

## **Ciência cidadã – a universidade como agente para o desenvolvimento do ecossistema socioeconômico**

### *Citizen science - the university as an agent for the development of socio-economic ecosystem*

**Patrícia de Sá Freire, Doutora, Doutora., UFSC**

patriciadesafreire@gmail.com

**Andréa Cristina Trierweiler, Doutora, UFSC**

andrea.ct@ufsc.br

**Maurício José Ribeiro Rotta, Mestre, UFSC**

maurotta@gmail.com

**Solange Maria da Silva, Doutora, UFSC**

solange.silva@ufsc.br

**Paulo Cesar Leite Esteves, Doutor, UFSC**

paulo.esteves@ufsc.br

**Isabel Maria Pinto Ramos, Doutora, Universidade do Minho, Porto/Portugal**

iramos@dsi.uminho.pt

### **Resumo**

Para vencer os desafios da consolidação da inovação no Brasil é demandada uma visão interdisciplinar sobre os fenômenos que a compõe. Um deles, é a universidade, reconhecida como um dos pilares para a geração do conhecimento inovador ao interagir com a sociedade para o desenvolvimento socioeconômico. Este artigo objetiva abordar o tema *Citizen Science*, contextualizando-o na dimensão da universidade. É uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, utilizando-se do levantamento bibliográfico. Como resultado, o trabalho científico deve ser feito por meio da formação de comunidades ampliadas de pesquisa, combinando conceitos acadêmicos com vivências locais, incluindo o cidadão, geralmente desconsiderado das prioridades institucionais. Conclui-se que, alguns assuntos correlatos à *Citizen Science* devem ser explorados futuramente, como os caminhos possíveis para a implantação da investigação com o cidadão, fundamental na inovação para o desenvolvimento local, além do desenvolvimento da plataforma *Citizen Science*, concretizando a investigação não apenas “para”, mas “com” o cidadão.

**Palavras-chave:** Ciência cidadã; Inovação; Ecosistema socioeconômico; Universidade.

***Abstract***

*To overcome the challenges for innovation in Brazil an interdisciplinary vision is necessary about the phenomena that compose it. One such phenomenon is the university, recognized as one of the pillars for the generation of innovative knowledge to interact with society for socioeconomic development. This article aims to address the issue Citizen Science, contextualizing it in the size of the university. It is an exploratory research with a qualitative approach, using the literature review. As a result, we must conduct the scientific work through the formation of extensive research communities, combining academic concepts with local experiences, including citizens, usually dismissive of institutional priorities. In conclusion, there are many related subjects to the Citizen Science as possible ways to implement the research with citizens, which is the key in the innovation for local development, and the development of Citizen Science platform, implementing research not only "to" but also "with" the citizen.*

***Keywords:*** Citizen Science; Innovation; Socioeconomic ecosystem; University.

## 1. Introdução

A importância do papel das Universidades no mundo está relacionada ao crescimento da influência dos ativos do conhecimento sobre o desenvolvimento das organizações (públicas, privadas e, não governamentais). Nesta economia hipercompetitiva, o conhecimento (ativo intangível), tornou-se um importante diferencial competitivo para a empresa. Os processos de criação, aquisição, compartilhamento, tratamento, registro e disseminação do conhecimento técnico-científico se torna, o pilar para a inovação organizacional, que é a geradora de desenvolvimento e crescimento das empresas de um País que pretende se tornar competitivo (FREIRE et al, 2010).

Para entender e vencer os desafios para a consolidação da inovação no Brasil é demandada uma visão interdisciplinar sobre os fenômenos que a compõem. Também é chegada a hora das universidades participarem mais ativamente de um Brasil Inovador. Neste caminho é indispensável à identificação não somente de seu potencial, mas principalmente das corretas estratégias de ensino, pesquisa e extensão da universidade, pelo seu importante papel como pilar da Tríplice Hélice para a inovação. Estimular o cidadão a participar do desenho destas estratégias é o caminho mais seguro para a tomada de decisão correta quanto ao foco das ações da universidade. Mas, para tal, é preciso aprofundar os conhecimentos sobre *Open Innovation* e Estratégias de *Crowdsourcing* e, particularmente, sobre as práticas da *Citizen Science*.

