

LIFE CYCLE SCI2BIZ - ESTRUTURANDO A GESTÃO DA CIÊNCIA À INOVAÇÃO

Zulmara Virgínia de Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

Na economia do conhecimento, com o avanço da Quarta Revolução Industrial, a base principal do desenvolvimento socioeconômico sustentável de regiões e países é a cultura da inovação. Dentro dessa abordagem, um dos principais desafios brasileiros é transformar a produção acadêmica em inovação. Alguns esforços de políticas públicas estão sendo direcionados para promover a cultura de inovação brasileira desde 2004. Apesar das iniciativas governamentais, a maturidade tecnológica do Brasil permaneceu estagnada. Em 2016, foi introduzido um novo quadro legal de inovação. No campo da educação, a lei prevê que as instituições públicas de ensino superior devem ter ações de capacitação em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual. Diante dessa demanda legal, os esforços de pesquisa deste trabalho visaram o desenvolvimento de estratégias para disseminar a cultura da inovação. Especificamente, em um dos pilares da competitividade: o ensino superior. Este trabalho parte da premissa de que o capital intelectual é um fator-chave do desenvolvimento socioeconômico sustentável das nações para apresentar a metodologia de ensino-aprendizagem projetada para a cultura da inovação. A abordagem do design thinking e a ferramenta de modelo de negócio, bem como as metodologias consolidadas de ensino-aprendizagem, foram estudadas para criar um processo voltado à estruturação da gestão da ciência à inovação - Life Cycle Sci2Biz. A partir de ciclos integrados de apropriação dos ativos de capital intelectual de uma organização, a metodologia se propõe mitigar a fragilidade brasileira da gestão integrada dos ativos intangíveis que geram riqueza socioeconômica. A aplicação do Life Cycle Sci2Biz na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte apontou que a sala de aula pode ser configurada como um living lab o acadêmico para o desenho de estratégias de inovação. É importante ressaltar que, na percepção dos egressos da formação científica e tecnológica, há uma compreensão frágil de seus papéis na sociedade como vetor de desenvolvimento socioeconômico. É outro resultado do Life Cycle Sci2Biz: apropriação estudantil do papel do capital intelectual na dinâmica socioeconômica. Além disso, a metodologia pode ser escalável e replicável em outros segmentos das organizações que compõem a tripla hélice

Palavras-chave: cultura da inovação; capital intelectual; da ciência aos negócios tecnológicos; desenvolvimento socioeconômico sustentável; metodologia e estratégia

1 Introdução

Na economia do conhecimento, com o avanço da Quarta Revolução Industrial (4IR), a base principal do desenvolvimento socioeconômico sustentável de regiões e países é a cultura da inovação. Mais do que isso, entre os desafios associados ao 4IR está o crescimento econômico sustentável em face do “*rápido surgimento de restrições ecológicas, o advento de uma ordem internacional cada vez mais multipolar e aumento da desigualdade. Esses desenvolvimentos integrados estão inaugurando uma nova era de globalização*” (SCHWAB, 2018). Sobre a percepção da Globalização 4.0 de Schwab (2018), a recuperação lenta e desigual da economia global na década desde a crise financeira global exige o redimensionamento da relação entre a tecnologia e o movimento de idéias, pessoas e bens.

A 4IR está evoluindo a um ritmo exponencial e não linear. Essa dinâmica anuncia a transformação de sistemas inteiros de produção, gestão e governança (SCHWAB, 2016). Na economia do conhecimento, a velocidade, a amplitude e a profundidade das mudanças do 4IR exigem estratégias para garantir que os avanços tecnológicos alcancem e beneficiem a todos (XU, DAVID e KIM, 2018). Devido à assimetria de apropriação dos processos de Ciência, Tecnologia e Inovação, os modelos de negócios da 4RI podem gerar mais desigualdade. Para evitar esse cenário possível, a nova revolução exige uma reflexão sobre como os países se desenvolvem, como as organizações criam valor e o papel das pessoas na sociedade.

