

INDÚSTRIA 4.0: um estudo do nível de conhecimento dos alunos de Engenharia de Produção das faculdades do Sul de Minas

Franciele Girardelo (UNIS MG) Fran-girardelo@hotmail.com
Gabriela Pereira (UNIS MG) gabi_3p@hotmail.com
Thiago Claudiano Rosa (UNIS MG) thiagoc.r@outlook.com
Roger Antonio Rodrigues (UNIS MG) roger.rodrigues@unis.edu.br

Resumo:

Este trabalho aborda a necessidade de se transparecer o nível de conhecimento dos conceitos da indústria 4.0 pelos estudantes de Engenharia de Produção. Com o objetivo de analisar a relevância de tais conceitos para a formação do engenheiro de produção e também salientar se esse assunto é valorizado pelos mesmos. Visando assim, uma maior exploração das concepções da quarta revolução industrial e seus benefícios. Ponderando sobre importância do discernimento do conceito pelos estudantes, principalmente na formação de profissionais, gerando engenheiros com visão holística das exigências de inovações do mercado de trabalho e com agilidade nas mudanças que estão ocorrendo no setor industrial. Esse tema se faz necessário devido há um constante déficit de índices novos de avaliações universitárias voltadas a compreensão e a abrangência da quarta revolução industrial no ambiente acadêmico. Na verdade, a existência de limitações do assunto na grade curricular dos cursos de Engenharia de Produção, pode gerar alguns desafios na vida profissional dos futuros engenheiros. Portanto, este trabalho foi realizado com base na aplicação prática de um conjunto de processos organizados de investigação, utilizados para o desenvolvimento de um estudo. Um questionário de avaliação foi realizado em algumas instituições de ensino do Sul de Minas, com o objetivo de entrevistar alunos. Foi detalhada através de gráficos a necessidade de disciplinas específicas e também de um maior contato prático com as novas tecnologias que incorporam essa nova revolução.

Palavras chave: Indústria 4.0. Instituições de Ensino. Engenharia de Produção. Alunos.

INDUSTRY 4.0: a study of the level of knowledge of the students of production engineering of the colleges of the South of Minas Gerais

Abstract

This work addresses the need to show the level of knowledge of the concepts of industry 4.0 by the students of Production Engineering. With the objective of analyzing the relevance of such concepts for the formation of the production engineer and also to emphasize if this subject is valued by them. Aiming at further exploration of the conceptions of the fourth industrial revolution and its benefits. Pondering on the importance of students' discernment of the concept, especially in training professionals, generating engineers with a holistic view of the demands of labor market innovations and with agility in the changes that are occurring in the industrial sector. This theme is necessary because there is a constant deficit of new indexes of university evaluations aimed at understanding and comprehending the fourth industrial revolution in the academic environment. In fact the existence of limitations of the subject in the curriculum of the courses of Production Engineering, can generate

some challenges in the professional life of the future engineers. Therefore, this work was carried out based on the practical application of a set of organized research processes, used by a researcher for the development of a study. An evaluation questionnaire was carried out in some teaching institutions of the South of Minas, aiming to interview some students. With everything was detailed through graphs the need of specific disciplines and also of a more practical contact with the new technologies that incorporate this new revolution.

Key-words: Industry 4.0. Teaching Institutions. Production engineering. Student.

1. Introdução

A concepção da Indústria 4.0 no atual cenário industrial tem estimulado inúmeras discussões associadas ao uso, cada vez mais frequente, dos recursos computacionais e de internet nas organizações. Mostrando a necessidade de informatização das organizações, que requerem inovações tecnológicas, mecanismos de automação, meios de comunicação seguros e de distribuição da informação de forma eficiente, prezando a melhoria dos resultados produtivos.

Entretanto, o número de estudos e pesquisas que abrangem a participação dos conceitos da quarta revolução industrial nas aplicações acadêmicas, é relativamente escasso, como é mostrado no estudo científico “A Indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes de engenharia”. Há um constante déficit de índices novos de avaliações universitárias voltadas ao discernimento e a abrangência da quarta revolução industrial no ambiente acadêmico.

