

## UMA ANÁLISE DO MÉTODO PESQUISA-AÇÃO NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

### AN ANALYSIS OF THE ACTION RESEARCH METHOD IN PRODUCTION ENGINEERING

### ANÁLISIS DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIÓN EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

Mayara Neves Pohlmann<sup>1</sup> ([mayara.pohlmann@cpspos.sp.gov.br](mailto:mayara.pohlmann@cpspos.sp.gov.br))

Ronald Freitas de Oliveira<sup>1</sup> ([ronald.oliveira@cpspos.sp.gov.br](mailto:ronald.oliveira@cpspos.sp.gov.br))

Vitor Marcelo Costa Halcsik<sup>1</sup> ([vitor.halcsik@cpspos.sp.gov.br](mailto:vitor.halcsik@cpspos.sp.gov.br))

Izolina Margarida de Souza<sup>1</sup> ([izolina.souza@cpspos.sp.gov.br](mailto:izolina.souza@cpspos.sp.gov.br))

Alexandre Formigoni<sup>1</sup> ([a\\_formigoni@yahoo.com.br](mailto:a_formigoni@yahoo.com.br))

<sup>1</sup>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa - Programa de Pós-Graduação

#### Resumo

Esta pesquisa apresenta uma análise textual de entrevistas transcritas com a finalidade de verificar a aplicação do método pesquisa-ação nas áreas de Engenharia de Produção. Diante de um cenário de queda da produtividade da indústria brasileira, a Engenharia de Produção busca soluções por diferentes métodos, sendo a pesquisa-ação um deles. De modo a identificar trabalhos e autores alinhados com o método foram realizadas buscas nas bases do Google Scholar e Scopus com recorte temporal de 2011 a 2021 por meio do *software* Publish or Perish. Os resultados obtidos serviram de base para a formulação das perguntas utilizadas para as seis entrevistas estruturadas com pesquisadores, especialistas e participantes de pesquisas que utilizaram o método. Com a conclusão dessas entrevistas, elas foram transcritas e agrupadas em um documento chamado de “Corpus”, que foi preparado para análise textual no *software* Iramuteq. Essa análise possibilitou afirmar que a aplicação do método da pesquisa-ação na Engenharia ainda é incipiente, porém com oportunidade de crescimento.

**Palavras-chave:** Método Pesquisa-ação, Engenharia de Produção, Aplicação, Iramuteq.

#### Abstract

This research presents a textual analysis of transcribed interviews in order to verify the application of the action research method in the areas of production engineering. Faced with a scenario of falling productivity in Brazilian industry, production engineering seeks solutions through different methods, with action research being one of them. In order to identify works and authors aligned with the method, searches were performed in the Google Scholar and Scopus databases with a time frame from 2011 to 2021 using the Publish or Perish software. The results obtained were the basis for the formulation of the questions used for the 6 structured interviews with researchers, experts and research participants who used the method. With the conclusion of these interviews, they were transcribed and grouped in a document called “Corpus” which was prepared for textual analysis in the Iramuteq software. This analysis made it possible to affirm that the application of the action research method in engineering is still in its infancy, but with an opportunity for growth.

**Keywords:** Action research method, Production engineering, Application, Iramuteq.

#### Resumen

Esta investigación presenta un análisis textual de entrevistas transcritas con el fin de verificar la aplicación del método de acción en las áreas de Ingeniería de Producción. Ante un escenario de caída de la productividad en la industria brasileña, la Ingeniería de Producción busca soluciones a través de diferentes métodos, siendo la investigación-acción uno de ellos. Para identificar trabajos y autores alineados con el método, se realizaron búsquedas en las bases de datos Google Scholar

y Scopus con un marco temporal de 2011 a 2021 utilizando el software Publish or Perish. Los resultados obtenidos fueron la base para la formulación de las preguntas utilizadas. Para las seis entrevistas estructuradas con investigadores, expertos y participantes de la investigación que utilizaron el método. Con la conclusión de estas entrevistas, fueron transcritas y agrupadas en un documento denominado “Corpus” que fue elaborado para su análisis textual en el software Iramuteq. Este análisis permitió afirmar que la aplicación del método de investigación-acción en Ingeniería se encuentra todavía en pañales, pero con una oportunidad de crecimiento.

**Palabras clave:** Método Investigación-Acción, Ingeniería de Producción, Aplicación, Iramuteq.

## Introdução

Estudos apontam que atualmente o cenário da produção industrial no Brasil não é dos mais favoráveis, uma vez que, segundo estatísticas, a produtividade do trabalho na indústria brasileira caiu 2,5% no primeiro semestre de 2021, quando comparado ao mesmo período do ano anterior (CNI, 2021). Essa queda na produtividade impacta diretamente na competitividade da indústria brasileira, cujo último levantamento, realizado em 2020, apontava que, entre 18 economias pré-definidas, a brasileira aparecia em penúltimo lugar sendo superior somente à Argentina (CNI, 2021). Ao dimensionar e estudar produtos e seus sistemas produtivos com intensidade, a Engenharia de Produção é quem se torna responsável por aumentar essa competitividade industrial (ABEPRO, 2018). Esse dimensionamento e estudo da produção industrial envolvem, em sua maioria, metodologias de natureza empírica como o estudo de caso e a pesquisa-ação.

