

## Trajatórias e tendências dos trabalhos de conclusão do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Santa Cruz do Sul

André Luiz Emmel Silva (Universidade de Santa Cruz do Sul) [andresilva@unisc.br](mailto:andresilva@unisc.br)  
Matheus André Mallmann (Universidade de Santa Cruz do Sul) [matheus.a.mallmann@hotmail.com](mailto:matheus.a.mallmann@hotmail.com)  
Jorge André Ribas Moraes (Universidade de Santa Cruz do Sul) [jorge@unisc.br](mailto:jorge@unisc.br)  
Patrícia Paz Silva (Universidade de Santa Cruz do Sul) [patriciapaz2306@gmail.com](mailto:patriciapaz2306@gmail.com)  
Silvio Cesar Ferreira da Rosa (Universidade de Santa Cruz do Sul) [scferreira@unisc.br](mailto:scferreira@unisc.br)

### Resumo:

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa, que teve como objetivo retratar o cenário dos Trabalhos de Conclusão do Curso da Engenharia de Produção na Universidade de Santa Cruz do Sul desenvolvidos nos anos de 2013, 2014 e 2015. Buscou-se identificar as áreas e metodologias de pesquisas mais abordadas no período. E ainda traçar um comparativo entre as áreas de desenvolvimento dos trabalhos e as áreas dos artigos publicados no Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e no Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) do mesmo período. Primeiramente houve a coleta dos dados, que ocorreu por meio da leitura dos capítulos Área e Limitação do Tema e Metodologia, de cada TCC. Após os dados foram ordenados e classificados. Posteriormente realizou-se a análise e os testes estatísticos (Qui-Quadrado). Os resultados do trabalho demonstram que as áreas mais pesquisadas são a Engenharia de Operações e Processos da Produção e a Engenharia da Qualidade. Já as metodologias mais abordadas no período foram o Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação.

**Palavras chave:** Ensino em Engenharia, Áreas de Pesquisa, Metodologias de Pesquisa.

## Trajectories and trends Course Completion Works Production Engineering at the University of Santa Cruz do Sul

### Abstract

This work presents the results of a research that aimed to portray the scene of Course Completion Works Production Engineering at the University of Santa Cruz do Sul developed in the years 2013, 2014 and 2015. We sought to identify the areas and discussed further research methodologies in the period. And still draw a comparison between the development of areas of work and areas of articles published in the Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) and Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) in the same period. First there was the data collection, which occurred by reading the chapters Area and Limitation theme and methodology of each TCC. After the data were sorted and classified. Later there was the analysis and statistical tests (chi-square). The results show that the most researched areas are Operations and Process Engineering Production and Quality Engineering. Already the most discussed methodologies in the period were the Case Study and Action Research.

**Key-words:** Education in Engineering, Research areas, Research methodologies.

## 1. Introdução

A área de pesquisa em educação para engenharia vem despertando cada vez mais interesse dos pesquisadores brasileiros. Um indicativo desta tendência é a grande procura por publicações no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), e também dentro dos principais eventos da Engenharia de Produção do país.

O acadêmico de Engenharia de Produção, por possuir uma formação diretamente ligada à área tecnológica, apresenta grande capacidade para geração de inovações tecnológicas, seja desenvolvendo um produto, ou aprimorando processos. Seu desenvolvimento deve contar com um consistente aperfeiçoamento científico para que o estudante de Engenharia de Produção possa adquirir estas habilidades e competências. Sendo o currículo do curso o grande responsável em preparar para estes desafios (JUNG e CATEN, 2008).

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é parte fundamental deste processo, pois colabora diretamente ampliando os conhecimentos tecnológicos e científicos do estudante. Trata-se de um trabalho com abordagem teórica ou teórica-prática, desenvolvido dentro de uma das áreas da Engenharia de Produção. O TCC é um componente obrigatório e indispensável para completar o processo de graduação, também servindo como parâmetro para estimar influências e tendências nos estudos de Engenharia de Produção (SILVA et al., 2009).

A metodologia é parte fundamental da pesquisa científica. Ao passo de que a abordagem metodológica empregada nos trabalhos de pesquisa da Engenharia de Produção vem despertando atenção constante, tanto no Brasil, como em países desenvolvidos. A correta aplicação da metodologia resulta em trabalhos com estruturas mais adequadas, permitindo a replicação e o aperfeiçoamento da teoria por outros pesquisadores, colaborando com a formação do conhecimento (MIGUEL, 2007).

Este estudo apresenta uma pesquisa abordando os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) realizados na graduação de Engenharia de Produção da UNISC nos anos de 2013, 2014 e 2015. Analisou-se os temas abordados, identificando as metodologias empregadas e áreas da Engenharia de Produção nas quais eles se enquadram. Através desse panorama das áreas e metodologias de pesquisas mais empregadas pelos acadêmicos no período dos últimos 3 anos, será possível identificar influências e tendências junto aos estudos abordados pelos acadêmicos do curso. Este trabalho também poderá prover informações pertinentes à coordenação do curso, para ações estratégicas, e até possíveis reestruturações curriculares.

