

Indústria 4.0 e seus efeitos (ou falta deles) no preparo dos futuros engenheiros

Beatriz Leite – beatrizeleite@gmail.com
Departamento de Engenharia Mecânica – CTC
Universidade Federal de Santa Catarina

Caio Linhares Prujansky – caioprujansky@gmail.com
Departamento de Engenharia Mecânica – CTC
Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Estamos observando profundas alterações nas empresas e em seus funcionamentos, a maneira de produzir ou realizar serviços está mudando profundamente a cada ano que passa. Em um mundo onde tudo é pesquisado em segundos na palma de nossas mãos, onde empresas utilizam a tecnologia como chave para alcance de maior lucratividade, questionamos o quão preparados estão os estudantes de engenharia para enfrentar este novo mercado. A formação dos futuros profissionais em engenharia está acompanhando as rápidas, porém profundas, mudanças no contexto industrial? Quão seguros e preparados se sentem os estudantes ao entender as diferentes habilidades e conhecimentos que envolvem seus futuros empregos? Para compreender e refletir sobre esses questionamentos, apresentamos os principais conceitos relacionados com Indústria 4.0, assim como uma pesquisa com atuais alunos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina. Por fim, sugestões de mudanças na nossa maneira de ensinar e aprender, assim como as tendências de educação que o mundo está observando para acompanhar a Indústria 4.0.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria 4.0, educação 4.0, engenharia, revolução 4.0, quarta revolução industrial.

Industry 4.0 and its effects (or lack of them) on the preparing of future engineers

ABSTRACT

We are observing deep changes in the companies and their way of working, the way of producing or performing services is changing profoundly with each passing year. In a world where everything is searched in seconds on the palm of our hands, where companies use technology as the key to achieving greater profitability, we question how prepared the engineering students are to face this new market. Is the training of future engineering professionals following the rapid but profound changes in the industrial context? How secure and prepared do students feel when they understand the different skills and knowledge that are involved in their future jobs? To understand and reflect on these questions, we present

the main concepts related to Industry 4.0, as well as a research with current engineering students of the Federal University of Santa Catarina. Then we present suggestions for changes in the way we teach and learn, as well as the education trends the world is observing to keep up with Industry 4.0.

KEYWORDS: *Industry 4.0, education 4.0, engineering, fourth industrial revolution.*

O QUE É A INDÚSTRIA 4.0?

A quarta revolução industrial é um conceito que nasceu na Alemanha em 2012. A intenção era criar uma nomenclatura para o desenvolvimento tecnológico que o país estava vivendo no momento. Segundo Klaus Schwab, engenheiro alemão e um dos maiores responsáveis pela popularização do termo “Indústria 4.0”, a quarta revolução industrial veio para balancear a linha entre os mundos físico, digital e biológico. De forma simplificada, a ideia é que o mundo está vivendo um desenvolvimento tecnológico no qual a mão de obra humana está sendo cada vez menos necessária e sendo substituída pelas engrenagens e pelos circuitos de robôs com capacidade de registrar dados, processá-los, tomar decisões e atuar para concretizar estas decisões. Ou seja, a quarta revolução industrial é a revolução da automatização de processos, não só mecânicos, mas também intelectuais.

Para contextualizar melhor, é possível imaginar uma fábrica em que não existam pessoas trabalhando, apenas braços robóticos realizando todas as operações fabris de forma autônoma e automatizada. Todas as máquinas são sensoriadas e conseguem registrar informações em tempo real da peça que ela está processando. Essas máquinas conseguem conversar entre si, compartilhando informações e armazenando um histórico detalhado de tudo que veio a acontecer com aquela peça em específico. Essas informações são armazenadas em uma central de dados em nuvem junto com as informações de todas as outras peças da fábrica, tornando-se um enorme volume de dados. Caso alguma máquina desta fábrica apresente defeito qualquer pessoa, mesmo sem experiência técnica, pode colocar um óculos de realidade aumentada que irá indicar todas as operações que deverão ser feitas na máquina para que ela seja consertada, tudo de forma muito detalhada, indicando por exemplo, o sentido de giro que deverá sofrer os parafusos para que eles sejam removidos do equipamento. Essas máquinas realizaram processos de produção puxada e em tempo real, com dinamismo garantido por técnicas de manufatura aditiva de forma ágil e flexível. Se for possível imaginar tudo isso, é possível imaginar para onde a indústria 4.0 está levando o mundo moderno.

