



SMART CAMPUS: UM CONCEITO EMERGENTE

Lucilene Klenia Rodrigues Bandeira

Doutor em Administração Estratégica pela *Université Pierre Mendès France*, França. Professora da Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
E-mail: klenia.bandeira@gmail.com

Mário de Sousa Araújo Neto

Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade do Porto, Portugal.
Engenheiro Eletricista da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: msaneto@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo apresentar o conceito de *smart campus* e suas abordagens. O modelo de *smart campus* é uma evolução na indústria da educação baseado, sobretudo, na internet das coisas e no conceito de *smart city*. Este estudo é de natureza exploratória e qualitativa. Realizou-se uma busca, que resultou em 36 artigos escolhidos, em 16 dos quais foi identificado o conceito de *smart campus*. As publicações sobre o tema se concentram nas áreas da tecnologia, ou seja, nas Engenharias, na Ciência da Computação, na Tecnologia da Informação, etc. Trata-se de um modelo muito complexo, com foco em diferentes necessidades, como ensino, aprendizagem, segurança, gestão da informação, base de dados, mas que ainda tem poucos estudos na área de Administração ou da Ciência da Informação, por exemplo. Entende-se que a gestão deve ser um fator fundamental para o *smart campus*, o que evidencia a necessidade de mais estudos na área. A metodologia adotada identificou um *gap* teórico em, pelo menos, duas áreas e define propostas de pesquisa para preencher essa lacuna, sobretudo, na literatura referente à Administração e à Ciência da Informação.

Palavras-chave: Smart Campus. Smart city. Internet das coisas. Revisão sistemática da literatura.

SMART CAMPUS: AN EMERGENT CONCEPT

Abstract

The smart campus model is an evolution in the education industry based primarily on the IoT and the smart city concept. This research aims to present the concept of smart campus and its approaches. This study is exploratory and qualitative. We conducted a simple research that resulted in 36 selected articles from which we could identify the smart campus concept in 16 of them. The publications on the subject are concentrated in the areas of technology, engineers, computer science, information technology, etc. Such a complex model with a focus on different needs such as teaching, learning, security, database, shows few studies yet in management or information science, for example. We understand that management must be a key factor for smart campus, making clear the need for further studies in the area. Through the methodology adopted, this article has identified a theoretical gap in two areas and defines research proposals to fill in the gap, especially in the business management and information science literature.

Keywords: Smart campus. Smart city. Internet of things. Systematic review of the literature.

1 INTRODUÇÃO

Com o contínuo desenvolvimento da tecnologia da informação, as pessoas estão passando gradualmente da era digital para a era inteligente. Como uma das tecnologias

emergentes mais representativas dessa era, a inteligência artificial está mudando silenciosamente nossas vidas em um ritmo sem precedentes (LIANG; CHEN, 2018).

Os ambientes inteligentes são uma realidade em corporações modernas da área de tecnologia, como o Google, por exemplo. O uso de tecnologias no desenvolvimento de rotinas administrativas e de processo ou técnicas de trabalho facilita as tarefas e ajuda os profissionais a colaborarem entre si e a se dedicarem ao desenvolvimento de ideias. Esses ambientes são, basicamente, espaços que usam um conjunto de tecnologias integradas para facilitar ou promover mais desempenho das atividades ou da vida das pessoas. Esses espaços podem ser internos ou externos e fazem a diferença em relação ao seu uso, à sustentabilidade e à gestão, quando harmonizados com tecnologias integradas que promovem o desenvolvimento e o aproveitamento de suas potencialidades e das pessoas.

Atualmente, a Internet das Coisas foi formalmente incluída nas cinco indústrias estratégicas emergentes na China (LIANG; CHEN, 2018). Acredita-se que isso irá alavancar a competitividade do país, provavelmente com a exploração e o uso dessa tecnologia em diversos setores, como na eficiência energética, na educação, na saúde, na segurança etc.

A Internet das Coisas vem promovendo importantes mudanças também na forma de trabalho das pessoas, no transporte, na comunicação, no setor industrial, entre outros. As tecnologias que se desenvolvem nela baseadas está sendo aplicada nas cidades, nas universidades, entre outros lugares. É importante enfatizar que, nos casos em que existe a semelhança de perfil, de desafios e de oportunidades de desenvolvimento, isso pode ser um catalisador de soluções compartilhadas ou de desenvolvimento de trabalho colaborativo inter ou intra-instituições. As universidades se encaixam nesse contexto, porque têm estruturas organizacionais, desafios e propósitos similares.

Nesse contexto, esta pesquisa tem o objetivo de apresentar o conceito de smart campus, suas abordagens e influências. Para isso, traz uma abordagem sobre o avanço tecnológico e o cenário atual de algumas aplicações; a metodologia aplicada, os resultados, a discussão e a conclusão sobre o referido tema.

2 SMART CAMPUS: O SURGIMENTO DO CONCEITO

O desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação trazem novos desafios para as organizações, como também, para ensinar e aprender (KWOK, 2015). Gestores, professores e estudantes estão enfrentando um momento de transição e de desafios tecnológicos. Os estudantes universitários são fascinados por tecnologias avançadas, sobretudo por smartphones. Estudos têm mostrado que a internet está sendo acessada em alta velocidade, devido ao crescente número de smartphones usados nos campi universitários. Consequentemente, plataformas móveis e LBS (*location-based service*) parecem ser importantes no desenvolvimento de *smart campuses* (DONG *et al.*, 2016). Entretanto, as instituições de ensino e os membros necessitam de um período para se ajustar a um novo cenário. Assim, surge o smart campus para integrar todas as necessidades de uma organização (campus ou outra) em uma única plataforma de serviços.