Este trabalho parte da premissa de que o capital intelectual é um fator chave para impulsionar o crescimento econômico para o bem público, com sustentabilidade ambiental e inclusão social para apresentar a metodologia de ensino-aprendizagem voltada para a apropriação e difusão da cultura de inovação frente às oportunidades e os desafios da nova revolução tecnológica.

2. O papel do capital intelectual na cultura da inovação

O valor econômico das organizações resulta de seus ativos tangíveis e intangíveis. À medida que a era do conhecimento avança, o capital intelectual tem sido um motor de criação de valor. Nesse sentido, a gestão estratégica do capital intelectual pode representar uma vantagem competitiva para o crescimento econômico sustentável das organizações (Edvinsson e Malone, 1998, Stewart, 1998, Sveiby, 1998). Além disso, a gestão adequada de ativos de conhecimento pode promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável (DZINKOWSKI, 2000) no contexto da Quarta Revolução Industrial.

Além de ser uma preocupação econômica fundamental, a desigualdade representa a maior preocupação social associada à Quarta Revolução Industrial. Os maiores beneficiários da inovação tendem a ser os provedores de capital intelectual e físico - os inovadores, acionistas e investidores - o que explica a crescente lacuna de riqueza entre aqueles dependentes de capital versus trabalho.

Schwab (2018)

Com o objetivo de maximizar a geração e a manutenção do valor das organizações, o gerenciamento do capital intelectual está centrado na interdependência das (1) capacidades humanas; (2) estruturas organizacionais e (3) redes de relações possibilitadas pelas trocas de conhecimento e experiência (Figura 1). Em sua pesquisa, Edvinsson e Malone (1998) definem as formas de Capital: humanas, estruturais e clientes.

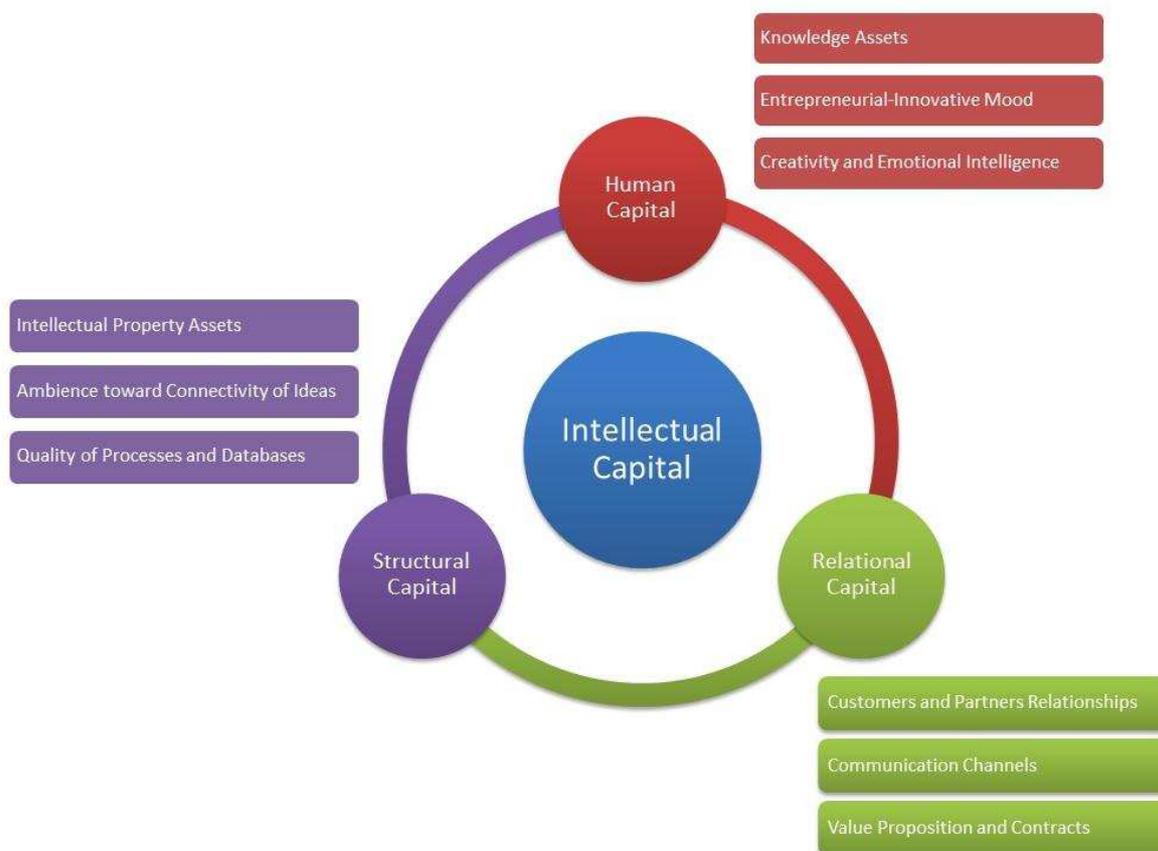
A dimensão humana do Capital Intelectual como um ativo intangível das organizações começou a ser discutida na década de 1970 (Sullivan, 2000). O marco da apropriação organizacional desta pesquisa é o relatório da Suécia Skandia de 1995 (Edvinsson e Malone, 1998). O capital humano é influenciado pelas habilidades e competências profissionais, derivadas do conhecimento e da experiência dos funcionários da organização. Os recursos humanos ainda são uma fonte de inovação

