

PROPOSTA DE SESSÃO DIRIGIDA

Formação do engenheiro frente às oportunidades emergentes relacionadas à Economia Criativa e Indústria 4.0

INTRODUÇÃO

A dinâmica e tendência do mercado globalizado traz em pauta configurações como a Economia Criativa e a Indústria 4.0, que impulsionam novas proposições de valor para a sociedade, e, nesse momento torna-se imprescindível colocar em discussão como a formação do engenheiro irá atender esses desafios.

O desenvolvimento da economia criativa tem se tornado motor do crescimento econômico, especialmente de países desenvolvidos, e, de acordo com estatísticas da UNCTAD (2010). Além disso, há necessidade de esforços sistemáticos para potencializar as demandas de criação de novos mercados e a defesa dos já existentes, através da ciência, tecnologia, inovação, desenvolvimento da oferta de trabalho e capacidades exigidas, demografia e meio ambiente, na busca de melhorar a qualidade de vida da população (CEPAL, 2008).

O perfil do profissional do futuro deve contemplar ética criativa, competências e habilidades para resolução de problemas, ou melhor, desenvolvimento de novas soluções, com caráter técnico, inovador e liderança empreendedora (Lobo e Silva Filho, 2012). Será necessária então, a complementação de temas ligados a sistemas complexos como: a quarta revolução industrial, indústrias criativas, cidades criativas, sistemas inteligentes, automação dos processos, sistemas de inovação, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, criatividade, cultura e desenvolvimento local, resiliência, sustentabilidade em amplo espectro, entre outros.

Importante salientar iniciativas como:

- III Encontro de Engenharia do Entretenimento: “As Olimpíadas sob a ótica das Engenharias no diálogo entre Megaeventos e Cidades”, realizado pela Engenharia de Produção, UNIRIO, 15 e 16 de março de 2016
- Programa “Rio Criativo”: Caravana Rio Games – Produção de Jogos Digitais, realizado pela Secretaria de Estado da Cultura do Rio de Janeiro e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ), 13 a 15 de abril de 2016

OBJETIVO

O objetivo principal da sessão dirigida será fomentar a discussão entre os participantes sobre as oportunidades provenientes da Economia Criativa e Indústria 4.0, que demandarão novas habilidades e competências provenientes da formação do engenheiro, vislumbrando transversalidade necessária a inovação nos currículos atuais dos diversos cursos de graduação em engenharia e tecnologia disponíveis atualmente.

ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Setores Criativos no Brasil são de grande dinamismo econômico cuja participação no PIB (2,84%) com faturamento em 2010 de R\$ 104,37 bilhões (IBGE), supera subsetores tradicionais de atividade econômica, como a indústria extrativa (R\$78,77 bilhões) e a produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana (R\$ 103,24 bilhões). Há uma tendência do núcleo dos setores criativos de ganhar maior robustez econômica no Produto Interno Bruto (PIB) com possibilidades reais de ampliar futuramente sua participação. O crescimento médio anual dos últimos 5 anos do núcleo dos setores criativos (6,13%) foi superior ao crescimento médio anual do PIB brasileiro (4,3%). (Ministério da Cultura, 2011)

