

Metodologia de Pesquisa: uma proposta de estrutura para pesquisas técnico-científicas em Engenharia de Produção

Márcia de Fátima Morais¹ (Colegiado de EPA, GEPPGO, UNESPAR/Campus de Campo Mourão) –
marciafmorais@yahoo.com.br

Thays J. Perassoli Boiko² (Colegiado de EPA, GEPPGO, UNESPAR/Campus de Campo Mourão) –
thaysperassoli@bol.com.br

Resumo: Este trabalho encontra-se inserido na décima Área de Conhecimento de Engenharia de Produção (EP), a área de Educação em EP. Este foi realizado buscando sanar algumas dificuldades verificadas em relação ao delineamento da metodologia de pesquisa adotada nos trabalhos técnicos-científicos realizados pelos acadêmicos do Curso de EP Agroindustrial (EPA) da Unespar/Campus de Campo Mourão. Assim, o objetivo de pesquisa foi propor uma estrutura de Metodologia de Pesquisa, que pode ser adotada nos trabalhos técnicos científicos do Curso. A estrutura foi proposta tendo como base: Dissertações e teses de programas de pós-graduação em EP; Anais de eventos de EP; Periódicos de EP e áreas correlatas; Livros de Projeto de Pesquisa e Metodologia de Pesquisas das áreas que balizam a EP. A estrutura de metodologia de pesquisa proposta consiste nos seguintes tópicos, detalhados no artigo: Abordagem da Pesquisa; Tipos de Pesquisa, quanto aos fins e quanto aos meios; e Técnicas de Pesquisa. Sugestão para novas pesquisas são apresentadas. Ressalta-se que, embora a estrutura proposta tenha sido desenvolvida para o Curso de EPA da Unespar/Campus de Campo Mourão, esta pode ser adota como metodologia de pesquisa em trabalhos técnico-científicos realizados em qualquer curso, atividade de pesquisa, extensão ou atividade profissional de EP.

Palavras-chave: Metodologia de Pesquisa; Métodos de Pesquisa; Tipos de Pesquisa; Instrumentos de Pesquisa; Trabalhos Técnicos-Científicos.

1. Introdução

Em todos os cursos de graduação, nas mais diversas áreas de conhecimento e nos mais diversos níveis, as atividades de pesquisas estão presentes. No entanto, o sentido da pesquisa em muitas situações tem sido mal compreendido quanto à sua natureza e à finalidade, sendo verificadas em muitas ocasiões simples compilações ou cópias de algumas informações desordenadas ou opiniões várias sobre determinado assunto (PRONDANOV; FREITAS, 2013).

¹ Professora do Colegiado do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA), da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão (Unespar/CM). Graduada em EPA, pela Unespar/CM. Mestre em Engenharia de Produção (EP), pela Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (EESC/USP). Doutoranda em EP, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR). Pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Processos e Gestão de Operações (GEPPGO). Áreas de interesse: Pesquisa Operacional; Gestão da Produção; Logística, e; Educação em Engenharia de Produção.

² Professora do Colegiado do Curso de EPA, da Unespar/CM. Graduada em EPA, pela Unespar/CM. Mestre em EP, pela EESC/USP. Doutoranda em EP, pela EESC/USP. Pesquisadora do GEPPGO. Áreas de interesse: Pesquisa Operacional; Gestão da Produção; Programação da Produção (Scheduling); Engenharia do Produto, e; Educação em Engenharia de Produção.

Pode-se entender pesquisa, como um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se descobrir respostas para perguntas ou soluções para os problemas levantados através do emprego de métodos científicos (LAKATOS; MARCONI, 1997).

Ou seja, “Pesquisa é entendida tanto como procedimento de fabricação do conhecimento, quanto como procedimento de aprendizagem (princípio científico e educativo), sendo parte integrante de todo processo reconstrutivo de conhecimento” (DEMO, 2000, p. 20).

De acordo com Ciribelli (2000) o pesquisador pode optar por qualquer método científico se entendido como um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitam alcançar um objetivo.

Diante do exposto, pode-se constatar que uma pesquisa científica pressupõe rigor metodológico, tornando assim, extremamente importante, fornecer um material, que contemple tais conteúdos. A este respeito, Ganga (2012) complementa que a construção do conhecimento científico difere de qualquer outra forma de geração de conhecimento, principalmente o senso comum, por meio da aplicação do método científico.