Segundo Barros e Lehfeld (2007), a pesquisa-ação permite uma efetiva e vasta relação entre os pesquisadores e o objeto do estudo de forma que esta pesquisa não consiste apenas em uma ação, já que ela visa ampliar o conhecimento de quem está pesquisando e a consciência de quem está sendo considerado.

Ou seja, é possível afirmar que o método da pesquisa-ação costuma ser utilizado na Engenharia de Produção, porém torna-se necessária uma pesquisa que busque responder de que maneira e o quanto essa metodologia é utilizada dentro da Engenharia de Produção. Para tais respostas, o objetivo do presente artigo consiste em verificar, por meio de análise textual de entrevistas transcritas e de pesquisa bibliométrica, como e quanto o método de pesquisa-ação é aplicado na Engenharia de Produção.

## 1 Referencial Teórico

O termo pesquisa-ação é frequentemente atribuído a Kurt Lewin, um psicólogo alemão naturalizado norte-americano, que, em meados da década de 1940, executou algumas das primeiras aplicações do conhecimento nas ciências sociais envolvendo um pesquisador participante em uma situação real, criando assim um marco de origem na história desta metodologia, mudando a função do pesquisador de mero observador do processo ao de agente transformador da situação vivida (COUGHLAN; COGHLAN, 2002; TRIPP, 2005; TURRIONI; MELLO, 2012; GIBERTONI;

ARAÚJO FILHO; MENEGON, 2016).

### 1.1 Definição e conceitos

Susman e Evered (1978) descrevem a pesquisa-ação como uma metodologia de pesquisa capaz de corrigir as deficiências da ciência positivista, que é incapaz de gerar conhecimento para uso dos membros de organizações na solução de problemas reais. Expõem também que o positivismo considera que o conhecimento científico somente pode ser obtido por pesquisadores neutros a partir de dados que podem ser experimentados e verificados e tidos como verdadeiramente irrefutáveis.

A pesquisa-ação fundamenta-se em conectar pesquisa e ação em um único processo, isto é, de prática e teoria, em que os atores e pesquisadores, atuam juntos para chegarem de forma participativa a esclarecer eventos em que estão inseridos, identificando problemas, buscando e experimentando soluções e paralelamente, produzindo e usando “conhecimento” em circunstâncias reais (THIOLLENT, 2009; MCKAY; MARSHALL, 2001).

Tripp (2005) a considera uma forma de investigação-ação que emprega técnicas conhecidas de pesquisa que atendam os critérios acadêmicos, para apoiar a ação que será tomada para aprimorar a prática.

Por essas características esta metodologia por muitos anos sofreu preconceitos quanto a ser considerada um método científico, se atenderia aos paradigmas científicos, ou mesmo sobre a forma e critérios para sua validação, existe ainda a confusão desta com atividades de consultoria (MELLO *et al.*, 2012)

Entretanto ao longo dos anos a pesquisa-ação consolidou-se, podendo ser aplicada em diferentes áreas do conhecimento o que se comprova no interesse da comunidade acadêmica, pelo crescente número de pesquisas realizadas mediante uso desta metodologia, observam-se muitos artigos publicados em diferentes congressos, seminários e encontros, demonstrando a preocupação com a aplicação e o uso correto do método (THIOLLENT, 2009; GIBERTONI; ARAÚJO FILHO; MENEGON, 2016)

Esta metodologia exige do pesquisador dois objetivos, um sendo a pesquisa para expandir o conhecimento científico e o outro ação de modo a proporcionar melhorias na organização onde a pesquisa está sendo realizada (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002; THIOLLENT, 2011; FILIPPO, 2011).

Thiollent (2009) apresenta um conjunto de condições imprescindíveis para tornar o projeto de pesquisa-ação sustentável, que são relacionadas abaixo.