Dentre os aspectos que podem ser analisados em uma possível reforma curricular, encontram-se: necessidade de aumento da carga horária para aulas práticas e de laboratório; maiores oportunidades de atividades extracurriculares; necessidade de atividades extraclasse mais diversificadas; utilização de recursos computacionais mais intensivos nas metodologias de ensino (BARROS et al., 2003). As estruturas curriculares que não acompanham as velozes evoluções que ocorrem na sociedade, e principalmente nas empresas, acabam provocando problemas no médio e longo prazo na inserção de seus egressos no mercado de trabalho (FURLANETTO, MALZAC NETO e NEVES, 2006).

Questões quanto a melhorias organizacionais e de processos de ensino/aprendizagem também poderão ser analisadas, de forma a motivar melhores métodos e meios educacionais. Não basta, para o aperfeiçoamento de um curso, que se invista somente no aprimoramento de seus currículos e de suas instalações (OLIVEIRA, 2005). Além destes motivos, a carência de pesquisas na área de Trabalhos de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção também motivou a abordagem desta temática.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Classificação da pesquisa

Em trabalhos de pesquisa a natureza metodológica pode ser caracterizada através de três parâmetros: segundo objetivos, segundo procedimento de coleta, e segundo as fontes de informação utilizadas na coleta de dados (SANTOS, 2000). Desta forma o presente trabalho está caracterizado quanto aos seus objetivos como exploratório, pois busca uma maior aproximação com o tema, e maior familiaridade com o assunto, por meio da prospecção de materiais que ofereçam respostas quanto às questões abordadas (SANTOS, 2000). Pesquisas exploratórias são especialmente empregadas na abordagem de um tema que é pouco discutido, com a finalidade de oferecer como produto final, um problema com maior esclarecimento, passível de investigações mais sistematizadas (GIL, 2008).

Do ponto de vista do procedimento de coleta, a pesquisa se enquadra como um estudo de caso, amparada por uma pesquisa bibliográfica. Estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um assunto, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2008). O estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações (LÜDKE, 2003; YIN, 2015). A pesquisa bibliográfica utiliza como fontes: livros, teses, monografias, publicações (jornais, revistas, anais de congressos), meios audiovisuais e material cartográfico (SANTOS, 2000; LAKATOS e MARCONI, 2010).

As fontes de informações são os locais de onde se extraem os dados necessários a pesquisa. Assim, neste trabalho o pesquisador foi a campo coletar dados dos Trabalhos de Conclusão de Curso já realizados, no período de 2000 a 2015. Também se caracteriza pela utilização da bibliografia como fonte da coleta de dados, visto que se trata de uma preciosa fonte de informações de dados já organizados e analisados (SANTOS, 2000).

### 2.2. Procedimentos

Para a execução deste trabalho foram definidas 4 etapas. Etapa 1: Elaboração da fundamentação teórica. Utilizaram-se como fontes de pesquisa: livros, artigos, trabalhos de conclusão de cursos e também alguns sites da internet. Etapa 2: Coleta de dados, os quais foram registrados em planilhas eletrônicas. Realizado por meio da leitura analítica dos resumos dos TCC, a fim de identificar a área da engenharia que se enquadravam. Para verificar a técnica de pesquisa utilizada realizou-se a leitura da metodologia. Nos casos em que a leitura destas seções não foram suficiente para esclarecer estas questões, procedeu-se a leitura total do trabalho para um maior entendimento. Para a definição das áreas de publicações do SIMPEP e ENEGEP foram realizadas buscas nos sites dos respectivos eventos. Etapa 3: Tratamento dos dados, obtidos na etapa anterior. Com auxílio de planilhas eletrônicas os dados foram ordenados e classificados conforme: tema, ano, técnica de pesquisa. Etapa 4: Análise dos dados tabulados com objetivo de identificar as áreas e metodologias de pesquisas mais abordadas, a distribuição conforme área e ano dos trabalhos. Também foi traçado um comparativo entre as áreas de desenvolvimento dos TCC e os artigos publicados do SIMPEP e ENEGEP dos mesmos anos. Buscou-se ainda verificar a existência de uma tendência quanto à área e assuntos abordados.

## 3. Fundamentação teórica

### 3.1 Cursos de Engenharia de Produção no Brasil

Com o crescimento da industrialização brasileira na década de 50, alavancada pelas

instalações de várias empresas multinacionais no país, o mercado de trabalho começou a apresentar carências de mão de obra especializada. Sendo este fator um dos principais estímulos que impulsionaram o interesse na criação de cursos de Engenharia de Produção (FAÉ e RIBEIRO, 2005). Os primeiros passos para a criação do curso no Brasil foram dados pelo professor Ruy Aguiar da Silva Leme, quando em 1955 por sua iniciativa foram criadas as disciplinas de Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial para integrar o curso de Doutorado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP) (OLIVEIRA, BARBOSA, CHRISPIM, 2005). Posteriormente, em 1958, a Poli/USP criou o considerado primeiro curso de Engenharia de Produção do Brasil, a partir do desdobrando do curso de Engenharia Mecânica em duas habilitações, Projeto e Produção.