e renovação de negócios (Stewart, 1998). Por outro lado, Zadjabbari, Wongthongtham e Dillon (2009) acrescentam criatividade e inventividade aos ativos do Capital Humano.

O Capital Estrutural é a infraestrutura organizacional que ancora a geração de valor derivada do Capital Humano: ativos de propriedade intelectual (marcas, direitos de propriedade intelectual e outros ativos intangíveis de propriedade da empresa) e ativos informacionais (processos e sistemas) (Edvinsson e Malone, 1998). Os ativos de estratégia de fidelidade, o capital relacional é o capital de conectividade entre a empresa com todos os seus interessados em redes de relacionamento intra e inter-organização. Outro possível viés a ser considerado: a conectividade promove espaços criativos e inovadores (Johnson, 2011). O capital intelectual alocado adequadamente nas redes organizacionais, gera a conectividade necessária para maximizar os resultados de forma sustentável.

Uma vez que a geração de riqueza das organizações não está mais focada em ativos físicos (Sveiby, 1998), na era da economia dos ativos intangíveis, a gestão do capital intelectual é a estratégia chave dos modelos de negócios sustentáveis (Osterwalder e Pigneur (2010)). Assim, a apropriação do papel do capital intelectual é a base da cultura da inovação.

Figura 1: Ecosistema do Capital Intelectual



Fonte: Adaptado de Johnson (2011), Osterwalder e Pigneur (2010), Zadjabbari, Wongthongtham e Dillon (2009) e Dzinkowski (2000).

3. A Cultura da Inovação no Brasil

Os desafios brasileiros de inserção na economia 4IR são múltiplos e plurais, já que a prática atual é de universidades produzindo para si, enquanto as empresas licenciam tecnologias estrangeiras (Carvalho et al, 2018). Em 2018, o Brasil ficou em 64º lugar no ranking Global Innovation Index da World Intellectual Property Organization. Enquanto isso, os indicadores brasileiros mostram uma lacuna entre a produção científica e tecnológica. Além da relação desequilibrada entre universidades, empresas e governos, o quadro econômico brasileiro evidencia fragilidades da percepção e da apropriação da cultura de inovação desses agentes.

Como reflexo do hiato entre produção científica e tecnológica, o Brasil está entre os países com maior percentual de participação em relação ao total da produção científica, mas possui um pequeno número de registros de patentes junto à Organização Mundial da Propriedade Intelectual. Por outro lado, dados do governo descrevem que, embora o Brasil seja um país com grande capacidade inventiva e criativa, as empresas brasileiras ainda não investem em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD & I), em comparação com pares internacionais, apesar dos marcos legais. inovar existente. Parte desse quadro pode ser explicado pela cultura empresarial brasileira, na qual o licenciamento de tecnologias estrangeiras é uma forma comum de adquirir novas tecnologias, em vez de desenvolvê-las. Outro fator importante é a concentração de capital intelectual nas universidades. Dentro dessa abordagem, um dos principais desafios brasileiros é transformar a produção acadêmica em inovação.

