



## Diagrama de Pareto: verificação da ferramenta de qualidade por patentes

SILVA, Sergio Barbosa<sup>1\*</sup>; ARAUJO, Pedro Vitor Goes<sup>1</sup>;  
SANTOS, Paulo Franklin Tavares<sup>1</sup>; BARRETO, Lara Camila Costa<sup>2</sup>;  
CARNEIRO NETO, José Aprígio<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Sergipe – UFS;

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe – UFS;

<sup>3</sup> Coordenação de Informática, Instituto Federal de Sergipe – IFS;

\* Autor de correspondência. E-mail: sergio10fla@hotmail.com

### RESUMO

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta de qualidade que permite aos seus usuários identificar e classificar problemas de maior importância, podendo ser utilizado em vários processos de produção dentro de uma empresa. O presente estudo teve por objetivo analisar a quantidade de patentes, relacionadas a essa ferramenta, depositadas nos bancos de dados de patente da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e do Escritório Europeu de Patentes (Espacenet). A metodologia utilizada nessa pesquisa contou com a utilização de palavras-chave, relacionadas a essa tecnologia, inseridas nos campos de buscas das bases de dados citadas. Os resultados das buscas foram analisados, interpretados e comparados, gerando gráficos estatísticos que mostram o processo de inovação tecnológico dessa ferramenta. De acordo a análise dos resultados desta pesquisa, observa-se que o Brasil não possui depósitos de patentes relacionados a essa tecnologia nas bases de dados pesquisadas, fato que demonstra um baixo índice de inovação relacionado ao uso dessa ferramenta no processo de produção a nível nacional.

**Palavras-chave:** Diagrama de Pareto; Inovação Tecnológica; Patentes.

### Pareto Diagram: patent quality tool verification

### ABSTRACT

Pareto Diagram is a quality tool that allows its users to identify and classify major problems and can be used in various production processes within a company. This study aimed to analyze the number of patents related to this tool filed in the patent databases of the World Intellectual Property Organization (WIPO), the National Institute of Industrial Property (INPI) and the European Patent Office (Espacenet). The methodology used in this research relied on the use of keywords related to this technology, inserted in the search fields of the mentioned databases. The search results were analyzed, interpreted and compared, generating statistical graphs that show the technological innovation process of this tool. According to the analysis of the results of this research, it is observed that Brazil does not have patent deposits related to this technology in the searched databases, which shows a low rate of innovation related to the use of this tool in the production process at national level.

**Keywords:** Pareto Diagram; Technologic Innovation; Patents.

## 1 Introdução

No início da década de 90, Joseph Juran, um dos pioneiros da gestão da qualidade, realizou uma série de análises e estudos nos trabalhos do economista Vilfredo Pareto. Segundo Machado (2012), “Vilfredo Pareto foi um economista italiano que descobriu que a riqueza não era distribuída de maneira uniforme”. Ele formulou que, aproximadamente 20% do povo detinha 80% da riqueza, criando uma condição de distribuição desigual. A partir disso, Joseph Juran chegou à conclusão de que, na maior parte das iniciativas de melhoria de um determinado sistema, poucos defeitos eram responsáveis pela maior parte dos problemas presentes. Dessa forma, foi estabelecida uma relação, similar a de Pareto, de 20/80, onde 20% dos defeitos de um determinado sistema era responsável por 80% dos problemas existentes. Tendo como base essa relação, foi criado o conceito de Pareto, onde Joseph Juran criou o termo “Diagrama de Pareto”.

Segundo Selemer e Stadler (2010), a ferramenta Diagrama de Pareto “permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente. Ao solucionar o primeiro o problema, o segundo se torna mais importante”, permitindo que se dediquem maiores esforços na resolução dos problemas mais importantes, possibilitando que a organização faça um uso adequado dos seus recursos na busca pela melhoria da qualidade dos seus processos e produtos. Logo, é perceptível a importância do Diagrama de Pareto na melhoria da qualidade de um sistema, desde os mais simples, como uma padaria, até sistemas industriais de alta complexidade.