Por isso, este trabalho aborda a relevância é a Indústria 4.0 para formação do engenheiro de produção e salienta o quanto esse assunto é valorizado pelos mesmos. Visando uma maior exploração dos conceitos da indústria 4.0 e seus benefícios em relação à Engenharia de Produção. Tendo assim como tema a necessidade de se entender o quão presente está os conceitos da quarta revolução industrial na vida acadêmica dos estudantes de Engenharia de Produção. E assim, através de pesquisas de campo, descritiva, poder disseminar por meio de uma avaliação e de um estudo de levantamento de dados, o nível de conhecimentos no ambiente acadêmico.

A quarta revolução industrial trará inúmeros impactos econômico, afetando o quadro das indústrias por meio da incorporação de novos modelos de negócios, serviços e produtos que promovem a automatização da manufatura, buscando o aumento da produtividade e competitividade por meio de “fábricas inteligentes” (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015).

Logo, a escolha do tema está relacionada à necessidade de expansão do assunto da indústria 4.0 no âmbito acadêmico, buscando explorar com maior aprofundamento os seus objetivos e efeitos para o futuro da Engenharia de Produção e das indústrias como um todo.

O objetivo principal é analisar o nível de discernimento deste conceito pelos estudantes, de modo a auxiliar na formação de profissionais com visão holística da exigência de inovações do mercado de trabalho e com agilidade nas mudanças que estão ocorrendo no setor industrial. A proposta deste trabalho é buscar entender o nível de conhecimento através de pesquisas que identifiquem meios de expandir e integrar de forma global a Indústria 4.0 nos cursos de graduação, criando meios para tornar os futuros engenheiros capazes de evoluir no ritmo acelerado da quarta revolução industrial.

Este propósito será conseguido a partir de pesquisas exploratórias, descritivas, buscando resultados quantitativos e qualitativos, que possibilitem a formulação e comparação dessas deliberações. Portanto, este trabalho foi realizado com base na aplicação prática de um conjunto de processos organizados de investigação, utilizados por um pesquisador para o desenvolvimento de um estudo. Podendo ser chamado de pesquisa descritiva, pois terá como

recurso de levantamento de dados a utilização de formulários e questionários para entrevistas.

Este trabalho contém a introdução, seguida de uma releitura bibliográfica das concepções que envolvem a Indústria 4.0. Adiante a metodologia acompanhada dos resultados e discussões pretendidos neste trabalho. E no final, as conclusões levantadas pelo autor.

2. Indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 surgiu para caracterizar uma nova revolução industrial posterior a três revoluções industriais já ocorridas no mundo. Sendo a primeira caracterizada pela mecanização da produção e pelo surgimento da máquina a vapor. A segunda revolução industrial está ligada a produção em massa, a divisão do trabalho e o desenvolvimento das metodologias de Taylor e Henry Ford. A expansão do uso da tecnologia eletrônica e o propulsor para a terceira revolução industrial tem seu início na década de 1970. Com isso o conceito da indústria 4.0 começou a tomar forma em 2011 na Alemanha através de princípios para o fortalecimento da competitividade da indústria. (KAGERMANN, LUKAS E WAHLSTER, 2011).

O termo Indústria 4.0 pode ser traduzido como um conjunto de transformações que modificam as interações entre indústria e trabalhadores, por meio de novas tecnologias de controle, modeladas pela internet. Sendo considerada uma abordagem estratégica de integração do controle avançado de sistemas através da informatização, possibilitando a comunicação entre pessoas, produtos e sistemas (Anderl, 2014). “Essas mudanças no setor industrial resultaram no conceito da Indústria 4.0, caracterizada pela integração e controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da fusão do mundo real com o virtual” (CNI, 2016, p 11). Firjam (2016) reafirma a ideia da fusão das realidades, sustentando a ideia de que a Indústria 4.0 é composta por alterações nos processos de manufatura, que seriam como ter todos os setores conectados e interdependentes dentro de uma mesma plataforma, com integração em tempo real (FIRJAN, 2016).