Conforme o Ranking Universitário Folha (2015) existem 410 cursos de Engenharia de Produção no Brasil. Com exceção do Acre, todos os outros estados brasileiros, incluindo o Distrito Federal, contam com o curso. O estado de São Paulo é o que possui mais ofertas, 113 no total. Em contra partida, Amapá e Roraima contam com somente um curso cada.

### 3.2 Áreas da Engenharia de Produção

A Engenharia de Produção é fragmentada em dez grandes áreas: 1. Engenharia de Operações e Processos da Produção; 2. Logística; 3. Pesquisa Operacional; 4. Engenharia da Qualidade; 5. Engenharia do Produto; 6. Engenharia Organizacional; 7. Engenharia Econômica; 8. Engenharia do Trabalho; 9. Engenharia da Sustentabilidade; e 10. Educação em Engenharia de Produção. Estas áreas são responsáveis por balizar as modalidades de Graduação, Pós-Graduação, Pesquisa e as Atividades Profissionais em Engenharia de Produção, e são subdivididas em subáreas (ABEPRO, 2015). Por se tratar de um curso com grande abrangência de conhecimentos, que vão das Ciências Administrativas e Econômicas até a parte mais técnica da Engenharia clássica, a divisão em áreas é um fator importante para o desenvolvimento das pesquisas (MARTINS, MELLO e TURRIONI, 2014).

Dentro desta divisão em áreas, a Pesquisa Operacional e a Engenharia Econômica, juntamente a Administração Científica advêm das raízes da Engenharia de Produção. Sendo que a Administração Científica expandiu de forma que foi dividida em duas áreas: Engenharia de Operações e Processos de Produção, e Engenharia do Trabalho. As áreas restantes, com ressalva a Educação em Engenharia de Produção, são uma expansão da atuação do Engenheiro de Produção das diversas segmentações dos sistemas de produção, e também na prestação de serviços (MARTINS, MELLO e TURRIONI, 2014).

Estas 10 áreas servem como guias para o desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção dentro da Universidade de Santa Cruz do Sul. Sendo o aluno quem elege a área ou subárea na qual desenvolverá seu trabalho.

### 3.3 Metodologias de pesquisa em Engenharia de Produção

O conceito de pesquisa pode ser estabelecido como um conjunto de ações que visam encontrar solução para um determinado problema, embasado em procedimentos racionais e sistemáticos (SILVA e MENEZES, 2005). Já a Metodologia tem por função estabelecer e delinear os procedimentos que orientarão a pesquisa. Para uma correta condução da pesquisa é necessário que a metodologia possua as informações necessárias, informando os aspectos como, qual será o tipo de pesquisa, a população participante, como os dados serão coletados e a forma de análise destes dados (GIL, 2008).

Levando em consideração pesquisas realizadas sobre as metodologias empregadas nos trabalhos dos Anais do ENEGEP, podem-se definir sete metodologias de pesquisa rotineiramente empregadas em Engenharia de Produção: Estudo de Campo, Estudo de Caso,

Experimento, Levantamento Survey, Modelagem, Simulação e Teórico Conceitual (BERTO e NAKANO, 1999; NAKANO, 2010; BERTO e NAKANO, 2014).

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estudo de Campo</b>     | Emprego de outros métodos de pesquisa (principalmente com dados primários de natureza qualitativa) ou uso de dados primários sem estruturação formal do método de pesquisa;                                                                                                  |
| <b>Estudo de Caso</b>      | Descrição e análise aprofundada de um ou mais objetos de observação (casos), com o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados, podendo incluir a interação entre pesquisador e objeto de pesquisa;                                                                     |
| <b>Experimento</b>         | Estudo de relações de causa e efeito entre duas ou mais variáveis sob condições controladas pelo pesquisador;                                                                                                                                                                |
| <b>Levantamento Survey</b> | Investigação que privilegia a coleta de dados quantitativos oriundos de grandes amostras, com a aplicação de técnicas de amostragem, análise e inferência estatística assim como a utilização de instrumento de coleta de dados único (em geral formulário ou questionário); |
| <b>Modelagem</b>           | Modelagem (ou modelamento) – uso de técnicas matemáticas para elaborar um modelo matemático ou descrever o funcionamento de um sistema produtivo ou parte dele;                                                                                                              |
| <b>Simulação</b>           | Uso de técnicas matemáticas e computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos;                                                                                                                                                                            |
| <b>Teórico Conceitual</b>  | Textos, discussões, análises e/ou proposições conceituais de natureza monográfica a partir da literatura publicada e revisões bibliográficas, sem a presença de dados de campo.                                                                                              |

Tabela 1 – Metodologias de pesquisa utilizadas nos trabalhos do ENEGEP. Fonte: Berto e Nakano, 2014

Entre as metodologias de pesquisas com mais destaque se encontram o estudo de campo, estudo de caso e teórico conceitual. Para a pesquisa realizada nos Anais do ENEGEP, no período de 1996 até 2007 houveram 2569 pesquisas Teóricas Conceituais, 1808 Estudos de Caso e 1252 Estudos de Campo (BERTO e NAKANO, 2014). Outra pesquisa também nos Anais do ENEGEP avaliou as metodologias empregadas somente em artigos que possuíam a estratégia como tema central, no período de 2005 a 2009. Totalizando 315 artigos sobre o tema, sendo contabilizados: 125 Estudos de Caso, 89 Teóricas Conceituais e 63 Estudos de Campo (ROCHA et al., 2011). Ao passo que, uma pesquisa analisando o período de 10 anos nos anais do SIMPEP abordando o tema ISO 14001, apresentou 76% dos trabalhos sendo Estudos de Caso, 21% Teóricos Conceituais e 3% Levantamento Survey (SILVA et al., 2015).

