores aos que poderiam em condições mais adequadas.

A caracterização do estado geológico estrutural, topografia, situação de valor de mercado e disponibilidade financeira para a execução do projeto, estabelecem o tipo de tecnologia que será utilizada (CETEM, 2013).

É frequente encontrarmos nas frentes de lavra a utilização de processos e equipamentos modernos, aliados a procedimentos e instrumentos rústicos, isso se deve a tentativa de obter economia no custo de execução do trabalho. A definição do tipo de técnica que será utilizada produz economia e eficiência na produção (CHIODI, 1995).

Segundo (CETEM, 2013), as tecnologias são caracterizadas em duas partes, sendo: cíclicas, que são baseadas na perfuração de furos nas rochas de maciços e matações, utilizando explosivos, argamassa ou guilho, provocando a quebra da rocha em sequência, mantendo-se essa aplicação até se obter o bloco; corte contínuo, que é o tipo de tecnologia mais trabalhado, sem uso de explosivos e materiais de perfuração.

Hoje, a tecnologia na confecção de blocos mais utilizada é o fio diamantado nas frentes de lavra, é composto por um cabo de aço que dá suporte as pérolas diamantadas, a extração ocorre de maneira mais limpa através do fio a $1,2\text{m}^2/\text{h}$ e rende em média $9,6\text{m}^2/\text{m}$ de fio. O uso dessa técnica proporciona um aumento de produtividade e recuperação do material, algo em torno de 30%, outra ótima característica é o aproveitamento melhor dos blocos para obtenção das placas, essa dinamização no corte produz superfícies lisas e denota alto padrão aos blocos, além da diminuição de ruídos na zona de extração (DNPM, 2019).

3.6. BENEFICIAMENTO

O beneficiamento é iniciado pela serragem feita nos teares, na sequência os blocos são preparados para o corte, seguido do polimento nesse processo a chapa é trabalhada para ficar totalmente plana através das polidoras, sendo então comercializado para os depósitos.

O fio diamantado substitui tecnologias antigas como o maçarico, jet-flame, e o fio helicoidal, para beneficiamento dos granitos são utilizados além do fio diamantado, explosivos para desmonte dos maciços e argamassa expansiva para cortes de desmonte (CETEM, 2013).

Os blocos são trabalhados com o mesmo tamanho e dimensões, facilitando a sequência dos processos de produção, a carga total do tear tem um volume médio de 9m^3 a 12m^3 , tamanho necessário para produzir chapas polidas (CETEM, 2013).

CONCLUSÃO

A ampla diversidade de ambientes geológicos e de litotipos existentes no estado de Goiás ensejam o exploratório para rochas ornamentais e de revestimento, no entanto o setor contribui ainda de maneira tímida para o segmento, exportando pedra bruta, diminuindo dessa forma o potencial de utilização fica nítida a necessidade de novos impulsos, novas políticas, para que a pedra bruta precisa ser “lapidada” no sentido de aprimoramento do mercado e potencialização para uso.

Estudar e organizar a administração adequando as relações entre suas atividades atentando as expectativas das classes interessadas, Goiás ainda necessita de investimentos para o crescimento da produção mineral, os retornos podem elevar a arrecadação da união, estados e municípios de forma considerável.

Alguns fatores como projetos parados, valores subfaturados, e mineração ilegal tem um impacto enorme na arrecadação do estado, além de denegrir a geração de emprego e dinamização das economias locais.

Os produtos pétreos produzidos na Bahia são distintos daqueles produzidos há 10 ou 20 anos, isso remete a uma dinâmica estabelecida naquela região que valorizou não só o mercado de rochas ornamentais, como gerou empregos, qualificou o arranjo produtivo local e trouxe ganhos para o estado, podendo ser adotado como exemplo para o mercado goiano.

Após analisar os pontos negativos e ameaças, sugere-se que isso deverá ser solucionado com um conjunto de ações que requer: aumento de representatividade no mercado mineral, revisão da política fiscal, diminuição da taxa de juros do mercado, investir na infraestrutura logística, manutenção da licença social, com o aprimoramento e reposicionamento do setor, os números de produção e exportações serão estimulados, remetendo a um retorno para os estados e municípios.

Goiás precisa intensificar investimentos em infraestrutura e tecnologia, aprimorar recursos humanos e trabalhar a expansão do setor junto aos líderes do estado.

Espírito Santo é um exemplo de cadeia qualitativa do setor, hoje representa grande parte das exportações brasileiras, podendo ser assim um modelo para os demais estados e parceiro para exportação do material goiano.

Com o período de pandemia o mercado sofre dificuldades inseridas de comercialização com outros países, fechamento de portos e bloqueios no mercado, notamos que a possibilidade de quedas ainda é grande mesmo com o retorno da abertura de comércio em países afetados pelo Covid-19, o Brasil ainda pode se beneficiar com um novo mercado pós pandêmico se preparando e agindo para ofertar seus produtos naturais para um novo mundo proposto que vem ai, os produtos artificiais parecem ser cada vez mais protagonista em vendas, mas é notório que o produto natural sempre exercerá seu charme e manterá abertura para oferta no comércio.

Em todo caso, é necessário garantir e incentivar pesquisas para novos materiais naturais, simultaneamente ao apoio fiscal do setor de rochas ornamentais, para garantir uma produção mais madura.

Cabe ressaltar ainda, que estamos vivenciando um momento de crise global com cenário de incertezas, é preciso se reinventar e preparar para utilização racional de recursos, treinar e capacitar para um novo mercado que está por vir nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ABIROCHAS. **Síntese das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais no Período Janeiro-Setembro de 2018**. Brasília: ABIROCHAS, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ABIROCHAS. **Balanco das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2017**. Brasília: ABIROCHAS, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ABIROCHAS. **Síntese das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais no Período Janeiro-Setembro de 2018**. Brasília: ABIROCHAS, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15844**: Rochas para revestimento – Requisitos para granitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

BAHIA. Secretaria das Minas e Energia. **Diagnóstico da Mineração e Beneficiamento de Granitos e Mármore no Estado da Bahia** – SME/CONDEP – 1983. V. 1 e 2. 444 p.