Segundo Kagermann et al (2013), a Indústria 4.0 surge ainda como resposta aos grandes desafios da sociedade tais como a utilização sustentável de recursos e de energia, uma vez que proporcionará a produção contínua e flexível de bens e recursos, gerando valor e eficiência ao longo de toda a cadeia produtiva.

Para obter eficácia na Indústria 4.0 é necessário trabalhar os seis princípios ligados ao desenvolvimento e implantação do conceito, que são de acordo com Firjan (2016):

Capacidade de operação em tempo real: que consiste na aquisição e tratamento de dados de forma praticamente instantânea.

Virtualização: utilização de simulações, assim como sistemas supervisórios.

Descentralização: possibilidade da tomada de decisões serem feitas por sistemas cyber-Physical de acordo com as necessidades da produção, e com isso as máquinas não apenas receberão comandos, mas poderão fornecer informações sobre seu ciclo de trabalho.

Orientação a serviços: que consiste na utilização de projetos de software associado ao conceito de Internet of Services, que é o uso da internet para a realização dos mais diversos tipos de serviços.

Modularidade: que é a produção de acordo com a demanda, acoplamento e desacoplamento de parâmetros na produção favorecendo a flexibilidade para alterar as tarefas das máquinas com mais facilidade.

Por isso a indústria 4.0 é composta por conceitos e pilares fundamentais para o seu desenvolvimento, com o objetivo de melhoria contínua e eficiência dos processos. Esse termo

vai além desses conceitos, envolvendo de acordo com o BCG (Boston Consulting Group) cerca de nove tecnologias apresentadas em um relatório publicado em 2015, que são apresentadas no quadro 1.

TECNOLOGIAS	Descrição
Robôs automatizados	Robôs capazes de interagir com outras máquinas e com os humanos, tornando-se mais flexíveis e cooperativos.
Manufatura aditiva	Produção de peças, por meio de impressoras 3D, que moldam o produto por meio da adição de matéria-prima, sem o uso de moldes físicos.
Simulação	Propicia aos operadores testar e otimizar os processos e produtos ainda na fase de concepção, diminuindo os custos e o tempo de criação.
Integração horizontal e vertical de sistemas	Sistemas de TI que possuem uma cadeia de valor automatizada, por meio da informatização de dados.
Internet das coisas	Aumentar o controle da produção, por meio de sensores e dispositivos ligados a uma rede de computadores.
Big Data e Analytics	Detecta falhas nos processos e ajuda a melhorar a qualidade da produção, economizando energia e tornando eficiente a utilização de recursos.
Nuvem	Banco de dados criado pelo usuário para armazenamento de informações
Segurança cibernética	Proporciona meios de comunicação confiáveis e sofisticados.
Realidade aumentada	Tecnologia utilizada para unir o mundo real com o virtual, através de dispositivos e softwares.

Fonte: Adaptado de BCG – Boston Consulting Group, 2015.

Quadro 1 – Tecnologias da indústria 4.0

As tecnologias apresentadas no quadro acima compõem as principais inovações e mudanças que a indústria 4.0 promove tanto no setor industrial, quanto na vida das pessoas. Trazendo uma série de facilidades para o mundo moderno e impactando diretamente nos aspectos sociais e econômicos em escala mundial.

2.1 A repercussão da Indústria 4.0 no Brasil

A tecnologia de informatização ou manufatura avançada, promovida pela indústria 4.0, é pouco difundida no Brasil, segundo a Confederação Nacional da Indústria, o déficit de conhecimento desta evolução impede a sua implantação no país. Em uma pesquisa realizada com as indústrias brasileiras, apenas 48% delas utilizam pelo menos uma tecnologia, o percentual cresce para 63% entre grandes empresas e cai para 25% entre médias e pequenas empresas (CNI, 2016).

A adoção de tecnologias digitais no Brasil exige do governo investimentos em infraestrutura digital, linhas de financiamentos específicos para o mercado e incentivos a educação através de programas de treinamentos que promovam o conhecimento e a formação de profissionais qualificados. Tais considerações são ressaltadas pela Fundação Dom Cabral, que defende a relevância das novas tecnologias para o aumento da eficiência do processo, aperfeiçoamento de produtos e criação de novos projetos empresariais. O baixo conhecimento do uso destas tecnologias impacta de forma negativa no desempenho da competitividade do Brasil no mercado globalizado, como apresentado em uma matéria da Revista Exame publicado em 2016.