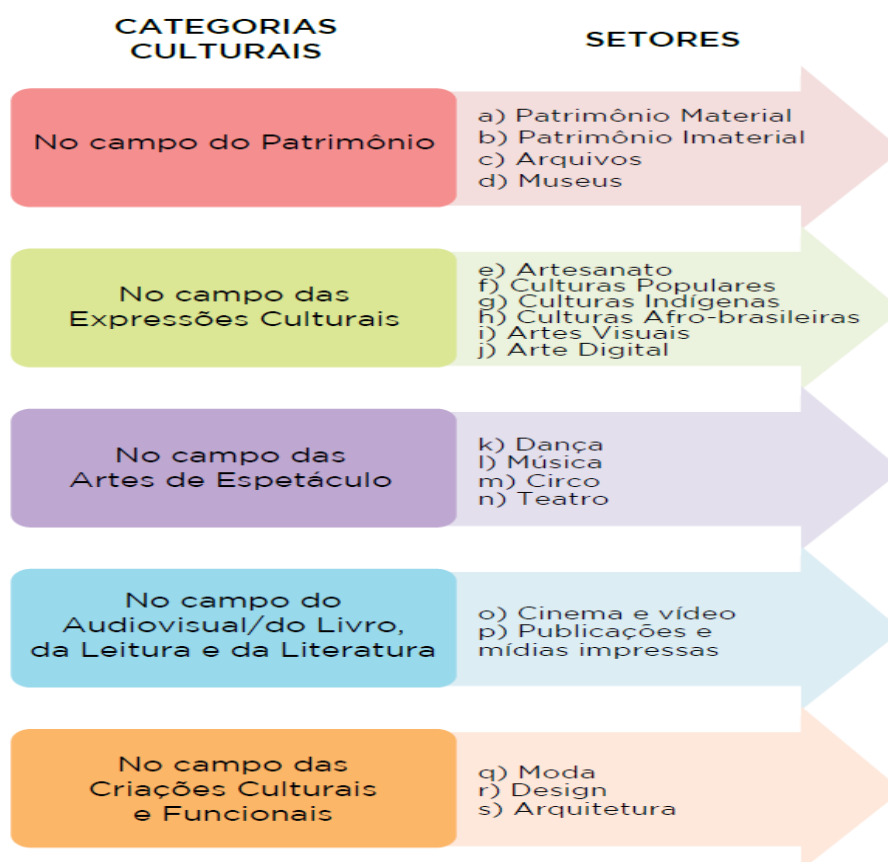


Figura 1 – Escopo dos Setores Criativos. Ministério da Cultura (2011)

Pode-se inserir nesse contexto a indústria cultural que compreende atividades como: mercado de artes e antiguidades, turismo cultura, a indústria do espetáculo ao vivo, indústria editorial, indústria fonográfica, indústria cinematográfica, radiodifusão, televisão.

Ações, no contexto do folclore como festas tradicionais, vem se intensificando e contribuem para o desenvolvimento local e aumento da resiliência frente a crise econômica como a Chancela concedida pelo MinC às cidades brasileiras que apresentarem candidatura em áreas temáticas como música, cinema, teatro etc e atenderem a um conjunto de parâmetros e requisitos determinados pelo Ministério. Compreende também uma rede virtual de interlocução e integração das cidades chanceladas.

Assim como, a Indústria 4.0 e suas tecnologias envolvidas, tais como Internet of Things (IoT), Internet of Services (IoS), Internet of Data (IoD), Cyber-Physical-Production-System (CPPS), e outros objetos de estudo deste novo conceitos têm aberto oportunidades para pesquisas e projetos.

De acordo com Anderi (2014), a Indústria 4.0 diz respeito à 4ª. Revolução industrial que partiu de uma iniciativa de pesquisa desenvolvida na Alemanha, onde se implantou uma estratégia de alta tecnologia como um plano estratégico para 2020, com o desafio para o século 21. Enquanto a 1ª. Revolução industrial consistiu na introdução da energia hidráulica e energia a vapor, a 2ª. Revolução industrial foi entendida como a introdução das técnicas da produção em massa utilizando a energia elétrica. A 3ª. Revolução industrial foi baseada na aplicação de sistemas eletrônicos e tecnologia da informação em conjunto com a automação da manufatura. Um avanço significativo é esperado com a 4ª. revolução industrial onde está sendo utilizado sistemas Cyber-Physical-Systems (CPS), ver Figura 2.

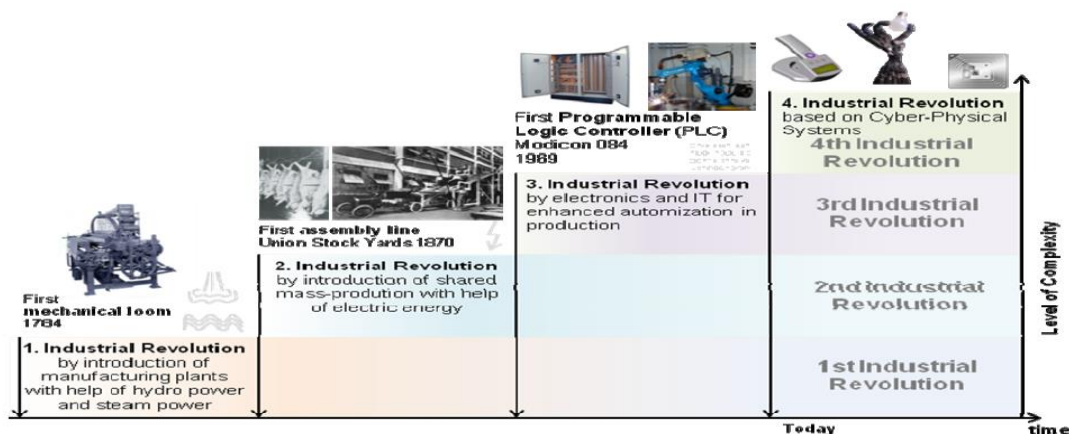


Figura 2: A 4o. revolução industrial. Fonte: Anderl (2014)