BATALHA, M. O. **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CHIODI FILHO, C. **Aspectos técnicos e econômicos do setor de rochas ornamentais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 1995.

CORREA, H. L.; CORREA, C. A. **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, Jussara Ismênia. **Caracterização mineralógica e tecnológica de uma jazida de serpentinó como rocha ornamental**. 2001. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – MG, 2001.

DESEMPENHO DO SETOR MINERAL – 36 ANOS. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2018. Anual. Disponível em: www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes-economia-mineral/arquivos/desempenho-2018-ano-base-2017. Acesso em: 28 nov. 2019.

FERREIRA, Gilson Ezequiel. O setor de rochas ornamentais brasileiro. In: **IBEROEKA em mármore y granitos**: mini-foro realizado em Salvador - Bahia, abril de 2003. Rio de Janeiro: CETEM/CYTED/CNPq, 2003. p. 3-14.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2008.

GALLI, Ubirajara. **A história da mineração em Goiás**: do séc. 17 às lavras do séc. 21. Goiânia: Ed. da UCG, Contato Comunicação, 2005.

INSTITUTO EUVALDO LODI - Regional do Espírito Santo. **Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no Espírito Santo**: rochas ornamentais. Cachoeiro de Itapemirim/ES: IEL, 2013.

IZA, Edgar Romeo Herrera de Figueiredo; MAGALHÃES, Ana Cristina. **Panorama do segmento de rochas ornamentais do Estado da Bahia**. Salvador: CPRM, 2019.

MACHADO, Luís Eduardo. **Gestão estratégica para instituições de ensino superior privadas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MONTANI, Carlo. **XXVIII Rapporto Marmo e Pietre nel Mondo 2018**. Aldus: Carrara (IT), 2018. 263 p.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro, LTC, 2004.

OLIVEIRA, Lucas Rebello de; MEDEIROS, Rafaella Martins; TERRA, Pedro Bragança; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Production**, v. 22, n.1, p. 70-82. Disponível em: www.redalyc.org/articulo.oa?id=3967/396742047006. Acesso em: 12 dez. 2019.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEITER, C. C.; CHIODI FILHO, C. **Rochas ornamentais no século XXI: bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras**. Rio de Janeiro: CETEM/ABIROCHAS, 2001.

REIS, Renato Capucho; SOUSA, Wilson Trigueiro de. Métodos de lavra de rochas ornamentais. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 56, n. 3, p. 207-209, jul. 2003. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672003000300011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 dez. 2019.

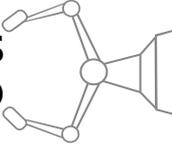
SILVA, G. B.; PEITER, C. C. Contribuição das usinas de beneficiamento na sustentabilidade de minas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25., 2017, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2017. 5 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

TONINI, A. M., DISCIPLINA, P. D. E. E. D. E., SOBRINHO, F. M., SILVA, V., UNIVASE, M., SILVA, L. I. L. da, ... ABEPRO. (2008). **Introdução a Engenharia de Produção** - Mario Batalha.pdf. Computer. Disponível em: www.doi.org/10.1016/j.bbadis.2009.12.0047. Acesso em: 15 dez. 2019.

VIDAL, F. W. H.; AZEVEDO, H. C. A.; CASTRO, N. F. (Eds). **Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2013.

A CONSULTORIA EMPRESARIAL, SUAS SUBDIVISÕES E OS BENEFÍCIOS DE SUA CONTRATAÇÃO



Natalia Peters Costa

natalia_peterscosta@hotmail.com – UDESC

Resumo: Este trabalho apresenta de forma sucinta o conceito de consultoria empresarial, bem como suas subdivisões, para que se esclareça qual modelo de consultoria deve-se contratar em cada caso. Em seguida demonstra-se os diversos benefícios que a contratação desse serviço é capaz de oferecer, como redução de custos, melhorias em processos, criação de diferenciais competitivos, resolução de problemas, entre outros. Neste documento foi utilizado o método de pesquisa qualitativa documental afim de analisar os mais diferentes artigos a cerca do tema, através de uma revisão bibliográfica detalhada através da pesquisa de palavras chaves. O presente artigo esclarece através de três diferentes autores os modelos em que uma consultoria atua, detalhando os métodos e resultados que são possíveis alcançar.

Palavras-chave: Consultoria empresarial; Impactos; Conceito; Histórico.

Abstract: *This work briefly presents the concept of business consulting, as well as its subdivisions, in order to clarify which consulting model should be hired in each case. Then, the various benefits that hiring this service is able to offer are demonstrated, such as cost reduction, process improvements, creation of competitive advantages, problem solving, and others. In this document, the method of documental qualitative research was used in order to analyze the most different articles about the theme, through a detailed bibliographic review through the search for keywords. This article clarifies, through three different authors, the models in which a consultancy works, detailing the methods and results that are possible to achieve.*

Keywords: *Business consulting; Impacts; Concept; Historic.*

1. Introdução

A consultoria empresarial têm se difundido pelo mundo desde o final do século XIX, tendo como objetivo principal auxiliar clientes e ou organizações há solucionarem seus problemas e melhorarem seu desempenho, seja por meio de orientação para redução de custo, realocação de recursos ou ainda melhorias em processos, de arco com Alves *et al.* (2015).

Tendo em vista a importância do papel da consultoria, mas a constante confusão do seu conceito, objetivo e diferença entre outros métodos como o de auditoria, o que têm levado gestores e donos de negócios a compreender esse conceito como apenas mais um custo e não como um investimento esse trabalho possui como objetivo principal demonstrar o que é uma consultoria e seus benefícios.

