

# **AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL EM PEQUENAS, MÉDIAS E GRANDES EMPRESAS: UM ESTUDO TEÓRICO**

**Aryelen Caroliny Santos (UNESPAR)**

aryelencarolinysantos@gmail.com

**Bruna Aparecida de Oliveira (UNESPAR)**

brunadeoliveira1203@gmail.com

**Valderice Herth Junkes (UNESPAR)**

valdericeh@hotmail.com

**Marcos Augusto Antunes Machado Pedroso (UNESPAR)**

marcos\_augustomp@hotmail.com

**Igor Felipe Gomes (UTFPR)**

if.gomes@outlook.com



*Muitas empresas inclusas num cenário altamente competitivo como nos dias atuais, buscam alternativas que possam garantir maior produtividade em menor tempo e custo em seu processo produtivo. A automação industrial dispõe de avanços tecnológicos, aplicação de técnicas, softwares e equipamento específicos com finalidades estratégicas que atendem essa demanda de mercado reduzindo o esforço humano durante no processo de produção. O objetivo é apresenta uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados, em eventos de Engenharia de produção no Brasil (ENEPEP, CONBREPO e SIMPEP) sobre automação industrial analisando os setores de aplicação e a evolução das publicações, bem como, verificar os resultados que esta aplicação reflete na produtividade, custos,*

*ergonomia e satisfação do cliente e do colaborador. Verificou-se, que o ano de 2015 e o setor de alimentos teve maior número de publicações envolvendo a automação. Além disso, o principal resultado alcançado, pelos autores, foi o aumento da produtividade, seguido pelo aumento da satisfação dos clientes, redução dos custos e redução dos riscos ergonômicos.*

*Palavras-chave: Automação, processo, produtividade, engenharia*

## 1. Introdução

As novas tendências tecnológicas surgidas no cenário econômico mundial, associadas a crescente competitividade e ao novo perfil de um consumidor mais exigente e bem informado, têm obrigado as empresas a buscarem novas formas de se destacarem e sobreviverem no mercado (FABRICIO; SOUZA, 2015).

Constantemente, as empresas buscam alternativas para melhorar sua competitividade perante o mercado, reduzindo os custos e aumentando a produtividade de suas plantas industriais, essa gestão de competitividade tem se tornado um desafio devido aos altos custos envolvidos na produção (OLIVEIRA *et al.* 2014).

Devido a esses custos e exigências de competitividade, estas empresas buscam estratégias de sobrevivência no mercado, pode-se destacar aquelas que buscam a melhoria da produtividade por meio da utilização da automação de processos industriais (FABRICIO; SOUZA, 2015).

Essas novas tecnologias da automação industrial desencadeou o aparecimento e implementação de novas funcionalidades com o objetivo de tornar mais eficaz os resultados obtidos na produção (NEVES *et al.* 2007). De acordo com Silva (2014) a automação de processos aparece como uma possível solução para esses problemas, diminuindo a necessidade da mão humana no processo produtivo, além de facilitar o esforço humano e proporcionando um controle maior sobre todas as suas etapas.

A automação possibilita o controle absoluto dos processos de produção, permitindo a extração de dados estatísticos e de desempenho, esses dispositivos automatizados permitem que os computadores calculem e avaliem com exatidão a situação do processo (JAMIL, 1998, apud OLIVEIRA, *et al.* 2014).

O propósito do presente trabalho é investigar uma atividade de PCP (Planejamento e Controle da Produção) conhecida na literatura específica como automação. Considerando, portanto, a adoção das tecnologias de automação, como ferramenta para aumento da produtividade, alta competitividade e facilitando o esforço humano (OLIVEIRA, *et al.* 2014).

Deste modo, o estudo apresenta uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados no Brasil sobre a aplicação da automação em empresas de variados ramos, analisando os setores de aplicação, tipos de automação aplicados e modelos e/ou métodos. Tendo como objetivo, verificar os resultados que esta aplicação reflete na produtividade, custos, ergonomia e satisfação do cliente e do colaborador. O presente trabalho enquadra-se na área de gestão da produção, uma das dez grandes áreas de engenharia de produção, e na sub-área de gestão de processos produtivos.

Esta pesquisa está dividida em cinco seções. Na primeira seção apresentou-se, a introdução, que visa abordar a contextualização da automatização nas organizações, além da justificativa e objetivo da pesquisa. Na segunda seção é apresentada uma fundamentação teórica sobre o assunto. Na terceira seção é descrita a metodologia. Na quarta seção encontram-se os resultados e discussões do assunto abordado e, por fim, na quinta seção encontra-se as considerações finais acerca do assunto seguida das referências utilizadas.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1 Automação industrial**

Ferreira (2001) ressalta que a Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra, tinha como finalidade mecanizar a produção, que até então utilizava a técnica de manufatura. Porém é importante fazer a distinção entre a mecanização e a automatização. A automação pode ser definida como um desenvolvimento posterior à mecanização onde um sistema em que os processos operacionais em fábricas são controlados e executados por meio de dispositivos mecânicos ou eletrônicos, substituindo o trabalho humano (HOUAISS, 2004).