Embora existam bastantes livros publicados, no Brasil, sobre o assunto poucas publicações seguem a abordagem da Engenharia de Produção. A proposta de uma estrutura para a metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção, surgiu da necessidade sanar algumas dificuldades verificadas em relação ao delineamento da metodologia de pesquisa adotada nos trabalhos técnicos-científicos realizados pelos acadêmicos do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA) da Unespar/Campus de Campo Mourão. Neste sentido, inserido na décima Área de Conhecimento de Engenharia de Produção, listada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008), a área de Educação em Engenharia de Produção, o presente artigo tem como objetivo propor uma estrutura de Metodologia de Pesquisa, que pode ser adotada nos trabalhos técnicos-científicos do Curso de EPA da Unespar/Campus de Campo Mourão.

O presente artigo encontra-se estruturado em sete seções. Na Segunda Seção, o referencial teórico deste estudo, que engloba os principais conceitos e características inerentes a Engenharia de Produção e a Metodologia Científica, é exposto. Na Terceira Seção, a estrutura proposta para a Metodologia de Pesquisas adotada nos trabalhos científicos do Curso de EPA da Unespar/Campus de Campo Mourão é apresentada. As principais características dos tipos de abordagem de pesquisa, dos diferentes tipos de pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios e das técnicas que podem ser utilizadas em pesquisas científicas, são expostas na Quarta, Quinta e Sexta Seção, respectivamente. Por fim, são expostas as considerações.

2. Referencial Teórico

2.1. Engenharia de Produção

A Engenharia de Produção é responsável pelo projeto, construção de modelos, aperfeiçoamento, e implantação de sistemas produtivos integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia, para a produção de bens e serviços, de maneira econômica, respeitando os preceitos éticos e culturais. A Engenharia de Produção tem como base os conhecimentos específicos e as habilidades associadas às ciências física, matemática e sociais, assim como aos princípios e métodos de análise da engenharia de projeto para especificar, prever e avaliar os resultados obtidos por tais sistemas (FLEURY, 2008).

As Subáreas de Conhecimento de Engenharia de Produção, que balizam esta modalidade na Graduação, Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e nas Atividades Profissionais,

de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008) são: Engenharia de Operações e Processos da Produção; Logística; Pesquisa Operacional; Engenharia da Qualidade; Engenharia do Produto; Engenharia Organizacional; Engenharia Econômica; Engenharia do Trabalho; Engenharia da Sustentabilidade; e Educação em Engenharia de Produção.

O fato da Engenharia de Produção se situar entre duas áreas das ciências, característica peculiar da área, tem implicações para as pesquisas. Em função da proximidade de uma pesquisa com as ciências naturais ou com as ciências humanas, o pesquisador deve lançar mão de formas diferentes para a coleta de evidências, tornando necessário o conhecimento de diferentes métodos e técnicas de pesquisa. (MARTINS, 2010).

A este respeito Ganga (2012) complementa que, muitos problemas nesta área são tão complexos que necessitam ser abordados por inúmeros métodos e abordagens de pesquisa. Este aspecto multifacetado dos problemas de Engenharia de Produção, deve-se as próprias características dos sistemas de produção, que englobam tantos aspectos técnicos inerentes a engenharia tradicional, quanto aspectos subjetivos inerentes a esfera social.

2.2. Metodologia de Pesquisa

Na literatura são encontradas muitas definições de metodologia, método e de técnicas de pesquisa. Estas definições não são excludentes e sim complementares.

Metodologia, segundo o Dicionário Houaiss (2004), constitui o conjunto de métodos, princípios e regras empregados por uma atividade ou disciplina.

Segundo Bianchini et al. (2003), metodologia é um conjunto de instrumentos que devem ser utilizados em uma investigação e tem por finalidade encontrar o caminho mais racional para atingir os objetivos propostos.

Conforme Vianna (2006) metodologia, é, num sentido mais amplo, um conjunto de normas e procedimentos adotados para abordar uma questão e buscar respostas a ela (VIANNA, 2006).

E, segundo Prondanov; Freitas (2013), metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.

Com base nestas definições pode-se entender metodologia como, um conjunto de métodos, procedimentos, princípios, regras, normas, instrumentos e/ou técnicas, empregados em uma atividade ou disciplina, com a finalidade de encontrar o caminho mais racional, para abordar ou investigar uma questão e buscar respostas a ela, construindo assim o conhecimento, comprovando sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.

Pode-se entender método, segundo Goldenberg (1997), como a observação sistemática dos fenômenos da realidade, através de uma sucessão de passos, orientados por conhecimentos teóricos, como o objetivo de explicar a causa desses fenômenos, suas correlações e aspectos não-revelados.

Ou ainda como, “... o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (MARCONI; LAKATOS, 2005, p.83).

