

Investigação sobre os desafios na implementação do Smart Campus em Universidades Federais

Athos Cardoso Pereira de Souza¹; Liana Bastos Bezerra²; Ana Clara Roberto Ramalho de Andrade³; Monica Valeria Barros Pereira⁴; Janaina de Araujo Almeida⁵; Adriano Cipriano de Sousa⁶; Themis Pereira dos Santos⁷; Rosivaldo Dantas de Araújo⁸ Maria Amanda Laurentino Freires⁹ Onireves Monteiro de Castro¹⁰ e Francivaldo Gomes Moura¹¹

ARTIGO

Recebido: 05/01/2021

Aprovado: 08/05/2021

Palavras-chave: Smart-Campus, Internet das Coisas e Gestão Organizacional.

Key words:

Smart-Campus, Internet of Things, Innovation and organizational management.

RESUMO

O Smart Campus é um importante ator na condução e implementação de novas políticas organizacionais nas Universidades Federais, como a Big Data, Internet of Things (IoT). O resultado dessas novas políticas traduzem na obtenção de maiores informações para os gestores da instituição, além da otimização dos recursos públicos frente a um cenário cada vez maior de restrições orçamentárias, ressignificando o papel da instituição pública quanto a eficiência e efetividade das políticas públicas, resultando em um impacto positivo na satisfação dos professores, técnicos administrativos e discentes da instituição, promovendo o desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão. Para tanto, é essencial que se investigue as condições de recursos humanos e infraestrutura para uma efetiva instalação de um Smart Campus para que os gestores e atores que participarão do projeto identifiquem os principais entraves, na Universidade Federal, quanto aos requisitos necessários para a aplicabilidade de um Smart Campus na instituição.

ABSTRACT

Smart Campus is an important player in driving and implementing new organizational policies in Federal Universities, such as Big Data, Internet of Things (IoT). The result of these new policies translates into obtaining more information for the institution's managers, in addition to the optimization of public resources in the face of an increasing scenario of budget constraints, redefining the role of the public institution regarding the efficiency and effectiveness of public policies, resulting in a positive impact on the satisfaction of the institution's professors, administrative technicians and students, promoting the development of teaching, research and extension. Therefore, it is essential to investigate the conditions of human resources and infrastructure for an effective installation of a Smart Campus so that managers and actors who will participate in the project identify the main obstacles, at the Federal University, regarding the necessary requirements for the applicability of a Smart Campus in the institution.

INTRODUÇÃO

Na administração pública moderna, incentiva-se novas formas de se promover o desenvolvimento social e tecnológico por meio de políticas públicas que tenham como fundamento a sustentabilidade ambiental e a eficiência na gestão dos recursos públicos, garantindo a satisfação do cidadão diante do serviço público prestado e a efetiva prestação de contas, também denominada accountability.

Para Campos (1990), de acordo com o amadurecimento da democracia, o cidadão deixa de ser um mero consumidor dos serviços públicos e passa a possuir um papel ativo, podendo influenciar no processo de identificação de necessidades das políticas públicas, cobrar melhor desempenho do serviço público e exigir bom uso dos recursos públicos.

No atual contexto de recessão econômica, o contingenciamento de gastos na educação e a redução orçamentária nas universidades públicas vêm exigindo, por parte dos reitores das instituições de ensino, grandes esforços no uso dos recursos públicos, principalmente no aproveitamento da rubrica discricionária das instituições de ensino.

Devido ao porte de algumas universidades, segundo Ferreira e Araújo (2018 p. 4), os campi universitários podem ser equiparados a pequenas cidades, cujos serviços devem ser prestados de forma eficiente e de acordo com o interesse da comunidade.

Os princípios do Smart Campus, para Bandeira et al. (2020, p. 26), são “a colaboração intra e interinstitucional, o desenvolvimento sustentável, a eficiência, a proteção ambiental, a transparência e a justiça social”. Por isso, a obtenção, o armazenamento e o processamento de dados são essenciais para munir o gestor e possibilitar a ações efetivas.

Para Ferreira e Araújo (2018 p. 12), tecnologias como Big Data e computação em nuvem são essenciais para gerir dados obtidos pelo sensoriamento dos espaços e monitoramento dos serviços, tendo em vista que eles devem ser processados em tempo real, possibilitando ao respectivo gestor interpretar o que está acontecendo e agir rapidamente. Nesse contexto, Weick e Daft (1983, p. 74), ao ponderarem sobre a importância do processo interpretativo, afirmam que:

As organizações devem fazer interpretações. Os executivos devem mergulhar literalmente no enxame de acontecimentos que constituem e cercam a organização e tentar colocar alguma ordem neles... Interpretação é o processo de traduzir esses acontecimentos, desenvolver modelos para entendê-los, dar-lhes significado e reunir esquemas conceituais.