Os objetivos secundários, são demonstrar as subdivisões e utilização desse serviço, para esclarecer qual tipo de consultoria deve ser contratada em cada caso, bem como a diferença entre auditoria e consultoria.

O método utilizado foi uma pesquisa qualitativa documental, por meio de uma revisão bibliográfica, sendo essa baseada na pesquisa de palavras chaves e análise dos artigos encontrados à cerca do tema.

A importância da consultoria no cenário atual é baseada no fato de altos padrões de atendimento e qualidade estarem sendo estipulados em tempos de globalização, entender o que se quer alcançar, a visão e os valores do negócio se tornaram de extrema importância como o demonstrado por SNEDAKER:

Estabeleça altos padrões e mantenha-os assim, nesse ravel. Se você tem interesse no sucesso é fácil definir os seus padrões baseado na realização dos outros, e, depois, deixar que as pessoas avaliem por tais padrões. Mas os padrões que você define para si mesmo serão sempre mais importantes. Estes devem ser superiores àqueles que qualquer um possa lhe definir, porque, no fim, você terá que viver consigo mesmo, julgar a si próprio e se sentir bem com isso. E a melhor maneira de isto acontecer é viver de acordo com o máximo de seu potencial. Então, defina padrões exigentes e mantenha-os elevados, mesmo que você pense que ninguém mais está observando. Alguém irá notá-los, mesmo que seja você. (SNEDAKER *apud* EDLER, 2001, p. 57).

Ou seja, o sucesso de um negócio é diretamente proporcional aos objetivos que se almeja, é preciso estabelecer altos padrões para se alcançar altos padrões. Essa renovação constante e atualização é possível através de serviços de consultoria, pois um olhar externo e imparcial oferece sugestões e melhorias muitas vezes nunca imaginada.

2. Revisão de literatura

2.1 História da consultoria empresarial

A consultoria é praticada desde a antiguidade de forma informal, como na Grécia antiga em que se solicitava conselhos aos sacerdotes, ou mais tarde aos padres católicos, nesses casos o embasamento era a relação que esses homens tinham com o divino que lhes conferia tal autoridade e conhecimento. A consultoria como prestadora de serviço formal iniciou-se no fim do século XIX na Inglaterra e Estados Unidos. Para Pinto (2013 p. 113), a revolução industrial foi o episódio histórico que impulsionou a necessidade de

pessoas qualificadas e levou ao surgimento da primeira empresa do ramo, tendo como fundador o engenheiro químico Arthur D. Little.

Segundo Coget (1999), os Estados Unidos foi o maior impulsionador desse serviço, das dez maiores empresas do ramo, seis tiveram origem nesse país, duas na fusão entre empresas inglesas e norte americanas, uma seria de origem inglesa e a décima de origem francesa. O aumento da demanda dessas empresas se deu principalmente na virada do século XIX para o século XX.

Como o apresentado por Mc Kenna (1995), o aumento complexidade das organizações e das expansões das empresas devido a globalização, se mostrou uma oportunidade no setor de consultorias, nos casos de complexidade técnica havia a Arthur D. Little, para situações financeiras a Arthur Andersen e a Ernst & Ernst que atuavam tanto em território americano quanto inglês. As firmas foram surgindo para resolver os problemas das mais variadas áreas, conforme as demandas foram surgindo.

Com o aparecimento das ferramentas japonesas de qualidade, uma nova face da consultoria surgiu, para Cole (1998), a busca pela qualidade motivou o crescimento da busca por consultores como ferramentas estratégicas, impulsionando as empresas que ofereciam os serviços nos anos 90, o que as difundiu pelo mundo.

Apesar do início informal a consultoria surgiu com o objetivo de ajudar as pessoas e os seus negócios a prosperarem, baseando-se em conhecimento e técnica, por meio das informações prestadas pelos clientes através de uma relação de confiança entre consultor e cliente.

2.2 Conceito de consultoria empresarial

A consultoria empresarial é uma ferramenta ainda pouco explorada, pois muitos ainda acreditam e a veem como um custo e não como um investimento, de acordo com Alves *et al.* (2015). Isso se deve muito ao fato de que o conceito de consultoria não é claro para a maior parte dos empresários. De acordo com Block (2001, p. 22), o termo consultoria é uma espécie de ato de amor do consultor para com seu cliente, em que se deseja ser útil aos seus propósitos.

Consultoria é o ato de um cliente fornecer, dar e solicitar, pedir pareceres, opiniões, estudos, a um especialista contratado para que este auxílio apoie, oriente o trabalho administrativo, pode-se dizer que a consultoria é uma troca onde o cliente fornece informações da empresa e cabe ao consultor diagnosticar o problema e orientar da melhor forma possível. (PARREIRA, 1997 p.12)

O consultor é uma pessoa com conhecimentos e habilidades necessárias para melhorar processos, identificar falhas, reduzir desperdícios, perdas e custos. Porém em

um processo de consultoria há uma via de mão dupla, entre consultor e cliente, de acordo com Alves *et al.* (2015), essa relação precisa ser firmada com muita confiança de ambas as partes para que se alcance um resultado positivo, o cliente fornecendo as informações e o consultor orientando. Ainda de acordo com Alves *et al.* (2015) a consultoria empresarial é definida como uma prestação de serviço, sendo o serviço a orientação fornecida pelo consultor, baseado em seu conhecimento. Em outras palavras, é o ato de um cliente pedir a um especialista uma orientação.

Para Weinberg (1990 p 22) a consultoria está intimamente ligado no ato de influenciar pessoas, essas que solicitaram para fazê-lo, o que significa que o consultor precisa ter poder de convencimento, para que seu cliente faça o que lhe foi orientado, acreditando que é a melhor opção para o seu negócio. Dessa forma, fica evidente a necessidade de ambos os lados terem uma boa relação.