- A iniciativa deve partir da demanda de pessoas em posição hierárquica superior dentro de grupos ou organizações;
- Os objetivos são definidos com autonomia dos participantes e com mínima ingerência de membros da estrutura formal;

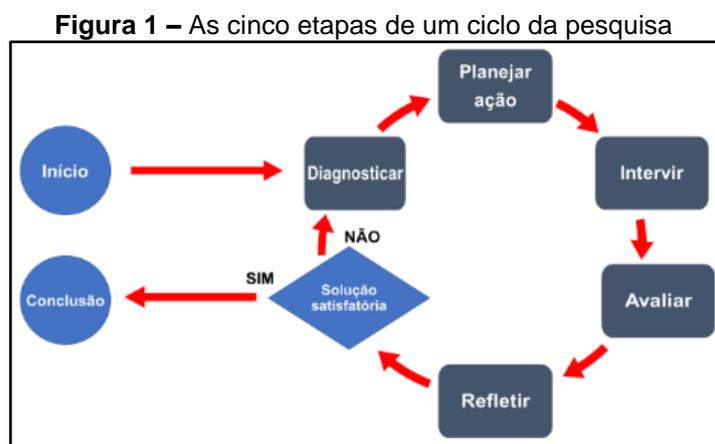
- Todos os grupos envolvidos no problema escolhido são chamados para participar do projeto e de sua execução;
- Todos os grupos têm liberdade de expressão, não deve haver censuras ou represálias;
- Todos os grupos são informados do desenvolvimento da pesquisa;
- É necessário que ocorra uma negociação entre os proponentes e os membros da estrutura formal para a execução das ações propostas resultantes da pesquisa.

A pesquisa-ação pode ser adotada como método, ou seja, um caminho ou um conjunto de procedimentos para conectar conhecimento e ação, ou extrair da ação novos conhecimentos, a pesquisa deve ser conduzida sem qualquer viés da organização ou do pesquisador, seguindo a ética profissional, e mantendo o compromisso com a verdade e com conhecimento partilhado entre os participantes envolvidos na situação investigada (THIOLLENT, 2011).

## 1.2 Ciclos e Fases

As pesquisas que adotam a metodologia normalmente ocorrem em ciclos consecutivos de atividades cuidadosamente planejadas e executadas, que aprimoram o conhecimento adquirido nos ciclos prévios, de modo a aumentar o rigor da pesquisa, visto que a cada ciclo as informações são novamente criticamente revisadas, permitindo a verificação de erros, incoerências ou tendências ainda não identificados (MCKAY; MARSHALL, 2001; DAVISON; MARTINSONS; KOCK, 2004; FILIPPO, 2008).

Na literatura encontram-se diferentes maneiras de apresentar as fases e suas distribuição dentro de um ciclo, como “olhar, pensar, agir” e “planejar, agir, observar, refletir”. Davison, Martinsons e Kock (2004) e Susman e Evered (1978) se valem do ciclo de cinco etapas: “diagnosticar, planejar ação, intervir, avaliar e refletir”, em que os pesquisadores e participantes envolvidos contribuem para a execução do ciclo em cada uma de suas etapas (**Figura 1**).



Fonte: Autores, adaptado de Davison, Martinsons e Kock (2004)

Filippo (2011) descreve as cinco etapas dos ciclos assim como segue abaixo:

- Diagnosticar – Nesta etapa são identificados e analisados os problemas que levam a organização a agir em busca de melhorias para uma determinada condição de seu funcionamento. Em ciclos posteriores, esta etapa é realizada com base nas reflexões e resultados obtidos anteriormente, podendo até serem adicionados outros problemas diferentes do problema inicial.
- Planejar ação – envolve todas as atividades relacionadas ao planejamento das intervenções necessárias a solução ou redução dos problemas identificados, de maneira que, os pesquisadores alinham-se aos objetivos estabelecidos, empregando conhecimentos teóricos pertinentes ao problema e compartilhando ideias com os demais participantes. Nesta etapa são planejados quais dados serão coletados, como serão tratados e os responsáveis pelas ações.
- Intervir – Etapa em que se executam as ações que acarretam alterações na organização, como planejado anteriormente. Simultaneamente dados qualitativos são coletados das mais diferentes maneiras: entrevistas, grupos focais, reuniões formais e informais, dentre outras. O pesquisador efetua observações diretas apontando diariamente aquilo que identifica como relevante no ambiente da pesquisa, assim como as suas observações particulares, impressões e experiências.
- Avaliar – Etapa em que os pesquisadores e os outros participantes avaliam os resultados ante os objetivos, procurando identificar as consequências resultantes das ações e até que ponto os problemas foram solucionados.
- Refletir – também designada “especificar aprendizagem”, etapa na qual são consideradas as atividades e os resultados obtidos, até o momento. As pessoas envolvidas na pesquisa definem se um novo ciclo será necessário no caso de insucesso ou novas melhorias, ou se será concluída, em caso de sucesso, fim do prazo para conclusão ou mesmo falta de verba ou interesse. É nesta etapa que o conhecimento adquirido é apresentado e divulgado, sempre atendendo aos diferentes públicos como: pesquisadores, diretores e demais colaboradores da organização.