O conceito de *smart campus* é baseado no de *smart city*. Considera-se um *campus* universitário como uma cidade que compartilha, em grande parte, os mesmos problemas, desafios e oportunidades de uma cidade convencional (TORRES-SOSPEDRA *et al.*, 2015; DONG *et al.*, 2016). Um número crescente de pesquisadores e de profissionais está trabalhando para desenvolver cidades inteligentes. Uma atenção considerável foi dada ao campus inteligente, pois é um componente importante das cidades inteligentes (DONG *et al.*, 2016). O *smart campus* é um conceito que surgiu nos novos campos da internet das coisas, uma entidade de qualquer tipo que usa tecnologia e infraestrutura para apoiar e melhorar seus processos, para que as pessoas possam utilizá-los melhor (SÁNCHEZ TORRES *et al.*, 2018). A tecnologia da

internet das coisas é usada na construção do *smart campus* e pode alterar o modo interativo entre várias organizações e indivíduos no campus, melhorar a eficiência da transmissão de informações, tornar a resposta mais flexível e criar um sistema inteligente de serviços de informações do campus (YANG *et al.*, 2018).

Pela própria natureza de suas origens tecnológicas, trata-se de um conceito emergente na literatura (ZHIHONG *et al.*, 2018). O próprio termo ‘internet das coisas’ foi usado, pela primeira vez, pelo pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Kevin Ashton, em 1999. Os termos *digital campus*, *iCampus*, *intelligent campus*, *smart university* e *smart environment* foram identificados na literatura como outras terminologias se referindo a *smart campus*. O design do *smart campus* é comumente concebido de uma perspectiva educacional e de aprendizado (DONG *et al.*, 2016). Entretanto, na literatura, percebe-se um foco na infraestrutura para a construção do *smart campus*, o que possibilita que áreas como Administração e Ciência da Informação possam contribuir bastante, com uma abordagem gerencial e estratégica referente ao uso da informação no campus. Conclui-se que o sistema inteligente do campus não só é superior à plataforma tradicional do campus, como também pode beneficiar professores e alunos, fornecer melhores serviços e facilitar o gerenciamento do campus (YANG *et al.*, 2018).

3 METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo, realizou-se uma busca em uma base de dados de referência. Por se tratar de uma pesquisa exploratória, achou-se pertinente adotar esse método, apesar de a expectativa ter sido de identificar um alto volume de documentos, mas isso não foi possível. A palavra-chave da pesquisa foi somente *smart campus*. A base de dados escolhida foi o Portal de Periódicos da Capes, devido à facilidade de acesso na Universidade e porque, nessa fase exploratória da pesquisa, o uso dessa base seria suficiente para identificar o conceito e contextualizá-lo. O Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza para as instituições de ensino e pesquisa do Brasil o melhor da produção científica internacional. Dispõe de um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual (PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES, 2021). A pesquisa ocorreu em maio de 2019 e partiu dos seguintes critérios:

Quadro 1 – Critérios de busca dos artigos

Portal de Periódicos da Capes	
Data da publicação	Últimos 20 anos
Tipo de material	Artigos
Idioma	Inglês
<i>String</i>	No título contém <i>smart campus</i> “AND” No assunto contém <i>smart campus</i>
Resultado geral	38 documentos identificados
Somente artigos publicados em periódicos revisados por pares	36 documentos identificados
Quantidade de artigos escolhidos	36 artigos

Fonte: elaborado pelos autores

O objetivo não é de criar uma lista exaustiva de artigos, mas de possibilitar uma compreensão clara do conceito de *smart campus*. Apesar de o número de artigos que foram encontrados ter sido aquém da expectativa dos autores, todo o material encontrado tratava do

tema de interesse da pesquisa por isso a quase totalidade deles foi objeto de análise. Embora a pesquisa tenha adotado um critério amplo de busca, por meio de um único termo, o filtro ou os critérios de inclusão de artigos idealizados *a priori* eram os seguintes: internet das coisas, computação em nuvem, *big data*, gestão, eficiência energética, redes de sensores sem fio, segurança dos dados, smart university, digital campus, intelligent campus, aprendizagem e ensino inteligente ou virtual, plataformas integradas de ensino no campus etc. Depois que o filtro humano foi aplicado nesses artigos, 36 deles permaneceram e foram inseridos na pesquisa. Essa triagem foi realizada por meio da leitura dos resumos dos artigos e das palavras-chave. Quanto aos critérios de exclusão, foram definidos os seguintes: retirar quaisquer documentos que não fossem artigos científicos publicados em periódicos e revisados por pares e que não estivessem em língua inglesa; e que fugissem da abordagem smart campus, ou seja, que não tivessem nenhuma relação com essa estrutura ou modelo. Neste caso, apenas dois documentos foram excluídos porque estavam fora dos padrões definidos. Um deles era uma chamada para um evento do tipo *Specialist Meeting*, e o outro, um relatório de pesquisa. Resumindo, foram encontrados 38 documentos na busca e reservou-se e analisou-se 36 artigos.

4 RESULTADOS

Depois de selecionar os artigos, constatou-se que 19 deles foram publicados na Revista IEEE; um, na Revista Springer Plus; cinco, na Revista Data in Brief; um, na Facultad de Ingenieria, 1 Journal of ambiente intelligence and humanized computing, 1 Journal of electronic commerce in organizations, 1 Wireless personal communications, 1 International Journal of new computer architectures and their applications, 1 Journal of corporate real estate; 1 Multimedia tools and applications, 1 IEEE pervasive computing, 1 International Journal of information and communication technology education, 1 Smart learning environments. A Revista IEEE publicou, em 2018, uma sessão dedicada ao tema 'smart campus' (*Special section on novel learning applications and services for smart campus*). Por esse motivo, a maioria dos artigos identificados fazia parte dessa publicação especial. O quadro abaixo apresenta a lista dos artigos identificados nesta pesquisa.