O Diagrama de Pareto pode ser utilizado em diversas aplicações, tendo em vista que o processo de produção inclui inúmeras variáveis. O objetivo dessa ferramenta é a melhoria dos pontos, que no processo de produção, venham a apresentar mais deficiência. Segundo Sales (2013), dentre essas aplicações podemos destacar:

- Quando às necessidades de melhorias desejam ser identificadas;
- Analisar os diferentes tipos de dados, como por exemplo, os dados de produto, de mercado, dentre outros;
- Analisar o antes e o depois dos resultados das alterações em um processo;
- Quando os dados podem ser organizados em categorias;
- Quando cada classificação dessas categorias é importante;
- Identificando um produto ou serviço para análise e melhorar a sua qualidade;

- Procurando as principais causas dos problemas e estabelecendo a prioridade das soluções;
- Quando é necessário chamar a atenção para problemas ou causas de uma maneira sistemática.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar o método de Pareto através de estudos baseados na quantidade de pedidos de depósitos de patentes, relacionados à essa ferramenta, efetuados nas bases de dados do INPI, da WIPO e da ESPACENET.

## **2 Metodologia**

A metodologia utilizada nessa pesquisa contou inicialmente com um levantamento bibliográfico sobre o tema em artigos, livros, dissertações, teses e em periódicos da área.

As bases de dados de patentes utilizadas no desenvolvimento dessa pesquisa foram: o INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), a WIPO (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) e a ESPACENET (Criado pelo Escritório Europeu de Patentes), permitindo dessa forma que essa pesquisa tivesse uma abrangência mundial.

As buscas nas bases de dados citadas foram realizadas no mês de setembro de 2019 e para tal, foram utilizadas como estratégia de busca a inserção de palavras-chave nos campos “título”, “*Any Field*”, “*Front Page*” e “resumo”, dessas bases de dados de patentes pesquisadas.

Após a coleta dos dados, os resultados foram processados, analisados e tabulados em planilhas eletrônicas, gerando gráficos estatísticos que mostram a evolução tecnológica dessa ferramenta ao longo dos anos, bem como quem são os seus principais inventores, os países que mais investem em depósitos de patentes dessa tecnologia e os códigos internacionais de classificação das patentes que identificam essa tecnologia nas bases de dados de patentes.

## **3 Resultados e discussões**

Nas buscas realizadas nas bases de dados, de acordo com os critérios de buscas, foram identificados 3.384 pedidos de patentes relacionados à ferramenta de Diagrama de Pareto, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de pedidos de patentes, relacionados à ferramenta de Diagrama de Pareto, depositados nas bases de dados do INPI, WIPO e Espacenet

Palavras-chave	Busca	Quantidade de depósitos de patentes		
		INPI	WIPO	Espacenet
<b>Diagrama De Pareto</b>	“Título”	0	0	0
	“Resumo”	2	0	-
	“Resumo” ou “Título”	-	0	0
	“Front Page”	-	0	-
	“Any Field”	-	63	-
<b>Pareto Diagram</b>	“Título”	0	0	0
	“Resumo”	0	17	-
	“Resumo” ou “Título”	-	17	20
	“Front Page”	-	17	-
	“Any Field”	-	3.248	-
<b>Total</b>		<b>3.384</b>		

Fonte: Autoria Própria

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram analisados os resultados em destaque na Tabela 1, ou seja, 39 pedidos de patentes, tendo em vista que os mesmos refletem, de forma precisa, o objeto de estudo dessa pesquisa.

### 3.1 Evolução anual dos pedidos de patentes

Com base nos dados da Figura 1, observa-se que o primeiro pedido de patente, relacionado à tecnologia de Pareto, foi efetuado em 1991, tendo como título “Sistema de monitoramento de condições de trabalho”, cujo inventores foram, Kakubuchi Kouichi e Fukuda Masahiko, ambos Japoneses.