Ganga (2012) cita como principais metodologias de pesquisa o Desenvolvimento Teórico-Conceitual (pesquisa bibliográfica), Pesquisa Experimental, Survey, Modelagem, Simulação, Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação. Podemos ver que o autor adota a Pesquisa-Ação no lugar do Estudo de Campo em comparação com o quadro apresentado anteriormente. A Pesquisa-Ação acontece quando qualquer dos processos é desenvolvido envolvendo pesquisadores e pesquisados no mesmo trabalho, sendo que a ambos interessariam a criação de respostas imediatas para uma determinada necessidade (SANTOS, 2000).

### **3.4 Eventos e Congressos de Engenharia de Produção no Brasil**

Os eventos científicos têm por intuito a disseminação do conhecimento. Reúnem estudantes, professores, pesquisadores e profissionais que buscam a troca e a difusão de informações de comum interesse. Oportunizando os participantes a manter seus conhecimentos atualizados em suas áreas (LACERDA et al., 2008).

Muitos são os tipos de encontros científicos, sendo designados conforme sua abrangência e seus objetivos. Os eventos de grandes proporções são denominados congressos, podem ser de âmbito nacional ou internacional. São realizados por praticamente todas as áreas do

conhecimento. Possuindo uma duração média de uma semana, e ocorrendo em intervalos periódicos. Já os eventos científicos que apresentam um âmbito menor, são denominados como: colóquio, encontro, fórum, jornada, seminário, simpósio e reunião (CAMPELLO, CENDÓN, KREMER, 2000). Os maiores congressos da Engenharia de Produção são o Enegep e o Simpep.

O primeiro Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) ocorreu no ano de 1981. Em 1986, passou a contar com o apoio da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) na sua organização. A ABEPRO é constituída por estudantes, pesquisadores, professores e profissionais que tem como objetivo o desenvolvimento da Engenharia de Produção no Brasil. Atualmente o ENEGEP encontra-se na sua trigésima quinta edição, sendo sua organização itinerante, onde em cada ano é sediado por uma universidade diferente. O evento vem crescendo anualmente, atingindo um total de 2200 participantes na sua edição de 2014, sendo o maior evento da área de Engenharia de Produção realizado no País (ABEPRO, 2015).

A realização do primeiro Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) ocorreu no ano de 1994, sendo organizado por docentes, funcionários e alunos do Departamento de Engenharia de Produção da UNESP (Universidade Estadual Paulista) - Campus de Bauru. Ocorre anualmente sempre na cidade de Bauru na Faculdade de Engenharia da UNESP. Anualmente cerca de 450 participantes acessam o evento, que tem como proposta discussões de temas atuais na área de Engenharia de Produção (SIMPEP, 2015).

### **3.5 Trabalhos de Conclusão de Curso**

O trabalho de conclusão de curso está inserido nas diversas matrizes curriculares de diferentes cursos de graduação. Trata-se de uma atividade, desenvolvida na parte final do curso, onde o aluno tem de realizar um trabalho a fim de consolidar seu processo de aprendizagem (SANTOS, 2010). Sendo obrigatória a orientação de um professor junto ao trabalho desenvolvido pelo discente. Trata-se de um requisito parcial para titulação. Sua apresentação pode variar entre diversas modalidades, como artigo científico, relatório de estágio, monografia, dependendo do tipo de curso e das normas estabelecidas pela instituição de ensino (MELO et al., 2010). Visto que é um trabalho para a graduação, apresenta um grau de exigência menor quando comparado a trabalhos como, dissertações de mestrado e teses de doutorado (BEUREN, 2006).

Conforme a norma ABNT NBR 14724 (2011, p. 4) o trabalho de conclusão de curso é definido como: “Um documento que apresenta o resultado de estudo, devendo expressar conhecimento do assunto escolhido, que deve ser obrigatoriamente emanado da disciplina, módulo, estudo independente, curso, programa, e outros ministrados. Deve ser feito sob a coordenação de um orientador.” De acordo com o regulamento da Universidade de Santa Cruz do Sul para o curso de Engenharia de Produção, o trabalho de conclusão é dividido em duas partes: Trabalho de Graduação I, onde ocorre a elaboração do projeto, e Trabalho de Graduação II onde ocorre o desenvolvimento do trabalho. Ainda conforme o regulamento, o objetivo do trabalho de conclusão de curso é oportunizar ao aluno um aprofundamento de seus conhecimentos em uma área específica da Engenharia de Produção (UNISC, 2015).