A adaptação dos profissionais é fundamental para as novas demandas que surgirão, ressaltando as que deixarão de existir. A substituição dos trabalhos manuais e repetitivos por

mão de obra automatizada, também é uma característica da Indústria 4.0 e que tende a afetar as organizações. Entretanto as demandas em pesquisa e desenvolvimento podem oferecer mais oportunidades para profissionais tecnicamente capacitados, com formação multidisciplinar para compreender e trabalhar com a variedade de tecnologia que compõe as fábricas inteligentes (SCHWAB, 2016).

Os desafios da Indústria 4.0 no Brasil são de acordo com CNI (2016):

A integração digital das empresas ao longo das cadeias produtivas através de novas tecnologias de hardware e software com infraestrutura adequada de internet;

Mecanismos para divulgar, facilitar e induzir adoção de novas tecnologias da Indústria 4.0 por empresas brasileiras com soluções e customização nacional, incluindo a formação de um novo tipo de profissional com competência em eletrônica, processos automatizados e integrados em rede;

Sistemas de apoio através de políticas industriais, públicas e privadas para disseminação e implantação de novas tecnologias.

As percepções discutidas em relação da indústria 4.0 no cenário industrial brasileiro salienta outro aspecto importante, que é a necessidade da expansão da quarta revolução industrial para o ambiente educacional, afetando os profissionais da área na fase de formação acadêmica.

2.2 A Indústria 4.0 no ambiente acadêmico

A revolução industrial que pressiona o Brasil a sua adoção requer lideranças fortes e bem articuladas na indústria, no governo e nas instituições acadêmicas e de pesquisa. Com demandas de altos níveis de investimento e capacitação intensiva de gestores, engenheiros, analistas de sistemas e técnicos nessas novas inovações, além de parcerias e alianças estratégicas com entidades de outros países. Com destaque para as instituições acadêmicas e de pesquisa na formação de profissionais com desenvolvimento tecnológico, preferencialmente em grande proximidade com a indústria (SCHWAB, 2016).

Por se tratar de um campo relativamente novo e pouco explorado, a produção acadêmica encontra-se escassa. Porém, seria apropriado que os atuais estudantes de engenharia, que serão os profissionais neste futuro, tenham contato desde cedo em sua formação com estes conceitos para que possam estar habituados com suas bases. Este conhecimento precoce permitirá que estes profissionais dominem os conceitos estabelecidos e que sejam capazes de desenvolver pesquisas para a geração de tecnologia nacional no âmbito da Indústria 4.0, reduzindo assim o atraso do país em relação aos demais países, como Alemanha e EUA (OLIVEIRA, 2017).

Uma das formas de verificar o contato dos estudantes de graduação em engenharia de produção com a Indústria 4.0 é a averiguação das produções acadêmicas publicadas em congressos e eventos científicos. Um exemplo é um estudo realizado por Oliveira (2017) no qual foram consideradas as publicações entre 2012 e 2016 nos anais dos eventos como: ENEGEP, SIMPEP, CONBREPRO, SIMEP, SIGEPRO, SAEPRO, ENFEPRO, EMEPRO, ENCEPRO.

Nesta pesquisa foram levantados inúmeros questionamentos, como a falta de interesse ou incentivo dos alunos de graduação em engenharia de produção, no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos associados à quarta revolução industrial e suas tecnologias, como é mostrado na figura 2, na qual é possível visualizar através dos resultados obtidos essa baixa participação dos estudantes.