Afinal, tecnologias e conhecimentos circulam entre fronteiras. Empresas interagem com universidades, os mercados são globais. Assim, a noção de que fatores regionais podem influenciar a capacidade inovadora das empresas leva a análise da inovação no âmbito regional. Diferenças regionais nas atividades de inovação podem ser substanciais, e identificar as principais características que promovem a inovação e o desenvolvimento de setores específicos no âmbito regional, sendo válido para a elaboração de políticas.

## 2. Universidade: ciência com o cidadão

Pela dimensão universitária, a inovação pode ser considerada como um macroprocesso formado por subprocessos inter-relacionados (MYERS; MARQUIS, 1969) interdependentes e interconectados, por meio dos quais (ROWLEY; BAREGHEH; SAMBROOK, 2009) transformam-se ideias em serviços, processos ou produtos novos/melhorados, a fim de avançar, competir e diferenciar-se com sucesso na geração do desenvolvimento do ecossistema econômico e social.

Pelo modelo de Tríplice Hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), as universidades são reconhecidas como um dos pilares para a geração do conhecimento inovador ao interagir com os fomentos e políticas públicas e com as demandas para o desenvolvimento das organizações. Considerando esta dimensão, existem cinco catalisadores de inovação com base em conhecimento, sobre os quais a universidade atua (TOSTA, 2012): criação do conhecimento, gestão do capital humano, compartilhamento do conhecimento, investimento e infraestrutura e, cultura para inovação.

Com suas atividades de pesquisa, a Universidade atua na (1) criação de conhecimento. Com o apoio das atividades de ensino, a Universidade (2) cria e forma o capital humano. As ações relacionadas aos projetos de extensão fomentam as (3) parcerias universidade-empresa para compartilhamento do conhecimento. Os outros dois catalizadores de inovação, que são os (4) investimentos e infraestrutura e, a (5) cultura de inovação, deverão permear as ações da Universidade considerando o indissociável ensino, pesquisa e extensão (CLOSS; FERREIRA, 2012).

Em uma rápida revisão da literatura podem ser encontradas diferentes pesquisas que detalham o modo pelo qual a universidade atua na Tríplice Hélice, interferindo nos processos de construção de novos conhecimentos geradores de inovação. Há também publicações que propõem políticas e diretrizes para um posicionamento mais ativo e coordenado da universidade em relação à aplicabilidade, ou não, de suas pesquisas para a inovação organizacional. Porém, poucos estudos científicos se propõem a analisar a necessidade de promover a aproximação com os cidadãos da região onde a universidade está inserida, para que seja possível ampliar o escopo dos catalisadores da inovação, incluindo esses cidadãos, na exploração do conhecimento para o desenvolvimento do ecossistema socioeconômico.

Para que a inovação se consolide no Brasil, é fundamental considerar a abrangência e impactos da atuação da universidade na Tríplice Hélice, considerando o desenvolvimento local e regional e, portanto, os cidadãos envolvidos e atingidos por todos esse processo. Principalmente, para regiões mais dependentes da presença das universidades públicas.

Nesse cenário, as organizações cuja capacidade absorptiva seja mais bem desenvolvida estarão preparadas para inovar enfrentando os desafios e agarrando as oportunidades (HAMEL; PRAHALAD, 1995). A capacidade de uma organização de ouvir, perceber, identificar, adquirir e aplicar o conhecimento interno e externo para gerar continuamente inovação é considerada, hoje, a principal fonte de desenvolvimento sustentável neste novo mundo de constantes mudanças (LENGNICK-HALL, 1992; PORTER, 1990).

É essencial considerar que, para a expansão da ciência e tecnologia, inovação e competitividade brasileiras, é necessário abordar a inclusão do cidadão comum nos processos de gestão do conhecimento técnico científico gerado pela universidade (*Citizen Science*).