De acordo com os resultados da pesquisa, verifica-se que de 1991 a 2010, foram identificados apenas dois pedidos de patentes relacionados à tecnologia de Pareto, sendo os mesmos identificados na base de dados de patentes Europeia, Espacenet. No período compreendido entre os anos de 2011 a 2016, foram identificados mais 06 depósitos de pedidos de patentes relacionados à essa tecnologia, sendo 01 na base da dados da WIPO, 02 na base de dados do INPI e 03 na base dados da Espacenet.

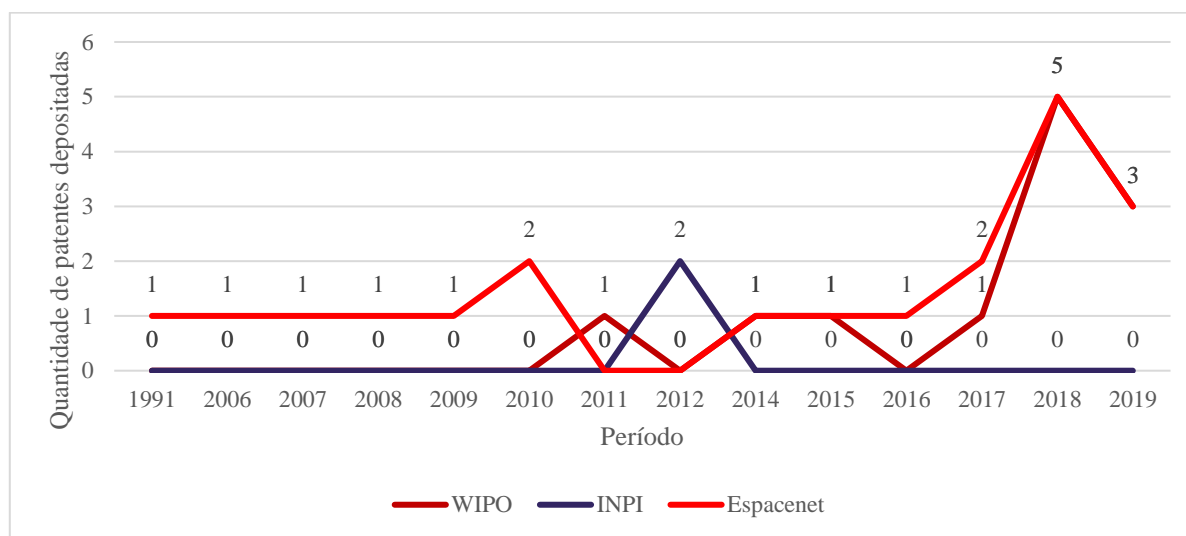
O maior volume de pedidos de patentes relacionados à essa tecnologia foi identificado no ano de 2018, com 10 depósitos, sendo 05 na base de dados da WIPO e 05 nas bases de dados da Espacenet.

Vale destacar, que de acordo com a UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) o panorama mundial da indústria de transformação, em 2018, teve um ganho significativo de dinamismo, impulsionado por uma performace superior, sobretudo

da Europa e dos países em desenvolvimento. Nesse período, o valor adicionado da indústria de transformação (VTI), no mundo, cresceu cerca de 3,5%, representado o melhor resultado desse segmento nos últimos seis anos (IEDI, 2019).

Em 2019, pelo de fato de muitos pedidos de patentes ainda estarem em “Estado de Sigilo” (período de análise dos pedidos de patentes), foram identificados apenas 03 depósitos de pedidos de patentes relacionados à essa tecnologia, ambos na base de dados da Espacenet.