Alguns esforços de políticas públicas estão sendo direcionados para promover a cultura brasileira de inovação desde 2004. Apesar das iniciativas governamentais, a prontidão tecnológica brasileira permaneceu estagnada. Em 2016, foi introduzido um novo quadro legal de inovação. No campo da educação, a lei prevê que as instituições públicas de ensino superior devem ter ações de capacitação em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

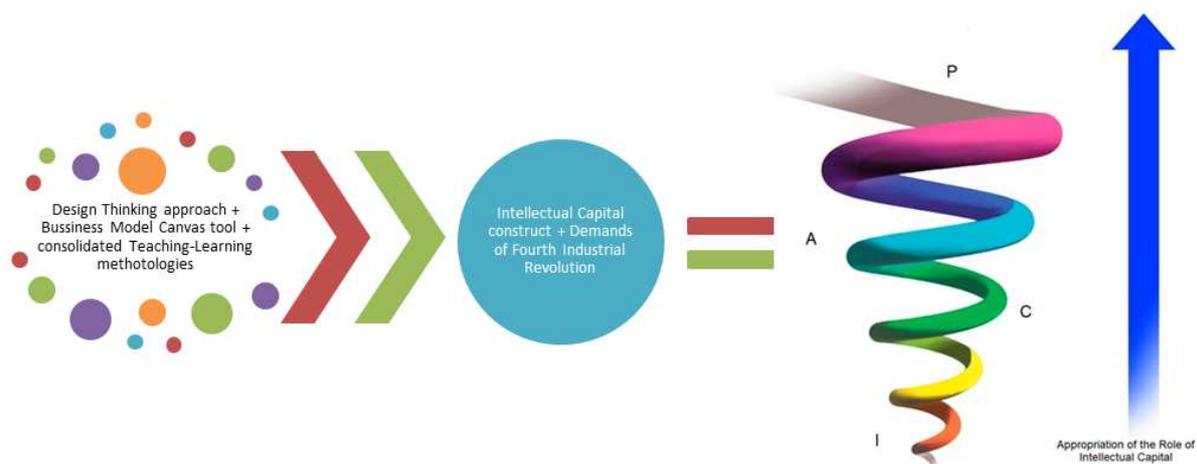
Na economia do conhecimento, um dos principais desafios brasileiros é transformar a produção acadêmica em inovação. Especialmente em face dos desafios da quarta revolução industrial. Diante desse cenário, o artigo 26 da Lei nº 10.973 de 2004 - Lei de Inovação - dispõe que as Instituições Científicas e Tecnológicas (CTI) que contemplam o ensino entre suas principais atividades devem obrigatoriamente associar a aplicação das disposições da Lei às ações a formação de recursos humanos sob sua responsabilidade. Na mesma direção, o artigo 15 do Marco Legal em Ciência, Tecnologia e Inovação - Lei nº 13.243 de 2016 -, instrumento legal que redimensionou a Lei de Inovação, é mais específico e prevê que seja um dos instrumentos deveres de uma CTI de ter ações institucionais voltadas para a capacitação em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Em outras palavras, a inserção do Brasil na economia da quarta revolução industrial exige a apropriação do papel do capital intelectual pelos governos, empresas e pessoas.

4. Metodologia para Apropriação Estudantil do Papel do Capital Intelectual

Diante da demanda legal brasileira, os esforços de pesquisa deste trabalho visaram o desenvolvimento de estratégias para disseminar a cultura da inovação. Especificamente, em um dos pilares da competitividade: o ensino superior. A abordagem de pensamento de design (Dorst, 2010, Seidel e Fixson, 2013) e a ferramenta de modelo de negócio (Osterwalder e Pigneur 2010), bem como as metodologias consolidadas de ensino-aprendizagem (Bordenave, 2004, Berbel, 1995) foram estudadas para criar a metodologia Life Cycle Sci2Biz (Instrumentalizar - Conectar - Avaliar - Propor), que tem como foco a apropriação da percepção do papel da ciência, tecnologia e inovação na dinâmica socioeconômica no ensino superior como mostrado na figura 2.