Segundo Pazos (2002) a automação industrial refere-se à implantação de técnicas, softwares e/ou equipamentos específicos numa máquina ou processo industrial, objetivando a ampliação e sua eficiência, a maximização da produção com o menor consumo de energia, matérias primas, emissão de resíduos, resultando em condições de segurança melhores referentes a esse processo, ou até mesmo, a redução do esforço ou a atividades humanas nesse processo ou máquina. Há vários exemplos de automação que são identificados nas linhas de produção

industriais, são eles: máquinas de montagem mecanizadas e sistemas de controle de produção industrial com realimentação (PAZOS, 2002).

Com o enorme crescimento da automação industrial, a tecnologia se desenvolveu rapidamente, trazendo consigo uma gama de máquinas automatizadas que aumentam cada vez mais a produção. Automatizar significa utilizar uma gama variada de avanços tecnológicos nos processos de produção com objetivos estratégicos e visando atender às exigências do mercado. Gaither e Frazier (2001) afirma que há 6 (seis) tipos de automação conforme o quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de Automação por Gaither e Frazier (2001, p. 145)

| Tipos de máquinas                              | Descrição  | Exemplos   |
|--|--|--|
| Anexos de máquinas                             | Máquinas que substituem o esforço humano por esforço de máquina e tipicamente executam de algumas a muitas operações.        | Anexos para avanço de magazine, dispositivos para centralização e fixação rápidas para tornos, alimentadores em tiras para máquinas de estampar, tremonhas vibratórias com balanças que despejam cargas de produtos químicos em contêineres. |
| Máquinas de controle numérico (NC)             | Máquinas com sistemas de controle que lêem instruções e as convertem para operações de máquina.                              | Tornos, tornos mecânicos verticais, máquinas de fabricação de pneus, máquinas de cura, máquinas de tecelagem   |
| Robôs  | Manipuladores de uso geral, reprogramáveis, de múltiplas funções, que possuem algumas características semelhantes às humanas | Máquinas que soldam, pintam, montam, inspecionam a qualidade, pegam, transportam e armazenam.  |
| Inspeção automatizada do controle de qualidade | Máquinas automatizadas que executam parte ou todo o processo de inspeção.  | Verificações de circuitos eletrônicos, verificações de funções ativadas por computador, robôs de pesagem.  |
| Sistemas automáticos de                        | Tecnologias usadas em aquisição automática de dados de produtos para   | Sistemas de código de barras, contabilidade de estoques, entrada de  |

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| identificação (AIS)                 | entrada num computador.  | dados para controle de chão de fábrica, sistemas para ajustar configurações de máquinas de produção.  |
| Controles automatizados de processo | Tecnologias usadas em aquisição automática de dados sobre o processo de produção e enviam ajustes para as configurações do processo. | Sistemas de controle para laminadores de pneus, calandras no processamento de filme plástico, unidades de destilação fracionada em refinarias de petróleo |

Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2001, p. 145)

Segundo Slack (1999, p.195), "os gerentes de produção precisam considerar alguns pontos importantes antes de automatizar somente por conta da economia de custos". A descrição constante no quadro 3 sintetiza o pensamento de Slack sobre as perguntas que o gerente de produção deve se fazer.

Quadro 2 – Considerações sobre automatização por Slack et al. (1999, p. 195)

| N.º | Fatos a Serem Considerados   |
|-----|--|
| 1   | A tecnologia pode desempenhar uma tarefa melhor que o homem num sentido mais amplo? Segurança, rapidez e melhoria do produto.                                      |
| 2   | Quais os custos indiretos advindos da automação? Atividades de apoio, manutenção, energia, pessoal extra, consultorias, peças de reposição etc.                    |
| 3   | A tecnologia pode ser flexível o suficiente para novas possibilidades de produtos ou serviços? Risco no investimento, falta de flexibilidade, obsolescência etc.   |
| 4   | Qual é o potencial de melhoria na criatividade humana em relação à máquina? Deficiência na solução de problemas, falta de criatividade, potencial humano x custos. |

Fonte: Adaptado de Slack et al. (1999, p. 195)

Portanto, Kviatkowski e Gozzi (2005) ressalta que algumas operações de produção não foram e não serão automatizadas, tanto por demandas estratégicas, custos ou também pela falta de desenvolvimento suficiente de tecnologia para que o processo em questão seja automatizado.

## 2.2 Sistema de informação

Com a automação industrial, as atividades humanas existentes no processo têm importância secundária ou até mesmo nula. Porém, ainda existe a relação entre os trabalhadores e o sistema mecânico que é estabelecido por um elemento mediador: o sistema de informação.

As atividades desenvolvidas pelos trabalhadores podem ser classificadas para Zarifian (1991) como:

- Atividade de supervisão: vigilância ativa no processo produtivo, que pode ser realizada por meio de informações disponibilizadas pelo computador do processo de informatização que podem ser comparadas com as especificações já estabelecidas.
- Atividade de otimização: objetiva o aprimoramento dos desempenhos como qualidade e produtividade do sistema técnico. Nesta atividade é necessário a observação dos processos e das informações gravadas e fornecidas pelos computadores de controle; e
- Atividade de manutenção industrial: corresponde a viabilização dos sistemas mecânicos e sobre os procedimentos de produção (ZARIFIAN, 1991).