Resumidamente, método é o caminho a ser seguido a fim de que as metas sejam atingidas (BIANCHINI et al., 2003).

Pode-se perceber que, a característica essencial do método científico é a investigação

organizada, o controle rigoroso das observações e a utilização de conhecimentos teóricos (GOLDENBERG, 1997).

As técnicas, segundo Severino (2007), são os procedimentos operacionais que servem de mediação prática para a realização das pesquisas (SEVERINO, 2007).

Assim, as técnicas podem ser utilizadas em pesquisas conduzidas mediante diferentes metodologias e fundadas em diferentes epistemologias. Mas, obviamente, precisam ser compatíveis com os métodos adotados e com os paradigmas epistemológicos adotados (SEVERINO, 2007).

A metodologia de uma pesquisa deve explicitar os métodos de abordagem, os tipos de pesquisa, as técnicas de pesquisa e os instrumentos da pesquisa.

A abordagem de uma pesquisa diz respeito a forma como se pretende coletar e analisar o problema, bem como ao enfoque adotado para coleta, manipulação e explicação dos fenômenos investigados e/ou observados.

O planejamento de uma pesquisa depende tanto do problema a ser estudado, da sua natureza e situação espaço-temporal em que se encontra, quanto da natureza e nível de conhecimento do pesquisador (KÖCHE, 1987, p.122). Isso significa que pode haver vários tipos de pesquisa. Cada tipo possui, além do núcleo comum de procedimentos, suas peculiaridades próprias (KÖCHE, 1987).

De acordo com Ganga (2012), a escolha do método e dos procedimentos de pesquisa que melhor respondam à questão da pesquisa e operacionalize os objetivos deve ser uma atividade criteriosa e bem planejada.

Segundo Lakatos; Marconi (1999), tanto métodos quanto técnicas de pesquisa devem adequar-se ao problema a ser estudado, às hipóteses levantadas, ao tipo de informantes com que se vai entrar em contato. Dependerão do objeto da pesquisa, dos recursos financeiros, da equipe humana e de outros elementos da investigação.

Assim, “Qualquer falha ou limitação nesse processo incorrerá no não cumprimento dos objetivos da pesquisa e, conseqüentemente, na incompreensão e esclarecimento do fenômeno a qual se propunha tal trabalho” (GANGA, 2012, p. 190).

3. Estrutura Proposta para Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção

A metodologia de pesquisa em trabalhos científicos em Engenharia de Produção consiste na exposição dos métodos e das técnicas a serem utilizadas ou que foram utilizadas na execução da pesquisa, devendo explicar o caminho a ser seguido para se chegar ao resultado.

A estrutura de metodologia de pesquisa proposta para a realização de trabalhos científicos no curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Unespar/Campus de Campo Mourão foi elaborada tendo como base: Dissertações e teses de programas de pós-graduação em Engenharia de Produção; Anais de eventos em Engenharia de Produção; Periódicos de Engenharia de Produção e áreas correlatas, e; Livros de Projeto de Pesquisa e Metodologia de Pesquisas das áreas que balizam a Engenharia de Produção.

A Figura 1 a seguir sintetiza a estrutura proposta para a metodologia de pesquisa para elaboração de trabalhos científicos em Engenharia de Produção.

