

## SMART CAMPUS: UMA ESTRATÉGIA DE GESTÃO PARA A CRISE ORÇAMENTÁRIA DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR?

**LUCILENE KLENIA RODRIGUES BANDEIRA**

E-mail: klenia.bandeira@gmail.com

**MÁRIO DE SOUSA ARAÚJO NETO**

E-mail: msaneto@gmail.com

### RESUMO

O objetivo deste *paper* é de apresentar o modelo de *smart campus* como uma opção para reduzir a crise e alguns problemas de gestão nas universidades federais brasileiras. Trata-se de uma pesquisa exploratória e qualitativa realizada com base em documentos disponíveis em diversas fontes de pesquisa, tais como: artigos, livros, instruções normativas e manuais. Este artigo partiu da constatação de que as Instituições Federais de Ensino Superior estão enfrentando severos cortes orçamentários nesta década. Trata-se de um problema de alta relevância para a educação superior brasileira. Nesse contexto, as soluções precisam minimamente incorporar resultados positivos e de menor custo. Esse desafio é o mantra diário de muitas organizações privadas no mundo inteiro, porém as organizações em questão têm algumas restrições gerenciais. A proposta visa interligar as pessoas e a tecnologia, de forma inteligente e sustentável, em um ecossistema de desenvolvimento contínuo de conhecimento que favorece o ensino, a pesquisa e a gestão do *campus*. As sugestões de execução baseiam-se nas vantagens do modelo apresentado e em sua aplicação com o uso dos recursos já existentes na instituição. Conclui-se que o *smart campus* é uma estratégia de gerenciamento para minimizar as atuais limitações das universidades federais brasileiras.

**Palavras-chave:** Instituições Federais de Ensino Superior; crise orçamentária; *smart campus*.

## SMART CAMPUS: A MANAGEMENT STRATEGY FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS?

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to present the smart campus model as an option to reduce the crisis and some management problems in Brazilian federal universities. It is an exploratory and qualitative research carried out based on documents available from several research sources, such as: articles, books, normative instructions and manuals. This paper shows that the Federal Institutions of Higher Education are facing severe budget cuts in this decade. This is a highly relevant problem for the Brazilian higher education. In this context, the solutions must at least incorporate positive and lower cost results. This challenge is the daily mantra of many private companies around the world, but the organizations in question have some managerial constraints. The proposal aims is to connect people and technology on an ecosystem of continuous knowledge development. This might to favor teaching, research and campus management. The suggestions are based on the advantages of the presented model and its application with the institution's resources. It is concluded that the smart campus is a management strategy to minimize the crisis of the Brazilian federal universities.

**Keywords:** Federal Institutions of Higher Education; Budget crisis; Smart campus.

## 1 INTRODUÇÃO

“O futuro de uma nação se projeta, sobretudo, com base em seu capital educativo. Ele é o principal motor das transformações e deve ser o instrumento de compreensão das mudanças” (Dias Sobrinho, 2008). Portanto, a completa formação dos alunos que chegam ao ensino superior é um fator estratégico para o desenvolvimento social, e as ações voltadas para sua permanência não devem ser negligenciadas pelos gestores das Universidades. Entretanto, como as instituições federais de ensino superior compensam a atual crise orçamentária? A forma como os recursos repassados pelo governo estão sendo geridos não é suficiente para manter e expandir as universidades. Entretanto, eles podem ser suficientes se forem gerenciados de forma mais racional e inteligente?

A série de cortes e de contingenciamentos no orçamento do Ministério da Educação para as Instituições Federais de Ensino tem ameaçado a continuidade das atividades acadêmicas no Brasil. Em abril de 2014, o governo federal anunciou os cortes e disse que contingenciaria R\$ 42,1 bilhões das contas públicas. O impacto no MEC foi um corte de R\$ 4,3 bilhões com perdas orçamentárias que representam mais de 20%. Desde 2015, essas instituições sofrem com repetidas reduções nos valores repassados pela União para custeio e manutenção (ASPUV).