Figura 1 – Evolução anual dos pedidos de patentes relacionados à tecnologia de Pareto de 1991 a 2019



Fonte: Autoria Própria

### 3.2 Depósitos por países de origem

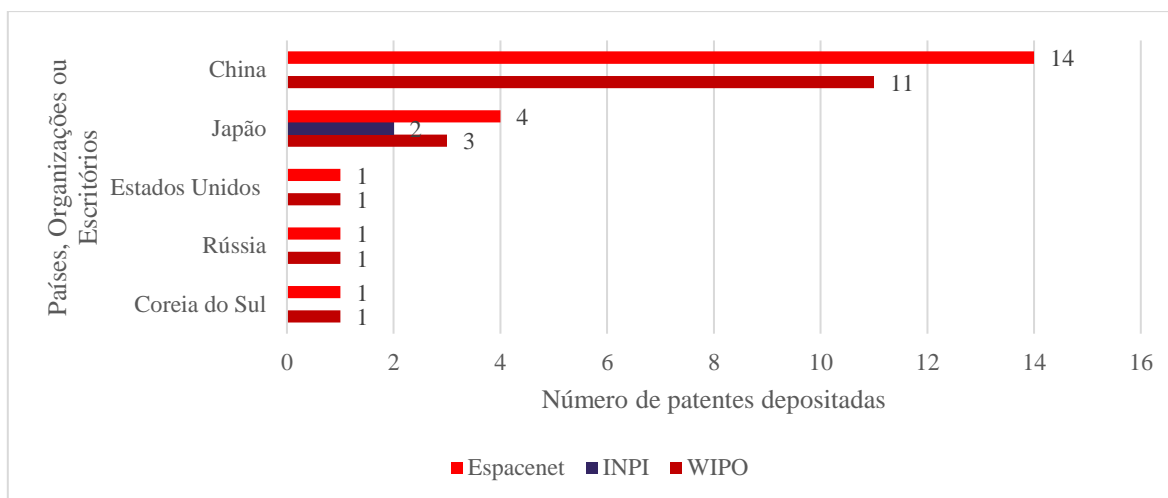
Na Figura 2, observa-se a quantidade de depósitos de pedidos de patentes, relacionados à tecnologia de Pareto, efetuados pelos países de origem desses pedidos.

De acordo com a pesquisa, o ranking dos depósitos de patentes é liderado pela China, com 25 pedidos de patentes, sendo seguida pelo Japão, com 09 depósitos e pelos Estados Unidos, Rússia e Coreia do Sul, ambos com 02 depósitos cada.

O fato de a China liderar esse ranking, se deve ao seu grande crescimento econômico ao longo dos anos e também a sua grande produção industrial.

Vale destacar, que a base de dados de patentes do INPI, foi a que apresentou o menor volume de depósitos de pedidos de patentes, apenas 02 depósitos, sendo ambos pertencentes ao Japão.

Figura 2 – Número de depósitos de patentes por países, organizações e escritórios



Fonte: Autoria Própria

### 3.3 Patentes Depositadas pelo Código Internacional de Patentes (CIP)

O Código Internacional de Patentes (CIP) serve para organizar os pedidos de patentes de acordo com a sua área tecnológica, facilitando dessa forma os processos de busca de pedidos de patentes nas bases de dados. O CIP encontra-se dividido em 08 classes, variando de A a H, como mostra o Quadro 1. Cada classe por sua vez possui sub-classes, constituindo dessa forma um sistema hierárquico.