### 1.3 Aplicação em Engenharia de Produção

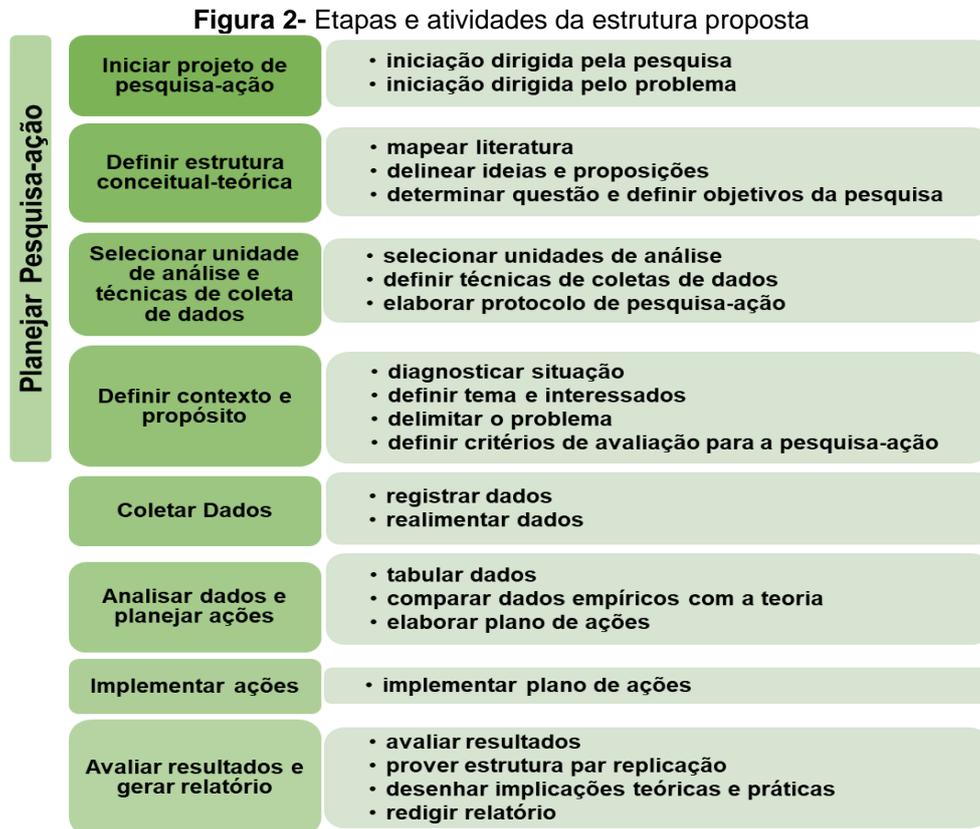
Gibertoni (2012) afirma que é possível utilizar a pesquisa-ação em diversos campos do conhecimento como: educação, estudos sociais, desenvolvimento rural, organizações e sistemas e mais recentemente, na área de sistemas de informação, enfermagem e Engenharias.

No âmbito da Engenharia de Produção a pesquisa-ação como método de pesquisa utilizado em processos de intervenção permite que a pesquisa transcorra sem que seja necessário particionar o problema ou isolar as variáveis técnicas das humanas, sendo essencial um grupo interdisciplinar e sendo um pré-requisito, passa também a ser um objetivo, uma vez que a metodologia acaba por contribuir com as diferentes áreas de estudo que coexistem dentro da

Engenharia de Produção (MACKE, 1999).

Mello *et al.* (2012) propõem um roteiro estruturado das atividades necessárias para a condução do método na área de Engenharia de Produção (**Figura 2**).

A condução do método exige objetivos bem definidos, além da participação e do domínio da linguagem que deve ser comum a todos os envolvidos (MACKE, 1999).



Fonte: Autores, adaptado de Mello *et al.* (2012)

A sua aplicação em Engenharia de Produção permite a utilização de técnicas e ferramentas já consagradas na área como comprova Queiroz e Oliveira (2018) em seu trabalho, em que diferentes ferramentas colaboram na coleta e análise dos dados apoiando as decisões dos participantes.

Mello *et al.* (2012) afirmam que o uso e combinação de diferentes técnicas contribuem para a validação da pesquisa fornecendo fontes múltiplas, que possibilitam a comparação dos dados e o confronto das interpretações do pesquisador com as evidências documentais e a percepção dos pesquisados.

## 2 Método

Como meio de criar uma base teórica e verificar publicações associadas a questão de

pesquisa, foram realizadas buscas nas bases do Google Scholar e Scopus com recorte temporal de 2011 a 2021 por meio do *software* Publish or Perish® (*software* de busca e recuperação de dados), com a seguinte estratégia de busca: *Application and Action research method*, sendo a busca repetida com termos semelhante em português: Aplicação e método pesquisa-ação. Também foram realizadas buscas nas referências bibliográficas dos artigos encontrados, além de buscas em alguns dos repositórios das principais universidades brasileiras. Foram encontrados 3.548 trabalhos. Para análise, normalização e aplicação dos filtros foi utilizado o *software* ENDNOTE®, a partir do qual os resultados foram refinados para 36 trabalhos, dos quais foram lidos os resumos e escolhidos 22 trabalhos com maior aderência ao tema.