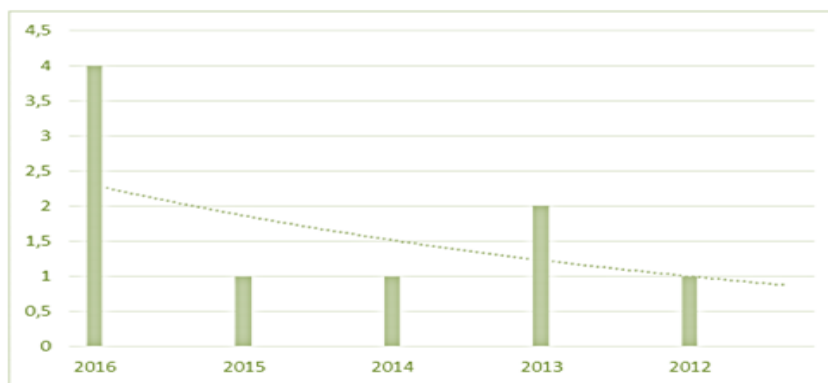


Figura 1 – Número de publicações envolvendo a Indústria 4.0. Fonte: Oliveira, 2017.

Constata-se que o número de publicações envolvendo a indústria 4.0 e suas implicações é muito pequeno se for levado em consideração o fato de que os principais participantes destes eventos são os futuros engenheiros que estarão inseridos no contexto da quarta revolução industrial.

Por isso há uma insuficiência do discernimento da indústria 4.0 pelos alunos de graduação, ficando nítida a necessidade de uma maior inserção desta nova revolução na grade curricular dos cursos de engenharia.

2.2.1 Investimentos na área educacional com base na Indústria 4.0

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), investimentos em projetos e propostas de medidas para apoiar a adaptação de empresas ao modelo chamado de “Indústria 4.0” estão sendo integrados a diversos tipos de tecnologias no processo produtivo, entre elas a Internet das Coisas (IoT), Big Data, impressão 3D, robótica, inteligência artificial e realidade aumentada. Também já estão em curso investimentos em algumas unidades do SENAI para a construção de centros de treinamento focados na educação de jovens estudantes e executivos de empresas do setor industrial (LIRA, 2018).

No âmbito acadêmico de formação das engenharias, novas propostas estão sendo implantadas. A primeira vem da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), que está promovendo a aprovação de novas diretrizes curriculares nacionais. Já a segunda proposta é uma conscientização, ampliada e disseminada, da necessidade das instituições de ensino, entidades e associações profissionais, de melhorar a qualidade das notas obtidas no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) e da adoção de novos sistemas de avaliação com diagnósticos e planos de ação de melhoria progressiva. A terceira proposta educacional está ligada a Rede de Escolas de Engenharia Empreendedora, por meio da oferta de um treinamento de formação para empreendedores, com o objetivo de incentivar a criação de centros de promoção de pesquisas científicas. E a quarta proposta é o engajamento e a participação das instituições de engenharia em projetos inovadores, fazendo uso dos avanços da tecnologia educacional e criando uma nova geração de docentes que prezem a qualidade flexibilidade e empregabilidade (LIRA, 2018).

Porém tais propostas educacionais não são suficientes para a demanda que esta revolução requer. Sendo necessária a criação de novas abordagens que promovam a aprendizagem com estratégias de formação adequada e centrada no trabalhador, considerando as diferenças existentes entre eles quanto à educação, experiências e conjunto de habilidades. Sendo assim possível reforçar a capacidade de inovação e adequação dos futuros engenheiros a este novo cenário de mudanças tecnológicas (KAGERMANN et al, 2013).

3. Metodologia

Conforme apresentado na introdução, pretendemos avaliar o nível de discernimento dos alunos de graduação em engenharia de produção sobre a Indústria 4.0. Os resultados foram dados obtidos através de pesquisas exploratórias descritivas. A pesquisa exploratória tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto a ser investigado neste trabalho, facilitando a delimitação do tema da pesquisa; e a formulação das hipóteses. Ainda sendo também descritiva devido à necessidade de se descrever os assuntos abordados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Tal pesquisa foi realizada em nove instituições de ensino que possuem o curso de Bacharelado em Engenharia de Produção. No quadro 2 é apresentado a relação de faculdades avaliadas por este trabalho.