*Citizen Science* visto como “ciência com o cidadão” é um conceito emergente na área da investigação científica. O termo não é novo, mas a sua aplicação o é, pela sua complexidade. Já, em 1900, a *National Audubon Society* (AUDUBON, 2015) aplicava a *Citizen Science* para a contagem dos pássaros da região ao motivar a participação de dezenas de cidadãos voluntários no processo de coleta de dados. Quase 100 anos depois, Jenkins (1999) reforça a importância da *Citizen Science* como meta da educação da ciência para a cidadania. Neste período, os estudos sobre a “ciência cidadã” apontam a necessidade da quebra dos muros da universidade para que se desenvolvam pesquisas “para o cidadão”. Ou seja, não mais fazer ciência pela ciência, mas com um enfoque funcionalista de aplicabilidade dos resultados das pesquisas científicas para o bem estar social. Atualmente, com o avanço das Tecnologias da Internet, incluindo a evolução da Social Media o entendimento sobre o termo *Citizen Science* vem avançando de “ciência para o cidadão” para o conceito de “ciência com o cidadão”.

Os países desenvolvidos possuem uma população com elevado nível acadêmico, já os países em desenvolvimento, estão começando a entender que o investimento público em educação pode ser rentabilizado pelo envolvimento do cidadão nos esforços de Pesquisa e

Desenvolvimento (P&D). Este envolvimento se torna possível pelas funcionalidades colaborativas disponíveis nas plataformas web, mas também porque, o próprio indivíduo – com base em suas experiências sociais e lúdicas na web – despertou seu nível de consciência para a mobilização, compartilhamento e aplicação do seu conhecimento para o desenvolvimento científico e tecnológico. Hoje, tão necessários ao desenvolvimento de suas carreiras, de suas empresas, das regiões e, inclusive dos países (SILVA; RAMOS, 2012).

Com a evolução da Internet e da extensão das mídias sociais, a *Citizen Science* se torna um mecanismo eficaz de divulgação da ciência e tecnologia ao mesmo tempo em que permite às instituições de P&D ascender a um conjunto amplo de indivíduos talentosos e motivados, dentro do país ou mesmo fora. São vivências de inovação aberta, que resultam no desenvolvimento do conhecimento de todos os envolvidos pela aquisição de conhecimento e adição de valor aos processos de pesquisa e desenvolvimento.

Por outro lado, a inovação aberta também é uma questão emergente e interdisciplinar, que integra esforços em várias áreas, incluindo a criação, compartilhamento e aquisição do conhecimento; desenvolvimento de sistemas e serviços de informação; inteligência de negócios e desenvolvimento de processos de negócios (RAHMAN; RAMOS, 2013). Muitas organizações, em todo o mundo, estão trabalhando incansavelmente para incluir os cidadãos na arena da *Citizen Science* com o objetivo de explorar áreas de interesse para o desenvolvimento do ecossistema social. Mas no Brasil, este esforço parece ainda, débil.

### **3. Governo: ciência com o cidadão**

O Governo Federal, por meio de incentivos fiscais, fomentos e parcerias dirigidas à inovação, tem tentado promover esta aproximação, mas há dificuldades inerentes ao modelo de inovação adotado no Brasil, em que, no geral, cabe ao Governo investir em Pesquisa e Desenvolvimento, por meio das universidades públicas; a iniciativa privada (empresas), em grande parte, espera que as universidades e suas fundações, gerem as pesquisas e desenvolvimentos, que possam resultar em inovação, ao serem aplicadas na indústria. No design inerente a este modelo, fica evidente a maior dificuldade de considerar a inovação aberta e a participação do cidadão, que necessitaria estar envolvido por tais impactos em sua comunidade/região.

As abordagens sistêmicas da inovação alteram o foco das políticas em direção a uma ênfase na interação entre instituições, empresas e outros atores, para criação, difusão e aplicação de conhecimentos. Emerge a importância da transferência e da difusão de ideias, experiências, conhecimentos, informações e sinais de vários tipos. Assim, os canais e as redes de comunicação pelas quais essas informações circulam, inserem-se numa base social, política e cultural que guia e restringe as atividades inovadoras. A inovação é um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da interação. Nessa visão os governos, avançam em uma postura proativa, constituindo-se em um ator não apenas fiscalizador, mas integrando uma das hélices para dar suporte (NELSON, 1993).