A consultoria empresarial é caracterizada como uma prestação de serviço, em que o serviço é a orientação que o consultor oferece, baseado em seu conhecimento. Ou seja, é o ato de um cliente solicitar a um especialista uma orientação, em que o cliente fornece as informações e o consultor as utiliza para diagnosticar o problema, propondo soluções e melhorias, de acordo com Parreira (1997 p.12). Sendo que a consultoria começa com a insatisfação de um cliente e é concluída apenas quando a solução proposta pelo consultor inicia sua implantação.

De acordo com Schein (1990) entende-se como consultoria empresarial um processo de ajuda organizacional, em que a relação entre o consultor e seu cliente, em que o primeiro possui como objetivo central o diagnóstico, e o desenvolvimento de alternativas para a resolução de problemas.

Essencialmente os consultores administrativos, segundo Lara (1993) "ajudam a efetuar mudanças importantes em setores organizacionais públicos e privados, por meio da sólida aplicação de capacidades de conteúdo e de processo".

As atividades de um consultor são definidas como:

O termo consultor deve ser entendido aqui como aquele que dá seu parecer ao seu consultado sobre algum assunto, ou então, aquele que trata ou discute com uma ou várias pessoas sobre o que devem fazer sobre um negócio. Com base nisso, pode-se dizer que um indivíduo ou grupo atua como consultor em administração, quando profissionalmente se dedica a dar seu parecer a resoluções de problemas levantados nas empresas.(LIMA, 1982, IV).

Um consultor necessita ter não apenas conhecimentos técnicos e habilidades que envolvem conhecimento de forma geral, é preciso que ele saiba distinguir o urgente do importante ao logo de suas atividades, e precisa ser imparcial, por se tratar de um agente de mudança, como o proposto:

Os agentes de mudança que eu imagino são profissionais, homens que na maioria dos casos foram treinados e que têm pós-graduação em ciências do comportamento. Muitos ocupam cargos em universidades, outros são assessores de expediente integral, mas que devem sua própria formação profissional a uma das disciplinas das ciências do comportamento. (BENNIS, 1976, p. 106).

Para Greinner e Metzger (1983) não se deve caracterizar como consultoria empresarial a execução de quaisquer serviços considerados técnicos, como o desenvolvimento de novos produtos, bem como nos casos em que há o envolvimento contínuo, como em tarefas rotineiras.

2.2.1 Objetivos da consultoria empresarial

Visando apresentar de forma sucinta os principais objetivos da consultoria empresarial, Turner (1982) propõe os objetivos demonstrados abaixo:

1. Adquirir e resumir informações para o cliente, sendo esse um dos motivos mais recorrentes por trás da contratação de uma consultoria empresarial. Esse objetivo pode incluir desde execução de pesquisas de opinião e de mercado, a dados referente ao âmbito de custos, levantamentos referente a viabilidade, além de análises da estrutura competitiva do segmento ao qual o cliente está inserido.
2. Resolver questões específicas, nesse caso o cliente levanta um problema para o consultor resolver, que podem ser dos mais variados, como compra e venda de um negócio, mudanças de estratégia, definição de políticas. Nesse caso, o consultor precisa de informações substanciais do referido problema, é necessário aprofundar-se no contexto ao qual ele pertence e suas conexões.
3. Apresentar um diagnóstico em que o resultado refere-se à antes da redefinição do problema, esse caso reflete uma característica importante de um consultor, o de diagnosticar. Esse é um ponto de muito cuidado, pois os diagnósticos podem levar a problemas e dificultar a relação cliente versus consultor, isso ocorre quando a origem do problema é referente a decisões inadequadas tomadas pelo cliente, é imprescindível levar evidências dessas conclusões e apresentar de forma clara e objetiva, bem como é necessário saber quem irá implantar as correções propostas.
4. Recomendação de soluções baseadas no diagnóstico, pois o trabalho pode ser concluído com um relatório contendo todos os dados e informações, ou apenas em uma reunião em que se esclareça o problema, é preciso que contenha tanto o diagnóstico como a solução que se recomenda para corrigir.

Para muitos clientes é preciso que até mesmo o passo a passo esteja nesse conjunto de informações para considerar o trabalho concluído, sendo papel do cliente a decisão ou não de implantação dessas sugestões corretivas.

5. Colaboração na implantação das soluções, neste caso o consultor possui um papel conjunto com o cliente, em que determinam juntos as etapas que a organização consegue dar, bem como iniciar esse processo. Por parte do consultor, é preciso buscar apoio para conseguir colocar em prática, através de questionamentos referente as ações propostas, e indicando os avanços feitos, sempre incluindo aqueles que fazem parte. Isso deve ser feito sempre, pois é necessário que se tenha o compromisso como unidade, todos os envolvidos precisam comprometer-se às soluções propostas para que se atinja o objetivo proposto. Todos precisam estar de acordo e analisar a proposta, para que todos os ângulos do problema sejam sanados e nada fique a desejar ou atrapalhe o atingimento da solução.
6. Facilitar o aprendizado do cliente, essa situação baseia-se no conceito do consultor agir mais como um disseminador de conhecimento, um professor, ensinando ao cliente como solucionar problemas parecidos no futuro sem o seu auxílio. Ou seja, não basta apenas solucionar os problemas existente no momento e sim, criar uma estrutura de conhecimento para o cliente encontrar os métodos e ferramentas para solucioná-los no futuro.
7. Promover a melhoria contínua, consiste no consultor colocar agir de forma a colocar em prática o que se sugeriu, não apenas usar a parte teórica do proposto, como os conceitos, mas agir e atuar diretamente nas atitudes, inclusive, se necessário alterar o objetivo do negócio.