## **4. Desenvolvimento**

Para a realização do presente estudo foram utilizados os Trabalhos de Conclusão (TCC) desenvolvidos na disciplina Trabalho de Graduação II, do curso de Engenharia de Produção, ofertadas em 2013, 2014 e 2015. No total foram realizados 78 trabalhos que compõem a amostra utilizada para este estudo. Por meio da leitura do item metodologia de cada TCC foi possível identificar qual o tipo de metodologia empregado (tabela 2).

| Metodologias de Pesquisas | 2013      | 2014      | 2015      | Total     |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pesquisa-Ação             | 09        | 04        | 12        | 25        |
| Estudo de Caso            | 19        | 18        | 10        | 47        |
| Estudo de Campo           | 00        | 01        | 00        | 01        |
| Experimento               | 00        | 00        | 00        | 00        |
| Levantamento Survey       | 00        | 00        | 01        | 01        |
| Modelagem                 | 00        | 00        | 01        | 01        |
| Simulação                 | 00        | 01        | 00        | 01        |
| Teórico Conceitual        | 00        | 02        | 00        | 02        |
| <b>Total</b>              | <b>28</b> | <b>26</b> | <b>07</b> | <b>78</b> |

Tabela 2 – Metodologias de Pesquisas Empregadas

Através do capítulo Área e Limitação do Tema, foi possível identificar quais as áreas escolhidas para a elaboração do trabalho (tabela 3), sendo que obrigatoriamente o acadêmico deve escolher uma entre as 10 áreas da Engenharia de Produção.

| Áreas                                                     | 2013      | 2014      | 2015      | Total     |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1. Engenharia de Operações e Processos da Produção</b> | 07        | 07        | 10        | 24        |
| <b>2. Logística</b>                                       | 03        | 01        | 02        | 06        |
| <b>3. Pesquisa Operacional</b>                            | 01        | 01        | 01        | 30        |
| <b>4. Engenharia da Qualidade</b>                         | 04        | 06        | 03        | 13        |
| <b>5. Engenharia do Produto</b>                           | 03        | 01        | 01        | 05        |
| <b>6. Engenharia Organizacional</b>                       | 01        | 01        | 03        | 05        |
| <b>7. Engenharia Econômica</b>                            | 04        | 02        | 02        | 08        |
| <b>8. Engenharia do Trabalho</b>                          | 03        | 04        | 01        | 08        |
| <b>9. Engenharia da Sustentabilidade</b>                  | 02        | 03        | 01        | 06        |
| <b>10. Educação em Engenharia de Produção</b>             | 00        | 00        | 00        | 00        |
| <b>TOTAL</b>                                              | <b>28</b> | <b>26</b> | <b>24</b> | <b>78</b> |

Tabela 3 – Áreas escolhidas para a elaboração do trabalho

As áreas de submissão de artigos nos eventos apresentam diferenças em comparação com a classificação da ABEPRO. Tanto ENEGEP, como SIMPEP, possuem 11 áreas de submissão de artigos, uma a mais em comparação as áreas da ABEPRO. Desta forma foi necessário realizar uma reclassificação das áreas adotadas pelos eventos para que fosse possível realizar a comparação proposta. A área de Engenharia de Operações e Processos da Produção equivale à área de Gestão da Produção subtraído o item Logística, o qual representará a área de Logística. Já os itens Gestão Estratégica e Organizacional e Gestão do Conhecimento Organizacional foram somados para representar a área de Engenharia Organizacional. O mesmo ocorreu para a área de Engenharia da Sustentabilidade, que foi composta pela soma dos trabalhos dos itens Engenharia de Produção, Sustentabilidade e Responsabilidade Social e Gestão Ambiental.

Com o auxílio da ferramenta de busca dos sites, foi possível pesquisar os dados de cada área nos anais de cada evento. Os artigos foram filtrados por ano, e pelas áreas desejadas, podendo assim verificar seus totais. Após esta pesquisa se utilizou a classificação da tabela 8, resultando nos dados expostos nas Tabelas 4 e 5.

| Áreas                                              | 2013       | 2014        | 2015        | Total       |
|----------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Engenharia de Operações e Processos da Produção | 216        | 243         | 268         | 727         |
| 2. Logística                                       | 65         | 70          | 99          | 234         |
| 3. Pesquisa Operacional                            | 44         | 67          | 79          | 190         |
| 4. Engenharia da Qualidade                         | 68         | 91          | 115         | 274         |
| 5. Engenharia do Produto                           | 36         | 42          | 46          | 124         |
| 6. Engenharia Organizacional                       | 153        | 186         | 156         | 495         |
| 7. Engenharia Econômica                            | 59         | 65          | 59          | 183         |
| 8. Engenharia do Trabalho                          | 58         | 81          | 76          | 215         |
| 9. Engenharia da Sustentabilidade                  | 107        | 133         | 128         | 368         |
| 10. Educação em Engenharia de Produção             | 26         | 31          | 32          | 89          |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>832</b> | <b>1009</b> | <b>1058</b> | <b>2899</b> |