Com os incentivos fiscais do Governo, há poucos anos, as empresas têm desenvolvido práticas de colaboração com as universidades, sendo conhecidas as dificuldades inerentes a esta colaboração: os interesses e foco-temporal diferentes bem como as dinâmicas de trabalho e os resultados. Um dos grandes desafios é conciliar o interesse das Universidades

em desenvolver conhecimento científico com valor para a sociedade em geral e o interesse da indústria em desenvolver o conhecimento tecnológico, que lhe permitirá aproveitar uma janela de oportunidade ou um problema presente, muito concreto. O rigor científico não se compadece com as necessidades de curto prazo das empresas; enquanto que, as necessidades reais de negócio não se compadecem com as exigências do processo científico.

Neste âmbito, a *Citizen Science* surge como uma forma de acelerar atividades científicas que podem ser muito morosas, como por exemplo, a localização de amostras representativas, o levantamento e análise de dados de investigação, dentre outros fatores.

#### **4. Procedimentos metodológicos**

Como se trata de um estudo inicial, este trabalho tem cunho exploratório, um primeiro passo em um projeto de pesquisa (GIL, 2007), para consecução de estudos posteriores – em que poderá ser aprofundado os conhecimentos sobre o papel da universidade para a inovação no Brasil e a implantação da investigação com o cidadão.

Sendo assim, é uma pesquisa exploratória, pois buscou-se o entendimento do termo *Citizen Science*, com foco no papel da Universidade para inserir a investigação com o cidadão. Para tanto, utilizou-se a pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa.

#### **5. Resultados**

Observa-se a falta de articulação entre as políticas industriais e governamentais de ciência, tecnologia e inovação (CTI) no Brasil. Traduzindo-se em um distanciamento entre os investimentos em CTI e a exigência por inovação no setor privado (CLOSS; FERREIRA, 2012). Ou seja, há uma concentração de investimentos públicos em ciência e pouco investimento do setor privado em desenvolvimento tecnológico (CHIARELLO, 2000).

Assim, a interação universidade-empresa no Brasil caracteriza-se por uma diversidade de ações; a gestão da Propriedade Intelectual (PI) foi recentemente incorporada às demais formas das universidades transferirem tecnologia. Porém, não se pode centrar a Transferência de Tecnologia (TT) somente na PI, como acontece nos países desenvolvidos. Além das patentes, outras formas, podem até ser mais importantes em países em desenvolvimento (SANTOS, 2005), sendo assim, é fundamental analisar as diferentes formas do conhecimento acadêmico chegar à sociedade. A *Citizen Science* poderia ser um recurso para aproximar os atores, fundamentais no processo de inovação, quais sejam: governo, iniciativa privada, universidade e, acrescentando mais uma hélice: a sociedade.

É o princípio do valor compartilhado (PORTER; KRAMER, 2011), a geração de valor para a empresa e para a sociedade, considerando suas necessidades. É a inovação para a Inclusão Social, unindo a atividade empresarial e a sociedade, não apenas como responsabilidade social ou filantropia, mas uma nova forma de obter sucesso econômico. Esse movimento encontra respaldo no acréscimo do fator Sociedade à outrora tríplice, agora quádrupla, hélice da inovação. E assim, buscando a sustentabilidade em todas as suas vertentes: econômica, ambiental e social. É a ciência cidadã na dimensão da universidade, em que o trabalho científico é feito por meio da formação de comunidades ampliadas de

pesquisa, permitindo combinar conceitos acadêmicos com vivências locais e assim, incluir o cidadão, geralmente desconsiderado das prioridades das instituições.

A articulação de campos como a saúde pública, o meio ambiente, a educação e os direitos humanos tem promovido a ação engajada de pesquisadores que usam metodologias participativas, como as propostas de ciência cidadã, que amplia as possibilidades de participação das comunidades no conjunto da pesquisa. Essas metodologias incorporam distintas formas de conhecimentos presentes no cotidiano das pessoas; permitindo delinear situações-problema que preocupam cidadãos, gerando formas coletivas de construção de agendas de investigação (PORTO, MILANEZ, 2009).

## **6. Considerações finais**

O objetivo inicial de abordar o tema *Citizen Science*, contextualizando-o na dimensão da universidade foi explorado neste artigo. Despertando o interesse para o entendimento inicial das expectativas e demandas do cidadão para com a universidade, bem como, quais iniciativas que poderiam se abrir para fazer ciência com o cidadão. Esta abordagem reforça a importância de pesquisas futuras. Dentre elas, estão o diagnóstico socioeconômico dos envolvidos, o mapeamento dos processos, tecnologia, cultura e estrutura organizacional para o entendimento do comportamento dos cidadãos da região; a motivação para participação voluntária e o nível de consciência para a colaboração.