2.2.2 Subdivisões da consultoria empresarial

Há duas grandes divisões da consultoria, a consultoria interna e a consultoria externa, elas são escolhidas de acordo com o que se pretende alcançar. A principal diferença entre a consultoria empresarial interna e a consultoria empresarial externa é a existência ou não do vínculo dos consultores ou prestadores do serviço com a organização ou cliente, segundo Moura (2004).

Para Kubr (1980, p. 125), a consultoria empresarial interna é mais comumente usada em empresas de grande porte, para problemas ou questões que necessitam de conhecimento e habilidades mais profundas das relações internas extremamente complexas e únicas do processo em questão, e também dos procedimentos e fatores políticos que as envolvem.

No caso da consultoria empresarial externa, segundo Oliveira (1996, p. 38), somente o consultor externo consegue atingir de forma plena a consultoria em seu conceito base. Para o autor, um consultor empresarial interno não se arriscará envolver-se em alguns graus, pois há um conflito em seu papel como consultor e como membro do quadro de funcionários da empresa em que atua.

Dependendo a natureza do que se pretende há três subdivisões que se destacam, de acordo com Kurb *et al.* (1986):

1. Diagnóstico empresarial: consultor através de uma pesquisa, reúne informações referente ao cliente ou organização, os recursos, resultados, políticas, padrões de administração, dessa forma consegue determinar as forças e fraquezas, sendo possível chegar aos problemas que assolam o negócio de forma negativa.
2. Pesquisas e estudos especiais: consultor trabalha de forma focada em assunto de importância para o cliente, no final da prestação do serviço entrega um relatório final, discutindo os pontos principais com seu cliente.
3. Elaboração de soluções para problemas específicos: nesse caso o cliente ou organização precisa de um diagnóstico para questões pontuais e específicas.

Dessa forma, fica claro que o que determina o modelo de consultoria seria a necessidade do cliente e o que ele espera alcançar, há casos em que é preciso diagnosticar os problemas e apresentar as soluções, em outros além de apresentar é necessário fazer um acompanhamento e treinamento com os colaboradores, há também aqueles em que apenas se aconselha, segundo Alves *et al.* (2015).

Há a classificação de Pereira (1999) em que:

1. Consultoria Prescritiva: consultor é solicitado com o objetivo de fazer um diagnóstico e apresentar uma solução, mostrando o que está errado e apontando o caminho para consertar.
2. Consultoria de Risco: consultor tem o objetivo de propor uma melhoria para atingir melhores resultados financeiros, dessa forma afeta a organização como um todo e pode alterar o organograma empresarial diretamente. A remuneração do consultor está atrelado ao atingimento dessa proposta.
3. Consultoria de Alocação de Recursos: consultor propõe a alocação de determinados recursos para solucionar determinado problema.
4. Consultoria de Educação Continuada: consultor age com papel de educador, o foco não é a resolução de problemas mas sim a projeção futura da empresa, através de treinamentos.

5. Consultoria de Procedimentos: consultor age como um facilitador dos processos decisórios, mas é necessário que a empresa entenda como resolver seus problemas, porém não sabe da melhor forma para o uso de seus recursos, esse sendo o papel do consultor.
6. Consultoria de Catarse: consultor atua diretamente no clima empresarial, que tende a prejudicar o exame dos problemas de forma objetiva. Esse modelo de consultoria afeta até mesmo a cultura da organização.
7. Pesquisa-ação: consultor age de forma a documentar o processo de mudança, além de apresentar feedback referente do que está acontecendo.

Já para Schein (1972) há três tipos base de consultoria:

1. Modelo de compra de serviço especializado: consultor age como um especialista vendendo seu serviço especializado, ou seja, seu conhecimento.
2. Modelo médico-paciente: consultor tem como objetivo apontar um diagnóstico, ou seja, identificar os problemas, e posteriormente indicar soluções para melhorar os resultados da empresa.
3. Modelo da Consultoria de Procedimentos: o objetivo está na percepção do próprio cliente afim de compreender e agir sob os pontos inter-relacionados que surgirem no ambiente. O cliente e o consultor trabalham juntos.

Conforme o exposto acima é possível verificar os diversos tipos de consultoria e o que cada um tem a oferecer quando contratado.

3. Benefícios da consultoria empresarial

A consultoria é considerada bem sucedida ao proporcionar ao seu cliente soluções para problemas de uma área específica de seu negócio ou processos deficientes, resultando em ganhos, melhorias, reduções de custo, aumentando seu alcance, gerando diferenciais competitivos, melhorando sua performance em relação a concorrência, conquistando novos clientes e os fidelizando, de acordo com Junqueira (1999).

A consultoria promove uma atualização e uma espécie de reciclagem no negócio, promovendo renovação, isso permite que a empresa tenha contato com as novas tecnologias existentes, como o apontado por MCKENNA:

Para sobreviver em mercados dinâmicos, as empresas precisam estabelecer estratégias que sobrevivam as mudanças turbulentas no mercado. Têm que construir alicerces fortes que não sejam derrubados pelas tempestades. (...) As mudanças no

ambiente de mercado podem alterar rapidamente preços e tecnologias, mas boas relações podem durar a vida toda. (MCKENNA, 1999, p. 48)

Esse serviço traz inúmeras vantagens quando contratado, como o apontado por Oliveira (1999, p. 39), aumenta as informações referente aos aspectos tanto informais quando formais do negócio, a constante presença do consultor e suas habilidades.

De acordo com Klein (2010), a consultoria auxilia a organização ou cliente a refletir sobre sua estratégia de marca, bem como em seu posicionamento perante os consumidores.