Figura 2: Metodologia para Apropriação Estudantil do Papel do Capital Intelectual



Fonte: Elaboração Própria(2019)

5. Aplicação da Metodologia de Apropriação da Cultura de Inovação na Escola de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Com base no arcabouço legal voltado à inovação, o curso de Ciência e Tecnologia (C & T) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), desde sua implantação, conta com o desenvolvimento contínuo de estratégias para disseminar a cultura da inovação. Na estrutura curricular obrigatória da C & T, a fundamentação dessas iniciativas é feita pelo componente curricular “Gestão e Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação” (GECTI), oferecido no primeiro ano do curso, do qual a maioria dos alunos quer treinamento de engenharia.

Vale a pena notar que, na percepção pública de estudantes do ensino médio, as ciências humanas estão longe de serem engenheiras. Este conceito é tradicionalmente preservado durante o treinamento tecnológico (Scrignoli et al., 2016). Sendo um agente de aplicação das ciências exatas, o engenheiro é comumente definido como um profissional de caráter exclusivamente técnico (Cremasco, 2016). Nesse contexto, um egresso de cursos de engenharia tende a ter uma compreensão frágil de seu papel na sociedade, como vetor de desenvolvimento socioeconômico.

Na Escola de Ciências e Tecnologia - unidade acadêmica responsável por cerca de 10% dos alunos da UFRN - futuros engenheiros discutem o papel da ciência, tecnologia e inovação na dinâmica socioeconômica nas palestras do GECTI. Com o objetivo de desconstruir a percepção de frágil aderência entre o conhecimento das ciências humanas e a engenharia, discute-se o papel de uma cultura de inovação e empreendedorismo na sociedade, sustentando a discussão em diversas áreas do conhecimento. A partir da discussão introdutória sobre a interdependência entre ciência, tecnologia e inovação e suas reflexões sociais, os conceitos das ciências econômicas, administrativas, sociais, ambientais e políticas são abordados e correlacionados às aplicações científico-tecnológicas e à geração de negócios tecnológicos. Nesse processo, além de os estudantes de C&T se desenvolverem pertencendo aos processos de desenvolvimento socioeconômico, entendem que a mudança da dinâmica econômica passa pela aplicação estratégica do conhecimento acadêmico adquirido, associado à análise de cenários sociais.

5.1 Das práticas tradicionais de ensino-aprendizagem à metodologia Life Cycle Sci2Biz

No ano da sua implementação (2010), o GECTI tinha estratégias tradicionais de Ensino-Aprendizagem (T-L). No contexto da geração z, focada na formação tecnológica e nas turmas amplas (140 alunos), as estratégias tradicionais foram fortemente inadequadas. Nesse período, identificou-se que, embora as classes tenham registrado baixas taxas de abandono e boas taxas de aprovação, o grau de apropriação da capacidade de pensar soluções para situações-problema no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) foi incipiente. A partir do ano seguinte, no nível conceitual, o GT passou a focar a análise de situações-problema, denominadas Análise Crítica (AC), com foco em notícias político-econômicas recentes (publicadas em no máximo um mês) e na formulação de estratégias para resolvê-los. Entre 2011 e 2014, com o uso da AC, as taxas de abandono e aprovação sofreram um impacto importante, mas a análise qualitativa sinalizou um aumento no cumprimento dos objetivos qualitativos da T-L.

Em 2015, foi criado o MVP da metodologia ativa do Life Cycle Sci2Biz, composto por 4 fases: Instrumentalizar - Conectar - Avaliar - Propor. Após a abordagem teórico-conceitual (fase de instrumentalização), o aluno instrumentalizado está ligado a uma situação real de problema, propondo uma análise com vistas a propor estratégias de solução. No período de implantação do MVP Life Cycle Sci2Biz, de 2015 a 2016, identificou-se 72% de apropriação estudantil de pensamento sobre STI e 8% de pensamento criativo. Por outro lado, a análise dos índices acadêmicos mostrou que as classes mantiveram o padrão das taxas de abstenção e aprovação de 2011-2014. Em 2017, as estratégias de L-T passaram a ter pesquisas científicas com ciclos ICAS integrados. Entre 2017 e 2018, observou-se que o perfil acadêmico de afastamento e aprovação permaneceu em contraponto ao amadurecimento da difusão da cultura de inovação.