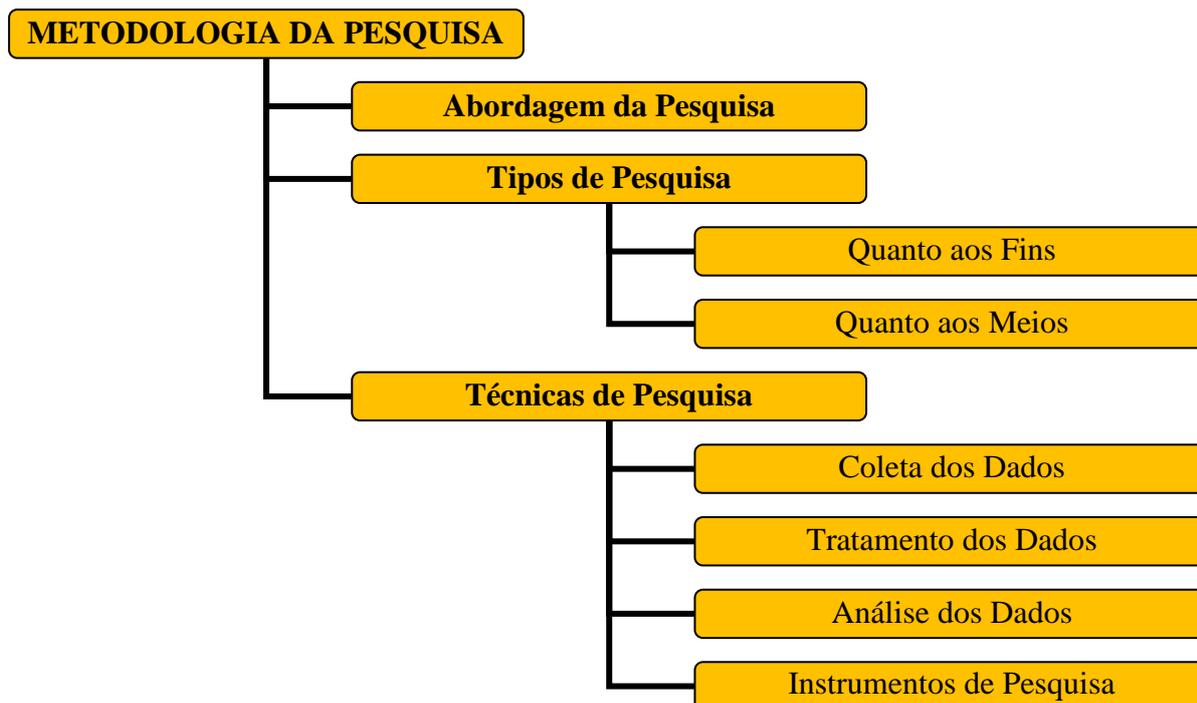


Figura 3 – Estrutura de Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção Proposta

A abordagem de uma pesquisa, segundo Martins (2010) pode ser: Qualitativa; Quantitativa; e Combinada (Qualitativa-Quantitativa). Segundo Martins (2010) a escolha da abordagem da pesquisa precede a escolha do método de pesquisa. Esta classificação foi adotada na estrutura de metodologia de pesquisa para trabalhos científicos no Curso de EPA.

Pesquisas científicas podem ser classificadas em relação aos objetivos gerais da pesquisa e em relação ao *design* da pesquisa e dos procedimentos técnicos (GIL, 1996 e VERGARA, 2000). Neste contexto, para a proposta de estrutura de metodologia de pesquisa para trabalhos científicos no Curso de EPA consideramos que com base nos objetivos gerais, uma pesquisa científica é classificada quanto aos fins e que com base no *design* da pesquisa e dos procedimentos técnicos, uma pesquisa científica é classificada quanto aos meios.

Com base em Yin (1994), Gil (1996), Vergara (2000), Silva; Menezes (2001), Lakatos; Marconi (2005), Martins (2006), Miguel (2007), Miguel (2010) e Ganga (2012) os principais tipos de pesquisa quanto aos meios são: i) Pesquisa Descritiva; ii) Pesquisa Explicativa; iii) Pesquisa Exploratória; iv) Pesquisa Aplicada; v) Pesquisa Intervencionista; e vi) Pesquisa Metodológica.

Com base Yin (1994), Gil (1996), Vergara (2000), Silva; Menezes (2001), Lakatos; Marconi (2005), Martins (2006), Miguel (2007), Miguel (2010) e Ganga (2012) os principais tipos de pesquisa quanto aos meios são: i) Pesquisa de Campo; ii) Pesquisa Bibliográfica; iii) Estudo de Caso; iv) Levantamento (*Survey*); v) Pesquisa de Laboratório; vi) Pesquisa Documental; vii) Pesquisa-ação; viii) Pesquisa *Ex-Post-Facto*; ix) Pesquisa Experimental; x) Pesquisa Participante; xi) Pesquisa de Modelagem; xii) Pesquisa de Simulação.

As pesquisas mais comuns em Engenharia de Produção são as teórico-conceituais, estudo de caso, *surveys*; modelamento e simulação; pesquisa-ação; pesquisa bibliográfica, e pesquisa experimental (MIGUEL, 2007).

Na proposta de estrutura de metodologia de pesquisa para trabalhos científicos no Curso de EPA, consideramos que as técnicas de uma pesquisa podem ser subdivididas em técnicas de coleta de dados, técnicas de tratamento dos dados, técnicas de análises dos dados e

instrumentos de pesquisa.

As seções 4, 5 e 6, respectivamente sintetizam as principais características dos tipos de abordagem de pesquisa, dos diferentes tipos de pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios e das técnicas que podem ser utilizadas em pesquisas científicas.

4. Abordagem da Pesquisa

4.1. Abordagem Qualitativa

O método de abordagem qualitativo, segundo Richardson (1999) é caracterizado como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

De acordo com Lacerda et al. (2007) na pesquisa cuja abordagem é qualitativa, o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados.