Tabela 4 – Frequência de Trabalhos por Área de Pesquisa ENEGEP

| Áreas                                              | 2013       | 2014       | 2015       | Total       |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1. Engenharia de Operações e Processos da Produção | 62         | 121        | 113        | 296         |
| 2. Logística                                       | 52         | 52         | 45         | 149         |
| 3. Pesquisa Operacional                            | 79         | 82         | 89         | 250         |
| 4. Engenharia da Qualidade                         | 70         | 80         | 91         | 241         |
| 5. Engenharia do Produto                           | 42         | 46         | 47         | 135         |
| 6. Engenharia Organizacional                       | 155        | 159        | 118        | 432         |
| 7. Engenharia Econômica                            | 49         | 65         | 55         | 169         |
| 8. Engenharia do Trabalho                          | 56         | 79         | 58         | 193         |
| 9. Engenharia da Sustentabilidade                  | 91         | 118        | 100        | 309         |
| 10. Educação em Engenharia de Produção             | 28         | 31         | 26         | 85          |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>684</b> | <b>848</b> | <b>741</b> | <b>2259</b> |

Tabela 5 – Frequência de Trabalhos por Área de Pesquisa SIMPEP

#### 4.1 Análise dos resultados

Analizando a tabela 2 em forma de percentuais, verifica-se que o Estudo de Caso apresentou um pequeno decréscimo nos últimos dois semestres, baixou de 69,23% (2014/2) para 35,29% (2015/2). Em contrapartida a Pesquisa-Ação vem apresentando uma ascensão aumentando de 28,57% (2015/1) para 58,82% (2015/2), de maneira que no segundo semestre de 2015 superou o Estudo de Caso como a metodologia mais utilizada. A Modelagem teve destaque no primeiro semestre de 2015, onde apresentou 14,28% dos trabalhos, sendo este o único semestre onde houve a sua utilização.

O Estudo de Caso é a metodologia mais empregada dentro das pesquisas dos TCC, indo de encontro com os resultados das pesquisas realizadas na etapa da revisão bibliográfica deste trabalho. Desta forma se verifica que as pesquisas elaboradas dentro curso da UNISC são em sua maioria de natureza empírica, onde o acadêmico realiza seu estudo dentro de uma determinada empresa, extraindo evidências e relatando os fenômenos identificados (Estudo de Caso), ou ainda intervindo junto à organização propondo mudanças ou aplicações visando à melhoria da empresa (Pesquisa-Ação).

Observando a distribuição anual das áreas de pesquisas (Tabela 3) verifica-se que a área de Engenharia de Operações e Processo da Produção se manteve em três períodos como a mais pesquisada, perdendo a liderança para a Engenharia Organizacional no primeiro semestre de 2015, sendo que somente neste semestre essa área teve um maior destaque, apresentado um pico isolado. A Engenharia da Qualidade também merece destaque por aparecer sempre em segundo lugar entre as áreas, independente do ano.

## **4.2 Testes de Relações**

### **4.2.1 Teste de Relação 1: Áreas de Pesquisa do ENEGEP x TCC UNISC**

Fase 1: Determinação das hipóteses:

H0: Não existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no ENEGEP.

H1: Existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no ENEGEP.

Fase 2: Escolha do nível de significância ( $\alpha$ ): 5%

Fase 3: Encontrar a estatística do teste qui-quadrado: Se realizou o teste tendo como dados de entrada para a frequência observada ( $F_o$ ) os dados obtidos nos TCC e dados dos artigos do ENEGEP. Já a frequência esperada ( $F_e$ ) de cada célula foi calculada pela multiplicação do valor do somatório de sua linha pelo valor do somatório da sua coluna, sendo este produto dividido pela soma de todas as frequências na tabela. Como várias frequências apresentam valores inferiores a cinco, foi necessário utilizar a correção de Yates.

Aplicando a fórmula do teste com a correção de Yates se obteve para o qui-quadrado ( $\chi^2$ ) calculado o seguinte valor:  $\chi^2_{Cal} = 35,12$ .

Fase 4: Com base na tabela do qui-quadrado se encontra o valor crítico  $\chi^2_{Tab} = 61,65$  para  $gl = (10 - 1) \times (6 - 1) = (9 \times 5) = 45$  graus de liberdade, e nível de significância ( $\alpha$ ) = 5%.

Fase 5: Realizando a comparação entre o valor calculado e o tabelado, se verifica que:  $\chi^2_{Cal} < \chi^2_{Tab}$  ( $35,12 < 61,65$ ). Deste modo, a estatística do teste não se encontra na região crítica, o que leva ao aceite da hipótese nula ( $H_0$ ).

Fase 6: Conclusão: Com a aceitação da hipótese nula ( $H_0$ ) se pode afirmar que não existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no ENEGEP. Desta maneira é possível afirmar que as áreas dos TCC da UNISC apresentam um comportamento semelhante com as áreas das publicações do ENEGEP.

### **4.2.2 Teste de Relação 2: Áreas de Pesquisa do SIMPEP x TCC UNISC**

Seguindo as mesmas fases do teste anterior, com mesmo nível de significância (5%), mantendo o mesmo número de graus de liberdade (45), já que o número de linhas e colunas são iguais aos do teste anterior, conseqüentemente o valor de  $\chi^2_{Tab}$  se manterá o mesmo.. Desta forma temos as seguintes hipóteses:

H0: Não existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no SIMPEP.