É possível definir ainda a indústria 4.0 como uma situação na qual ocorre a comunicação entre o homem a máquina e o produto, de forma a intensificar a produtividade. Ela é marcada por uma velocidade muito alta de desenvolvimento tecnológico na qual todas as empresas precisam ficar constantemente investindo em inovação para que seu produto não se torne obsoleto no mercado. Algumas tecnologias que são bastantes presentes são tecnológicas como *machine learning*, *internet of things*, veículos autônomos e manufatura aditiva.

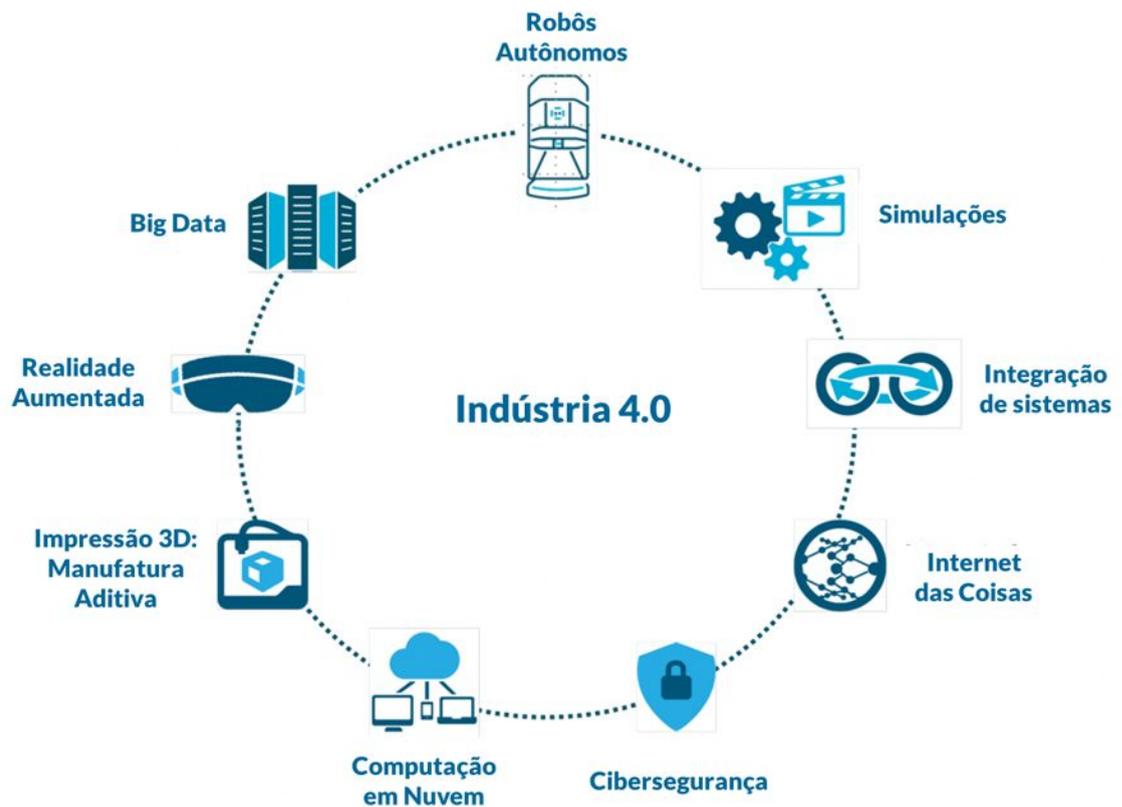


Figura 1- Os Pilares da Indústria 4.0

O PAPEL DA INDÚSTRIA 4.0 NO FUTURO

A indústria 4.0 está apoiada em alguns pilares como ilustrou a Figura 1. Estes pilares terão papel fundamental no futuro melhorando a qualidade de vida das pessoas e deixando mais acessível bens e serviços, além de conectar pessoas e democratizar o conhecimento. Algumas tecnologias serão tão comuns que será difícil escapar do seu uso.