Quadro 2 – Base de dados da pesquisa

Referências
1. CHEN, Ying; ZHANG, Runtong; ZHANG, Shouyi. Service encapsulation-based model for Smart Campus. Journal of Electronic Commerce in Organizations , Sidney, v.10, n.4, p.31–41, 2012.
2. YANG, Ai-Min; LI, Shan-Shan; REN, Cui Huan; LIU, Hui-Xiang; HAN, Yang; LIU, Lu. Situational Awareness System in the Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.63976 - 63986, 2018.
3. QU, Shaojie; LI, Kan; ZHANG, Shuhui; WANG, Yongchao. Predicting Achievement of Students in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.60264 - 60273, 2018.
4. XU, Xin; WANG, Yunsheng; YU, Shujiang. Teaching Performance Evaluation in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.77754 - 77766, 2018.
5. ATIF, Yacine; MATHEW, Sujith; LAKAS, Abderahmane. Building a smart campus to support ubiquitous learning. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing , Berlin, v.6, n., p.223–238, 2015.
6. DONG, Xin; KONG, Xiangjie; ZHANG, Fulin; CHEN, Zhen; KANG, Jialiang. On Campus: a mobile platform towards a smart campus. SpringerPlus , Berlin, v.5, n.1, p.974, 2018.
7. XIA, Zhihua; MA, Xiaohe; SHEN, Zixuan; SUN, Xingming; XIONG, Neal N; JEON, Byeungwoo. Secure Image LBP Feature Extraction in Cloud-Based Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.30392 - 30401, 2018.
8. SÁNCHEZ TORRES, Brayan; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Jesús; GUERRERO, César D.; RICO BAUTISTA, Dewar Willmer. Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development. Revista Facultad de

Ingeniería, Tunja-Boyacá, v.27, n.47, p.93-101, 2018.
9. LUO, Li. Data Acquisition and Analysis of Smart Campus Based on Wireless Sensor. Wireless Personal Communications , Aalborg, v.102, n.1, p.2897–2911, 2018.
10. POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; ARAUSI, Oghenekaro D; MATTHEWS, Victor O. Path loss dataset for modeling radio wave propagation in smart campus environment. Data in Brief , Netherlands, v.16, n.1, p.1062-1073, 2018.
11. POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; OKANLAWON, Theresa T; OMOPARIOLA, Benson I; TAKPOR, Olusegun A. Smart campus: Data on energy consumption in an ICT-driven university. Data in Brief , Netherlands, v.16, n.1, p.780–793, 2018.
12. ZHENG, Lijuan; SONG, Chunlei; CAO, Ning; LI, Zhaoxuan; ZHOU, Wenfeng; CHEN, Jianyou; MENG, Lili. A New Mutual Authentication Protocol in Mobile RFID for Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.60996 - 61005, 2018.
13. ZHANG, Wei; ZHANG, Xinchang; SHI, Huiling. MMCSACC: A Multi-Source Multimedia Conference System Assisted by Cloud Computing for Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.35879 - 35889, 2018.
14. WANG, Lei; YAO, Changhua; YANG, Yuqi; YU, Xiaohan. Research on a Dynamic Virus Propagation Model to Improve Smart Campus Security. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.20663 - 20672, 2018.
15. REN, Guofeng; ZHANG, Xueying; DUAN, Shufei. Articulatory-Acoustic Analyses of Mandarin Words in Emotional Context Speech for Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.48418 - 48427, 2018.
16. XU, Qichao; SU, Zhou; WANG, Yuntao; DAI, Minghui. A Trustworthy Content Caching and Bandwidth Allocation Scheme With Edge Computing for Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.63868 - 63879, 2018.
17. NAN, Feng; SUO, Yina; JIA, Xueyong; WU, Yuying; SHAN, Shuaijie. Real-Time Monitoring of Smart Campus and Construction of Weibo Public Opinion Platform. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.76502 - 76515, 2018.
18. LIANG, Yi; CHEN, Zixi. Intelligent and Real-Time Data Acquisition for Medical Monitoring in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.74836 - 74846, 2018.
19. ZHAI, Xuesong; DONG, Yan; YUAN, Jing. Investigating Learners' Technology Engagement - A Perspective From Ubiquitous Game-Based Learning in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.10279 - 10287, 2018.
20. GAO, Xifeng; SUN, Yao; HAO, Lina; YANG, Hui; CHEN, Yang; XIANG, Chaoqun. A New Soft Pneumatic Elbow Pad for Joint Assistance With Application to Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.38967 - 38976, 2018.
21. ZHANG, Jiwei. Spatio-Temporal Association Query Algorithm for Massive Video Surveillance Data in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.59871 - 59880, 2018.
22. POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; BADEJO, Joke A; JOHN, Temitope M; ODUKOYA, Jonathan A; OMOLE, David O. Learning analytics for smart campus: Data on academic performances of engineering undergraduates in Nigerian private university. Data in Brief , Netherlands, v.3, n.1, p.76-94, 2018.
23. OKENIYI, Joshua O; ATAYERO, Aderemi A; POPOOLA, Segun I; OKENIYI, Elizabeth T; ALALADE, Gbenga M. Smart campus: Data on energy generation costs from distributed generation systems of electrical energy in a Nigerian University. Data in Brief , Netherlands, v.3, n.1, p.1082–1090, 2018.
24. TIAN, Zhihong; CUI, Yu; AN, Lun; SU, Shen; YIN, Xiaoxia; YIN, Lihua; CUI, Xiang. A Real-Time Correlation of Host-Level Events in Cyber Range Service for Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.35355-35364, 2018.
25. LIANG, Buge; JIN, Yanghao; YANG, Degui; ZHAO, Dangjun; ZHANG, Yadong. An Accelerated Algorithm for Detecting Micro-Moving Objects of Radar Life Detector of Smart Campus Based on Block Data Analysis. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.57994 - 58003, 2018.
26. TAO, Ming; WEI, Wenhong; YUAN, Huaqiang; HUANG, Shuqiang. Version-vector based video data online cloud backup in smart campus. Multimedia Tools and Applications , Berlin, v.78, n.3, p.3435–3456, 2019.
27. WENG, Yu; ZHANG, Ning; XIA, Chunlei. Multi-Agent-Based Unsupervised Detection of Energy Consumption Anomalies on Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.7, n.1, p.2169 - 2178, 2019.