A bibliometria levantada possibilitou a elaboração de um questionário com oito questões abertas que foi aplicado em entrevistas aos especialistas selecionados, assim como proposto por (GIL, 2008). O questionário e as entrevistas estruturadas são estabelecidos como instrumento de coleta de dados, visa identificar as motivações iniciais, verificar as facilidades e dificuldades encontradas pelos entrevistados, assim como identificar possíveis ferramentas ou técnicas utilizadas na aplicação do método pesquisa-ação na área de Engenharia de Produção.

Com as entrevistas concluídas, estas foram transcritas e agrupadas em um documento chamado de “*Corpus*” sendo corrigido e padronizado quanto aos termos, numerais, siglas e caracteres. De modo a extrair as principais ideias das respostas das entrevistas foi realizada uma análise textual no “*Corpus*” utilizando-se o *software* Iramuteq® (CAMARGO; JUSTO, 2013).

A Análise Textual Discursiva (ATD) é um tipo de análise de dados (situada entre a análise de conteúdo e a de discurso), em que é analisado especificamente material verbal transcrito e por tratar-se de dados que são compostos essencialmente pela linguagem, mostram-se relevantes aos estudos sobre as percepções, pensamentos e opiniões em relação a um determinado fenômeno (MORAES; GALIAZZI, 2006).

*Softwares* como o Iramuteq®, MAXQDA®, NUD\*IST®, NVivo®, Atlas.Ti® entre outros são denominados CAQDAS (*Computer Aided Qualitative Data Analysis Software*), o uso destes programas tem aumentado, muito em função da facilidade proporcionada na gestão, tratamento e recuperação de dados qualitativos, melhorando a produtividade das pesquisas (LAGE; GODOY, 2008).

O Iramuteq® permite uma série de análises textuais: estatística, especificidades, AFC, método de Reinert (CHD), similitudes e nuvem de palavras.

As análises estatísticas quantificam a frequência média da ocorrência das palavras, hápax (palavras com uma única ocorrência), reduzem as palavras às suas formas reduzidas (*forms* ou raízes) e as divide entre formas ativas (substantivos, verbos, adjetivos, advérbios e termos específicos) e os suplementares (preposições, pronomes, conjunções, verbos anômalos etc.)

Na análise de Especificidades e AFC são feitas associações dos textos com variáveis, possibilitando a análise textual em função de variáveis de caracterização, possibilitando diferentes

comparações, identificação de contrastes entre as variáveis, além da possibilidade da apresentação de gráficos em plano fatorial.

No Iramuteq<sup>®</sup> o “Corpus” é tratado e separado em segmentos de texto (ST), que são classificados conforme seus vocabulários, sendo depois divididos conforme suas formas reduzidas (raízes).

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) é reconhecida com uma das técnicas de análise textual automatizada mais importantes e teve seus algoritmos criados por Max Reinert para o *software* Alceste<sup>®</sup>. Ela verifica a existência da ligação entre palavras, dentro de um mesmo ST. A comparação da intensidade da presença das palavras em diferentes ST permite identificar possíveis associações entre termos por proximidade e intensidade (CERVI, 2018).

Para a aplicação do método CHD proposto (REINERT, 1990) e para obter uma classificação estável e definitiva, o *software* executa matrizes cruzando os diferentes ST e suas palavras, gerando classes de ST que, simultaneamente, exibam vocabulário similar entre si, e diferente dos ST das outras classes.

Com as análises dessas matrizes o Iramuteq<sup>®</sup> distribui os dados em um diagrama na forma de um dendograma, ilustrando as relações entre as classes. Também são executados cálculos que fornecem resultados que permitem a definição de cada uma das classes em função do seu vocabulário característico e de acordo com suas variáveis atribuídas.

### 3 Resultados e Discussão

Este “Corpus” foi classificado por entrevistado e por resposta, resultando em 48 textos, na análise pelo *software* foram encontrados 50 segmentos de textos (ST), em que foram encontradas 1.212 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo destas 533 palavras distintas e outras 374 que só ocorrem uma única vez (hapax).

A análise estatística executada com a lematização<sup>1</sup> encontrou 442 *forms* (radical ou raízes de palavras), em que 279 aparecem uma única vez, correspondendo a 23,02% das ocorrências e 63,12% dos *forms*. O *software* classifica as *forms* como *actives* (ativas) e *supplementary* (suplementares). A análise foi configurada para que somente adjetivos, substantivos, termos específicos e verbos fossem considerados, a **Tabela 1** apresenta as 15 *actives forms* com maior número de ocorrências.