Atualmente, todas as tendências de mercado levam a crer que a sociedade está caminhando cada vez mais na direção da automatização industrial. Empresas de grande porte que são líderes nos seus segmentos de mercado estão cada vez mais automatizando a sua linha de produção e deixando-a mais enxuta e flexível. Aplicando novos processos é possível alcançar tolerâncias muito estreitas de processamento, aumento da qualidade das peças e em muitos casos, barateamento dos custos de produção. Como o mercado está cada vez mais competitivo e agressivo, a diminuição dos custos muitas vezes é transmitida para o cliente final na forma de um produto mais barato e acessível. O futuro está transformando as fábricas em sistemas integrados e automatizados (como representa a Figura 2), gerando altos níveis de produtividade e tornando mais acessíveis produtos que podem melhorar a qualidade de vida do consumidor. Um ótimo exemplo disso são os *smartphones*, que há 15 anos atrás eram um artigo de luxo reservado as classe mais altas da população e hoje, com dezenas de marcas e modelos diferentes e sistemas produtivos totalmente automatizados, se transformou em um produto comum, acessível e presente no cotidiano da maioria das pessoas.



Figura 2- Braço Robótico Controlado por Tablet [2]

Hoje cada vez mais as empresas estão lutando pelas informações dos clientes para que elas consigam vender produtos de forma mais direcionada. Com técnicas de aprendizado de máquina é possível dizer com alta precisão estatística, baseado nas pesquisas de uma pessoa na internet, se ela irá ou não comprar um determinado produto. Mais do que isso, ainda é possível dizer com precisão quais são as necessidades de uma pessoa no momento. É claro que toda essa inovação anda em conjunto com um constante medo de invasão de privacidade e de venda ilegal de informações como mostra a Figura 3. Esses são alguns exemplos do potencial de um grande volume de dados aplicado ao mundo dos negócios, porém eles podem ser usados na área médica, industrial, educacional e em muitas outras. Realizando um tratamento de imagem do raio x de um paciente doente, e comparando com outros milhares dentro de um banco de dados é possível diagnosticar a uma doença com uma assertividade estatística que pode chegar a ser mais alta que a de um médico formado. Essas previsões podem parecer exageradas, mas as tecnologias de *big data* e *machine learning* ainda estão longe de encontrar limites.



Figura 3- Zuckemberg em Depoimento Sobre Informações Vazadas do Facebook[3]

Além disso, o papel da conectividade já é muito presente na vida da população hoje e a tendência é ser cada vez mais. O homem já domina e tecnologia de comunicação de

peças e nunca foi tão fácil falar com uma pessoa, mesmo se ela esteja do outro lado do mundo. Porém, para o espanto de muitos, o que se está investindo pesado hoje não é mais a comunicação de pessoas e sim a comunicação de coisas. A tendência é que as máquinas do dia-a-dia se comuniquem para tentar melhorar ao máximo a qualidade de vida das pessoas. Sensores em ambientes residenciais e em ambientes públicos podem transformar uma casa familiar em uma *smart home* e uma cidade pequena em uma *smart city*. A Figura 4 por exemplo, mostra uma das primeiras cidades inteligentes do mundo.



Figura 4- Amsterdam: Uma Cidade Inteligente [4]

É fato que o mercado está mudando e junto com o mercado, o perfil dos profissionais. Para se conquistar um espaço é preciso se adaptar de forma dinâmica as novas tecnologias e estar atento as tendências para poder se manter atualizado e qualificado dentro da sua profissão. A revolução 4.0 irá influenciar todos os empregos, desde médicos, advogados, motoristas, operários, artistas e principalmente, engenheiros. A engenharia está liderando esta revolução, desenvolvendo tecnologias inovadoras e trazendo soluções para as demandas que estão sendo geradas na indústria 4.0.

Assim, para que o engenheiro esteja preparado para atuar nesse mercado dinâmico e ágil fundamentado na indústria 4.0, ele precisa ter uma formação que traga habilidades e conhecimentos técnicos que sejam valorizadas no futuro. Não é possível se prender a conceitos ultrapassados e currículos desatualizados. Os novos engenheiros devem buscar uma formação que lhe dará papel protagonista no mercado futuro, mesmo com todo o seu ineditismo.