A partir dessas atividades desenvolvidas para os trabalhadores, Silva (2003) relata que ser competitivo tomando como ponto de vista a informação, não significa necessariamente ter inúmeros dados, mas saber transformá-los em informações úteis e acumular conhecimento. Estamos vivendo, um momento de transição, de profundas mudanças e transformações, na qual se opera a mais radical das revoluções existentes. Silva (2008, p. 2) ressalta o valor da informação quando diz que de nada adiantará os sistemas de informação e suas tecnologias, se o principal favorecido, o usuário, não souber ou não quiser interagir com a informação disponibilizada em meios eletrônicos, criando-se assim, as chamadas barreiras de usabilidade de sistemas de informação.

A interação entre os equipamentos é realizada por meio de redes, as quais foram desenvolvidas para a troca de dados entre computadores. Com a utilização das redes, possibilita interligar o ambiente industrial com o corporativo que permite aperfeiçoar o processo de produção, evitando perda de tempo, insumos e mão de obra.

### 3. Metodologia

A presente pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como exploratória e, quanto aos meios, como bibliográfica. O método de abordagem adotado foi o qualitativo-quantitativo.

Para a coleta de dados padronizou-se a busca por trabalhos dispostos na área de automação, envolvendo as seguintes palavras-chave: automação, sistema de informação e automatização das operações. As buscas foram realizadas nos anais eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP); Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) e Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO).

Foi realizada uma análise de conteúdo, estruturada conforme seus objetivos e principais resultados, com um corte temporal de 2011 a 2016.

### 4. Resultados e discussões

Na pesquisa, foram selecionados 18 estudos sobre aplicação da automação em diferentes empresas. A figura 3 apresenta esses estudos.

Figura 3 - Artigos levantados para a pesquisa



| Ano  | Título   | Objetivo e Principais resultados  |
|------|--|---|
| 2011 | Perfuração de poços: uma análise comparativa do desempenho entre sondas automáticas e convencionais na Bacia Pontiguar   | Ge <i>et al.</i> teve como objetivo, realizar avaliação comparativa do desempenho de sondas de perfuração de poços terrestre, convencionais e automáticas, buscando identificar seus respectivos fatores de competitividade. Os resultados mostraram como os benefícios das operações com sondas automáticas se estendem a fatores qualitativos (melhor qualidade de vida no trabalho, redução dos níveis de esforços físicos) que as sondas convencionais não proporcionam na mesma escala.  |
| 2012 | Automação para o aumento da produção em empresa do setor alimentício: um estudo de caso  | O trabalho desenvolvido por Carvalho <i>et al.</i> teve como objetivo aumentar a produtividade do setor de embalagem em uma fábrica do ramo alimentício. O foco específico do projeto foi a automação do processo visando à ocupação do tempo ocioso e conseqüentemente o aumento na produção na seção de embalagem. Após a implantação do sistema automatizado, constatou-se aumento na produtividade e redução do tempo ocioso, diminuindo também o número de funcionários na setor, a implantação da melhoria só trouxe benefícios para a empresa. |
| 2013 | Proposta de modelagem para simulação dinâmica de atendimento para serviços de assistência técnica em equipamentos de automação bancária – uso do software Arena®: estudo de caso | Carreira <i>et al.</i> elaboraram a proposta de simulação do processo de atendimento aos clientes de uma empresa prestadora de serviços de manutenção de equipamentos de automação bancária. Os resultados permitiram elaborar a simulação dinâmica que auxilia na previsão das demandas do processo de atendimento das ocorrências (chamado de manutenção) e assim permite a otimização do processo para melhoria da eficiência do sistema, além de otimizar os tempos de atendimentos prestados pelos colaboradores.                                |
| 2013 | Automação de Projetos na Implementação de Empreendimentos: Estudo de Caso em uma Empresa de Petróleo e Gás   | Nascimento <i>et al.</i> teve como objetivo reduzir custos, prazos, buscar melhorias e aumentar a produtividade. O estudo de caso foi realizado durante a implementação de um empreendimento para à indústria de Petróleo e Gás. Os resultados descreveram a aplicação do método de divisão por áreas e a utilização do modelo 3D afim de identificar tarefas prioritárias definida por cores, e também definir os avanços e gargalos que devem ser priorizados pelas equipes de construção e montagem.   |