H1: Existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no SIMPEP.

Dado o exposto se obtém o valor de 58,44 para  $\chi^2_{Cal}$ . Em virtude de  $\chi^2_{Cal}$  ser menor que o  $\chi^2_{Tab}$  ( $58,44 < 61,65$ ), novamente se aceita a hipótese nula ( $H_0$ ). Igualmente é válido afirmar

que não existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos por áreas de pesquisa dos TCC da UNISC e dos artigos publicados no SIMPEP; ou seja, possuem uma distribuição estatisticamente semelhante..

#### 4.2.3 Teste de Relação 3: Metodologias de Pesquisa

Igualmente para os dados a seguir se aplicou o teste qui-quadrado em suas fases, onde: o nível de significância ( $\alpha$ ) é igual a 5%, com 14, como número de graus de liberdade, visto que, é o resultado da expressão:  $(8 - 1) \times (3 - 1)$ . Logo  $\chi^2_{Tab}$  é igual a 23,68.

Considerando as seguintes hipóteses:

H0: Não existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos segundo as metodologias de pesquisa utilizadas nos anos analisados.

H1: Existe diferença significativa na distribuição dos trabalhos segundo as metodologias de pesquisa utilizadas nos anos analisados.

Ao final do teste se encontra o valor de 7,30 como valor de  $\chi^2_{Cal}$ . Como o valor calculado é menor que o valor tabelado ( $7,30 < 23,68$ ), a hipótese nula (H0) é aceita. Se pode afirmar que estatisticamente as metodologias de pesquisa se distribuem em frequências semelhantes entre os anos analisados, isto é apresentam cenários parecidos a cada ano.

Ainda é possível realizar uma análise quanto à distribuição das metodologias entre elas. Para isso, se aplicou o teste qui-quadrado, utilizado como amostras as frequências de cada tipo de pesquisa dentro de cada ano pesquisado. Sendo que, para obter os valores totais de 2015, se realizou a soma dos dados do primeiro semestre com os do segundo semestre.

As hipóteses propostas:

H0: Não existe diferença significativa na distribuição das metodologias de pesquisa utilizadas.

H1: Existe diferença significativa na distribuição das metodologias de pesquisa utilizadas.

Como agora cada teste utiliza somente uma amostra, se utiliza outro método de cálculo para obter a Frequência Esperada (Fe), sendo ela calculada pela divisão do total das Frequências Observadas (Fo) pelo número de categorias, estimando que todas as categorias teriam probabilidades iguais de distribuição. O mesmo vale para o cálculo necessário para obter o valor dos graus de liberdade que é dado por:  $gl = (K - 1)$ .

Como cada uma das três amostras possui a mesma quantidade de categorias, o número de graus de liberdade será igual para todos. Sendo este valor expresso por:  $gl = (10 - 1) = 9$ . Com isso obtemos o valor de qui-quadrado tabelado com 14,10, considerando um nível de significância de 5%. A tabela 6 expõe os valores calculados nos testes para cada uma das amostras.

| Ano Analisado | $\sum \chi^2$ Tabelado | $\sum \chi^2$ Calculado | Conclusão               |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2013          | 14,10                  | 110,97                  | Rejeitar H <sub>0</sub> |
| 2014          | 14,10                  | 71,54                   | Rejeitar H <sub>0</sub> |
| 2015          | 14,10                  | 48,00                   | Rejeitar H <sub>0</sub> |

Tabela 6 – Resultados dos Testes

Pela observação da tabela, podemos constatar que todas as hipóteses nulas (H0) foram rejeitadas, por conseguinte se aceitam as hipóteses alternativas (H1) propostas, comprovando estatisticamente que as metodologias de pesquisa apresentam frequências significativamente diferentes entre elas, ou seja, não são utilizadas com uma mesma distribuição dentro dos

trabalhos. Analisando os testes realizados nas metodologias de pesquisa, se pode verificar que, embora as distribuições dentro de cada ano normalmente estejam concentradas em duas metodologias, este padrão se repete de forma estatisticamente relevante para todos os anos.