HABILIDADES E CONHECIMENTOS VALORIZADOS PELA INDÚSTRIA 4.0

Para suprir as necessidades geradas pelo novo contexto social, os engenheiros precisam se preparar para entregar as soluções certas para a sociedade. Com as novas tendências de mercado ligadas a indústria 4.0 é importante que os engenheiros estejam inseridos nesse tema e busquem atualizar as suas áreas de especialização às tecnologias emergentes. Na figura 1 foi mostrado os pilares da quarta revolução industrial e nela está

um resumo do futuro da engenharia no mundo. Aquelas são algumas áreas que serão muito requisitadas dentro dos próximos cinco anos.

Trabalhar com automação industrial é uma tendência que já é utilizada em todas as fábricas de grande porte do mundo. Ter conhecimento em sistemas embarcados e microcontrolados será um diferencial no futuro para engenheiros elétricos, eletrônicos e de controle e automação. Saber trabalhar com atuadores de precisão e projetar movimentos relativos em robôs será um diferencial para engenheiros mecânicos. Além disso, desenvolver novos materiais, mais resistentes, auto lubrificantes, mais duros e mais baratos para serem utilizados em processos construtivos também é uma tendência para engenheiros químicos e de materiais.

Aprender a mexer em softwares de simulação também é muito importante, em todos os ramos da engenharia e essa habilidade já é um diferencial a alguns anos no setor. Saber fazer simulações de escoamento de fluidos, de circuitos elétricos e de cálculos estruturais é muito importante para o engenheiro que queira se desenvolver na área de desenvolvimento de projetos. Com o desenvolvimento de novos computadores e processadores, ferramentas numéricas se tornaram muito poderosas para o engenheiro do presente. Cada vez mais realizar cálculos a moda antiga, com lápis, papel e calculadora é uma atividade que só se vê nas salas de aula da academia.

Saber trabalhar com redes de informações nunca foi tão importante para o mercado. Conhecimentos na área de programação aplicada permitem realizar o sensoriamento de fenômenos nas máquinas, realizar a integração dos resultados e calcular possíveis soluções e tomadas de decisão. Por isso, saber operar com bancos de dados e com grande volume de dados já é primordial para qualquer engenheiro de software e de sistemas. Além de saber trabalhar com os dados, é necessário saber guarda-los em segurança, já que com o avanço da tecnologia, ataques cibernéticos se tornam cada vez mais frequentes e a confidencialidade de certas informações industriais deve ser preservada. Por isso, cyber segurança também é uma tendência para quem está trabalhando com informática e com computadores. Além disso, conseguir pensar em cidades e em residências que tenham capacidade de suportar uma infraestrutura de sensoriamento e processamento de dados em tempo real será o novo desafio para os engenheiros civis e arquitetos que estão em formação.

Por último, a tecnologia que mais está em alta na manufatura, e que está sendo desenvolvida quase que em velocidade supersônica é a tecnologia de impressão 3D e manufatura aditiva. A partir dela é possível revolucionar o sistema logístico de uma economia já que os produtos poderão ser feitos totalmente customizados para o cliente, no momento que o cliente efetuar a compra e na própria loja que o cliente estiver comprando. Desta forma não existirão mais estoques, e a ideia de produção em massa e contínua é cada vez mais deixada de lado para uma produção puxada e sob medida. Conseguir interpretar essa nova dinâmica de mercado será um grande desafio para os engenheiros de produção que irão exercer as suas profissões nos próximos anos.

Além de todas estas características técnicas, as habilidades interpessoais serão no futuro mais importante do que nunca para a formação do engenheiro. A tendência é que com a robotização dos trabalhos braçais e analíticos, os trabalhos que precisam lidar com pessoas e compreender os seus sentimentos sejam cada vez mais valorizados nos próximos anos. Áreas como recursos humanos crescerão dentro das empresas em times multidisciplinares. Áreas como marketing e vendas, que apresentam contato direto com o consumidor, mesmo que auxiliadas por ferramentas de ciência de dados, cresceram cada

vez mais e o papel do engenheiro também ficará mais presente neste tipo de área dentro das empresas.