Para Liberato (2009), é preciso uma consultoria para se alcançar a solução de melhorias afim de otimizar os processos, na busca da mudança de comportamental e para se ter uma visão estratégica empresarial. A demanda de se procurar um serviço como esse pode ser para sanar conflitos, ou otimizar procedimentos e processos. Além de se evitar possíveis erros através da consultoria é possível ter acesso a conhecimento de diversos profissionais qualificados, em diferentes áreas.

Não importa o tipo de negócio ou o porte da empresa, um dia ela terá que repensar seu modelo de gestão. Trata-se de uma providencia forçosa, seja por questões de crescimento, seja para acompanhar as tendências tecnológicas que se renovam sem parar. Neste momento de tomada de decisão, a ajuda externa pode ser a chave para o sucesso. (INFORMÁTICA EXAME, 1996, p.23)

Ou seja, a empresa precisa adaptar-se ao cenário atual em algum momento será necessário crescer e melhorar seus processos é por isso que o serviço de consultoria torna-se essencial.

4. Diferenças entre auditoria e consultoria

Na atualidade a competitividade empresarial é uma constante para as empresas, o aumento da complexidade e as contantes alterações nas legislações demandam conhecimentos técnicos especializados. Nesse cenário tanto a auditoria quanto a consultoria se mostram como importantes ferramentas na gestão empresarial, mas que constantemente são confundidas. Ambas proporcionam maior segurança quando aplicadas, pois aumentam a confiabilidade das informações. Quando não aplicados ambos os conceitos, abre-se brechas para erros passíveis até mesmo de multas, além de desperdícios.

No caso da consultoria, um agente externo, ou seja, contratado fora do quadro de funcionários, auxilia os gestores em decisões, porém não possuem controle sobre as situações de forma direta, segundo Oliveira (2006).

Para Crocco e Guttman(2005), determinam que um consultor é caracterizado pela sua capacitação e qualificação, mas também por sua independência e imparcialidade, ou seja, ele é um agente neutro de mudanças, tendo em vista que suas sugestões podem gerar desconfortos, principalmente quando afetam o quadro de funcionários ou a cultura organizacional diretamente.

Já o conceito de auditoria baseia-se no fornecimento de análises, recomendações e informações das atividades auditadas, propondo um controle eficiente e a um custo razoável, e deve acompanhar o sistema implantado, segundo Lajoso (2005). De acordo com McNamee (1995) a auditoria é um processo natural e extremamente necessária a organização, seja ela qual for.

Partindo do apresentado acima é possível verificar como a auditoria e a consultoria se diferem. De forma sucinta, a auditoria possui como objetivo central emitir uma sugestão de um processo ou demonstração auditados, já a consultoria é um serviço mais amplo, que busca a melhoria dos processos e solução de problemas. O auditor deve ter conhecimentos técnicos específicos das áreas auditadas, no caso do consultor é necessário ter um conhecimento muito mais amplo, desde contabilidade empresarial, área jurídica à recursos humanos. Importante salientar que ambos os serviços almejam soluções que agreguem na obtenção de informações que auxiliem nas decisões, promovendo uma gestão eficaz do patrimônio empresarial e maximização dos resultados, de acordo com Silva *et al.* (2017).

5. Metodologia

De acordo com a afirmação de Barros e Lehfeld (2000), a metodologia científica “consiste em estudar e avaliar os vários métodos disponíveis, identificando suas limitações ou não em nível das implicações de suas utilizações”.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa documental qualitativa, que de acordo com Godoy (1995) é uma das diferentes formas de se estudar fenômenos que afetem os seres humanos.

(...) a pesquisa qualitativa identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a quantitativa procura medir o grau em que algo está presente. (...) possível que numa mesma pesquisa e num mesmo instrumento de coleta de dados haja perguntas quantitativas e qualitativas. (KIRK; MILLER, 1986 *apud* MATTAR, 1994, p. 81).

A pesquisa documental objetiva extrair informações dos mais diversos documentos a fim de compreender um fenômeno ou conceito, é um método que utiliza de

várias técnicas e ferramentas para a compreensão e análise dos dados, segundo Flick (2009).

No caso desse artigo foi feita uma revisão bibliográfica do referente tema nos mais diversos portais acadêmicos, baseando-se principalmente em artigos. Defini-se revisão bibliográfica como um resumo de estudos que possuem como objetivo, materiais e métodos claros e possíveis de reprodução, de acordo com Greenhalgh (1997).

As palavras chaves utilizadas nas buscas foram “consultoria empresarial”, “conceito” e “impactos”, o primeiro termo foi pesquisado sozinho, em seguida se correlacionou com os outros dois de forma conjunta e posteriormente um de cada vez. Em seguida a pesquisa “auditoria versus consultoria foi feita”. Isso resultou em um conjunto de obras para análise a cerca do tema. Apresenta-se dessa forma o seguinte escopo, um breve histórico, os conceitos, características a cerca do tema consultoria empresarial, suas subdivisões caracterizadas por diferentes autores, e seus impactos positivos quando contratada.

Considerações Finais

O presente trabalho possui como objetivo central demonstrar o que é uma consultoria e seus benefícios, os objetivos secundários eram apresentar as subdivisões e utilização do serviço além da diferença entre auditoria e consultoria, sendo que todos foram cumpridos através da metodologia proposta que seria uma pesquisa qualitativa documental por meio de uma revisão bibliográfica.

Através da pesquisa dos termos mencionados na metodologia, foi possível chegar ao conceito e histórico do serviço de consultoria empresarial, bem como suas subdivisões através dos conceitos de três diferentes autores, que apresentaram a consultoria desde a sugestão de soluções para problemas, como o de responsabilidade de treinamentos visando o futuro do negócio, demonstrando que o tipo de consultoria deve ser escolhido por meio do objetivo que se deseja alcançar. Em todos os casos evidenciando como a consultoria auxilia na tomada de decisão das empresas.