Observa-se que o termo “Indústria 4.0” é um conceito que vai além de sua designação original. Estas marcas (Indústria 4.0, IoT, IoS, IoD etc...) não são compatíveis apenas com automação de processos industriais; com sua evolução nas últimas décadas, tem tornado um direcionador do desenvolvimento da eletrônica, tecnologias de informação e comunicação, com seu fácil trânsito nas indústrias manufatureiras ao redor do mundo, que vem provocando novas tecnologias disruptivas sendo desenvolvidas para a produção, logística e ao longo de toda a organização, permitindo uma melhor interação entre *machine to machine* (m2m), *machine to human* (m2h), *human to human* (h2h), levando a novos paradigmas de manufatura (Figura 3),

ou




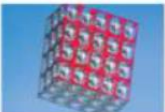
	Mechanisation	High volume prod.	Automation	Intelligence
Chronology	18. century	19. century	20. century	21. century
Production system	Manufactory	Taylorism	Toyota System	Learning Factory
Production structure	Factory system	Focussing	Modularisation	Virtualisation
Product structure	Individual parts	Standardisation	Complexity	Adaptive variability
Flexibility vs. Productivity	Ratio ≈ 1	Ratio $\ll 1$	Ratio < 1	Ratio ≈ 1 (adaptable)
Worker	All-rounder	Specialist	Flexible	Self organizing
Markets	Regional product	Globalization	Regionalization	Localization
Resource efficiency	Extensive use	Intensive use	Careful use of res.	Recycling
				

Figura 3: A evolução dos paradigmas na manufatura.

Fonte: Bleicher (2014)

As tendências atuais indicam que o declínio da produção vai abrandar e em algumas regiões, finalmente, reverter. Empresas Austríacas, com o advento da Indústria 4.0, possibilitaram esta alteração e evolução, graças à sua capacidade de reagir à mudança de ambientes de mercado e criar propostas de venda inovadoras e únicos. Enquanto essas empresas têm funcionado extremamente com sucesso na última década, novas tendências do mercado global e aumento da concorrência, especialmente da Ásia, estão forçando as empresas para fabricar produtos específicos – customizados - e reduzir continuamente os prazos de entrega. Como a produção industrial se torna ainda mais complexo e dinâmico, as empresas terão de se concentrar na meta desafiadora de produzir de forma customizada, produtos de alto desempenho com os mesmos custos de hoje, a fim de satisfazer as necessidades do mercado de amanhã - de alto mix de fabricação e baixo volume. Como resultado, a otimização interdisciplinar e design de

produtos inovadores, novas tecnologias, equipamentos, organização, gestão da produção, e *know-how* deve ser empregadas, melhorada e acelerada para a operação bem sucedida no futuro.

RESULTADOS ESPERADOS

Identificação de novas possibilidades tanto para a formação do engenheiro, quanto a atuação no mercado de trabalho, considerando os cenários e tendências alavancados pela Economia Criativa e a Indústria 4.0.

Considere-se, por exemplo, a agregação de valor e competitividade da moda (setor criativo) sobre o setor têxtil; da arquitetura (indústria criativa) sobre a construção civil; ou do design (outra indústria criativa) sobre uma miríade de setores. A economia criativa tem por centro os setores (ou indústrias, no jargão econômico) criativos, mas envolve todo o leque de encadeamentos gerados por efeito multiplicador da criatividade (Ministério da Cultura, 2011)