Instituição de Ensino	Localização
FACECA – Faculdade Cenecista de Varginha	Varginha
FAEX – Faculdade de Extrema	Extrema
FAI – Centro de ensino superior em gestão, tecnol. e educação	Santa Rita Do Sapucaí
FEPI – Centro Universitário de Itajubá	Itajubá
PITÁGORAS – Faculdade Pitágoras	Poços de Caldas
PUC MINAS – Pontifícia Universidade Católica	Poços de Caldas
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá	Itajubá
UNILAVRAS – Centro Universitário de Lavras	Lavras
UNIS – Centro Universitário do Sul de Minas	Varginha

Fonte: O autor (2018).

Quadro 2 – Relação de Instituições de Ensino dispostas neste estudo.

Porém das 9 instituições indicadas, apenas 3 enviaram o retorno das respostas dos formulários, sendo elas: UNIS, PUC MINAS e UNIFEI. Para a realização da pesquisa foi enviado um e-mail contendo um formulário com 23 questões, disponibilizado para as instituições acima citadas, sendo entrevistado um total de 100 graduandos entre o 1º e o 10º período do curso de engenharia de produção. O levantamento dos dados foi realizado com base no questionário avaliativo.

Após tais levantamentos, os dados coletados foram dispostos em gráficos para serem analisados e comparados, visando quantificar a presença da Indústria 4.0 nas instituições de ensino.

4 Resultados e Discussão

Com essa pesquisa foram levantados dados de diversos aspectos voltados para a indústria 4.0, como o fato de 75% dos participantes terem entre 17 a 24 anos, e 23% estarem entre 25 a 35 anos, sendo em sua maioria acadêmicos jovens, que estão entrando no mercado de trabalho, e que podem ou não ter algum contato com o ambiente industrial. Isso ressalta a questão das novas tecnologias presentes nas indústrias, no qual os participantes de acordo suas idades podem ter nenhum ou pouco contato com essa evolução tecnológica.

Um dado aspecto que nos chama a atenção é o resultado obtido sobre o nível de conhecimento

dos participantes da Indústria 4.0, resultado este apresentado na figura 2. Neste gráfico 53,5% dos participantes tem um conhecimento razoável sobre a Indústria 4.0, situação esta que enfatiza a falta de contato dos participantes com o setor industrial, pois há uma grande porcentagem de jovens na pesquisa que mostram que não dominam sobre o assunto explorado.

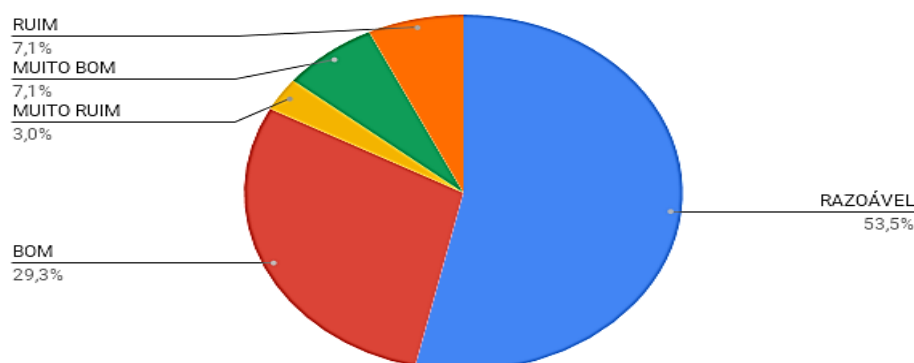


Figura 2 – Gráfico do percentual do nível de conhecimento sobre a Indústria 4.0. Fonte: Os autores, (2018).

Cerca de 50% dos participantes consideram seus colegas de graduação razoáveis no assunto da Indústria 4.0, destacando ainda mais a questão da falta de conhecimento ou interesse pelo assunto em si.

Outro aspecto merecedor de uma análise é a avaliação no nível de conhecimento sobre a indústria 4.0 dos professores, sendo 48,5% considerados bons entendedores do assunto pelos participantes. Porém este resultado se exaure, com a figura 3, que apresenta a frequência com que é discutida a Indústria 4.0 em sala de aula, apresentando que de acordo com 51% dos participantes, o assunto é discutido apenas algumas vezes, fato esse que gera o questionamento e a busca por novas formas de se transmitir conhecimento.