(continua)

|      |  |  |
|------|--|--|
| 2013 | Análise dos benefícios da automação aplicada ao controle de processos administrativos  | Ferreira <i>et al</i> teve como objetivo mostrar que o setor administrativo pode ter seu processo aprimorado utilizando um sistema de informação para a automação de processos administrativos. Com a implantação e utilização do Sistema Integrado de Informação reduziu o lead time de seu processo, ocasionando maior integração entre os discentes e docentes do campus, aumentando assim a satisfação dos usuários.   |
| 2013 | RFID no varejo de vestuário brasileiro: um estudo de caso  | Ribeiro <i>et al</i> . teve como objetivo descrever e analisar, através do método de estudo de caso e de uma abordagem qualitativa, o uso da RFID dentro do espaço físico de uma loja de vestuário. Como resultado do estudo constataram que RFID proporciona maior automação na empresa, diminui o tempo de execução de determinadas tarefas, aumentou o espaço temporal para que os funcionários pudessem se dedicar a outras atividades, além de aumentar a produtividade e oferecer um atendimento diferenciado aos clientes.  |
| 2013 | Automatização de uma termoformadora visando melhorias no processo produtivo de uma empresa fabricante de peças termoplásticas para o setor automobilístico                       | Marcalet <i>et al</i> . teve como objetivo a implantação de um projeto para a automação de uma máquina transformadora, melhorando o processo de moldagem da empresa, ocasionando em padronização de tempos de processo e redução nos tempos de máquina parada, utilizando um controlador lógico. Os resultados obtidos foram: 60% dos processos antes manuais passaram a ser automatizados, redução de custos de disponibilidade de equipamento e padronização da produção em R\$1.363,02 mensais.   |
| 2014 | Automação do gerenciamento de energia elétrica em uma planta indústria   | Oliveira <i>et al</i> . teve como objetivo identificar a arquitetura da rede automatizada de gerenciamento de energia elétrica e analisar as vantagens e desvantagens de sua utilização sob a ótica dos técnicos e gestores. Como resultado evidenciaram que com o sistema automatizado de gerenciamento de energia elétrica é possível criar uma base de informações de grandezas elétricas permitindo verificar a relação entre produção e o consumo de energia elétrica; a redução de custos indiretos relacionados a ultrapassagem de demanda contratada para empresa e melhor utilização destes insumo através da análise da eficiência energética. |
| 2013 | Proposta de modelagem para simulação dinâmica de atendimento para serviços de assistência técnica em equipamentos de automação bancária – uso do software Arena®: estudo de caso | Carreira <i>et al</i> . elaboraram a proposta de simulação do processo de atendimento aos clientes de uma empresa prestadora de serviços de manutenção de equipamentos de automação bancária. Os resultados permitiram elaborar a simulação dinâmica que auxilia na previsão das demandas do processo de atendimento das ocorrências (chamado de manutenção) e assim permite a otimização do processo para melhoria da eficiência do sistema, além de otimizar os tempos de atendimentos prestados pelos colaboradores.  |



## XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

"A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens

avanzadas de produção"

Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

(continua)

|      |   |   |
|------|---|---|
| 2015 | Redução do desperdício de água com a automação na caixa d'água dos condensadores evaporativos de uma indústria frigorífica                            | Marangoni <i>et al.</i> teve como objetivo realizar o controle de nível de água através da automação, o sistema antigo acontecia através de bóias e válvulas manuais, necessitando atenção do operador que dividia esta entre várias tarefas e, por vezes deixava a bomba d'água ligada por tempo excessivo.. Através do estudo foi possível implementar um sistema automático, que reduziu o desperdício de água e economizou energia elétrica, também garantiu que o reservatório sempre funcione com o nível de líquido suficiente para que o processo funcione de forma adequada, permitindo que o colaborador realize apenas uma atividade de maneira eficiente. |
| 2015 | Automatização de rotas internas em um almoxarifado como forma de redução de condições inseguras e custos operacionais                                 | Silva <i>et al.</i> apresenta um estudo de caso que trata da viabilização e implementação de um AGV (veículo guiado automaticamente) nas áreas logísticas de movimentação interna de um armazém central de materiais até a linha de produção em uma indústria de fabricação de máquinas agrícolas. Após a análise dos resultados, evidenciou que a automação industrial, apresentam ganhos mensuráveis: como o rápido retorno do investimento, devido a redução dos custos, ganhos na área de segurança e ganhos nos processos da implementação do equipamento.   |
| 2015 | Proposta de aplicação do conceito de índices de automação para análise da integração do setor de recursos humanos                                     | Cordeiro <i>et al.</i> teve como objetivo propor um modelo de avaliação dos processos de negócio das atividades de recursos humanos associados com seus índices de automação. Como resultado, o crescimento harmônico da automação ocasionou integração estrutural entre os departamentos, através de sistemas de informações, que contribuíram para a circulação das informações da empresa.   |
| 2015 | Instrumentação e controle de processos: os impactos da automação industrial sobre o operador da "linha vidro" de uma indústria de bebidas no maranhão | Silva <i>et al.</i> desenvolveram uma análise das implicações dos paradigmas da automação industrial sobre o trabalhador, com o objetivo de conhecer pontos de vista importantes do trabalhador fabril em relação ao uso da automação. Através dos resultados percebeu-se que os trabalhadores encaram a automação como uma oportunidade de maior qualificação e descartam a preocupação dos mesmos serem substituídos por máquinas, portanto concluem que a qualificação e tecnologia ocasionam maior produtividade na empresa.  |
| 2015 | Automatização de uma esteira vibratória para aumento da confiabilidade de uma máquina recheadora de biscoitos   | Marangoni <i>et al.</i> elaboraram uma proposta de implementação da automatização no controle dos vibradores da calha vibratória de uma máquina recheadora de biscoitos, com o objetivo de automatizar a operação. Assim, os resultados foram automatização da operação, resultando em um ajuste preciso e um aumento no desempenho da máquina, gerando maior flexibilidade para o operador realizar outras funções.  |
| 2015 | Automação e padronização dos processos produtivos como ferramentas de melhoria de produtividade: um estudo de caso                                    | Fabício e Souza tiveram como principal objetivo analisar a implementação de melhorias na área de automação industrial e na padronização de processos em uma linha de montagem em uma indústria automobilística localizada na região do vale do paraíba. Após analisados os resultados encontrados no setor de produção industrial, foi possível identificar ganhos de produtividade em relação ao estágio anterior a implementação das modificações.  |