A aplicação do Life Cycle Sci2Biz na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte apontou que a sala de aula pode ser configurada como um laboratório acadêmico para o desenho de estratégias de inovação. É importante ressaltar que, na percepção dos egressos da formação científica e tecnológica, há uma compreensão frágil de seus papéis na sociedade como vetor de desenvolvimento socioeconômico. É outro resultado do Life Cycle Sci2Biz: apropriação estudantil do papel do capital intelectual na dinâmica socioeconômica. Além disso, a metodologia Life Cycle Sci2Biz pode ser escalonável e replicável em outros segmentos das organizações que compõem a tripla hélice (universidades, empresas e setores governamentais).

5. Considerações Finais

Na economia do conhecimento, transformar a ciência em desenvolvimento socioeconômico sustentável impulsionado pela inovação a partir de fatores de crescimento endógeno. Dentro desse propósito, este artigo apresenta uma metodologia de ensino-aprendizagem para a cultura da inovação. Embora concebida para o ensino superior, a metodologia Life Cycle Sci2Biz pode ser replicada em diferentes segmentos das organizações que compõem a tripla hélice.

.Referências

- Berbel, N.A.N. (1995) “Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior”. Revista Semina, Londrina, v.16, n.2, p. 9-19, Edição especial.
- Bordenave, J.D., Pereira, A.M.P. (2004) “Estratégias de ensino-aprendizagem”. 25ª ed., Rio de Janeiro: Vozes.
- Carvalho, Z.V., Lima, E.S., Silva, J. M.M., Ferreira, J.S., Costa Filho, L. A. (2018) “Incentivo à Criatividade, Pesquisa e Desenvolvimento no Ambiente Produtivo – Um Guia de Boas Práticas de Política de Gestão em Ciência, Tecnologia e Inovação” In: Russo, S.L., Santos, A.V., Zan, F.R., Priesnitz, M.C. (Org.). Propriedade Intelectual, Tecnologias e Inovação. Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual. Aracaju. pp 264-272.

- Cremasco, M.A. (2009) “A responsabilidade social na formação do engenheiro”. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Dorst, K. (2010) “The Nature of Design Thinking”, [online], Interpreting Design Thinking: Design Thinking Research Symposium Proceedings, pp. 131 – 139, <http://hdl.handle.net/10453/16590>.
- Dzinkowski, R., (2000), “The measurement and management of Intellectual Capital: an introduction”, Management Accounting (UK), February, Vol. 78, No. 2, pp. 32-36.
- Edvinsson, L., Malone, M.S., (1998) “Capital intelectual”, São Paulo: Makron Books.
- Johnson, S. (2011). “De onde vem as boas ideias”. Zahar, Rio de Janeiro.
- Schwab, K. (2018) “Globalization 4.0 – what does it mean?”, [online], World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2018/11/globalization-4-what-does-it-mean-how-it-will-benefit-everyone/>.
- Stewart, T.A., (1998) “Capital Intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas”, Rio de Janeiro: Campus.
- Sullivan, P.H., (2000), “Value-driven intellectual capital: how to convert intangible corporate assets into market value”, New York: Wiley.
- Sveiby, K.E. (1998), “A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios do conhecimento”, Rio de Janeiro: Campus.
- Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010) “Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers”, Wiley, ISBN: 978-0-470-87641-1
- Schwab, K. (2016) “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond”, [online], World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Seidel, V.P., Fixson, S.K. (2013) “Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary Teams: The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices”, [online], Journal of Product Innovation Management, <https://doi.org/10.1111/jpim.12061>
- Scrignoli, G.M., Colombo, E.R., Olguin, G.S. Matai, P.H.L.S. (2008) “As Ciências Humanas no Curso de Engenharia”, anais do 16º SIICUSP Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Xu, M., David, J.M. and Kim, S.H. (1998) “The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges”, International Journal of Financial Research, Vol. 9, No. 2, March, pp 90-95.