As dificuldades enfrentadas pelos gestores se acumulam entre arcar com serviços básicos e manter as atividades-fim das Universidades. Por exemplo, o encerramento do programa federal Ciências sem Fronteiras, em 2016, praticamente acabou com o intercâmbio em graduação. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) também tem enfrentado o impacto dessas mudanças. Desde 2015, a coordenação vem perdendo R\$ 1 bilhão de orçamento por ano. Em 2018, foram divulgados novos cortes e estima-se que 200 mil bolsas podem ser suspensas a partir de agosto de 2019. Em outras palavras, deve-se repensar a gestão das instituições em questão em uma perspectiva inovadora, sustentável e economicamente viável.

Nesse contexto, em uma perspectiva voltada para a realidade dos *campi*, está o *smart campus*, um modelo que se apresenta como uma evolução na indústria da educação baseado, sobretudo, na internet das coisas e no conceito de *smart cities*. Muito se tem feito em pesquisas sobre o tema, e as publicações se concentram nas áreas da tecnologia, ou seja, nas Engenharias, na Computação etc. Apesar de ser um modelo

tão complexo, com foco em diferentes necessidades, como ensino, segurança e base de dados, ainda apresenta poucos estudos em administração. A gestão deve ser um fator fundamental para o *smart campus*. O modelo engloba a aprendizagem, a inovação, o empreendedorismo, a sustentabilidade, a gestão e o bem-estar do *campus* inteligente. Portanto, o objetivo deste artigo é de apresentar as vantagens da criação de um *smart campus* como estratégia para reduzir a crise e outros problemas de gestão nas universidades federais brasileiras.

## 2 O QUE É UM SMART CAMPUS?

O avanço tecnológico é capaz de transformar diferentes dimensões de uma sociedade e impactar desde sua economia até o estilo de vida das pessoas. Nesse contexto, as tecnologias têm avançado de maneira extraordinária com uma abrangência híbrida de utilização, e uma delas é a educação. A tecnologia de aprendizado tem impulsionado esse movimento, e um número crescente de instituições tem investido em ambientes de aprendizagem aprimorados por tecnologia (Atif, 2010). Nesse cenário, o *smart campus* se revela como uma solução auto-sustentável para a aprendizagem e para o desenvolvimento do *campus*.

O *smart campus* é baseado no conceito de *smart city*, já que o *campus* se revela como uma pequena cidade, porém, com demandas e desafios similares aos de uma cidade convencional. O conceito de *smart city* envolve muitas abordagens. Nesse sentido, a heterogeneidade nas necessidades e nos requisitos dificulta que se chegue a uma definição única e inequívoca de cidade inteligente (Torres-Sospedra *et al.*, 2015). Segundo a organização *Smart city council*, uma cidade inteligente usa a tecnologia da informação e da comunicação como base de sua eficiência e apresenta, pelo menos, três dimensões para atingir esse objetivo: o diagnóstico da cidade baseado na coleta de informação por meio de sensores e sistemas existentes; a transferência dessas informações usando redes de transferência; e a análise dos dados identificados para entender o cenário atual e futuro da cidade. Assim, com essa base robusta de informações, podem-se entender as ameaças, as necessidades, os desafios e as oportunidades de uma cidade e auxiliar, forma inteligente, o processo de tomada de decisão gerencial.

“A estrutura do *smart campus* é baseada no uso da tecnologia da informação para promover um ambiente de aprendizagem mais performante, utilizando serviços

digitais e sociais” (Atif et al., 2015; Barbato et al., 2016; Xin et al., 2016; Bates & Friday, 2017). “O modelo tradicional de *campus* recebe um upgrade da tecnologia, principalmente da internet, e se renova com o uso de ferramentas em suas atividades cotidianas” (Moreno et al., 2016; Seidita et al., 2016; Du et al., 2013). “A conectividade é um conceito-chave do modelo de *smart campus*, porque interliga as pessoas e a tecnologia de forma inteligente e sustentável dentro de um ecossistema de desenvolvimento contínuo de conhecimento.