(continua)

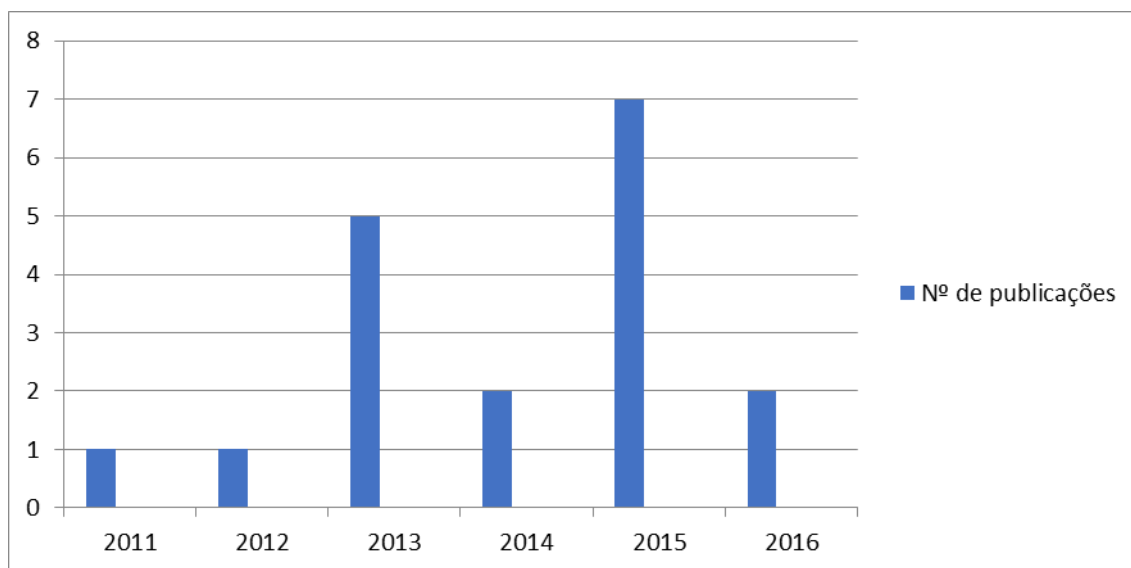
|      |  |   |
|------|--|---|
| 2015 | Automação e padronização dos processos produtivos como ferramentas de melhoria de produtividade: um estudo de caso   | Fabício e Souza tiveram como principal objetivo analisar a implementação de melhorias na área de automação industrial e na padronização de processos em uma linha de montagem em uma indústria automobilística localizada na região do vale do paraíba. Após analisados os resultados encontrados no setor de produção industrial, foi possível identificar ganhos de produtividade em relação ao estágio anterior a implementação das modificações.  |
| 2016 | Aplicação de um modelo multicritério em uma empresa do ramo alimentício do interior de Pernambuco: seleção de uma ferramenta da tecnologia da informação para o aumento da produtividade | Holanda e Gusmão tiveram como objetivo selecionar uma ferramenta de Tecnologia da Informação (TI) para ser implementada em uma empresa do ramo alimentício a fim de investir em automação e aumento da produtividade. Através dos resultados, selecionou-se um modelo multicritério que atua no chão de fábrica, permitindo a integração de todas as atividades de produção, de acordo com as necessidades da organização, permitindo aumento de produtividade e competitividade no mercado |

Fonte: Elaborado pelos autores (2017) (Conclusão)

#### 4.1 Evolução dos artigos sobre automação

A Figura 2 apresenta um gráfico da evolução das publicações no período de 2011 a 2015.