A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada e não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo (VIANNA, 2006).

Richardson (1999) complementa que, a pesquisa qualitativa não emprega instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema e não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas.

O aspecto qualitativo de uma investigação pode estar presente até mesmo nas informações colhidas por estudos essencialmente quantitativos.

4.2. Método de Abordagem Quantitativo

O método de abordagem quantitativo é caracterizado pelo emprego da quantificação por meio de técnicas estatísticas. Esse tipo de estudo deve ser realizado quando o pesquisador deseja obter melhor entendimento do comportamento de diversos fatores e elementos que influem sobre determinado fenômeno (RICHARSON, 1999 e LACERDA et al., 2007).

Na abordagem quantitativa, os pesquisadores buscam exprimir as relações de dependência funcional entre variáveis para tratarem do como dos fenômenos. Eles procuram identificar os elementos constituintes do objeto estudado, estabelecendo a estrutura e a evolução das relações entre os elementos. Seus dados são métricos (medidas, comparação/padrão/metro) e as abordagens são experimental, hipotético-dedutiva, verificatória (VIANNA, 2006).

4.3. Abordagem Combinada (Qualitativa-Quantitativa)

Pode haver situações em que somente uma abordagem não seja suficiente, devendo, portanto, ser considerada a combinação de abordagens.

Para Cherobim et al. (2003) quando a realidade pesquisada permite evidências qualitativas e quantitativas, o principal argumento para desenvolver uma pesquisa a partir da abordagem combinada é consubstanciar a análise, explorando ao máximo a realidade pesquisada e extraindo a maior quantidade possível de informações do banco de dados obtido (CRESWELL, 1995 apud CHEROBIM et al., 2003).

Cherobim et al. (2003) apresentam três formas possíveis para se realizar a pesquisa sob as abordagens qualitativa e quantitativa, conforme segue: como se explicita a seguir:

- i) A pesquisa é conduzida separadamente em seus aspectos quantitativos e qualitativos. Ao final da fase de análise dos dados as conclusões obtidas são relacionadas.
- ii) A pesquisa é conduzida sob uma abordagem e utiliza alguns recursos da outra abordagem para a análise.
- iii) A pesquisa utiliza ambos os métodos ao longo de todo o trabalho.

Segundo Martins (2010) a combinação não constitui apenas o uso de técnicas de coleta ou análise de dados de uma abordagem quantitativa em uma pesquisa qualitativa ou vice-versa. A abordagem combinada pressupõe complementariedade entre as concepções metodológicas da pesquisa científica.

A combinação das abordagens qualitativa e quantitativa, segundo Martins (2010) permite que a vantagem de uma abordagem amenize a desvantagem da outra abordagem. Martins (2010) exemplifica que enquanto abordagem quantitativa é fraca no que diz respeito a compreensão do contexto, a qualitativa não é, e que a abordagem quantitativa é menos suscetível a vieses na coleta de dados que a abordagem qualitativa.

5. Tipos de Pesquisa

5.1. Tipos de Pesquisa Quanto aos Fins

Conforme mencionado na Seção 3, os principais tipos de pesquisa quanto aos meios são:

- i) **Pesquisas Descritivas** são pesquisas que visam expor características de determinada população ou de determinado fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis (GIL, 1996, LACERDA et al., 2007 e VERGARA, 2000), porém, não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação Vergara (2000);
- ii) **Pesquisas Explicativas** procuram identificar os fatores que causam um determinado fenômeno ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 1996), aprofundando o conhecimento da realidade (LACERDA et al., 2007). De acordo com Vergara (2000) são pesquisas que tem como principal objetivo tornar algo inteligível, visando esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno;
- iii) **Pesquisas Exploratórias** são realizadas em áreas na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado, visando tornar o problema explícito (VERGARA, 2000). De acordo com Gil (1996) e Lacerda et al. (2007) uma pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre o mesmo. Este tipo de pesquisa não comporta hipóteses que, todavia, podem surgir durante ou ao final da pesquisa (VERGARA, 2000);
- iv) **Pesquisas Aplicadas** são pesquisas motivadas pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não. Tem finalidade prática, ao contrário da pesquisa pura, motivada basicamente pela curiosidade intelectual do pesquisador e situada no nível de especulação (VERGARA, 2000);
- v) **Pesquisas Intervencionistas** são pesquisas que visam interpor-se, interferir na realidade estudada, para modificá-la. Distingue-se da pesquisa aplicada pelo compromisso de não somente propor soluções de problemas, mas também de resolvê-los efetiva e participativamente (VERGARA, 2000);
- vi) **Pesquisas Metodológicas** são estudos que se referem a instrumentos de captação ou de manipulação da realidade. Está associada a caminhos, formas, maneiras,

procedimentos para atingir determinado fim (VERGARA, 2000).