28. ADEYEMI, Oluwaseun J; POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; AFOLAYAN, David G; ARIYO, Mobolaji; ADETIBA, Emmanuel. Exploration of daily Internet data traffic generated in a smart university campus. Data in Brief , Netherlands, v.20, n.1, p.30-52, 2018.
29. BATES, Oliver; FRIDAY, Adrian. Beyond Data in the Smart City: Repurposing Existing Campus IoT. IEEE Pervasive Computing , Adelaide, v.16, n.2, p.54 - 60, 2017.
30. KHAMAYSEH, Yaser; MARDINI, Wail; ALJAWARNEH, Shadi; YASSEIN, Muneer Khamayseh Yaser. Integration of Wireless Technologies in Smart University Campus Environment: Framework Architecture. International Journal of Information and Communication Technology Education , Duquesne, v.11, n.1, p.60-74, 2015.
31. XU, Xin; LI, Dan; SUN, Mengyao; YANG, Shichao; YU, Shujiang; MANOGARAN, Gunasekaran; MASTORAKIS, George; MAVROMOUSTAKIS, Constandinos X. Research on Key Technologies of Smart Campus Teaching Platform Based on 5G Network. IEEE Access , Adelaide, v.7, n.1, p.20664 - 20675, 2019.
32. FORTES, Sergio; SANTOYO-RAMÓN, José Antonio; PALACIOS, David; BAENA, Eduardo; ROCÍO, Mora-García Miguel Medina; MORA, Patricia; BARCO, Raquel. The Campus as a Smart City: University of Málaga Environmental, Learning, and Research Approaches. Sensors , Málaga, v.19, n.6, p.1-23, 2019.
33. PRANDI, Catia; MONTI, Lorenzo; CECCARINI, Chiara; SALOMONI, Paola. Smart campus: fostering the community awareness through an intelligent environment. Mobile networks and applications , Berlin, v.25, n.1, p.945–952, 2019.
34. LAM-FOR KWOK. A vision for the development of i-campus lam for work. Smart Learning environments , Berlin, v.2, n.2, p., 2015.
35. XU, T.; Li, T.; DONG, X. Efficient high utility negative sequential patterns mining in smart campus. IEEE Access , Adelaid, v.7, n.1, p.23839-23847, 2019.
36. VALKS, Bart; ARKESTEIJN, Monique H; HEIJER, Den; ALEXANDRA C; PUTTE, Vande; HERMAN, JM. Smart Campus tools: adding value to the university campus by measuring space use real-time. Journal of Corporate Real Estate , United Kingdom, v.20, n.2, p.103-116, 2018.

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos artigos – 24 - é de autoria chinesa. Nos demais, os chineses também aparecem em coautoria. Os outros autores são de instituições situadas nos seguintes países: Estados Unidos (1), Espanha (1), Inglaterra (1), Austrália (1), Itália (1), Chipre (1), Grécia (1), Nigéria (5), Abu-Dabi (1), Coreia do Sul (1), Colômbia (1), Canadá (1), Jordânia (1) e Holanda (1). A média é de quatro autores por artigo, às vezes, de diferentes países/instituições combinados. As publicações se concentram nas seguintes áreas: Ciência da Computação (8), Engenharia (espacial, elétrica, de comunicação, eletrônica etc. – 12), Ciência da Computação e Engenharia (8), Ciência da Computação e Medicina (1), Ciência da Computação, Administração e Economia (3), Comunicação (1), Engenharia e Psicologia (1), Tecnologia da Informação (1) e Tecnologia Educacional e Aprendizagem Inteligente (1). Não houve nenhum critério de restrição de área de conhecimento, mas só foram encontrados três artigos cujos autores eram da área de Administração, porém em parceria com as áreas de tecnologia como Ciência da Computação ou Engenharias. Outra área que poderia ter aparecido é a da Ciência da Informação, mas isso não aconteceu. O termo smart campus é recente, e as publicações identificadas foram do período de 2012 a 2019, o que pode indicar que o tema precisa ser explorado, assim como as pesquisas. No quadro 3, apresentam-se os conceitos de smart campus encontrados depois que todos os artigos foram lidos por completo:

Quadro 3 – Conceitos de smart campus

Referência	Conceito/Área/país
1. CHEN, Ying; ZHANG, ZHANG, Shouyi. Service encapsulation-based model for Smart Campus. Journal of Electronic Commerce in Organizations , Sidney, v.10, n.4, p.31–41, 2012.	O campus digital é baseado em rede e utiliza meios e ferramentas de informação avançados. Smart campus é um estágio avançado na construção da informatização do campus, que pode tornar a vida cotidiana no campus mais conveniente. Ciência da Computação e Engenharia - China
2. YANG, Ai-Min; LI, Shan-Shan; REN, Cui Huan; LIU, Hui-Xiang; HAN, Yang; LIU, Lu. Situational Awareness System in the Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.63976 - 63986, 2018.	Smart campus é um campus intelectualizado, aprendendo e vivendo em um ambiente integrado e baseado na internet das coisas. É uma plataforma integrada de serviços de informação, aberta, inovadora, colaborativa e inteligente. /Engenharia - China
3. XU, Xin; WANG, Yunsheng; YU, Shujiang. Teaching Performance Evaluation in Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.77754 - 77766, 2018.	As características do campus inteligente incluem conscientização ambiental abrangente, conexão de rede contínua, suporte maciço a dados, ambiente de aprendizado aberto e serviços personalizados para professores e alunos. Economia e Administração - China
4. ATIF, Yacine; MATHEW, Sujith; LAKAS, Abderahmane. Building a smart campus to support ubiquitous learning. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing , Berlin, v.6, n., p.223–238, 2015.	Um smart campus é um mundo físico digitalmente aumentado, em que objetos e espaços, instrumentados de forma invasiva ou não, são inteligentemente percebidos e responsivos ao estado do ambiente e de seus habitantes. Esse desenvolvimento foi impulsionado por recentes avanços na Internet, que já revolucionou nossa cultura. Tecnologia da informação - Abu-Dabi
5. DONG, Xin; KONG, Xiangjie; ZHANG, Fulin; CHEN, Zhen; KANG, Jialiang. On Campus: a mobile platform towards a smart campus. SpringerPlus , Berlin, v.5, n.1, p.974, 2018.	Apresentam três características necessárias a um smart campus: a percepção precisa do contexto e o acesso onipresente à rede; a alocação eficiente de recursos e a tomada de decisão inteligente baseada em princípios objetivos. Ciência da Computação - China
6. XIA, Zhihua; MA, Xiaohe; SHEN, Zixuan; SUN, Xingming; XIONG, Neal N; JEON, Byeungwoo. Secure Image LBP Feature Extraction in Cloud-Based Smart Campus. IEEE Access , Adelaide, v.6, n.1, p.30392 - 30401, 2018.	A transformação do modelo de educação induziu o smart campus, que implementa a educação através da combinação de informação e tecnologia da informação, para atender às diversas necessidades dos estudantes e das universidades. Engenharia e Computação - China, Estados Unidos e Coréia do Sul.
7. SÁNCHEZ TORRES, Brayan; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Jesús; GUERRERO, César D.; RICO BAUTISTA, Dewar Willmer. Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development. Revista Facultad de Ingeniería , Tunja-Boyacá, v.27, n.47, p.93-101, 2018.	Um smart campus é uma entidade de qualquer tipo que utiliza a tecnologia para apoiar sua infraestrutura e seus processos, com o fim de melhorá-los para as pessoas usarem. Ele não se limita a melhorar a infraestrutura das universidades por meio da tecnologia, pois seu fim principal é de melhorar a qualidade da educação ministrada pelas instituições. Engenharia - Colômbia