Figura 2 - Evolução das publicações por ano sobre o tema



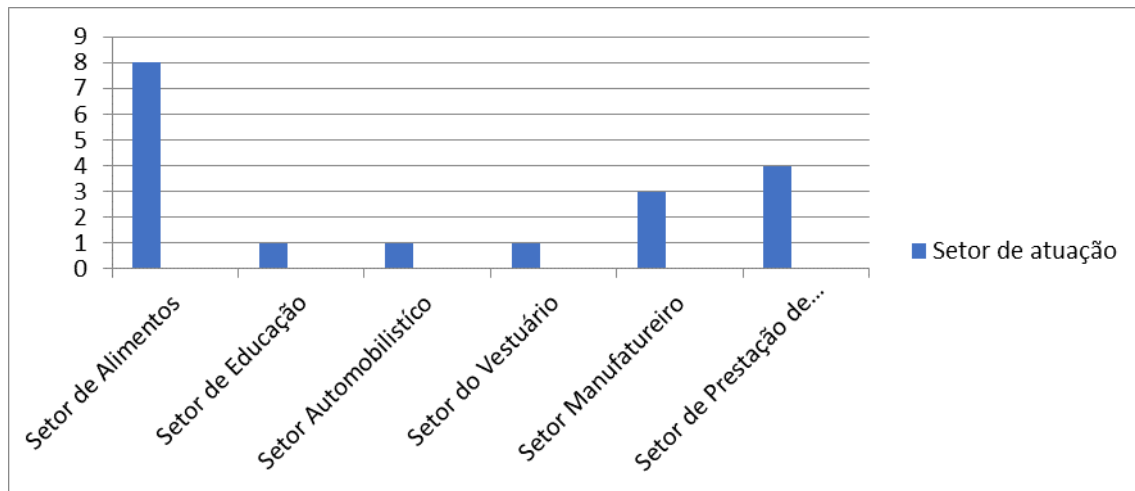
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Analisando o gráfico, pode-se perceber que os dois anos em que houveram mais publicações com este tema nos congressos analisados foram 2013 e 2015. Em 2016, o nível de publicações apresentou uma leve queda, porém não se pode afirmar que o assunto tenha perdido forças no meio acadêmico.

#### 4.2 Setor de atuação das empresas dos artigos levantados

A partir da análise dos estudos de caso levantados, traçou-se o gráfico do setor de atuação das empresas que foram estudadas pelos seus respectivos autores. As informações estão presentes na figura 2.

Figura 2 - Setor de atuação das empresas das publicações levantadas



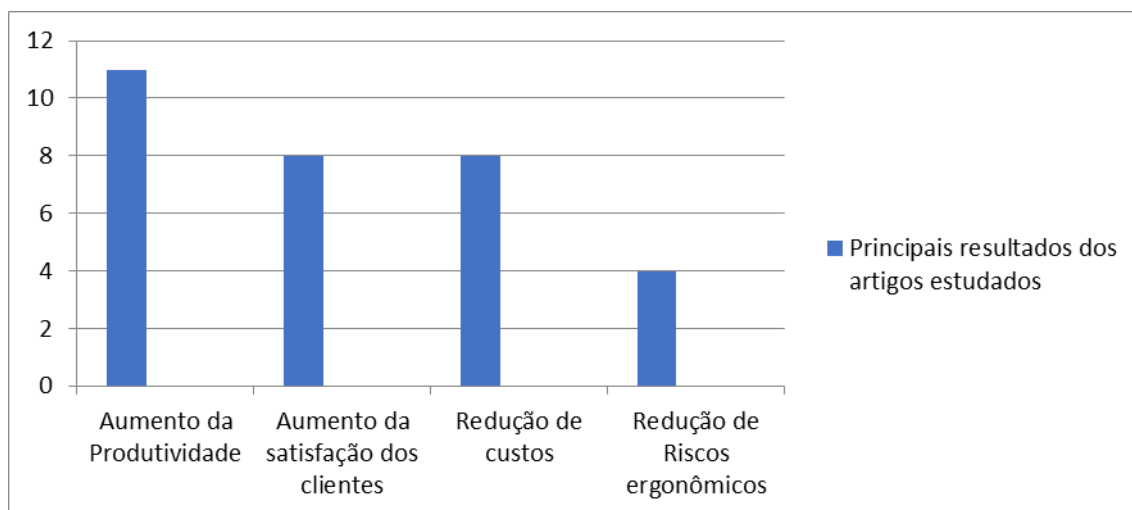
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

O setor com o maior número de estudos encontrados nos congressos pesquisados foi o de indústrias alimentícias. Nestas, a linha de produção conta com um processo contínuo e em massa, onde cada linha é responsável pela produção de uma família ou produto específico, ou seja, o nível de padronização dos produtos é muito elevado. Esta característica é o principal fator que leva empresas deste setor a buscar pela implantação de processos automatizados. Com um nível alto de automação nos processos, os operadores controlam apenas as variáveis. Além disso, em algumas empresas o número de pessoas nas linhas aumenta a chance de contaminação, com a implantação de sistemas automatizados, o número de funcionários é menor, consequentemente o risco de contaminação também cai.

#### 4.3 Principais resultados dos artigos estudados

Analisando as publicações levantadas, traçou-se o gráfico dos principais resultados obtidos nas pesquisas.

Figura 3 - Principais resultados das publicações estudadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

A automatização dos processos nas empresas estudadas pelos autores das publicações, mostrou que o principal benefício alcançado foi o aumento da produtividade, seguido pelo aumento da satisfação dos clientes, redução dos custos e redução dos riscos ergonômicos.