Com isso, por exemplo, poderia ser desenvolvida uma plataforma de *Citizen Science*, adaptada às condicionantes sociais, econômicas e legais das universidades estudadas. Profissionais da indústria local poderiam ser consultados para definição dos requisitos da plataforma, adaptada às condicionantes sociais, econômicas e legais das universidades envolvidas. Confirmando a necessidade de um enfoque interdisciplinar à pesquisa de *Citizen Science*, com a análise do objeto de estudo por diferentes dimensões. Os óculos paradigmáticos podem ser os da gestão do conhecimento, ciências da computação e sociologia, por exemplo, sobre os temas inovação aberta, educação superior e gestão universitária.

Estas dimensões e respectivos desdobramentos, mostraram-se necessários no estudo exploratório desenvolvido neste artigo, para que se possa avançar no conhecimento científico, na geração de uma plataforma de *Citizen Science*, que se concretiza no exemplo de uma verdadeira investigação não apenas “para”, mas “com” o cidadão.

## **Referências**

- AUDUBON. Center for Birds of Prey. **Citizen Science**. 2015. Disponível em: <<http://fl.audubon.org/citizen-science-0>> Acesso em dez. 2015.
- CHIARELLO, M. D. As Plataformas tecnológicas e a promoção de parcerias para a inovação. **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 8, p. 93-102, 2000.
- CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005

e 2009. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v19n2/v19n2a14>> Acesso em dez. 2015.

LENGNICK-HALL, C. A. Innovation and competitive advantage: What we know and what we need to learn. **Journal of Management**, vol. 18, p. 399-429, 1992.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p.109-123, 2000.

FREIRE, P. S.; NAKAYAMA, M. K.; SPANHOL, F. J.; AMARAL, R. R., SOARES, A. P.; PACHECO, A., TOSTA, K. B. T. Compartilhamento do conhecimento, base para inovação. **Rev. CCEI - URCAMP**, v. 14, n. 25, p. 87-103, 2010. Disponível em: <[http://www.urcamp.tche.br/ccei/portal/images/Revista\\_CCEI/numero25\\_p74\\_p156.pdf](http://www.urcamp.tche.br/ccei/portal/images/Revista_CCEI/numero25_p74_p156.pdf)> Acesso em out. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas. 2007.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro**: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

JENKINS, E. W. School science, citizenship and the public understanding of science. **International Journal of Science Education**, 21 v.7, p. 703-710, 1999.

MYERS, S.; MARQUIS, D. G. **Successful Industrial Innovations**: A study of factors underlying innovation in selected firms. NSF 69-17. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office, 1969.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems**: A Comparative Analysis, New York: Oxford University Press, 1993.

PORTER, M. E. **The Competitive Advantage of Nations**, Free Press, New York, NY., 1990.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Creating shared value: how to reinvent capitalism and unleash a wave of innovation and growth. **Harvard Business Review**, v.2011.

PORTO, M. F.; MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 14, n. 6, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v14n6/06.pdf>> Acesso em dez. 2015.

RAHMAN, H.; RAMOS, I. (Eds.) Ethical Data Mining Applications for Socio-Economic Development, **IGI Global**, USA, May 2013.

ROWLEY, J.; BAREGHEH, A.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of Innovation. **Management Decision**, 47 (8), 1323-1339, 2009.

SANTOS, S. A. **Criação de empresas de alta tecnologia**. São Paulo: Pioneira, 2005.

SILVA, C.; RAMOS, I. Crowdsourcing innovation intermediaries Functions. 7th Mediterranean Conference on Information Systems Proceedings. In the Proceedings of MCIS 2012 – **Anais...** 7th Mediterranean Conference on Information Systems, September 8-10, 2012, Guimarães, Portugal.

TOSTA, K. C. B. T. A universidade como catalisadora da inovação tecnológica baseada em conhecimento. 2012. 232 f. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2012.