5.2. Tipos de Pesquisa Quanto aos Meios

Conforme mencionado na Seção 3, os principais tipos de pesquisa quanto aos meios são:

- i) **Pesquisas de Campo** são caracterizadas por investigações empíricas realizadas no local de ocorrência de um fenômeno, ou que dispõe de elementos para explicar o fenômeno (VERGARA, 2000). Pesquisas de campo consistem na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados referentes a eles e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los (PRONDANOV; FREITAS, 2013);
- ii) **Pesquisas Bibliográficas** constituem estudos sistematizados desenvolvidos com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Fornecem instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também esgotar-se em si mesma (VERGARA, 2000, p. 48). Complementa Ganga (2012) que as pesquisas bibliográficas buscam explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas, podem ser realizadas independentemente ou como parte de outros tipos de pesquisas;
- iii) **Pesquisas de Estudo de Caso** são trabalhos de caráter empírico que investiga o fenômeno dentro de um contexto real por meio da análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos), de acordo com Miguel (2010). São estudos que apresentam caráter de profundidade e detalhamento (VERGARA, 2000). Segundo Yin (1989) o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real;
- iv) **Pesquisas de Levantamento (Surveys)** são pesquisas também conhecidas como pesquisas de avaliação, segundo Ganga (2012) podem ser descritas como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas. Propõe a interrogação direta de pessoas, representante de uma população-alvo, normalmente por meio de questionários (GANGA, 2012). De acordo com Miguel; Ho (2010) uma pesquisa do tipo *survey* varia conforme seu objetivo principal, mas em geral, pode ser classificada em: exploratória; descritiva; e explanatória;
- v) **Pesquisas de Laboratório** constituem experiências realizadas em local circunscrito, já que no campo seria praticamente impossível realizá-la. Simulações computacionais podem ser caracterizadas como pesquisas de laboratório (VERGARA, 2000). São pesquisa que objetivam descobrir a ação e a conduta, a que teve lugar em condições cuidadosamente dispostas e controladas. Estes tipos de pesquisas podem até certo ponto, apresentar caráter artificial, devendo, portanto, se estabelecer condições o mais próximo do natural, para que os estudos não sofram influências indevidas pela presença do observador ou por seus aparelhos de medição e registro (PRONDANOV; FREITAS, 2013);
- vi) **Pesquisas Documentais** são realizadas em “... documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza, ou com pessoas. Registros, anais, regulamentos, circulares, ofícios, memorandos, balancetes, comunicações informais, filmes, microfilmes, fotografias, videoteipe, informações em disquete, diários, cartas pessoais e outros, são fontes para a pesquisa documental.” (VERGARA, 2000);
- vii) **Pesquisas-Ação** constituem “... um tipo de pesquisa com base empírica concebida e

realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modelo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1985 apud GIL, 1996). Pesquisas-ação caracterizam um tipo particular de pesquisa participante e de pesquisa aplicada que supõe intervenção participativa na realidade social. Quanto aos fins é, portanto, intervencionista (VERGARA, 2000). Procura estabelecer uma relação com uma ação ou problema coletivo;

- viii) **Pesquisas *Ex-Post-Facto*** são pesquisas realizadas quando o pesquisador não pode controlar ou manipular variáveis, seja porque suas manifestações já ocorreram, seja porque as variáveis não são controláveis. (VERGARA, 2000). De acordo com GIL (1996) os experimentos são realizados depois dos fatos ocorridos, no entanto, os procedimentos lógicos de delineamento *ex-post-facto* são semelhantes aos dos experimentos propriamente ditos;
- ix) **Pesquisas Experimentais** são pesquisas na qual o pesquisador manipula e controla variáveis independentes e observa as variações que tais manipulação e controle produzem em variáveis dependentes (VERGARA, 2000). Complementa pesquisa experimental constitui o “... estudo a relação causal entre duas variáveis de um sistema sob condições controladas pelo pesquisador” (NAKANO, 2010, p. 64);
- x) **Pesquisas Participantes** são pesquisas desenvolvidas a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. Segundo Vergara (2000) são pesquisas em que pessoas implicadas no problema sob investigação tomam parte, fazendo com que a fronteira pesquisador/pesquisado, ao contrário do que ocorre na pesquisa tradicional;
- xi) **Pesquisas de Modelagem** de acordo com Ganga (2012) assemelham-se muito às pesquisas experimentais, pois visam quantificar os relacionamentos de causa e efeito entre uma variável resposta (variáveis dependente) e as variáveis que influenciam no comportamento desta (variáveis independentes). Neste tipo de pesquisa, modelos são desenvolvidos com o propósito de explorar ou prever o comportamento da variável resposta, em função da combinação dos valores assumidos pelas variáveis independentes. Pesquisas de Modelagem podem ser classificadas como: Axiomática ou Empírica; Prescritiva/Normativa ou Descritiva (GANGA, 2012); e
- xii) **Pesquisas de Simulação** referem-se ao estudo de uma ampla variedade de modelos do mundo real por meio de avaliação numérica e uso de um *software* para emular as características ou operações dos sistemas (GANGA, 2012). A simulação é o processo de modelagem de um sistema real, com o propósito de projetar e criar um modelo computacional, a partir de um sistema real, visando conduzir experimentos numéricos que forneçam compreensão de tal sistema para certas condições de operação (GANGA, 2012).