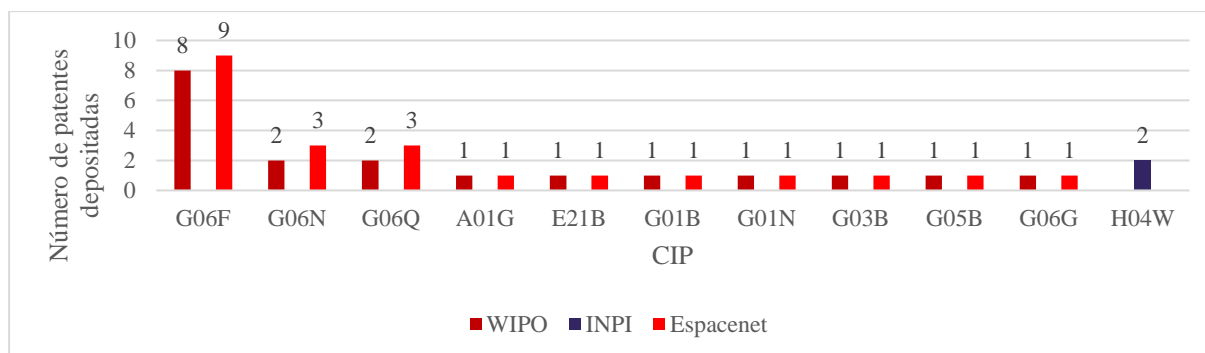
Quadro 1 – Código de Classificação Internacional de Patentes (CIP)

CIP	Descrição
A	Necessidades Humanas
B	Transporte ou Realização de Operações
C	Química ou Metalurgia
D	Têxteis ou Papel
E	Construções Fixas
F	Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas ou Jateamento
G	Física
H	Eleticidade

Fonte: WIPO (2019)

De acordo com os resultados da pesquisa, os códigos CIP que melhor definem a tecnologia de Diagrama de Pareto nas bases de dados pesquisadas são: G60F, G06N e G06Q, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Número de pedidos de patentes de Diagrama de Pareto pelo CIP



Fonte: Autoria Própria

Dentre os códigos CIP identificados nas buscas dessa pesquisa, o destaque é para o código G06F (Processamento de dados digitais elétricos), com 17 depósitos, sendo 08 depositados na base da WIPO e 09 na base do Espacenet. Outros dois códigos CIP identificados nas buscas dessa pesquisa que ajudam a identificar essa tecnologia nas bases de patentes foram: o G06N e o G06Q, ambos com 05 depósitos efetuados nas bases de dados de patentes pesquisadas.

Na Tabela 2, observa-se a descrição dos códigos CIP, relacionados à tecnologia de Pareto, encontrados nas buscas realizadas nas bases de dados pesquisadas.

Tabela 2 – Descrição dos códigos CIP associados à tecnologia do Diagrama de Pareto

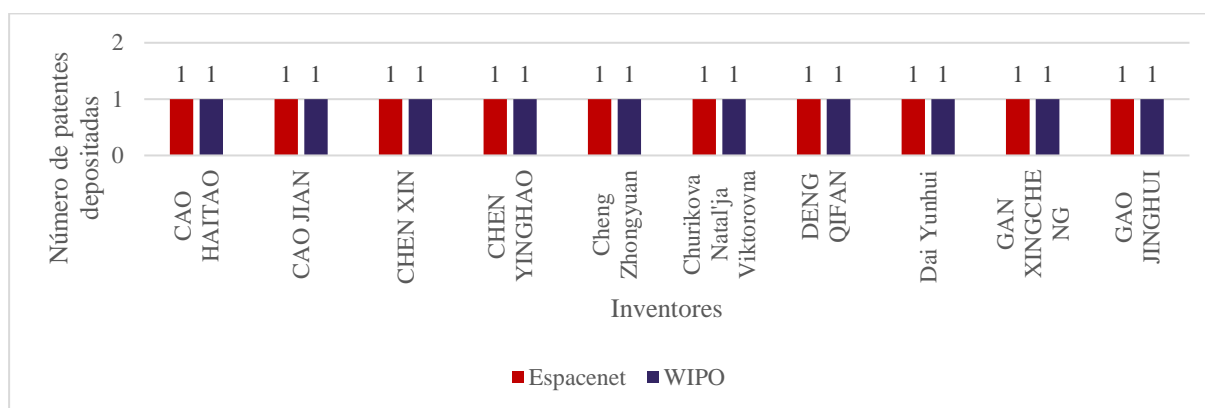
CIP	Porcentagem de patentes depositadas (%)	Descrição
<b>G06F</b>	41,46%	Processamentos de dados digitais elétricos
<b>G06N</b>	12,20%	Sistema de computador baseados em modelos computacionais específicos.
<b>G06Q</b>	12,20%	Sistemas ou métodos de tratamento de dados, especialmente adaptados para fins administrativos, comerciais, financeiros, gerenciais, de supervisão ou de previsão; não fornecido de outra forma
<b>A01G</b>	4,88%	Horticultura; cultiva de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulo ou algas; silvicultura, água.
<b>E21B</b>	4,88%	Terra ou perfuração de rocha; obtenção de petróleo, gás, água, materiais solúveis ou derramáveis ou mistura de minerais dos poços
<b>G01B</b>	4,88%	Medição do comprimento, espessura ou dimensões lineares similares; medição de ângulos; áreas de medição; medição de irregularidades de superfícies ou contornos
<b>G01N</b>	4,88%	Investigando ou analisando materiais determinando suas propriedades químicas ou físicas
<b>G03B</b>	4,88%	Aparelhos ou arranjos para tirar fotografias ou para projetar ou visualizá-lo; aparelhos ou arranjos que utilizam técnicas análogas usando ondas que não as ondas ópticas;
<b>G05B</b>	4,88%	Sistemas de controle ou regulação em geral; elementos funcionais de tais sistemas; vigilância ou de controle de arranjos para tais sistemas ou elementos.
<b>G06G</b>	4,88%	Computadores analógicos.