A maioria dos autores focam o conceito de *smart campus* na pesquisa, no ensino e na aprendizagem” (Kamada et al., 2014; Zhang et al., 2012; Nati et al., 2017), porém esse conceito pode ser expandido dentro do *campus*. De um lado, pode integrar o ensino à prática, e do outro lado, os recursos internos à gestão do *campus*. Em outras palavras, o que se pretende propor neste artigo é a aplicação do conceito de *smart campus* de maneira estendida. Assim, os recursos ou as ideias criadas internamente serviriam para preencher as lacunas existentes no próprio *campus*. Por exemplo, a segurança do *campus* poderia ser otimizada com o desenvolvimento de um aplicativo por parte de professores e estudantes das áreas de Engenharia e de Tecnologia. O mesmo aplicativo poderia ser utilizado para coletar dados sobre a identificação dos locais onde a comunidade percebe que há mais sensação de insegurança, e os dados seriam interpretados por professores e alunos das ciências humanas e sociais aplicadas. Outra possibilidade de aplicar soluções inteligentes para o *campus* é de adotar as tecnologias de acessibilidade para os alunos surdos, entre outros aplicativos já existentes ou que seriam desenvolvidos para atender às necessidades de cada *campus*.

O *smart campus* é uma nova forma de viver e de aprender no *campus*, porquanto é uma estrutura híbrida entre o ensino e as necessidades da cidade universitária (*Campus*). Um exemplo de plataforma de aprendizagem e inovação é o *Fab lab* do MIT, *Massachusetts Institute of Technology*, uma plataforma de prototipagem técnica para inovar e inventar e que estimula o empreendedorismo local. Trata-se de um lugar para brincar, criar, aprender, orientar e inventar.

Entretanto, não existe impedimento para que soluções inteligentes sejam testadas e utilizadas em benefício do próprio *campus*. Assim, devido às necessidades específicas de inovar, com a criação de produtos ou o aperfeiçoamento de processos que auxiliem a gestão do *campus*, os alunos utilizam as ferramentas adquiridas nos cursos para apresentar a solução percorrendo toda a cadeia produtiva, desde a concepção da ideia

até sua materialização. A fase de modelagem e a de prototipagem das soluções inteligentes, vislumbradas para atender às necessidades de aperfeiçoar a gestão em determinada área, podem ser totalmente desenvolvidas pelos próprios estudantes no ambiente de um *Fab Lab* e, posteriormente, testadas e utilizadas em benefício do *campus* universitário.

## 2.1 POR QUE CRIAR UM *SMART CAMPUS*?

A criação de um *smart campus* pode ser uma solução para vários gargalos existentes nas instituições de ensino superior, porque é um modelo que melhora o ambiente, favorece a aprendizagem e torna as instituições mais competitivas, sobretudo as privadas. No caso das públicas, esse modelo pode ser uma alternativa para suprir algumas necessidades que seriam difíceis ou caras de manter em se tratando de custos. Por exemplo, o monitoramento do consumo de água e de energia nos prédios do *campus* é o primeiro passo para o estabelecimento de metas para reduzir o consumo, por meio da descrição dos perfis de utilização dos recursos em cada edificação. Além disso, possibilita identificar o uso indevido desses recursos, seja por necessidade de manter ou por causa do mau uso por parte da comunidade. A construção de um histórico de dados levantados nesses projetos vai auxiliar o gestor nos processos de tomada de decisão e formulação de políticas eficazes. Com esse exemplo, compreendemos que os projetos desenvolvidos no âmbito do *smart campus* poderão otimizar a gestão, atender aos requisitos de sustentabilidade, melhorar o ensino e economizar os recursos de custeio das IFES.