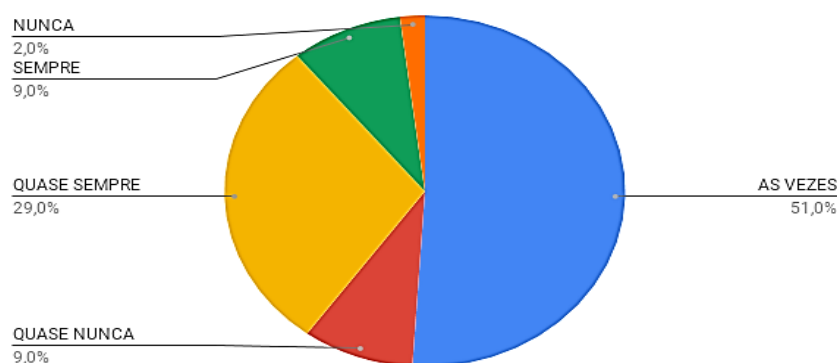


Figura 3 – Gráfico de frequência do tema “indústria 4.0” tratado em sala de aula. Fonte: O autor, (2018).

Além da capacitação do corpo docente, neste levantamento foi possível avaliar o comprometimento das instituições em proporcionar aos graduandos de Engenharia de Produção, meios de contato com a Indústria 4.0, sejam por projetos, laboratórios e também na grade curricular dos cursos. Como mostrado na figura 4 contendo os gráficos sobre a grade curricular, a Indústria 4.0 nas disciplinas do curso, a existência de laboratórios tecnológicos e gráficos sobre o nível de conhecimento de algumas tecnologias da Indústria 4.0 nas instituições de ensino.

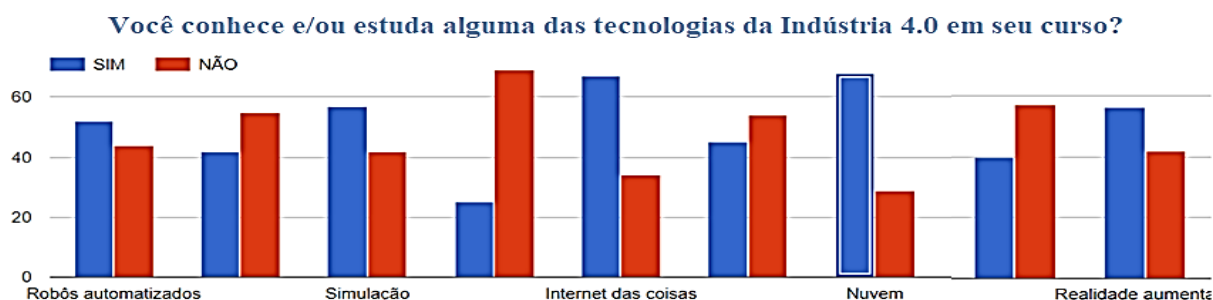


Figura 4 – Gráfico da relação das tecnologias da Indústria 4.0 nas instituições de ensino. Fonte: Os autores, (2018).

Na figura 4, o nível de conhecimento das tecnologias da Indústria 4.0 trás resultados divididos. A internet das coisas, por exemplo, é bastante conhecida, porém pouco estudada, enquanto a simulação é estudada no curso e dependendo do período do aluno no curso, ela pode ser notória ou não.

É possível visualizar no resultado das entrevistas que 78,8% dos participantes afirmar a presença da Indústria 4.0 em alguma matéria do curso, assim como 67,3% alegam a presença de laboratórios voltados para as novas tecnologias. Entretanto 61% relatam a falta do conceito pesquisado dentro da grade curricular do curso, e também a baixa frequência de projetos voltados à área, sendo que 5% dos participantes afirmaram sempre participarem e desenvolverem projetos.