<p>8. LUO, Li. Data Acquisition and Analysis of Smart Campus Based on Wireless Sensor. Wireless Personal Communications, Aalborg, v.102, n.1, p.2897–2911, 2018.</p>	<p>A essência de um campus inteligente é uma plataforma virtual para a troca de informações. A tecnologia da Internet das coisas é, frequentemente, necessária para ser usada ao máximo e construir um sistema de rede gigante que pode fornecer pesquisa de informações, troca de recursos e outros serviços para professores e alunos e, finalmente, fazer o trabalho de gestão do campus inteligente e em tempo real. Comunicação - China</p>
<p>9. NAN, Feng; SUO, Yina; JIA, Xueyong; WU, Yuying; SHAN, Shuaijie. Real-Time Monitoring of Smart Campus and Construction of Weibo Public Opinion Platform. IEEE Access, Adelaide, v.6, n.1, p.76502 - 76515, 2018.</p>	<p>O campus inteligente é uma nova etapa na construção de tecnologia de informação em universidades. Suas características incluem onipresença de alta velocidade da Internet, Internet das Coisas, interconexão contínua e consciência ambiental, ampla popularização e aplicação de terminais inteligentes e aprendizagem colaborativa aberta no ambiente de pesquisa e no ambiente de trabalho. O campus inteligente está intimamente integrado às novas tecnologias da Internet, que usam computação em nuvem, virtualização e a Internet das Coisas para mudar as formas de interação, transferência de conhecimento e compartilhamento de recursos entre os usuários do campus. Engenharia - China</p>
<p>10. LIANG, Yi; CHEN, Zixi. Intelligent and Real-Time Data Acquisition for Medical Monitoring in Smart Campus. IEEE Access, Adelaide, v.6, n.1, p.74836 - 74846, 2018.</p>	<p>O smart campus é uma forma mais inteligente e integrada, baseada na fundação do 'campus digital'. Refere-se ao trabalho baseado na Internet, aprendendo e vivendo o ambiente de integração. Esse ambiente integrado é baseado em vários sistemas de serviços de aplicativos e integra totalmente a medicina, a gestão e a vida do campus. Ciência da Computação e Medicina - China</p>
<p>11. ZHANG, Jiwei. Spatio-Temporal Association Query Algorithm for Massive Video Surveillance Data in Smart Campus. IEEE Access, Adelaide, v.6, n.1, p.59871 - 59880, 2018.</p>	<p>O smart campus é proposto com o desenvolvimento da tecnologia da Internet e, normalmente, usado para compreender, perceber, adquirir e transmitir dados em massa. Ciência da Computação - China</p>
<p>12. TIAN, Zhihong; CUI, Yu; AN, Lun; SU, Shen; YIN, Xiaoxia; YIN, Lihua; CUI, Xiang. A Real-Time Correlation of Host-Level Events in Cyber Range Service for Smart Campus. IEEE Access, Adelaide, v.6, n.1, p.35355-35364, 2018.</p>	<p>Smart campus é uma área de pesquisa interessante, nova e emergente, que usa tecnologia e infraestrutura para apoiar e melhorar seus processos nos serviços do campus, ensino, aprendizagem e pesquisa. Engenharia e Ciência da Computação - China e Austrália</p>
<p>13. WENG, Yu; ZHANG, Ning; XIA, Chunlei. Multi-Agent-Based Unsupervised Detection of Energy Consumption Anomalies on Smart Campus. IEEE Access, Adelaide, v.7, n.1, p.2169 - 2178, 2019.</p>	<p>O smart campus está atraindo a atenção das pessoas porque se adapta às necessidades de vários alunos. Isso é atribuído a dispositivos com recursos de rede. A interoperabilidade é uma das características mais importantes de um sistema de smart campus, um sistema que tem a capacidade de conectar diversos dispositivos eletrônicos para que eles funcionem como um sistema unificado. Engenharia - China</p>
<p>14. KHAMAYSEH, Yaser; MARDINI, Wail; ALJAWARNEH, Shadi; YASSEIN, Muneer</p>	<p>O smart campus criará um novo campo de computação e comunicação onipresente e mudará radicalmente a vida das pessoas, ao fornecer sistemas e dispositivos compatíveis com</p>