Além de facilitar a implementação e operação de um sistema de produção contínua, a utilização de níveis elevados de automatização, propicia uma manufatura padronizada, desta maneira afeta positivamente a produtividade e a qualidade de vida dos trabalhadores, reduzindo custos e satisfazendo o cliente final.

Com a automação dos processos manuais, todas as suas etapas obtêm vantagens, melhorando o desempenho da planta e facilitando as atividades dos colaboradores.

## 5. Considerações finais

Através do levantamento de artigos relacionados à automação, percebe-se que o aumento da produtividade das plantas é o benefício mais significativo, seguido da redução de custos e aumento da satisfação dos clientes. Aumentar a produtividade sem perder qualidade nos produtos e conseqüentemente aumentar a satisfação dos clientes é um problema antigo em indústrias de todos os setores, e a automação vem como uma solução para esse impasse. A redução de custos existe, pois, a manutenção de equipamentos automatizados é mais barata que os custos de turnover.



O setor que mais busca a automatização, de acordo com a pesquisa, é o alimentício. Isso acontece, pois, este setor necessita, em sua maioria, de um elevado nível de padronização dos produtos. Além disso, a possibilidade de contaminação de produtos quando existe grande número de colaboradores na linha é maior, com a automatização de processos, o número de funcionários diminui, conseqüentemente o risco de contaminação abaixa.

## 6. Referências

CARREIRA, Manoel Francisco.; ANTONELLI, Gilberto Clóvis.; SABADIN, Alexandre.; CARREIRA, Suely da Silva.; FRANZONI, Ana Maria Benciveni.; *Proposta de modelagem para simulação dinâmica de atendimento para serviços de assistência técnica em equipamentos de automação bancária – uso do software Arena®: estudo de caso.* Conbrepro, Ponta Grossa- Pr 2013.

CARVALHO, Vianey Santos de; GUARNIERI, AlesonBorbas; SCHEIN, Samuel. *Automação para o aumento da produção em empresa do setor alimentício: um estudo de caso.* Enegep, Bento Gonçalves-RS, 2012. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STO\\_157\\_914\\_19998.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_914_19998.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

CORDEIRO, Gabrielly Araújo.; PAULA, Casso Pereira de.; Zampieri, Patrícia Servidone.; AGOSTINHO, Oswaldo Luiz. *Proposta De Aplicação Do Conceito De Índices De Automação Para Análise Da Integração Do Setor De Recursos Humanos.* Enegep, Fortaleza-CE, 2015. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_212\\_258\\_27538.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_212_258_27538.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

FABRÍCIO, Thiago Moreira.; SOUSA, Valter Joao De.; *Automação e padronização dos processos produtivos como ferramentas de melhoria de produtividade: um estudo de caso.* Simpep, Bauru –SP 2015.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha.; FRANZEN, Tiago Alexandre.; *Automação e Controle em uma Micro Cervejaria Artesanal.* VIII SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2011. Disponível em: > <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/13214143.pdf>< Acesso em: 28/04/2017.

FERREIRA, Ed'Wilson T.; *Segurança de Redes de Computadores em Ambiente Industrial,* Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia – MG 2001.

FERREIRA, Vanessa Elionara Souza.; PAULA, Monaliza Ferreira Rodrigues De.; PEREIRA, Vanessa Geycielle Marinho.; *Análise dos benefícios da automação aplicada ao controle de processos administrativos.* Simpep, Bauru –SP 2013.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GE, Kermany Douglas Fernandes; BANDEIRA, Felipe Mendonça Gurgel; NETO, André Pedro Fernandes; MELO, Pablo Antônio Silveira de. *Perfuração de poços: uma análise comparativa do desempenho entre sondas automáticas e convencionais na Bacia Pontiguar*. Enegep, Belo Horizonte-MG, 2011. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_135\\_861\\_19113.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_861_19113.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

GRANDO, Mara Lucia; MIOTTO, Katiucia Mascarello; SOARES, Alex Pereira. *Análise ergonômica da automatização do processo de lavagem de copas de uma indústria frigorífica*. Enegep, João Pessoa-PB, 2016. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_316\\_30787.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_316_30787.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

HOLANDA, Nathalia Ellen de Carvalho; GUSMAO, Ana Paula Henrique de. *Aplicação de um modelo multicritério em uma empresa do ramo alimentício do interior de Pernambuco: seleção de uma ferramenta da tecnologia da informação para o aumento da produtividade*. Enegep, João Pessoa-PB, 2016. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_231\\_348\\_30138.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_231_348_30138.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

HOUAISS, Antônio. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

KVIATKOWSKI, Márcio Augusto; GOZZI, Sérgio. *Impactos da automação de subestações de energia em indicadores técnicos de qualidade da ANEEL – uma abordagem crítica*. XII SIMPEP – Bauru, SP, 2005.