## 5. Conclusão

Com a realização deste trabalho foi possível identificar as tendências e traçar a trajetória dos Trabalhos de Conclusão do Curso de Engenharia de Produção da UNISC, analisando o período de 2013 a 2015. Foi possível identificar as áreas de pesquisas mais abordadas, tendo como as duas principais a Engenharia de Operações e Processos da Produção e a Engenharia da Qualidade. Identificou-se também as metodologias de pesquisas mais abordadas, onde o Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação tiveram grande destaque, juntas representaram 72 trabalhos de um total de 78. Tabulou-se a distribuição dos trabalhos conforme área e ano, o que possibilitou a realização da análise e aplicação dos testes. Com o auxílio dos testes estatísticos foi possível realizar um comparativo entre as áreas de desenvolvimento dos TCC e as áreas dos artigos publicados no SIMPEP e ENEGEP, possibilitando verificar que os TCC apresentam semelhança com os artigos publicados no ENEGEP e SIMPEP quando comparadas as áreas de pesquisa. Também com o ajuda do teste Qui-quadrado foi possível constatar que as metodologias de pesquisa se distribuem de forma semelhante a cada período, ou seja, em sua maioria concentram-se em Estudo de Caso e Pesquisa-Ação. Em relação à verificação da existência de uma tendência quanto às áreas de pesquisa, pode-se constatar que a Engenharia de Operações e Processos da Produção se manterá entre as principais áreas de pesquisa, já que nenhuma outra área apresenta uma tendência clara de crescimento.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO.** *Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção*. Piracicaba, 2015. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362>> Acesso em 28 set. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO.** *Histórico do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Piracicaba, 2015. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/enegep/2015/interna.asp?m=1207&c=1294&p=1205>> Acesso em 6 set. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT.** **NBR 14724:** *informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2011.
- BARROS, J. G. M.; BORGES JÚNIOR, C. A.; PALMEIRA, A. A.; SOARES, M. C.** *Reforma Curricular do Curso de Engenharia de Produção na Faculdade de Tecnologia de Resende: Uma Experiência Inovadora*. In: XXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Anais... Rio de Janeiro, 2003.
- BERTO, R. M.V. S.; NAKANO, D. N.** *A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa*. Produção, São Paulo, v. 9, n.2, p. 65-75, 1999.
- BERTO, R. M.V. S.; NAKANO, D. N.** *Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Produção, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 225-232, 2014.
- BEUREN, I. M.** *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Org.).** *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2000.
- FAÉ, C.; RIBEIRO, J. L. D.** *Um retrato da Engenharia de Produção no Brasil*. Revista Gestão Industrial, São Paulo, v. 3, n.1, p. 315-324, 2005.
- FURLANETTO, E. L.; MALZAC NETO, H. G.; NEVES, C. P.** *Engenharia de Produção no Brasil: Reflexões Acerca da Atualização dos Currículos dos Cursos de Graduação*. Revista Gestão Industrial, v. 2, n.4, p. 38-50, 2006.
- 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.** *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**JUNG, C. F.; CATEN; C. S.** *O ensino de Engenharia de Produção como gerador de inovações tecnológicas para o desenvolvimento regional*. Exacta, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 21-34, 2008.

**LACERDA, A. L.; WEBER, C.; PORTO, M. P.; SILVA, R. A.** *A Importância dos Eventos Científicos na Formação Acadêmica: Estudantes de Biblioteconomia*. Revista ACB, Florianópolis, v.13, n. 1, p.130-144, 2008.

**LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A.** *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

**LÜDKE, M.** *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 6. ed. São Paulo: EPU, 2003.

**MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.** *Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de Produção*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

**MELO, M. T.; MELO, M. M. B.; CAVALCANTI, W. R.; DOMINGUES, M. J. C. S.** *Trabalho de conclusão de curso: análise das preferências dos alunos por área de estudo*. In: VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Anais... Resende, 2010.

**MIGUEL, P. A. C.** *Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução*. Produção, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

**NAKANO, D. N.** *Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. In: MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (Coord.). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 63-72.

**OLIVEIRA, V. F.** *A avaliação dos cursos de Engenharia de Produção*. Revista Gestão Industrial, Curitiba, v. 01, n.3, p. 293-304, 2005.

**OLIVEIRA, V. F.; BARBOSA, C. S.; CHRISPIM, E. M.** *Cursos de Engenharia de Produção: crescimento e projeções*. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Anais... Porto Alegre, 2005.

**RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA.** *Rankings de Cursos de Engenharia de Produção*. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2015/ranking-de-cursos/engenharia-de-producao/>> Acesso em 28 set. 2015.

**ROCHA, M. K.; DANTAS, S. T. A.; QUEIROZ, J.; ALOISE, D. J.; QUEIROZ, F.** *Métodos e Tipos de Pesquisa em Artigos Científicos da Engenharia de Produção*. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Anais... Blumenau, 2011.

**SANTOS, A. R.** *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

**SANTOS, C. R.** *Trabalho de conclusão de curso (TCC): guia de elaboração passo a passo*. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

**SILVA, A. L. E.; MALLMANN, M. A.; REIS, L. V.; SANTOS, L. M. A. L. do; GOMES, L. M.** *ISO 14001: Uma Análise de 10 Anos de Publicações no Simpósio de Engenharia de Produção*. In: XXII Simpósio de Engenharia de Produção, Anais... Bauru, 2015.

**SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M.** *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

**SILVA, V.; HOLZMANN, A. P. F.; VERSIANI, C. C.; FIGUEIREDO, M. F. S.; SOUZA, A. C. A.; VIEIRA, M. A.; SENA, R. R.** *Análise dos trabalhos de conclusão de curso da graduação de enfermagem UNIMONTES*. Revista Eletrônica de Enfermagem, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 133-143, 2009.

**SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SIMPEP.** *Apresentação e Histórico*. Bauru, 2015. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br/historico.php>> Acesso em: 21 set. 2015.

**YIN, R. K.** *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.