<p>Khamayseh Yaser. Integration of Wireless Technologies in Smart University Campus Environment: Framework Architecture. International Journal of Information and Communication Technology Education, Duquesne , v.11, n.1, p.60-74, 2015.</p>	<p>tecnologias inteligentes que tenham a capacidade de responder rapidamente a mudanças e circunstâncias sem interferência humana e aprenderão dessas circunstâncias. Ciência da Computação - Jordânia</p>
<p>15. PRANDI, Catia; MONTI, Lorenzo; CECCARINI, Chiara; SALOMONI, Paola. Smart campus: fostering the community awareness through an intelligent environment. Mobile networks and applications, Berlin, v.25, n.1, p.945–952, 2019.</p>	<p>O conceito de smart campus é um refinamento do termo ‘ambiente inteligente’, definido como um ambiente físico em que tecnologias inovadoras e difundidas de informação e comunicação possibilitam que as pessoas vivenciem e interajam com o espaço e gerem dados. Ciência da Computação - Itália</p>
<p>16. LAM-FOR KWOK. A vision for the development of i-campus lam for work. Smart Learning environments, Berlin, v.2, n.2, p., 2015.</p>	<p>Os elementos essenciais para a construção de campus inteligente são: considerações de dados, conhecimento processual e integração de sistemas. Ciência da Computação - Hong Kong</p>

Fonte: Dados da pesquisa

O objetivo não é de criar um catálogo de conceitos, mas de identificar o que é um *smart campus* e como tem sido abordado nos textos pesquisados e analisados. Apesar de termos identificado 36 artigos relevantes para a pesquisa, depois de lê-los integralmente, constatamos que somente 16 deles apresentam conceitos de *smart campus*. Nesse caso, a lógica de interpretação dos conceitos adotada é baseada, *a priori* e *a posteriori*, no que poderia ser uma implantação de um *smart campus*. Assim, dividiu-se a maioria dos elementos identificados nos conceitos em duas dimensões: a estrutural e a de governança.

1. **Estrutural:** infraestrutura; rede; tecnologia da informação; dados; *big data*; computação em nuvem; comunicação; sensores sem fio; cibersegurança, segurança do campus; inovação; omnipresente; virtual; conectado; internet das coisas; digital; plataforma virtual; emergente; inteligente, vida no campus etc.
2. **Governança:** conveniência; conscientização ambiental; aprendizado; cultura, serviços especializados, necessidades; contexto; decisão; objetivos; compartilhamento; processos; qualidade; aprendizagem; pesquisa, gestão do campus; conhecimento; colaborativo; integração; ensino; *stakeholders* (usuários).

O conceito de *smart campus* revela-se como uma estrutura nova baseada em uma combinação de ferramentas de alta tecnologia para realizar, de maneira inteligente, segura e sustentável, as atividades cotidianas e as novas formas de trabalho para o ensino e a gestão. Por isso é importante compreender o conceito e sua aplicabilidade em diferentes contextos.

5 DISCUSSÃO

Percebe-se que os conceitos de *smart campus* encontrados na literatura não se contradizem, ao contrário, os elementos neles identificados se complementam e, em alguns casos, até se repetem. Durante as análises, foram encontrados outros conceitos relacionados a ele, como: Redes; internet das coisas; big data, ambiente de aprendizado aberto; serviços

personalizados, digital, onipresente, informação, tecnologias da informação e da comunicação (TICs), infraestrutura; processos, gestão do campus, inteligência artificial, tráfego, compartilhamento, educação, conhecimento, aplicativos, conexão de rede contínua, consciência ambiental, terminais inteligentes, ambiente de integração, sistemas, segurança cibernética, percepção, aquisição, transmissão de dados em massa, conectar, dispositivos eletrônicos, sistemas eletrônicos, sensores, tempo real, conexão de rede contínua, suporte maciço a dados. O conceito de *smart campus* está intrinsecamente embasado nas tecnologias acima citadas e se harmoniza com as abordagens de foco tecnológico.

Os exemplos identificados foram todos realizados no exterior. No Brasil, os desafios tecnológicos e gerenciais de uma instituição pública são diversos, e no caso das universidades, existe um agravante: o desempenho administrativo tem relação direta com o ensino, a pesquisa e a extensão. Enfim, quando se reduzem os recursos para a assistência estudantil, os alunos são impactados de forma negativa; quando se reduz o número de postos de vigilância armada, a sensação de insegurança aumenta e influencia o ensino e a gestão; quando faltam recursos para licitar obras ou prover a manutenção dos prédios, isso também impacta as atividades-fim da instituição. Em outras palavras, a gestão da instituição é um fator estratégico para melhorar o desempenho do ensino, da pesquisa e da extensão e promover o bem-estar de seus membros. Não identificamos essa discussão nos artigos, um dos motivos pode ser o fato que os *smart campus* citados encontram-se em economias desenvolvidas ou em universidades privadas. Para nós, “campus inteligentes das universidades federais brasileiras” é fundamental a produção de dados que permitam a composição e o acompanhamento contínuo de indicadores para dar resposta à necessidade de acompanhamento do desempenho, não só das universidades como das cidades, tanto pelas autoridades responsáveis por sua gestão como pelas outras partes interessadas. Por esses motivos, o *smart campus* se revela como um modelo relevante e atual para a gestão, o ensino e a aprendizagem.