6. Técnicas de Pesquisa

Conforme mencionado na Seção 3.1 as técnicas de uma pesquisa podem ser subdivididas em técnicas de coleta de dados, técnicas de tratamento dos dados, técnicas de análises dos dados e instrumentos de pesquisa.

6.1. Técnicas de Coleta dos Dados

A coleta dos dados de uma pesquisa por ser realizada por meio de observações direta intensiva e observações direta extensiva. Entrevistas e observações constituem formas de observação direta intensiva, enquanto que formulários, história de vida, medidas de opinião e

de atitude, pesquisa de mercado, questionários e testes, constituem formas de observação direta extensiva.

6.2. Técnicas de Tratamento dos Dados

As técnicas de tratamento dos dados são subdivididas em técnicas de organização e apresentação dos dados.

Os dados coletados, segundo Milone (2004) podem ser organizados nas formas: Completa (dados desagrupados); e Resumida (dados agrupados).

De acordo com Bianchini et al. (2003) e Milone (2004), os dados podem ser apresentados nas formas: Oral; Escrita; Ilustrativa; Tabular; e Gráfica. Na forma ilustrativa, os dados podem ser apresentados por meio de fotografias, plantas, *layout*, fluxogramas, esquemas, mapas, entre outros. Na forma tabular os dados podem ser apresentados em quadros e tabelas.

6.3. Técnicas de Análise dos Dados

Uma vez que os dados foram coletados e tratados, estes devem ser analisados a fim de ser o que significam para a pesquisa. O pesquisador deverá fazer uso de uma série de técnicas para analisar o material que foi obtido. A interpretação consistirá em expressar o verdadeiro significado do material, em termos dos propósitos do estudo (RUDIO, 1999).

Triviños (1992) ressalta que, independente da técnica de coleta de dados utilizada, para que os resultados tenham validade científica eles devem atender às seguintes condições: coerência, consistência, originalidade e objetivação.

As técnicas de análises de dados empregadas em uma pesquisa científica deve levar em consideração o método de abordagem adotado. Para Bianchini et al. (2003) o tipo de análise a ser feita está diretamente vinculado ao tipo de técnica utilizada para a coleta de dados. Os dados podem ser analisados do ponto de vista quantitativo ou qualitativo (BIANCHINI et al., 2003).

As análises quantitativas apoiam-se em dados estatísticos que comprovam o que se pretende demonstrar (BIANCHINI et al., 2003). Nas análises quantitativas "... são utilizados métodos e modelos matemáticos e estatísticos para analisar a distribuição dos dados da população ou amostrada estudada" (GANGA, 2012, p. 289).

As análises qualitativas são feitas por fatores intrínsecos apresentados nos fenômenos que devem ser captados pelo pesquisador (BIANCHINI et al., 2003). Segundo Ganga (2012) a análise das evidências em estudos qualitativos, caracterize-se como uma atividade crítica dessa abordagem. Segundo Triviños (1992) a análise qualitativa pode ter apoio quantitativo, mas em geral, omite a análise estatística ou seu emprego não é sofisticado. De acordo com Ganga (2012) existem poucas fórmulas e "receitas" para orientar o processo de análise de dados em uma pesquisa qualitativa, sendo, portanto, a qualidade da análise, resultado do estudo de raciocínio empírico do pesquisador.