Para que o profissional tenha as habilidades necessárias, ele precisa receber uma formação que convirja para as necessidades atuais de mercado. Desta forma, é dever da faculdade garantir que o aluno receba uma formação que irá fomentar um bom desempenho no mercado futuro. Assim como a sociedade é dinâmica, os ensinamentos que são repassados dentro da faculdade e as metodologias de ensino que são utilizadas também deveriam ser, para que a instituição consiga cumprir com eficiência o seu papel social de formar um profissional de qualidade que esteja preparado para enfrentar os desafios que estão por vir durante a sua carreira.

VISÃO DOS ESTUDANTES DE HOJE QUANTO AO PREPARO DEVIDO À GRADUAÇÃO

Pesquisa - Motivação e público alvo

Visando trazer um ponto de vista real e atual sobre o assunto, foi realizada uma pesquisa com os alunos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina. A intenção da pesquisa era entender o quão preparados os estudantes se sentem, devido ao que é apresentado durante a graduação, para enfrentar o mercado de trabalho em um futuro pouco distante. Além disso, entender o interesse dos alunos na Indústria 4.0 e o valor que eles dão para conceitos relacionados a ela.

Foram elaboradas 10 perguntas, sendo apenas uma delas abertas como texto, de forma que a pesquisa nos permita uma análise quantitativa facilitada, evitando o risco de variação devido à interpretação dos estudantes que respondem. No total, 54 estudantes responderam a pesquisa, e 75,7% desses alunos já passaram de 2,5 anos cursando engenharia.

Pesquisa - Perguntas, respostas e reflexões

A primeira pergunta apresentada foi "Você sabe o que é Indústria 4.0?", com o objetivo de entender qual a parcela de estudantes de engenharia, que serão ou já estão sendo afetados pelas mudanças de mercado, tem um conhecimento básico do assunto. O resultado: 7,4% dos estudantes alegaram não saber o que é Indústria 4.0. Sabendo que 68% dos estudantes que responderam a pesquisa já passaram no mínimo 2,5 anos na graduação, esse valor é ainda mais preocupante. Nunca ter ouvido falar de uma indústria, que já está afetando o mercado atual, durante o curso de engenharia resulta num questionamento sensato sobre a preparação (ou falta dela) dos futuros profissionais para o que será enfrentado por eles.

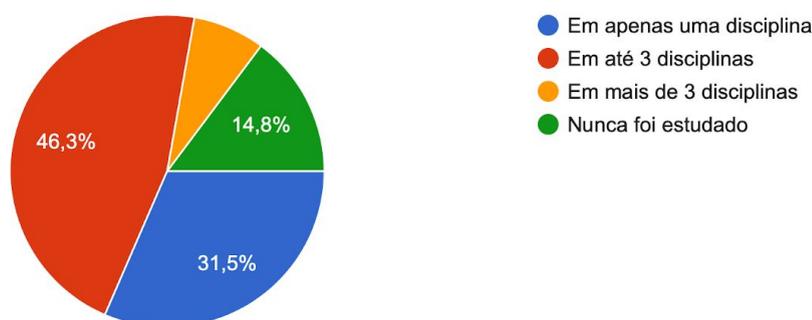
A segunda pergunta é "De 1 a 5, quanto você considera que a Indústria 4.0 vai afetar as suas futuras funções no trabalho?" e visa entender o grau de importância que os alunos estão dando ao assunto e ao impacto que essa indústria vai ter em seus futuros empregos. As respostas eram dadas considerando o valor 1 como "certamente não vai afetar" e 5 como "certamente vai afetar". Como resposta, 61,1% dos estudantes considera que suas funções e empregos certamente serão afetados pela Indústria 4.0. Portanto, já sabemos que apesar de alguns alunos não saberem exatamente o que é tal indústria, a importância do seu estudo já é reconhecida pelos mesmos.

A terceira pergunta é "Quão preparado, devido à faculdade, você se sente para o mercado de trabalho no contexto da Indústria 4.0?". As respostas eram em uma escala de valores, de 1 a 5, sendo 1 "nada preparado" e 5 "bem preparado". O valor médio de resposta dentro da escala foi de 2,5, mas apenas dois alunos responderam que estão bem preparados (valor máximo da escala de respostas). O resultado dessa pergunta demonstra uma clara insatisfação com o preparo dado pelas disciplinas da graduação em relação à Indústria 4.0 e os conceitos e práticas atrelados a ela.