**Tabela 1** – Principais ocorrências dos radicais no texto

Termo	Ocorrência	Tipo
Pesquisa	12	substantivo
Empresa	12	substantivo

<sup>1</sup> A lematização é o processo linguístico que consiste em reduzir uma palavra flexionada (**lexemas**) a sua parte essencial, ou seja, deflexionar uma palavra para determinar o seu **lema**.

Realizar	9	verbo
Processo	8	substantivo
pesquisa-ação	7	termo específico
Organização	7	substantivo
Método	7	substantivo
Melhoria	7	substantivo
Dado	7	substantivo
Utilizar	6	verbo
Questionário	6	substantivo
Problema	6	substantivo
Pesquisador	5	substantivo
Grupo	5	substantivo
Entrevista	5	substantivo
Aplicação	5	substantivo

Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

A análise de especificidades foi realizada de acordo com a classificação de entrevistados e respostas, que permite averiguar as palavras mais utilizadas também é possível comparar a força de uma palavra de um determinado entrevistado (

**Tabela 2)** em relação aos seus pares.

**Tabela 2 –** Palavras mais utilizadas e mais fortes quanto aos entrevistados

Entrevistado	Termo mais utilizado	Qtde.	Termo mais Forte	Valor
*n_1	ensaio	4	ensaio	3,4151
*n_2	pesquisa	4	capacitação	2,6630
*n_3	empresa	5	six sigma	2,8614
*n_4	valor	3	valor	2,6846
*n_5	problema	4	problema	2,0593
*n_6	ir	4	coleta	1,1799

Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

As mesmas informações podem ser obtidas quanto as respostas (

**Tabela 3).**

**Tabela 3 –** Palavras mais utilizadas e mais fortes quanto as respostas

Resposta	Termo mais utilizado	Qtde.	Termo mais Forte	Valor
*p_1	método	7	método	4,8847
*p_2	empresa	3	objetivo	2,2535
*p_3	empresa	5	empresa	1,8256
*p_4	grupo	3	qualidade	2,8952
*p_5	questionário	4	entrevista	3,1691
*p_6	utilizar	3	utilizar	1,8480
*p_7	ir	5	dificuldade	2,5389
*p_8	ir	5	sim	3,2629

Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

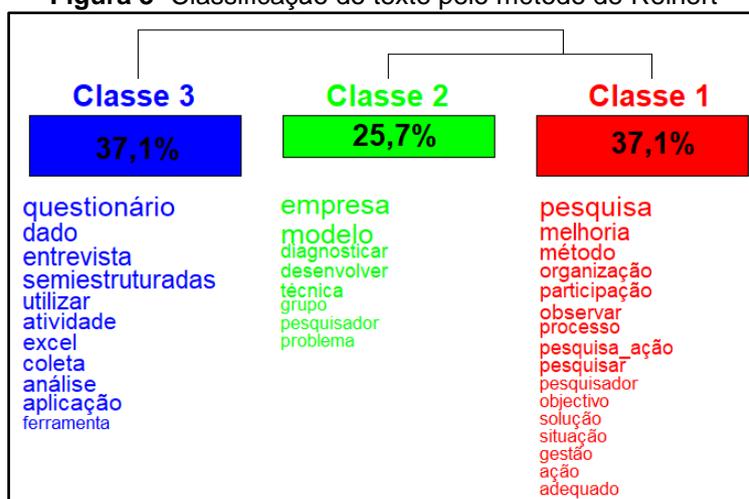
Na análise de classificação hierárquica descendente (CHD) ou método de Reinert, o *software* agrupa textos parecidos, classificando o *corpus* e criando diferentes seções (classes). Dos 48 textos originais, o *software* utilizou 35 (72,92%) para esta análise, encontrando 533 *forms*, sendo

destes 422 lemas com 364 *active forms*.

De modo que 37,1% (13 segmentos) do texto foram classificados na Classe 1, 25,7% (9 segmentos) foram classificados na Classe 2 e o restante 37,1% (13 segmentos) na classe 3 (

Figura 3). Estas seções podem ser interpretadas conforme as palavras mais frequentes, podendo assim serem associadas a um determinado assunto. A classe 3 pode ser relacionada às ferramentas e técnicas utilizadas na coleta de dados e na solução do problema, a Classe 2 relaciona-se ao objetivo da pesquisa, enquanto a Classe 1 associa-se a motivação pela utilização da metodologia.