Foi apresentado os benefícios da contratação desse serviço, como por exemplo, a redução de custos, a exposição de melhorias de processos, a solução de problemas, além da presença de profissionais qualificados para orientações nas mais diversas áreas.

Também foi evidenciado que a consultoria atinge os resultados apenas através de confiança entre o cliente e o consultor. Sendo papel do cliente identificar o que deseja e fornecer as informações para o consultor, esse que através de seus conhecimentos

e habilidades apresenta sugestões de forma clara e objetiva para se alcançar o melhor cenário de conclusão do serviço.

Apesar do termo auditoria ser confundido com consultoria e ambos apresentarem resultados positivos ao negócio, principalmente no âmbito financeiro, é importante salientar que apesar de serem importantes e necessárias, são independentes. Sendo que a consultoria apresenta-se de forma pontual naquilo em que se propôs, já a consultoria é abrangente e é necessário um conhecimento mais amplo do negócio e de suas áreas.

Sendo assim, fica evidente a necessidade da consultoria nas empresas atualmente, seus benefícios e seus modelos para cada situação, bem como a diferença entre o seu conceito e o de auditoria.

Referências

ALVES Jesimar C.; DIAS Nathália T.; MONSORES Geneci L. Consultoria Empresarial como Ferramenta Estratégica de Desenvolvimento em Pequenas Empresas. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, 12., 2015, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: SEGet, 2015.

BARROS, A. J. F.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Makronbooks Ltda., 2000.

BENNIS, Warren. **Desenvolvimento Organizacional: sua natureza, origens e perspectivas**. São Paulo: Edgard Bliicher, 1972.

BLOCK, Peter. **Consultoria: o desafio da liberdade**. São Paulo: Makron Books, 2001.

COGET, X. **Les Cabinets de Conseil en management: origines et fonctions**. Tese de Doutorado na Área de Ciências Sociais, Paris França. p.146. 1999.

COLE, R. **Managing quality fads: How american business learned to play the quality game**. Oxford University Press. 1998.

CROCCO, L.; GUTTMANN, E.. **Consultoria empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2005.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3.ed. Porto Alegre, p.405, 2009.

GODOY, Arlinda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GREENHALGH, T. Papers that summarise other papers (systematic review and meta-analyses). **BMJ**, v. 13, n.315, p. 672-675, sep. 1997.

GREINER, L. E.; METZGER, R. **Consulting to management**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982.

JUNQUEIRA, L. A. C. **Cada empresa tem o consultor que merece**: como otimizar as relações entre clientes e consultores. São Paulo: Editora Gente, 1999.

KLEIN, Juliana. **Empresas de consultoria ajudam no crescimento das pequenas empresas e estimulam o aumento dos negócios**. Disponível em: <http://carreiraenegocios.uol.com.br/gestao-motivacao/36/seu-melhor-empresas-de-consultoria-ajudam-no-crescimento-das-238949-1.asp>. Acesso em: 16 jun. 2021.

KURB, M. **Consultoria**: um guia para a profissão. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

LAJOSO, P. Guilherme. A importância da Auditoria Interna para a Gestão de Topo. **Revista de Auditoria Interna**, n. 19, 2005.

LIMA, M. S. **Êxito e fracasso da consultoria nas pequenas e médias empresas**. 1982. 115 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

MCKENNA, C. The origins of modern Management Consulting. **Business and Economic History**, v. 24, n.1, Fall 1995.

MCICENNA, Regis. **Marketing de Relacionamento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MCNAMEE, David. Para uma teoria geral da auditoria interna. **Internal Auditing** (UK), 1995.

MOURA, Jeane J. **Consultoria Empresarial**: uma proposta de melhoria para a área de vendas da Side Walk. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Estrutura organizacional**: uma abordagem para resultados e competitividade. São Paulo: Atlas, 2006.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Manual de consultoria empresarial**: conceitos, metodologia, práticas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

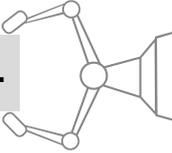
PARREIRA, Francisco E. **Consultoria, consultores e clientes**. São Paulo: Érica, 1997.

PEREIRA, Maria J. L. B. **Na cova dos leões**: o consultor como facilitador do processo decisório. São Paulo: Makron Books, 1999.

SCHEIN, Edgar. **Consultoria de procedimentos**: seu papel no desenvolvimento organizacional. São Paulo: Edgard Bliicher, 1972.

SILVA, C. Iara; SELVA, R. G. Carlos. Auditoria interna versus ou com consultoria. **NUPI-Núcleo de Pesquisa e Inovação**, v. 8, n. 2, 2017.

WEIMBERG, Gerald M. **Consultoria**: o segredo do sucesso. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.



FOCO E ESCOPO

A Revista de Engenharia de Produção (REP) se propõe a divulgar trabalhos acadêmicos empíricos ou teóricos que contribuam para ampliação do conhecimento nas 11 grandes áreas e subáreas da Engenharia de Produção segundo classificação da ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção):