De acordo com Yang, Li e Ren (2018, p. 63982), para se construir um Smart Campus, é preciso monitorar todo tipo de espaço e informações, onde é possível encontrar uma combinação de informações fisiológicas e psicológicas

dos usuários dos serviços. Disso decorre a importância de construir um campus que integre a internet das coisas (IoT) em sua infraestrutura e serviços entregues à comunidade acadêmica, possibilitando a obtenção de informações nas salas de aula, dormitórios, bibliotecas e em outras partes do campus que estejam integradas à internet das coisas.

Conforme Bandeira, Casimiro e Lima (2020), os dados obtidos podem ser utilizados visando à eficiência no uso de “material de consumo, energia elétrica, água, esgoto, resíduos sólidos, qualidade de vida, compras, contratações sustentáveis, mobilidade, segurança, urbanização, paisagismo, acessibilidade, educação ambiental, uso e ocupação de espaço”.

Por conta desses fatores, um projeto como o Smart Campus possui considerável relevância, integrando o ensino, pesquisa e extensão da instituição de ensino com o desenvolvimento social, econômico, ambiental e que promove, segundo Dong et al (2016), um campus mais inteligente e amigável como espaço de vivência comparado ao campus convencional.

Para tanto, compreende-se a possibilidade de investigar, de acordo com a literatura existente, se as condições preexistentes das Universidades Federais são suficientes para a execução do Smart Campus. Para o alcance desse objetivo geral, é preciso atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) Investigar se a infraestrutura do campus possui condições e equipamentos para receber um projeto de IoT;
- b) Investigar se há potencial tecnológico e de recursos humanos para a implementação do projeto.

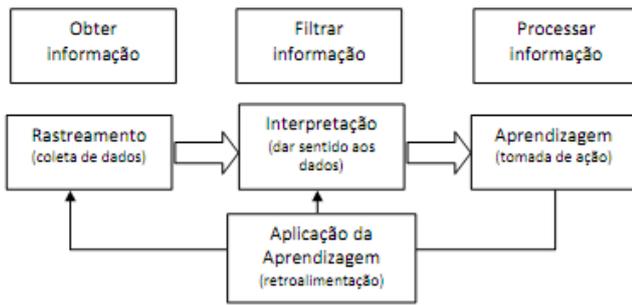
A transmissão do conhecimento possui um importante papel na viabilidade técnica na implantação de um *Smart Campus*. Tanto no contexto organizacional quanto no indivíduo, na transmissão do conhecimento, aprofundando em suas perspectivas sociais, psicológicas e econômicas.

Para Setzer (2015, p. 2), “o conhecimento não pode ser descrito; o que se descreve é a informação (se entendida pelo receptor), ou o dado. Também não depende apenas de uma interpretação pessoal, como a informação, pois requer uma vivência do objeto”. Podendo ser definido como uma abstração interior de algo que foi vivenciado, é preciso, para haver transmissão de conhecimento, uma interação de caráter pessoal onde uma pessoa demonstra de forma vívida sua experiência.

A perspectiva sociológica, de acordo com Nogueira e Odellius (2015, p. 94), aborda a aprendizagem como algo inerente e integrado ao cotidiano dos indivíduos, podendo ser usado como recursos de poder e parte das funções do sistema organizacional, ocasionando mudanças em certas ocasiões e preservando o status quo em outras.

Em contraposição a Setzer, Nogueira e Odellius (2015, p. 90) define que a aprendizagem pode ir do nível individual para o organizacional, ocorrendo uma institucionalização do

conhecimento. Os autores ressaltam, entretanto, que tal processo é consideravelmente raro, principalmente em comparação à aprendizagem do nível individual.



Fonte: Adaptada de Daft e Weick (1984, p. 286, tradução nossa).

Para Antonello e Godoy (2011 apud Nogueira e Odelius, 2015), a aprendizagem pode vir a ser definida como um fenômeno interpessoal que envolve não somente a mudança comportamental, mas também uma mudança cognitiva, possuindo como reflexo uma aprendizagem organizacional que resulta em ganho de produtividade. De acordo com Boerner et al. (2001, apud Antonello e Godoy, 2010, p. 318), pode ser definida “como a aquisição e uso do conhecimento existente e/ou a criação de novo conhecimento com o propósito de melhorar o desempenho econômico”.

A inovação, de acordo com Oliveira e Cruz (2016), pode vir a ser definida como combinações de novos conhecimentos, sendo um processo resultante do aprendizado. Para o autor, empresas que possuem viés empreendedor podem demonstrar resultados superiores em termos de desempenho, com elevados níveis de competência, proatividade e assunção de risco, além de contribuir para a produtividade, lucratividade e desempenho geral de venda.