6.4. Instrumentos de Pesquisa

O instrumento de uma pesquisa deverá ser estipulado pelo pesquisador para se atingir os resultados ideais. Na proposta aqui apresentada, definimos como Instrumentos de Pesquisa os recursos necessários para a preparação e execução de uma pesquisa científica. Neste contexto, os instrumentos necessários em uma pesquisa, podem ser divididos em:

- i) Recursos de *Hardware*: computador; sistema operacional; impressora; scanner; periféricos, etc;

- ii) Recursos de *Software*: *softwares* aplicativos; *softwares* de avaliação; linguagens de programação, etc, e;
- iii) Materiais e/ou Instrumentos e/ou Utensílios: equipamentos laboratoriais; instrumentos de medição, utensílios e ferramentas;

7. Considerações Finais

Pesquisar é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. Em se tratando de produção de conhecimento, a pesquisa é a busca de solução a um problema que alguém queira saber a resposta. Portanto, a pesquisa é o caminho para obter conhecimento.

A construção do conhecimento científico difere de qualquer outra forma de geração de conhecimento, principalmente o senso comum, por meio da aplicação do método científico, ou seja, pressupõe rigor metodológico.

O presente trabalho não tem a pretensão de criar uma verdade sobre metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção, mas sim fornecer um material que possa conduzir os acadêmicos, docentes e pesquisadores a uma análise e revisão de alguns conceitos sobre metodologia de pesquisa.

Ressalta-se que, embora a estrutura proposta tenha sido desenvolvida para o Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA) da Unespar/Campus de Campo Mourão, esta pode ser adotada como metodologia de pesquisa em trabalhos técnico-científicos realizados em qualquer curso, atividade de pesquisa, extensão ou atividade profissional de Engenharia de Produção.

Para trabalhos futuros, sugere-se que sejam investigadas, em detalhes, as etapas de cada condução de cada um dos tipos de pesquisa apresentados na Seção 5 deste artigo, bem como uma análise acerca das técnicas de coleta, tratamento e análise dos dados, direcionada para cada tipo de pesquisa, bem como os procedimentos para operacionalização dos diferentes tipos de pesquisa. Sugere-se também, a realização de um levantamento junto à outros cursos de Engenharia de Produção, buscando analisar qual estrutura de metodologia tem sido utilizada e assim, propor uma estrutura de metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção.

Referências

- ABEPRO. *Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>> Acesso em: 15 abr de 2014 às 12:00:00 hs.
- BIANCHI, A. C. de M.; ALVARENGA, M.; BIANCHI, R. *Manual de Orientação de Estágio Supervisionado*. 3 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- CHEROBIM, A. P.; MARTING, G. A.; SILVEIRA, J. A, G. Abordagem metodológica qualitativo-quantitativa em pesquisas na área de administração. In: Anais... Encontro Anual da ANPAD, 27 (X XVII ENANPAD), Atibaia, 24 a 27 de Setembro de 2003.
- CIRIBELLI, M. C. *Projeto de pesquisa: um instrumental da pesquisa científica*. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2000.
- DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.
- DICIONÁRIOS HOUAISS, 2005. Disponível em: <http://houaiss.uol.com.br>. Acesso em 11/04/14 às 11 hs.
- FLEURY, A. *O que é Engenharia de Produção*. In: BATALHA, M. O. Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- GANGA, G. M. D. *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma*. São Paulo: Atlas, 2012.
- GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

- GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- KÖCHE, J. C. *Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. 14.ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- LACERDA, D. P. L.; SILVA, E. R. P.; NAVARRO, L. L.; OLIVEIRA, N. N. P.; CAULLIRAUX, H. M. Algumas caracterizações dos métodos científicos em Engenharia de Produção: uma análise de periódicos nacionais e internacionais. In... Anais... Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27 (XXVII ENEGEP), Foz do Iguaçu, Paraná, 2007.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo: Atlas, 1997.
- MARTINS, G. A. *Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARTINS, R. A. *Abordagens quantitativa e qualitativa*. In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- MIGUEL, P. A. *Adoção do Estudo de Caso na Engenharia de Produção*. In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para a sua condução. *Produção*. v. 17, n. 1, Jan/Abr., 2007.
- MIGUEL, P. A.; HO, L. L. *Levantamento tipo survey*. In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- MILONE, G. *Estatística Geral e Aplicada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- NAKANO, D. *Métodos de pesquisa adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. In: Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- PRONDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2ª. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- RUDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. 25ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, E.; MENEZES, E. M. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.
- TRIVIÑOS, A. N. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- VIANNA, W.B. *O design da pesquisa qualitativa: questões a considerar*. In: Anais... Simpósio de Engenharia de Produção, 13 (XIII SIMPEP), Bauru, 6 a 8 de Novembro de 2006.
- YIN, Robert K. *Case Study Research: Design and Methods*. 2. ed. California: SAGE Publications, 1989.