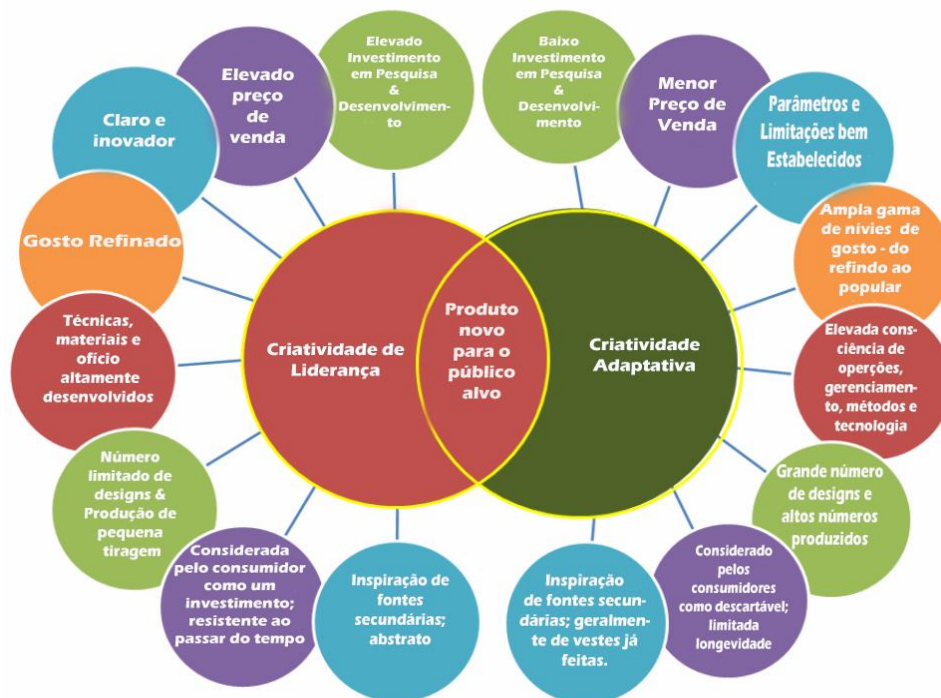


Figura 4: Tipologia da criatividade no Fashion Design (RUPPERT-STROESCU, 2009)

Assim, o engenheiro pode ter ampla atuação, e segundo Ruppert-Stroescu (2009), visto a criatividade possuir oito componentes relacionados ao produto: (1) pesquisa e desenvolvimento, (2) preço de venda, (3) natureza do produto, (4) nível de gosto do consumidor, (5) técnica, (6) números de designs criados e reproduzidos por

temporada, (7) percepção do consumidor do ciclo de vida do produto, (8) fonte de inspiração do design.

Ainda, de acordo com Boschma & Fritsch (2009), a partir de dados de 500 regiões em sete países europeus, os efeitos culturais são muito mais importantes do que fatores urbanos como recursos em saúde e educação, quando se analisa as classes criativas. Outro fator importante colocado por Matheson (2006) é a influência das ciências humanas que levou à exploração de "ética e estética de manipulação de imagem", que é essencial para que possamos compreender a importância social, cultural das novas indústrias criativas e as implicações que o seu crescimento contínuo tem para o público, grupos de usuários e da sociedade como um todo.

Dessa forma, a riqueza cultural brasileira é um ponto de partida de alto valor para o desenvolvimento da indústria criativa, mas devem-se estruturar modelos institucionais e adequação para a nova demanda de profissionais preparados para explorar as oportunidades que movimentam essa nova perspectiva de economia. Como por exemplo, buscar novos olhares para a formação do engenheiro de produção, que se insere na categoria *creative core*, ou seja, elementos-chaves nesse processo.

PESQUISADORES ENVOLVIDOS

Coordenadora: Profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya, Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP.

Relator: Prof. Dr. Francisco Ignacio Giocondo Cesar – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP.

Mediadores

Profa. Dra. Heloisa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves – Engenharia de Produção - UNIRIO

Prof. Dr. Julio Cesar Ferreira – CEFET-RJ

Profa. Dra. Thais Nunes – PUC-RJ

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERL, R. (2014) Industrie 4.0 – Advanced Engineering of Smart Products and Smart Production. 19o. International Seminar on High Technology. Piracicaba, Brazil, October.

BLEICHER, F. (2014) Industry 4.0: A Visiona Affects Manufacturing in Austria. Bridges Magazine, v. 42, December.

BOSCHMA, R. A. AND FRITSCH, M. (2009), Creative Class and Regional Growth: Empirical Evidence from Seven European Countries. *Economic Geography*, 85: 391– 423. doi: 10.1111/j.1944-8287.2009.01048.x. Disponível em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1944-8287.2009.01048.x/pdf>

CEPAL (2008) La transformacion productiva: 20 años después, viejos problemas, nuevas oportunidades. Trigésimo segundo período de sesiones de la CEPAL. Naciones Unidas, ONU, Santiago de Chile.

LOBO e SILVA FILHO, Roberto Leal (2012) Para que devem ser formados os novos engenheiros? Seção Educação, *Jornal Estado de São Paulo*, 19 de fevereiro de 2012.

MATHESON, B. (2006) "A culture of creativity: design education and the creative industries", *Journal of Management Development*, Vol. 25 Iss: 1, pp.55 - 64

MINISTÉRIO DA CULTURA (2011) Plano da Secretaria de Economia Criativa: políticas, diretrizes e ações 2011-2014. Brasília, 156p.

RUPPERT-STROESCU, M. Technology and creativity: fashion design in the 21st century. Tese de Doutorado da Faculdade de Filosofia da University of Missouri, (2009). Disponível em <https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/10763/research.pdf?sequence=3>

UNCTAD (2010) Creative Economy: a feasible development option. Report 2010