Fonte: Descrição adaptada de WIPO (2019)

### 3.4 Principais Inventores da Tecnologia

Na Figura 4, observa-se que os maiores inventores dessa tecnologia nas bases de dados da WIPO e da Espacenet foram os chineses: CAO HAITAO, CAO JIAN, CHEN XIN, CHEN YINGHAO, CHENG ZHONGYUAN, CHURIKOVA, DENG QIFAN, DAI YUMHUI, GAN XINGCHENG e GAO JINGHUI, todos com 01 depósito efetuado em cada base de dados.

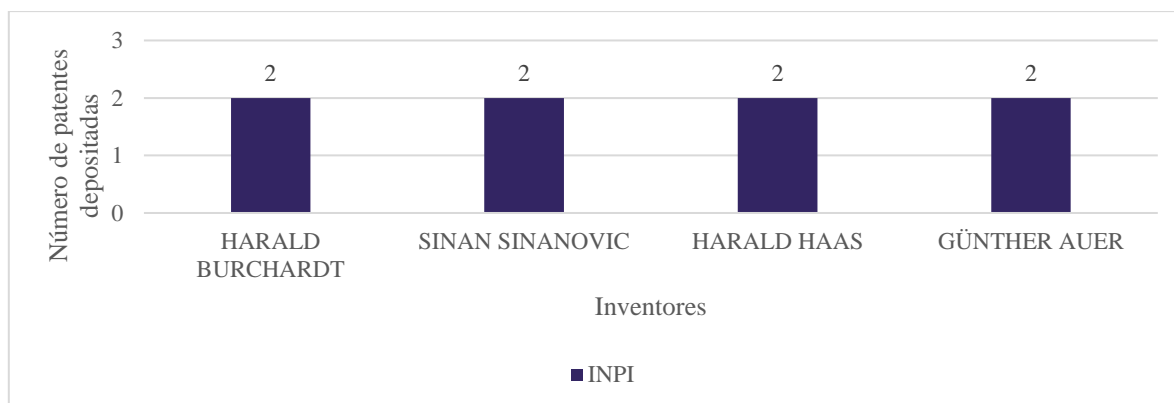
Figura 4 – Principais inventores relacionados à Diagrama de Pareto na base da WIPO e do Espacenet



Fonte: Autoria Própria

Na Figura 5, observa-se os maiores inventores da tecnologia de Diagrama de Pareto identificados na base de dados de patentes do INPI. Todos com 02 depósitos efetuados nessa base de dados.