Em conjunto com o empreendedorismo, para Oliveira e Cruz (2016, p. 10), os recursos de TI estão positivamente relacionados a alavancagem de negócios e desenvolvimento de novos produtos para melhoria do desempenho no âmbito da inovação, gerando competitividade entre as organizações, que encontram-se cada vez mais interessadas na evolução do desempenho organizacional sustentável, tendo as empresas que aprender em um ritmo cada vez mais elevado. (Rosseau, 1997, apud Nogueira e Odelius, 2015, p. 84).

Frente ao exposto, alguns questionamentos são essenciais de serem abordados:

- I. Os gestores, técnicos e discentes que serão responsáveis por implementar o Smart Campus estão devidamente capacitados para implementar um projeto de tal proporção?
- II. Os atores que participarão do projeto possuem conhecimento de base e estrutura para implementar um projeto de IoT?

Para analisar a viabilidade de instituição do projeto *Smart Campus* na é preciso definir a literatura disponível e investigar as instituições de ensino que decidiram utilizar o modelo. No Brasil, segundo Bandeira (2020, p. 26), existem poucos exemplos de organizações que fazem uso do Smart Campus, como a

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, a Universidade Federal do Espírito Santo, a Universidade Federal de Santa Catarina e a da Universidade Estadual de Campinas.

Apesar de tal modelo de gestão ser relativamente novo no Brasil, é possível observar no exterior diversas instituições que utilizam o Smart Campus e possuem elevado grau de maturidade em seus processos e resultados, como a Swiss Federal Institute of Technology, Hiroshima University, Yonsei University, Marist Institute e Brescia University.

Conforme Ferreira e Araújo (2018, p. 13), o uso de Tecnologia da Informação é essencial para que seja implementado o Smart Campus, entretanto, é ainda mais imprescindível que haja um alinhamento entre as estratégias institucionais, de acordo com o contexto em que a instituição se insere, ocorrendo a disponibilização de soluções tecnológicas que atendam, de fato, os atores envolvidos na instituição, estabelecendo uma relação de ganha-ganha entre as partes.

Segundo Kar e Gupta (2015, apud BANDEIRA, 2020, p. 25), “um Smart Campus fundamenta-se em três pilares: infraestrutura, operações e pessoas. De acordo com esses autores, as principais características desse modelo são: Automação habilitada para a tecnologia inteligente; Serviços integrados via dashboards; Eficiência energética e hídrica; Criatividade e inovação por meio da colaboração e Resultados nas melhores práticas.”

O Smart Campus, para Feng et al (2018, p. 76503), integra-se com as novas tecnologias da internet, usando nuvem computacional, virtualização e internet das coisas (IoT), para mudar as formas de interação e transferência de conhecimento. Enquanto para Ferreira (2018, p. 5), os requisitos necessários para se construir um Smart Campus são a disponibilidade de dados, conhecimento procedural para tomada de decisões, a integração de sistemas e o acompanhamento da evolução do campus.

Por isso, propõe-se realizar um amplo levantamento da bibliografia existente no intuito de selecionar informações relevantes, pertinentes e mais atualizadas para o objeto de pesquisa. Segundo Gil (1999), uma das principais vantagens da pesquisa bibliográfica está no fato de possibilitar a investigação de uma cobertura muito mais ampla de fenômenos do que o investigador conseguiria cobrir diretamente, essa vantagem se torna essencial quando o objeto da investigação possui uma grande diversidade de dados dispersos pelo espaço.

Sendo uma pesquisa de caráter exploratório-descritivas, possui como uma das principais finalidades esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias, sendo responsável por descrever características de determinado fenômeno, proporcionando uma nova visão do problema escolhido. Outra técnica de pesquisa a ser utilizada é a entrevista. De acordo com Selltiz e al (1967, p. 273, apud Gil 1999, p. 109), a entrevista com os atores do projeto é a forma ideal para a “obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes”.