A maioria dos artigos identificados na pesquisa, tem o objetivo de apresentar uma tecnologia do desenvolvimento de algoritmos para solucionar um problema, de uma maneira técnica, própria das ciências duras. Em vários textos, percebeu-se que há uma preocupação constante com a segurança dos dados. A metodologia é predominantemente quantitativa, com modelos matemáticos complexos. A linguagem é técnica e foca as tecnologias específicas, sobretudo, da área de Computação. A gestão do campus é citada por alguns autores, porém nenhum modelo de gestão do campus é apresentado concretamente. Não foi identificado nenhum modelo de gestão do *smart campus* que englobasse modelos próprios das ciências administrativas. Todas as propostas de tecnologias atendem a uma parte ou um segmento das atividades do campus ou necessidades relacionadas ao estilo de vida dos estudantes. Percebeu-se que existe uma preocupação em gerenciar o alto volume de dados produzidos nessas estruturas, assim como na armazenagem e na segurança da informação. Portanto, percebeu-se uma lacuna no tocante a aplicação dessas tecnologias, citadas nos textos, e a sua aplicabilidade no *campus* de maneira integrada e gerencial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação do conceito de *smart city* aplicado ao *campus* tem sido feita com foco nas tecnologias que podem ser utilizadas nas universidades. Em outras palavras, considerando que as instituições de ensino superior são cidades, entende-se que elas vivem a maior parte dos desafios das cidades convencionais, razão por que há interesse em aplicar soluções inteligentes para elas também. A razão de ser das instituições - o ensino, a pesquisa e a extensão - é potencializada com a implantação das tecnologias que englobam a Internet das Coisas no *smart campus*. Entretanto, fatores como a cultura organizacional e a vocação da

instituição serão elementos relevantes na tomada de decisão dos gestores, e isso não foi identificado nos trabalhos pesquisados.

A tecnologia necessária para desenvolver o *smart campus* pode e deve ser desenvolvida no próprio *campus* em um ciclo contínuo de pesquisas voltadas para, inicialmente, serem aplicadas internamente. Isso poderia gerar uma cultura empreendedora nos estudantes para o desenvolvimento de protótipos e o aumento do nível de inovação institucional. Entende-se que o conceito de empreendedorismo poderia ter sido explorado nos textos estudados, pois um ambiente com as características do *smart campus* favorece a criatividade dos estudantes e atrai o olhar das empresas e dos investidores para o desenvolvimento de *start-ups*. A captação de recursos não foi citada nos trabalhos, mas pode ser outra vantagem de se criar um *smart campus* e fazer parcerias do tipo *win-win* com empresas privadas ou centros de pesquisas internacionais.

Esta pesquisa se preocupou em apresentar os conceitos de *smart campus* identificados na literatura e suas abordagens, porém se limitou a buscá-los em formato artigo, de língua inglesa, no portal de periódicos da CAPES. Apesar das limitações da pesquisa, considera-se importante o desenvolvimento de um modelo de gestão que compreenda essa realidade do *smart campus* e que seja capaz de gerenciar seus desafios e oportunidades de maneira ágil e transparente baseado no *intelligent management*.

A interdisciplinaridade é uma riqueza para os pesquisadores, porque proporciona um celeiro de pesquisas, sobretudo para as áreas de Administração e de Ciência da Informação, em que as pesquisas sobre esse tema ainda são escassas. Por essa razão, as novas pesquisas nessas áreas devem propor um modelo de governança para o *smart campus*, pois as universidades, sobretudo as brasileiras, têm particularidades em seu processo de tomada de decisão que precisam se adaptar a essa abordagem holística do modelo inteligente de gestão. Nesse sentido, questionamos: Como englobar as propostas do modelo *smart campus* em uma cultura gerencial rígida e burocrática?

REFERÊNCIAS

ADEYEMI, Oluwaseun J; POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; AFOLAYAN, David G; ARIYO, Mobolaji; ADETIBA, Emmanuel. Exploration of daily Internet data traffic generated in a smart university campus. **Data in Brief**, Netherlands, v. 20, n. 1, p.30-52, 2018.

ATIF, Yacine; MATHEW, Sujith; LAKAS, Abderahmane. Building a smart campus to support ubiquitous learning. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, Berlin, v.6, n., p.223–238, 2015.

BATES, Oliver; FRIDAY, Adrian. Beyond Data in the Smart City: Repurposing Existing Campus IoT. **IEEE Pervasive Computing**, Adelaide, v.16, n.2, p.54 - 60, 2017.

CHEN, Ying; ZHANG, Runtong; ZHANG, Shouyi. Service encapsulation-based model for Smart Campus. **Journal of Electronic Commerce in Organizations**, Sidney, v.10, n.4, p.31–41, 2012.

DONG, Xin; KONG, Xiangjie; ZHANG, Fulin; CHEN, Zhen; KANG, Jialiang. On Campus: a mobile platform towards a smart campus. **SpringerPlus**, Berlin, v.5, n.1, p.974, 2018.

FORTES, Sergio; SANTOYO-RAMÓN, José Antonio; PALACIOS, David; BAENA, Eduardo; ROCÍO, Mora-García Miguel Medina; MORA, Patricia; BARCO, Raquel. The Campus as a Smart City: University of Málaga Environmental, Learning, and Research Approaches. **Sensors**, Málaga, v.19, n.6, p.1-23, 2019.

GAO, Xifeng; SUN, Yao; HAO, Lina; YANG, Hui; CHEN, Yang; XIANG, Chaoqun. A New Soft Pneumatic Elbow Pad for Joint Assistance With Application to Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.38967 - 38976, 2018.

KHAMAYSEH, Yaser; MARDINI, Wail; ALJAWARNEH, Shadi; YASSEIN, Muneer Khamayseh Yaser. Integration of Wireless Technologies in Smart University Campus Environment: Framework Architecture. **International Journal of Information and Communication Technology Education**, Duquesne, v.11, n.1, p.60-74, 2015.

LAM-FOR KWOK. A vision for the development of i-campus lam for work. **Smart Learning environments**, Berlin, v.2, n.2, p., 2015.

LIANG, Buge; JIN, Yanghao; YANG, Degui; ZHAO, Dangjun; ZHANG, Yadong. An Accelerated Algorithm for Detecting Micro-Moving Objects of Radar Life Detector of Smart Campus Based on Block Data Analysis. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.57994 - 58003, 2018.

LIANG, Yi; CHEN, Zixi. Intelligent and Real-Time Data Acquisition for Medical Monitoring in Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.74836 - 74846, 2018.

LUO, Li. Data Acquisition and Analysis of Smart Campus Based on Wireless Sensor. **Wireless Personal Communications**, Aalborg, v.102, n.1, p.2897–2911, 2018.