Figura 3- Classificação do texto pelo método de Reinert

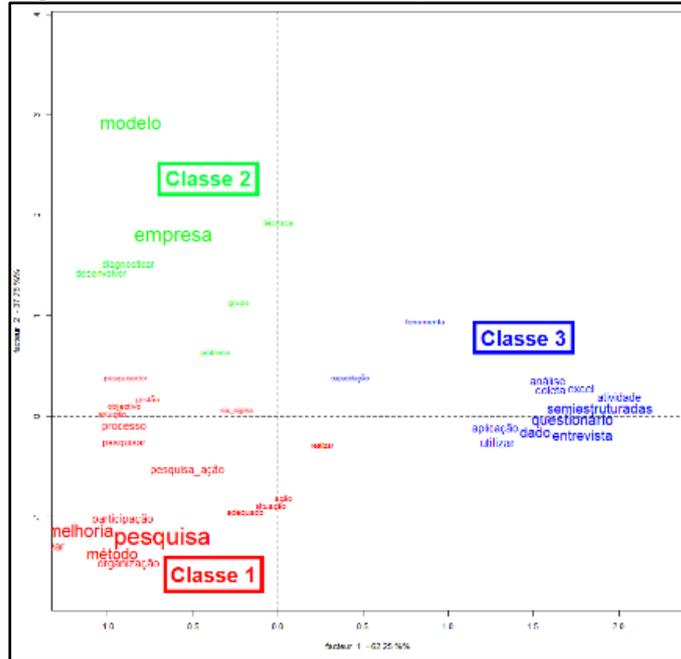


Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

Além das informações apresentadas a análise CHD também fornece dados que não são visualizados graficamente, como à quantidade de ocorrências das *forms* dentro da classe, a quantidade de ocorrências dentre as ST selecionadas para análise, o valor percentual das ocorrências da classe para as totais, “**chi<sup>2</sup>**” que exprime o fator de ligação entre a *forms* e a classe, e o “**p**” que é o nível de confiança atribuído ao **chi<sup>2</sup>**.

Outro gráfico produzido na análise pelo Método de Reinert é o gráfico de Análise Fatorial de Correspondência (AFC) que representa, em um plano cartesiano, o cruzamento entre as diferentes palavras considerando a frequência em cada uma das classes da CHD (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A lógica da AFC é que quanto mais distantes as palavras (elementos) dispostos no plano, menor a associação entre as classes, porém essa disposição dos agrupamentos em extremidades opostas não indica uma relação de oposição semântica entre eles.

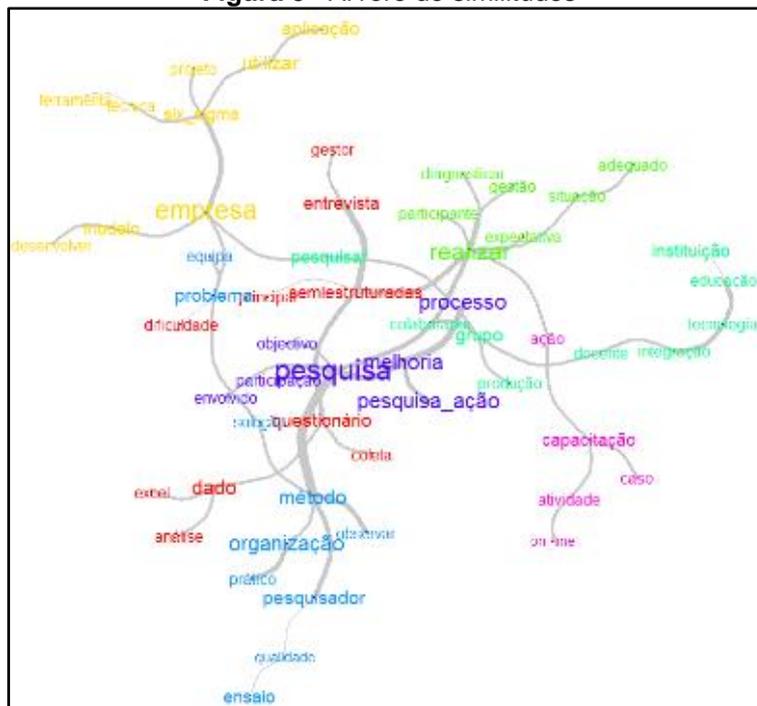
Figura 4- Gráfico AFC da análise pelo método de Reinert



Fonte: Autores adaptado de Iramuteq®

Na análise de similitude é apresentado um gráfico que representa a ligação entre as palavras do *corpus*, possibilitando entender a estrutura de construção do texto e o relacionamento das respostas com os entrevistados. Ligações mais largas implicam em ligações mais fortes e o tamanho dos textos indica o número de ocorrências (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 5- Árvore de similitudes



Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

A última e mais simples das análises feitas pelo Iramuteq é a Nuvem de palavras (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), que consiste em um conjunto de palavras agrupadas, organizadas e estruturadas do centro para fora em forma de nuvem. As palavras se apresentam em tamanhos diferentes, conforme o número de ocorrências no corpus textual.