5. Conclusão

É oportuno enfatizar a questão inicial, que é a necessidade de avaliar o discernimento do conceito da Indústria 4.0 pelos estudantes de engenharia de produção. Tal questão se mostra dividida, pois através do levantamento realizado, notou-se um grande empenho das instituições em disponibilizar recursos e professores capacitados, para transmitir os conhecimentos que cercam a Indústria 4.0 para os alunos do curso de Engenharia de Produção. Mas por outro lado fica claro é necessidade de se desenvolver novas formas de transpassar esse conhecimento, de modo a gerar maior interesse entre os alunos, e de se aumentar a frequência com que esse assunto é discutido, seja em sala aula, projetos e até mesmo no dia a dia profissional de alguns alunos.

É importante ressaltar que 53,1% dos integrantes da pesquisa concordam com a importância dessa nova revolução, e mais de 50% acreditam que é um tema de alta relevância para vida profissional do engenheiro. E, além disso, 56,1% concordam que é um assunto indispensável para mercado de trabalho e para crescimento organizacional. Fatos esses que enfatizam a imprescindibilidade de se buscar expandir a Indústria 4.0 na vida acadêmica dos alunos de engenharia, pois 56,6% concordam com a necessidade desse conceito nas grandes indústrias.

A principal fonte de contato dos alunos com a Indústria 4.0 é por meio de projetos e eventos, sendo que 41% dos participantes desenvolvem projetos voltados a essa nova revolução e 48% participam às vezes de eventos com essa temática. Esses fatos ressaltam ainda mais a importância para o tema desse trabalho, pois como mostrado nos resultados da pesquisa, existe corpo docente capacitado e infraestrutura tecnológicas para maior aprofundamento da temática.

Pode-se afirmar que a proposta de expandir e integrar de forma global a Indústria 4.0 nos

cursos de graduação depende de inúmeras vertentes de investimento de inovação. Sendo necessária a criação de meios para tornar os futuros engenheiros capazes de evoluir no ritmo acelerado dessa nova revolução, por meio de projetos, visitas técnicas, atividades práticas, disciplinas específicas, dentre outros meios.

Este trabalho demanda um maior aprofundamento nos resultados obtidos no relatório, assim como uma maior abrangência das instituições do Sul de Minas. A proposta é buscar aplicar novos formulários que englobem todas as instituições do sul de Minas, de modo a buscar mais informações e levantamentos, e assim desenvolver possíveis projetos de inclusão da Indústria 4.0 nas áreas no qual esse tema ainda é pouco explorado.

Referências

ANDERL, R. *Industrie 4.0 - Advanced Engineering of Smart Products and Smart Production*. Technological Innovations in the Product Development, 19th International Seminar on High Technology, 2014.

BCG (Boston Consulting Group). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Relatório publicado em abril de 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. *Desafios para indústria 4.0 no Brasil*. Brasília: CNI, 2016.

EXAME. *O Brasil está pronto para a Indústria 4.0?*. Estúdio ABC, 2016. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/o-brasil-esta-pronto-para-a-industria-4-0/>> Acesso em: 21 de mar de 2018.

FDC. *O que seria a indústria 4.0?* – Coordenação Técnica da Fundação Dom Cabral. Publicado em Fevereiro de 2016.

FIRJAN, S. I. *Panorama da Inovação – Indústria 4.0*, 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/inovacao-e-tecnologia-internet-das-coisas,05d99e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>> Acesso em: 15 de mar 2018.

HERMANN, M; PENTEK, T; OTTO, B. *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Business Engineering Institute St. Gallen, Lukasstr. 4, CH-9008 St. Gallen, 2015.

LIRA, A. F. *A Indústria 4.0 e a educação de engenharias no Brasil*, 2018. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/opiniaao/artigos/a-industria-40-e-a-educacao-de-engenharias-no-brasil-b12yfdnpze3eadkfqqx08q5nz>>. Acesso em: 20 de mar 2018.

KAGERMANN, H.; LUKAS, W.; WAHLSTER, W. *Industrie 4.0: mit dem internet der dinge auf dem weg zur 4. industriellen revolution*. VDI nachrichten, Berlim, n. 13, abr. 2011.

KAGERMANN, H. et. al. *Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Acatech - National Academy of Science and Engineering, abril 2013.

OLIVEIRA, F. T. *A Indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia*. SIENPRO, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universiade Freevale, 2013.

SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.