Figura 5 – Principais inventores relacionados à tecnologia de Diagrama de Pareto na base do INPI



Fonte: Autoria Própria



#### **4 Considerações finais**

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta muito utilizada pelas empresas, sendo fundamental para o bom desempenho de um projeto. Sua utilização proporciona para a empresa uma maior eficiência organizacional, um melhoramento na sua produtividade e um aumento na rentabilidade. Além disso, funciona como uma ferramenta de gestão da qualidade, aumentando sua eficiência de uma forma geral, utilizando para isso relações entre causas com seus efeitos, indicando posteriormente ações prioritárias para a solução de problemas.

De acordo com os resultados da pesquisa, conclui-se que o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil relacionadas à ferramenta do Diagrama de Pareto é praticamente inexistente, tendo em vista que o volume de pedidos de patentes dessa tecnologia na base de dados nacional (INP), não identificou nenhum depósito de patentes efetuados por residentes no país. Os únicos depósitos relacionados à esse tipo de tecnologia foram efetuados por depositantes estrangeiros, o que demonstra o baixo índice de inovação tecnologia desse tipo de tecnologia no país.

Por outro lado, a nível mundial, observa-se que os países asiáticos, ou seja, os mais industrializados, como é o caso do Japão e da China, estão investindo no desenvolvimento de novas tecnologias (inovação) relacionadas à ferramenta de Pareto. De acordo com os dados identificados na pesquisa, observa-se que aproximadamente 87% dos depósitos de patentes efetuados nas bases pesquisadas pertencem a esses países.

Vale ressaltar, que todo tipo de investimento na busca do processo de melhoramento da produtividade dentro de uma empresa, são justificados pela concorrência acirrada desse setor.

#### **Agradecimentos**

Agradecemos a Deus por ter dado forças para continuar nessa jornada acadêmica com o grupo de pesquisa. Ao professor José Aprígio Carneiro Neto, pelo empenho e ajuda na orientação dos meus trabalhos. A Universidade Federal de Sergipe, em especial ao Departamento de Engenharia Mecânica, pelo auxílio que dá aos alunos no desenvolvimento dos seus estudos.

#### **Referências bibliográficas**

ESPACENET. **Espacenet**: Patent search. 2019. Disponível em: <[https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP)>. Acesso em: 15 set. 2019.

IEDI. Instituto de Estudos Para o Desenvolvimento Industrial. 2019. Disponível em: [https://www.iedi.org.br/artigos/top/analise/analise\\_iedi\\_20180921\\_industria\\_mundial.html](https://www.iedi.org.br/artigos/top/analise/analise_iedi_20180921_industria_mundial.html). Acesso em: 15 set. 2019.

INPI. Consulta à Base de Dados do INPI: PESQUISA BÁSICA. 2019. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>>. Acesso em: 15 set. 2019.

MACHADO, Simone Silva. Gestão da Qualidade / Simone Silva Machado. **Inhumas: Instituto Fife-inhumas e A Universidade Federal de Santa Maria**, 2012. 92 p. Disponível em: <[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prd\\_industr/tec\\_acucar\\_alcool/161012\\_gest\\_qual.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_gest_qual.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2019.

SALES, Matías. **Diagrama de Pareto**. 2013. Disponível em: <[https://www.academia.edu/23719178/Diagrama\\_de\\_Pareto?auto=download](https://www.academia.edu/23719178/Diagrama_de_Pareto?auto=download)>. Acesso em: 24 set. 2019.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade - As Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba - Pr: Xibpex, 2010. 180 p.

WIPO. **World Intellectual Property Organization**. 2019. Disponível em: <<http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/?notion=scheme&version=20170101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes-es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>>. Acesso em: 15 set. 2019.