Figura 6 - Nuvem de palavras



Fonte: Autores, adaptado de Iramuteq®

## Considerações Finais

Com base na bibliometria é possível afirmar que o método pesquisa-ação ainda é pouco utilizado nas diversas áreas de Engenharia de Produção; dos mais de 3.500 trabalhos encontrados, 57,9% eram da área de educação, 9,2% de administração, 6,6% da área de saúde e 26,4% ligados a diferentes áreas entre elas a Engenharia de Produção na qual foram encontrados 36 trabalhos (aproximadamente 1%).

Ainda com base na bibliometria verifica-se uma redução da produção científica com a utilização do método em todas as áreas nos últimos 18 meses, justificado pela crise sanitária atual, porém anteriormente a produção científica apresentava-se constante entre 2 e 3 trabalhos por ano na área de engenharia.

Com base nas entrevistas, foi possível identificar que na motivação pelo uso do método por parte dos pesquisadores foram encontradas algumas dificuldades na realização do trabalho devido às características do método, que necessita de maior prazo para a realização, em face da necessidade da realização de ciclos subsequentes para obtenção de resultados, indo de encontro ao pensamento dos gestores, focados em resultados de curto prazo.

É consenso entre os entrevistados que as dificuldades encontradas não são mais relevantes que de outros métodos, afirmam que fariam uso novamente do método e que mesmo com a impossibilidade da realização de outros ciclos os resultados foram satisfatórios. Afirmam acreditar

em um potencial aumento da utilização do método na área da Engenharia de Produção, uma vez que a cultura organizacional das empresas vem apresentando uma transformação em sua essência, promovendo uma maior aceitação da metodologia como um método regular dos trabalhos a serem desenvolvidos.

Conclui-se também que a pesquisa-ação é uma metodologia aberta que permite a utilização de ferramentas e técnicas diversas, seja na identificação de problemas, coletas de dados e na solução dos problemas facilitando a integração com programas, métodos, já utilizados nas diversas áreas que compõem a Engenharia de Produção.

## Referências

ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção - **A Profissão**. Disponível em: <<http://portal.abepro.org.br/a-profissao/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

BARROS, A. J. D. S.; LEHFELD, N. A. D. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Disponível em: <<http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

CERVI, E. U. Análise de conteúdo automatizada para conversações em redes sociais online: uma proposta metodológica. 48º ENCONTRO ANUAL ANPOCS, n. 48, p. 26, 2018.

CNI. Confederação Nacional das Indústrias - **Termômetro da Indústria**. Disponível em: <<https://termometro.portaldaindustria.com.br/indicador/producao>>. Acesso em: 10 out. 2021.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220–240, 2002.

DAVISON, R.; MARTINSONS, M. G.; KOCK, N. Principles of canonical action research. **Information Systems Journal**, v. 14, n. 1, p. 65–86, 2004.

FILIPPO, D. **Suporte à Coordenação em Sistemas Colaborativos**: uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores engajados em fóruns de discussão. Rio de Janeiro: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, 2008.

FILIPPO, D. Pesquisa-ação em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, M.; FUCKS, H. (Eds.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 449–466.

GIBERTONI, D. **A contribuição da pesquisa-ação na construção do conhecimento científico na Engenharia de Produção brasileira**. São Carlos: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2012.

GIBERTONI, D.; ARAÚJO FILHO, T. DE; MENEGON, N. L. The contribution of action research in the construction of scientific knowledge in Brazilian Production Engineering. **Production**, v. 26, n. 2, p. 373–384, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAGE, M. C.; GODOY, A. S. O uso do computador na análise de dados qualitativos: questões

- emergentes. RAM. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, p. 75–98, jun. 2008.
- MACKE, J. A pesquisa-ação na discussão da pesquisa empírica em engenharia de produção. ENEGEP. **Anais...** In: ENEGEP. Rio de Janeiro: 1999.
- MCKAY, J.; MARSHALL, P. The dual imperatives of action research. **Information Technology & People**, v. 14, n. 1, p. 46–59, 2001.
- MELLO, C. H. P. et al. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Production**, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. DO C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, p. 117–128, abr. 2006.
- QUEIROZ, A. B. DE; OLIVEIRA, L. B. DE. A ferramenta kaizen na solução de problemas em uma indústria automobilística. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 3, n. 2, 2018.
- REINERT, M. Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. **Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique**, v. 26, n. 1, p. 24–54, 1 mar. 1990.
- SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, n. 4, p. 582, dez. 1978.
- THIOLLENT, M. **Metodologia de pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa-ação nas organizações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443–466, dez. 2005.
- TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. C. (Ed.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 149–167.

Recebido em 30/12/2021

Aceito em 28/10/2022