Buscando entender um pouco mais profundamente o quão profunda é a apresentação do tema aos estudantes, a quarta pergunta é "Os temas 'Indústria 4.0' ou 'Revolução 4.0' já foram apresentados a você durante seu curso?". As respostas podem ser observadas no gráfico abaixo.

Os temas "Indústria 4.0" ou "Revolução 4.0" já foram apresentados a você durante seu curso?

54 respostas



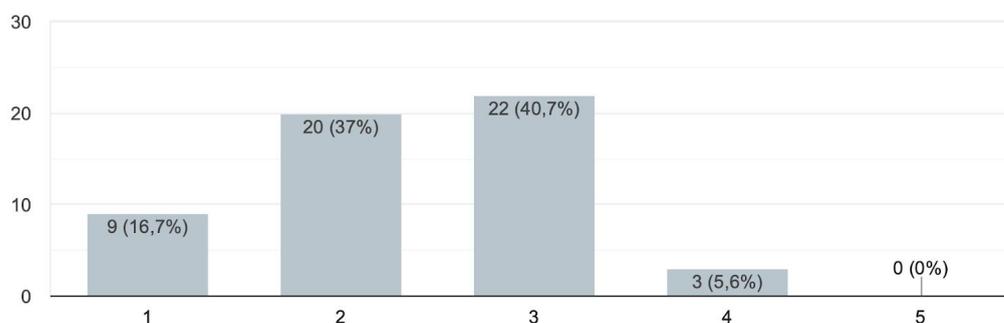
Analisando o curso de Engenharia Mecânica da UFSC, por exemplo, que corresponde ao curso de 83,8% dos alunos que responderam a pesquisa, há mais de 45 disciplinas obrigatórias durante a graduação de acordo com o currículo 20061. Comparando esse valor com as respostas da pesquisa, é perceptível que ainda são muito pouco explorados tais temas, que são de extrema importância para a formação dos novos engenheiros.

É fato que a indústria 4.0 está provocando mudanças no mercado, e que todas as áreas de engenharia estão sendo afetadas por tendências de tecnologia e automatização. Tendo isso em mente, a próxima pergunta explora o quanto essas tendências são faladas sobre em sala de aula com os alunos. "Você é apresentado às tendências de mercado relacionadas ao futuro de cada disciplina do seu curso pelos seus professores?" e a resposta deve ser dada numa escala de 1 a 5, sendo 5 o equivalente à resposta "sim, sempre". O resultado: 57,4% dos alunos marcaram os valores 1 ou 2, sendo 1 equivalente a "não, nunca". Apenas um aluno marcou que sempre é apresentado às tendências. É preocupante uma profissão que está constantemente passando por mudanças e sendo afetada pelos avanços da tecnologia ter sua formação desatualizada com o mercado. A impressão é que vivemos numa bolha universitária, presa no que era ensinado décadas atrás, sem acompanhar o que acontece fora dela.

61,1% dos estudantes responderam que acreditam que o currículo do curso está desatualizado em relação ao mercado de trabalho, de acordo com nossa pesquisa. Mas sabemos que o currículo de curso não impede que sejam trazidos conteúdos atuais e de acordo com o que é observado hoje no mercado. A próxima pergunta, observada abaixo, também deveria ser respondida dentro de uma escala de 1 a 5, sendo 1 equivalente a "discordo totalmente" e 5 "concordo totalmente".

Você concorda que seus professores estão acompanhando o mercado e suas tendências, se mantendo atualizados?

54 respostas



Tendo em vista que a percepção desse acompanhamento (ou falta dele) das tendências pelos alunos é formada pelo que é visto em sala de aula. Observamos então que a imagem que as aulas passam para os alunos é de que os professores não acompanham de forma exemplar o mercado que receberá seus alunos. Não são necessárias mudanças em currículos ou de temas, nesse caso. São apenas necessárias adaptações, um tempo em aula explicando a aplicação do conteúdo no que está sendo observado hoje fora da universidade.

Por fim, perguntamos aos alunos se eles gostariam de explorar mais o tema da Indústria 4.0 durante seu curso, e 94,4% respondeu que sim.