MARANGONI, Felipe.; HASS, Paulo Augusto.; BAIROS, Silmar De.; *Automatização De Uma Esteira Vibratória Para Aumento Da Confiabilidade De Uma Máquina Recheadora De Biscoitos*. Conbrepro, Ponta Grossa-PR, 2015.

MARANGONI, Filipe.; OLIVEIRA, Cesar Augusto Beilner De.; RUPPENTHAL, Kender Jose.; FERREIRA, Samir de Oliveira.; KONOPATZKI, Evandro André.; *Melhoria da qualidade de vida com a adequação e automação de um elevador de cargas*. Conbrepro, Ponta Grossa- Pr 2015.

MARANGONI, Filipe.; UTZIG, Marcos Antonio.; GUEDES, Alex Lemes.; KONOPATZKI, Evandro André.; FERREIRA, Samir de Oliveira.; *Redução do desperdício de água com a automação na caixa d'água dos condensadores evaporativos de uma indústria frigorífica*. Conbrepro, Ponta Grossa- Pr 2015.

MARCAL, Leandro Flor.; GUIMARÃES, Marco Paulo.; RESENDE, André Alves De. *Automatização De Uma Termoformadora Visando Melhorias No Processo Produtivo De Uma Empresa Fabricante De Peças Termoplásticas Para O Setor Automobilístico*. Enegep, Salvador-BA, 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_177\\_013\\_22735.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_013_22735.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

NASCIMENTO, Daniel Luiz de Mattos.; RODRIGUES, Lessandro Teixeira.; OLIVEIRA, Nylvandar Liberato Fernandes de.; *Automação de Projetos na Implementação de Empreendimentos: Estudo de Caso em uma Empresa de Petróleo e Gás*. Conbrepro, Ponta Grossa- Pr 2013.

NEVES, Cleonor.; DUARTE, Leonardo.; VIANA, Nairon.; LUCENA Jr, Vicente Ferreira de.; *Os dez maiores desafios da automação industrial: As perspectivas para o futuro*. In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. 2007. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10140228-Os-dez-maiores-desafios-da-automacao-industrial-as-perspectivas-para-o-futuro.html>> Acesso em: 30/04/2017.

OLIVEIRA, Walker Bastos De.; BITTENCOUT, Fabricio Roulin.; BARBOSA, Rafael Diego.; BELMONTE, Vanessa.; MOURA, Sérgio Alves De., *Automação do gerenciamento de energia elétrica em uma planta industrial*. Simpep, Bauru –SP 2014.

PAZOS, F., *Automação de sistemas e robótica*. Axcel Books, 2002.

RAVASI, Rodrigo Fabiano.; CARDOSO, Francisca M. Siqueira.; CONTRERA, Rafael.; VALE, Victor Hugo Rodrigues Do., *Estudo De Caso: Aplicação Da Automação E Do Estudo Do Trabalho Visando A Padronização Do Processo E O Aumento Da Produtividade*. Enegep, Curitiba-PR, 2014. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STP\\_195\\_108\\_25880.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STP_195_108_25880.pdf)> Acesso em: 01/05/2017.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral.; SOUZA, Matheus Alves Madeira De.; MACHADO, Mário Duarte dos Santos.; *RFID no varejo de vestuário brasileiro: um estudo de caso*. Simpep, Bauru –SP 2013.

RUY GOMES SILVA, Ruy Gomes.; MACHADO Raphael Ribeiro; MOREIRA, Wesley de Araujo.; FERRELLI, Pedro Otavio.; *Automatização de rotas internas em um almoxarifado como forma de redução de condições inseguras e custos operacionais*. Simpep, Bauru –SP 2015.

SILVA, Douglas Souza da.; SOUZA, Ricardo Santos de.; ROSA, Everton.; PACHECO, Diego Augusto de Jesus.; *Análise do Impacto da Automação da Movimentação Interna na Produtividade Industrial*. Espacios. Vol.

35 (Nº 4) Año 2014. Pág. 18. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n04/14350418.html>>  
Acesso em: 30/04/2017.

SILVA, Hitalo de Jesus Bezerra Da.; COSTA, Marta SuramaVieira.; MOURA, Kerllyson Carvalho.; MAGALHÃES, Lucas Wendell Gonzaga. *Instrumentação E Controle De Processos Os Impactos Da Automação Industrial Sobre O Operador Da "Linha Vidro" De Uma Indústria De Bebidas No Maranhão*. Enegep, Fortaleza-CE, 2015. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_215\\_271\\_28415.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_215_271_28415.pdf)>  
Acesso em: 01/05/2017.

SILVA, P. M. (2008) *Sistemas de informação em bibliotecas: O comportamento dos usuários e bibliotecários frente às novas tecnologias de informação*. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/viewFile/376/254>> Acesso em: 20 set. 2012.

SILVA, W. D. F. da. *Introdução à Gestão da Informação*. 1ª edição, São Paulo: Alínea, 2003.

SLACK, Nigel et al. *Administração da produção*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ZARIFIAN, Philippe. *Trabalho e comunicação nas indústrias automatizadas*. Tempo Social; Rev. Social., USP, S. Paulo, 3(1-2): 119-130, 1991.