REFERÊNCIAS

- ANTONELLO, Cláudia Simone; GODOY, Arilda Schmidt. A Encruzilhada da Aprendizagem Organizacional: uma Visão Multiparadigmática. *Revista de Administração Contemporânea*, 14(2), 2010, pp. 310-332.
- BANDEIRA, L. K. R.; CASIMIRO, A. H. T.; LIMA, E. S. 'Smart Campus' e a Gestão da Informação: Aplicabilidades na Universidade Federal de Campina Grande. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 10, n. N. Especial, p. 23-37, 2020.
- CAMPOS, A. M. Accountability: quando poderemos traduzi-la para o português?. *Revista de Administração Pública*, v. 24, n. 2, p. 30 a 50, 12 jun. 1990.
- DONG, X.; KONG, X.; ZHANG, F. et al. On Campus: a mobile platform towards a smart campus. SpringerPlus. 2016
- FENG, N.; YINA, S.; XUEYONG, J. et al. Real-Time Monitoring of Smart Campus and Construction of Weibo Public Opinion Platform. *Anais [...]. IEEE Access*, 2018.
- FERREIRA, F.; ARAÚJO, R. Câmpus Inteligentes: Conceitos, aplicações, tecnologias e desafios. In: *Relat. Técnicos do Depto. de Informática Aplicada*.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.
- WEICK, K. E.; DAFT, R. L. The Effectiveness of Interpretation. *Organizational Effectiveness: a Comparison of Multiple Models* Nova York: Academic Press, 1983.
- OLIVEIRA, L. C. S.; CRUZ, J. E. Estado da Arte: A relação entre inovação, empreendedorismo e desempenho. In: *simpósio internacional de gestão de projetos, inovação e sustentabilidade. Anais eletrônicos*. São Paulo: SINGEP, 2016
- NOGUEIRA, R. A.; ODELIUS, C. C. Desafios da Pesquisa em Aprendizagem Organizacional. *Cad.EBAPE.BR*, v. 13, nº 1, artigo 5, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2015
- SETZER, V.W. Dado, informação, conhecimento e competência. 2015.
- YANG, Ai-Min; LI, Shan-Shan; REN, Cui Huan et al. Situational Awareness System in the Smart Campus. *Anais [...]. IEEE Access*, 2018.

AUTORES

1) Athos Cardoso Pereira de Souza

Especialização em MBA em Gestão Empreendedora e Inovação pela Universidade Federal de Campina Grande, Brasil(2019) Técnico em Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil - E-mail: athosufcg@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/0369470781610055>; <https://orcid.org/0000-0002-9470-7968>

2) Liana Bastos Bezerra;

Especialização em MBA em Gestão Empreendedora e Inovação pela Universidade Federal de Campina Grande, Brasil(2019) Técnico em Assuntos Educacionais da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil - E-mail: lianabastosb@gmail.com.
<http://lattes.cnpq.br/0540089766268315>; <https://orcid.org/0000-0002-2178-2633>

3) Ana Clara Roberto Ramalho de Andrade

Graduação em Odontologia pela Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, Brasil – E-mail: anaclararoberto@outlook.com
<http://lattes.cnpq.br/7133983532058922> <https://orcid.org/0000-0003-2649-6836>

4) Monica Valeria Barros Pereira

Arquiteta pelo Centro Universitario de João Pessoa – UNIPE-João Pessoa – PB – Brasil e Pesquisadora do GVAA – Pombal – PB. E-mail: monica.barros@live.com -
<https://orcid.org/0000-0001-6108-8091>

5) Janaina de Araujo Almeida

Graduação em Administração pela Universidade Norte do Paraná, Brasil(2018). Gerente Administrativo Do Tereza Cristina De Araujo F. Silva, Brasil. Janaina.almeida,pb@gmail.com -
<http://lattes.cnpq.br/5866259079910571>; <https://orcid.org/0000-0001-6153-0046>

6) Adriano Cipriano de Sousa

Especialização em Saúde Mental pela FASP - Faculdade Sao Francisco da Paraíba, Brasil. Contratado do Centro Especializado em reabilitação, Brasil – E-mail: adrianoarteterapeuta@outlook.com
<http://lattes.cnpq.br/3612684347318846>; <https://orcid.org/0000-0002-7309-4082>

7) Themis Pereira dos Santos

Especialização em Direito Previdenciário pelo Faculdades Integradas de Patos, Brasil. Advogada da Prefeitura do Município de Nazarezinho, Brasil. E-mail themispereira@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/4343027507713493>; <https://orcid.org/0000-0001-5313-3737>

8) Rosivaldo Dantas de Araújo

Especialização em Geopolítica e história pelo Faculdades Integradas de Patos, Brasil Diretor da Divisão de Compras e Contratos do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Brasil-E-mail: rdantas@cstr.ufcg.edu.br
<http://lattes.cnpq.br/1593527405097180>; <https://orcid.org/0000-0002-5629-9289>

9) **Maria Amanda Laurentino Freires**

Graduação em Enfermagem pela Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, Brasil (2019) Enfermeira da Prefeitura Municipal de Carrapateira, Brasil - E-mail: m.amandafreires@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/7682128720739004>. <https://orcid.org/0000-0002-7873-5504>

10) **Onireves Monteiro de Castro**

Doutorado em Letras pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil (2005) Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil - E-mail: onireves10@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/3485957168495828> <https://orcid.org/0000-0001-7371-9997>

11) **Francivaldo Gomes Moura**

Doutorado em Doutorado - Ciências Jurídico-Sociais pelo Universidad del Museo Social Argentino, Argentina (2013) Professor Efetivo da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil - E-mail: fgomesmoura@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/3085957168495863> <https://orcid.org/0000-0001-7423-9602>