A partir da pesquisa, percebemos que há uma sede por conhecimento e compreensão do mercado por parte dos alunos. É possível, com uma rápida pesquisa na internet, observar que o mercado de trabalho está cada vez mais inovador em todas as possíveis áreas de atuação. Como estudantes expostos às informações constantemente, é natural que haja descontentamento com as aulas e conteúdos da graduação se os mesmos não acompanham o que é visto fora desse ambiente.

APROXIMAÇÃO DA UNIVERSIDADE À INDÚSTRIA 4.0

Como foi visto na pesquisa, um grande número de estudantes de engenharia vê a importância do estudo da indústria 4.0 em ambiente acadêmico como forma de prepará-los melhor para os desafios que serão encontrados no mercado. A forma com que essa aproximação pode ser feita é um assunto complexo que com certeza não apresenta apenas uma resposta. Quando perguntado para os alunos o que poderia ser feito para aumentar o contato entre a academia e as tendências de mercado do século XXI dois pontos foram presentes em quase todas as respostas dos alunos

O primeiro ponto que foi bastante comentado nas respostas do questionário e que também é bastante comentado nos corredores da universidade, salas de aula e refeitório é que uma boa forma de trazer as tendências de mercado para dentro do ambiente acadêmico é aproximando a universidade das indústrias e dos seus problemas reais de engenharia. Aumentar o contato entre os laboratórios e as empresas e desburocratizar a participação do mercado na formação profissional dos estudantes é a ideia em questão. Hoje muitas empresas brasileiras estão tentando se enquadrar no contexto da revolução 4.0 mas muitas vezes não tem base técnica e fundamentação teórica para desenvolver esses projetos sozinhas. A partir do momento que elas recorrem a universidade, apresentando o problema e “contratando” alunos, professores e pesquisadores para resolver seus problemas, a acadêmica vivência “na pele” todos os problemas e as dificuldades deste setor de mercado

e se obriga a pesquisar e se manter atualizada das inovações tecnológicas pelo mundo. A universidade teria a ganhar na forma de arrecadação recursos, melhora dos seus laboratórios, pesquisas de ponta com problemas reais e melhora do seu ensino prático. Os alunos iriam ganhar através da experiência de estar imersos em um ambiente inovador e as empresas iriam ganhar resolvendo problemas que muitas vezes não poderiam resolver sozinhas.

Outro ponto que foi muito citado na pesquisa foi a questão de uma reforma curricular, na qual seriam inseridos no currículo conteúdos mais presentes no mercado atual e tecnologias expoentes no mercado, e alguns conteúdos que estão mais desatualizados seriam enxugados e reformulados. O problema é que uma alteração de currículo do curso ou mesmo alteração da ementa de disciplinas é algo muito burocrático que acontece com uma cadência muito demorada dentro da universidade. Muitas vezes mudar o currículo significa sair da zona de conforto do departamento e mudar o conteúdo das disciplinas pode significar sair da zona de conforto dos professores. Além disso, algo que foi comentado e que poucos professores fazem é pedir *feedbacks* aos alunos se as aulas que eles estão dando está de acordo com as expectativas dos estudantes e se existe algum conteúdo que poderia ser passado de forma complementar ou até mesmo substitutiva. Professores que estão preocupados com a opinião dos estudantes sobre a sua disciplina gera aumento na qualidade das suas aulas ministradas.

A EDUCAÇÃO E SUAS MUDANÇAS DEVIDO À INDÚSTRIA 4.0

O mundo está passando por mudanças profundas e de forma rápida, que alteram a relação de todos com as informações que estão disponíveis de forma tão prática. As crianças hoje já têm uma afinidade assustadora com as tecnologias que foram desenvolvidas nas últimas décadas. E a relação com tais tecnologias ainda é um assunto bastante recente, principalmente no que diz respeito aos seus efeitos na educação.

Com o surgimento do termo Indústria 4.0, surge também a Educação 4.0 como resposta. Essa educação é baseada em aprender colocando em prática e aplicando os conhecimentos. A tendência é que o ensino de tais conhecimentos seja feito de forma flexível, com alta participação dos alunos, integrando eles coletivamente e fazendo uso das tecnologias disponíveis. Esse tipo de relação causa ainda uma aproximação entre professores e alunos, e tira a possibilidade de aulas serem repetitivas ou iguais às de outros períodos ou turmas.