1. **GESTÃO DA PRODUÇÃO**; 1.1. Gestão de Sistemas de Produção; 1.2. Planejamento e Controle da Produção; 1.3. Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos e Distribuição; 1.4. Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais; 1.5. Gestão da Manutenção; 1.6. Simulação da Produção; 1.7. Gestão de Processos Produtivos; 1.8. Gestão de Operações e Serviços; 2. **GESTÃO DA QUALIDADE**; 2.1. Controle Estatístico da Qualidade; 2.2. Normalização e Certificação para a Qualidade; 2.3. Organização Metrológica da Qualidade; 2.4. Confiabilidade de Processos e Produtos; 2.5. Qualidade em Serviços; 3. **GESTÃO ECONÔMICA**; 3.1. Engenharia Econômica; 3.2. Gestão de Custos; 3.3. Gestão Financeira de Projetos; 3.4. Gestão de Investimentos; 3.5. Gestão de Desempenho de Sistemas de Produção e Operações; 4. **ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO**; 4.1. Projeto e Organização do Trabalho; 4.2. Psicologia do Trabalho; 4.3. Biomecânica Ocupacional; 4.4. Projeto e Gestão da Segurança do Trabalho; 4.5. Análise e Prevenção de Riscos de Acidentes; 4.6. Ergonomia do Produto; 4.7. Ergonomia dos Processos de Produção; 5. **GESTÃO DO PRODUTO**; 5.1. Pesquisa de Mercado; 5.2. Planejamento do Produto; 5.3. Metodologia de Projeto do Produto; 5.4. Engenharia de Produto; 5.5. Marketing do Produto; 6. **PESQUISA OPERACIONAL**; 6.1. Programação Matemática; 6.2. Decisão Multicriterial; 6.3. Processos Estocásticos; 6.4. Modelagem, Análise e Simulação; 6.5. Teoria da Decisão e Teoria dos Jogos; 6.6. Análise de Demandas por Produtos; 7.

GESTÃO ESTRATÉGICA E ORGANIZACIONAL; 7.1. Planejamento Estratégico e Operacional da Estrutura Organizacional; 7.2. Estratégias de Produção; 7.3. Organização Industrial; 7.4. Gestão e Estratégia de Mercados e Produtos; 7.5. Redes de Empresas e Gestão da Cadeia Produtiva; 8. **GESTÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL**; 8.1. Gestão da Inovação; 8.2. Gestão da Tecnologia; 8.3. Gestão da Informação de Produção e Operações; 8.4. Gestão de Projetos; 8.5. Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos; 9. **GESTÃO AMBIENTAL DOS PROCESSOS PRODUTIVOS**; 9.1. Gestão de Recursos Naturais; 9.2. Gestão Energética; 9.3. Produção mais Limpa e Ecoeficiência; 9.3. Gestão de Resíduos Industriais e Prevenção de Poluição; 10. **EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**; 10.1. Estudo do Ensino de Engenharia de Produção; 10.2. Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa em Engenharia de Produção; 10.3. Estudo da Prática Profissional em Engenharia de Produção; 11. **ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, SUSTENTABILIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL**; 11.1. Ética e Transparência nas Decisões Organizacionais; 11.2. Governança Organizacional; 11.3. Responsabilidade Social Organizacional; 11.4. Sustentabilidade e Sistemas de Indicadores; 11.3. Desenvolvimento Sustentável em Engenharia de Produção.

SUBMISSÃO

Os trabalhos são recebidos em fluxo contínuo e devem ser encaminhados pelo endereço eletrônico <https://periodicos.ufms.br/index.php/REP>.

DIRETRIZES PARA AUTORES

Idioma: Serão aceitos artigos escritos em português, espanhol ou inglês americano.

Formato do arquivo: O artigo deve ser enviado no formato de arquivo do programa Microsoft Office Word.

FORMATAÇÃO

O artigo deve conter a seguinte formatação:

- Deve ser elaborado em folha tamanho A4 (210mm x 297mm), com margens superior e esquerda de 3cm e inferior e direita de 2cm.
- A fonte deve ser Arial tamanho 12 e espaço entre linhas de 1,5 cm em todo o trabalho, exceto:
 - resumo, que deve aparecer com fonte tamanho 11 e espaço entre linhas simples. O resumo deverá ter de 100 a 250 palavras. É um elemento obrigatório.
 - abstract é a tradução do resumo para o inglês e na mesma formatação. É um elemento obrigatório.
 - resumen é a tradução do resumo para o espanhol e na mesma formatação. É um elemento obrigatório.
 - palavras-chave devem ser em número máximo de cinco e na mesma formatação do resumo. É um elemento obrigatório.
 - keywords são a tradução das palavras-chave para o inglês e na mesma formatação. É um elemento obrigatório.
 - palabras clave são a tradução das palavras-chave para o espanhol e na mesma formatação. É um elemento obrigatório.
 - legendas, que devem ser inseridas com fonte tamanho 10 e espaço entre linhas simples.
- A numeração das páginas deve figurar no canto superior direito, iniciando pela página de título.
- O trabalho deve conter entre 4000 e 8000 palavras, incluindo as referências.
- O título e o resumo não devem conter abreviações. No texto as abreviações devem ser utilizadas apenas após terem sido citadas por extenso.
- Todas as referências devem estar citadas no texto.
- Não são permitidas notas de rodapé.
- Será permitida a submissão de trabalhos com até no máximo 5 (cinco) autores.
- O arquivo eletrônico do trabalho não deve conter informações sobre os autores.
- Um modelo eletrônico do artigo final será enviado ao autor principal após aprovação do artigo.

AVALIAÇÃO

A revista conta com um corpo editorial permanente e avaliadores *ad hoc*. Procura-se evitar concentração institucional, geográfica e temática de seus membros. Os artigos submetidos são enviados para dois avaliadores por meio do sistema *double-blind review process* (sem identificação dos autores). Havendo discordância entre os pareceristas, o trabalho é encaminhado a um terceiro avaliador.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir: - As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores. - A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista. - O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word e contém no máximo 5 autores. - URLs para as referências foram informadas quando possível. - O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores. - Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.

PERIODICIDADE

A Revista de Engenharia de Produção (REP) é uma publicação trimestral, da área de Engenharia de Produção, que visa publicar artigos de alcance regional, nacional e internacional, em português, espanhol ou inglês. A revista tem como prioridade a indexação, objetivando garantir a perpetuação das publicações em versão online. Publica artigos originais com contribuições relevantes e inéditas de pesquisadores nacionais e internacionais. A revista tem acesso livre e não há cobrança de taxas para submissão e/ou leitura dos artigos publicados.

POLÍTICA DE ACESSO LIVRE

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.