NAN, Feng; SUO, Yina; JIA, Xueyong; WU, Yuying; SHAN, Shuaijie. Real-Time Monitoring of Smart Campus and Construction of Weibo Public Opinion Platform. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.76502 - 76515, 2018.

OKENIYI, Joshua O; ATAYERO, Aderemi A; POPOOLA, Segun I; OKENIYI, Elizabeth T; ALALADE, Gbenga M. Smart campus: Data on energy generation costs from distributed generation systems of electrical energy in a Nigerian University. **Data in Brief**, Netherlands, v.3, n.1, p.1082–1090, 2018.

POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; BADEJO, Joke A; JOHN, Temitope M; ODUKOYA, Jonathan A; OMOLE, David O. Learning analytics for smart campus: Data on academic performances of engineering undergraduates in Nigerian private university. **Data in Brief**, Netherlands, v.3, n.1, p.76-94, 2018.

POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; ARAUSI, Oghenekaro D; MATTHEWS, Victor O. Path loss dataset for modeling radio wave propagation in smart campus environment. **Data in Brief**, Netherlands, v.16, n.1, p.1062-1073, 2018.

POPOOLA, Segun I; ATAYERO, Aderemi A; OKANLAWON, Theresa T; OMOPARIOLA, Benson I; TAKPOR, Olusegun A. Smart campus: Data on energy consumption in an ICT-driven university. **Data in Brief**, Netherlands, v.16, n.1, p.780–793, 2018.

PRANDI, Catia; MONTI, Lorenzo; CECCARINI, Chiara; SALOMONI, Paola. Smart campus: fostering the community awareness through an intelligent environment. **Mobile networks and applications**, Berlin, v.25, n.1, p.945–952, 2019.

QU, Shaojie; LI, Kan; ZHANG, Shuhui; WANG, Yongchao. Predicting Achievement of Students in Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.60264 - 60273, 2018.

REN, Guofeng; ZHANG, Xueying; DUAN, Shufei. Articulatory-Acoustic Analyses of Mandarin Words in Emotional Context Speech for Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.48418 - 48427, 2018.

SÁNCHEZ TORRES, Brayan; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Jesús; GUERRERO, César D.; RICO BAUTISTA, Dewar Willmer. Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development. **Revista Facultad de Ingeniería**, Tunja-Boyacá, v.27, n.47, p.93-101, 2018.

TAO, Ming; WEI, Wenhong; YUAN, Huaqiang; HUANG, Shuqiang. Version-vector based video data online cloud backup in smart campus. **Multimedia Tools and Applications**, Berlin, v.78, n.3, p.3435–3456, 2019.

TIAN, Zhihong; CUI, Yu; AN, Lun; SU, Shen; YIN, Xiaoxia; YIN, Lihua; CUI, Xiang. A Real-Time Correlation of Host-Level Events in Cyber Range Service for Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.35355-35364, 2018.

VALKS, Bart; ARKESTEIJN, Monique H; HEIJER, Den; ALEXANDRA C; PUTTE, Vande; HERMAN, JM. Smart Campus tools: adding value to the university campus by measuring space use real-time. **Journal of Corporate Real Estate**, United Kingdom, v.20, n.2, p.103-116, 2018.

WANG, Lei; YAO, Changhua; YANG, Yuqi; YU, Xiaohan. Research on a Dynamic Virus Propagation Model to Improve Smart Campus Security. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.20663 - 20672, 2018.

WENG, Yu; ZHANG, Ning; XIA, Chunlei. Multi-Agent-Based Unsupervised Detection of Energy Consumption Anomalies on Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.7, n.1, p.2169 - 2178, 2019.

XIA, Zhihua; MA, Xiaohe; SHEN, Zixuan; SUN, Xingming; XIONG, Neal N; JEON, Byeungwoo. Secure Image LBP Feature Extraction in Cloud-Based Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.30392 - 30401, 2018.

XU, Qichao; SU, Zhou; WANG, Yuntao; DAI, Minghui. A Trustworthy Content Caching and Bandwidth Allocation Scheme with Edge Computing for Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.63868 - 63879, 2018.

XU, T.; LI, T.; DONG, X. Efficient high utility negative sequential patterns mining in smart campus. **IEEE Access**, Adelaid, v.7, n.1, p.23839-23847, 2019.

XU, Xin; LI, Dan; SUN, Mengyao; YANG, Shichao; YU, Shujiang; MANOGARAN, Gunasekaran; MASTORAKIS, George; MAVROMOUSTAKIS, Constandinos X. Research on Key Technologies of Smart Campus Teaching Platform Based on 5G Network. **IEEE Access**, Adelaide, v.7, n.1, p.20664 - 20675, 2019.

XU, Xin; WANG, Yunsheng; YU, Shujiang. Teaching Performance Evaluation in Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.77754 - 77766, 2018.

YANG, Ai-Min; LI, Shan-Shan; REN, Cui Huan; LIU, Hui-Xiang; HAN, Yang; LIU, Lu. Situational Awareness System in the Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.63976-63986, 2018.

ZHAI, Xuesong; DONG, Yan; YUAN, Jing. Investigating Learners' Technology Engagement - A Perspective from Ubiquitous Game-Based Learning in Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.10279-10287, 2018.

ZHANG, Jiwei. Spatio-Temporal Association Query Algorithm for Massive Video Surveillance Data in Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.59871-59880, 2018.

ZHANG, Wei; ZHANG, Xinchang; SHI, Huiling. MMCSACC: A Multi-Source Multimedia Conference System Assisted by Cloud Computing for Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v.6, n.1, p.35879-35889, 2018.

ZHENG, Lijuan; SONG, Chunlei; CAO, Ning; LI, Zhaoxuan; ZHOU, Wenfeng; CHEN, Jianyou; MENG, Lili. A New Mutual Authentication Protocol in Mobile RFID for Smart Campus. **IEEE Access**, Adelaide, v. 6, n. 1, p. 60996-61005, 2018.

Recebido em/Received: 27/10/2019 | Aprovado em/Approved: 30/12/2021