Há também uma mudança no enfoque de cada disciplina. Como hoje há muito conteúdo disponível e de fácil acesso, o foco se torna aprender os fundamentos e principais conceitos dos tópicos importantes de estudo, sem muito aprofundamento, mas guiando o aluno ao que é importante e como/onde ele conseguiria aprofundar mais.

“A informação hoje não está mais só com o professor. O aluno não vai mais aguentar alguém só falando por uma, duas, três horas, só escutar. Temos uma Escola do século XIX, um Professor do século XX e um Aluno do século XXI” foi o que disse Mozart N. Ramos, especialista em Educação e diretor do Instituto Ayrton Senna.

São trazidos ainda como tópicos que não apenas serão abordados, mas vividos no dia a dia dos estudantes: internet das coisas, robótica avançada, impressão 3D, manufatura híbrida, big data, computação em nuvem, inteligência artificial e sistemas de simulação virtual. Todos esses novos conceitos e ferramentas devem ser explorados durante o ensino, se tornando natural a relação com tais tecnologias para os alunos.

É possível fazer uma infinidade de artigos apenas sobre o tema Educação 4.0 e suas vertentes, mas se torna necessária essa breve menção para a noção do que é, e de que essa já é uma realidade, em que escolas e universidades de todo o mundo já estão buscando essa mudança.

CONCLUSÕES

A indústria 4.0 é uma realidade no Brasil e no mundo e é de vital importância que o perfil do engenheiro se adapte às novas necessidades de mercado para que ele tenha um papel protagonista no cenário tecnológico. É necessário se manter atualizado com as novas tendências de mercado e se capacitar no sentido de conseguir resolver os problemas de engenharia que aparecerem pela frente, e com certeza, estes problemas serão resolvidos de uma forma muito diferente da forma que eram resolvidos os problemas a 20 anos atrás.

Para dar base e formar um conhecimento tecnológico de ponta em seus alunos, a universidade, na forma de departamentos e professores, também precisa estar atualizada com as tendências mundiais. A pesquisa realizada indicou que os alunos estão preocupados com a quarta revolução industrial e gostariam de estar mais bem preparados para poder encará-la e trabalhar nela. A maioria dos alunos não está totalmente satisfeita com o conteúdo que está recebendo em sala de aula e gostaria que fossem abordados mais temas que são tendências para o mercado futuro e presente em vez de dar atenção apenas a processos consolidados e que muitas vezes estão caminhando para a obsolescência. Uma universidade atualizada é o primeiro passo para o desenvolvimento tecnológico de um país.

REFERÊNCIAS

O que é Educação 4.0 e como ela vai mudar o modo como se aprende? Disponível em <<https://escolaweb.com.br/artigos/o-que-e-educacao-4-0-e-como-ela-vai-mudar-o-modo-com-o-se-aprende/>> Acesso em Julho de 2019.

Novos métodos pedagógicos sustentam a Indústria 4.0. Disponível em: <<http://www.sempresesisenai.com.br/preparando-para-o-futuro/metodos-pedagogicos-inovadores-sustentam-a-evolucao-da-industria-40/>> Acesso em Julho de 2019.

A educação 4.0 já é realidade! Disponível em: <<https://www.positivoteceduc.com.br/educacao-4-0/a-educacao-40-ja-e-realidade/>> Acesso em Julho de 2019.

Os desafios 4.0 batem à porta. Disponível em: <<https://revistaensinosuperior.com.br/osdesafios40batemponta/>> Acesso em Julho de 2019.

World Economic Forum. The Future of Jobs Report. 2018.

[1] Governo prepara estímulo para indústria 4.0. Disponível em: <http://www.primeaction.com/noticia_setorial/governo_prepara_estimulo_para_industria_40_no_brasil>. Acesso em julho de 2018

[2] Indústria do futuro vai gerar desemprego. Disponível em: <<http://portallubes.com.br/2017/07/industria-do-futuro-vai-gerar-desemprego>>. Acesso em julho de 2018

[3] Zuckerberg pede desculpas perante senado dos eua. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/zuckerberg-pede-desculpas-perante-o-senado-dos-eua/a-43333776>>. Acesso em julho de 2018

[4]Visit the smart city experience lab. Disponível em: <<https://amsterdamsmartcity.com/visit/visit-the-smart-city-experience-lab>>. Acesso em julho de 2019.