Quanto mais iniciativas forem criadas, mais as redes de pesquisa em comum distribuídas pelas universidades brasileiras e de soluções sustentáveis, inovadoras e com baixo custo de aplicabilidade poderão aumentar. A proposta pode, inclusive, ser uma forma de executar o Plano de Logística Sustentável. Em 2012, foi publicada, no Diário Oficial da União, a Instrução Normativa nº 10, que estabelece as regras para a elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável. Esses Planos foram criados pelo art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, que estabelece que todos os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica, fundacional e as empresas estatais dependentes devem elaborar o seu plano. O PLS é um instrumento de planejamento com objetivos e responsabilidades definidos, em que são identificadas ações, metas, prazos de execução e formas de monitorar e de avaliar, que

possibilitam à instituição estabelecer e acompanhar práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos (Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão). As práticas de sustentabilidade do PLS devem estar alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sugeridos pela ONU, que devem englobar três dimensões: a econômica, a social e a ambiental. Portanto, o PLS pode integrar a proposta do *smart campus*.

“Trata-se de um ambiente inteligente, um mundo físico digitalmente aumentado, onde os objetos e os espaços são inteligentemente percebidos e responsivos ao ambiente e aos seus habitantes” (Atif *et al.*, 2015). Portanto, pode também trazer vantagens em longo prazo para a gestão das instituições.

## 2.2 COMO CRIAR UM SMART CAMPUS?

De acordo com alguns autores, existem fatores que são essenciais para criar uma *smart city*, que podemos expandir para o *smart campus*. São eles: governança inteligente, pessoas inteligentes, economia inteligente, ambiente inteligente, estilo de vida inteligente e mobilidade inteligente. Entender os desafios da cidade e o estilo de vida de seus habitantes pode servir de base para a criação de ações que atendam aos desafios diários. Isso pode ser específico para cada cidade, porém existem alguns problemas que são comuns em todas elas (Torres-Sospedra *et al.*, 2015).

Assim, identificaram-se algumas ações de implantação de *smart campus*, cada uma com dimensões ou interesses específicos que podem ser combinados em uma experiência mais ampla: Atif *et al.* (2015) apresentam um modelo de aprendizagem onipresente para um *campus* em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos. Eles identificaram os passos para a construção de um *smart campus* e dos processos de aprendizagem envolvidos. O modelo sugerido engloba as seguintes dimensões: experiência (*sensing*), reflexão (*seeing*), conceituação (*thinking*) e experimentação (*doing*). Esse ciclo demonstra como os indivíduos percebem e processam as informações. Em outras palavras, a aprendizagem, inicialmente, é sentida, em seguida, passa a ser conceituações abstratas e a ser experiências concretas para serem testadas. Os autores têm como base tecnologias do tipo *Mobile Learning* para integrar serviços móveis e os objetos instrucionais físicos.

Kar & Gupta (2015) apresentam um relatório sobre a experiência de *smart campus* no *Indian Institute of Technology Delhi*, um *campus* de 320 hectares e com 13000

peças. Segundo esses autores, um *smart campus* está fundamentado 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 (sistemas inteligentes de distribuição, medidores inteligentes etc.);
- Criatividade e inovação através da colaboração;
- Resultados nas melhores práticas.

Torres-Sospedra *et al.* (2015) desenvolveram e implantaram dois aplicativos de mobilidade inteligente para o *campus* da *Universitat Jaume I*, na Espanha, com cerca de 18 mil pessoas. As plataformas utilizam, além do sistema de posicionamento global (GPS), o sistema de posicionamento interno (IPS). Os aplicativos calculam e monitoram a posição interna real de um usuário e o integram a um sistema de posicionamento externo para fornecer posicionamento e orientação de *waypoints* internos e externos. Eles possibilitam que os usuários pesquisem e obtenham informações sobre as diferentes instalações do *campus* usando uma interface baseada em mapas e facilita a navegação dos pedestres. Um dos aplicativos tem uma interface baseada em vídeo de realidade aumentada (AR), que proporciona uma experiência mais imersiva para o usuário, mostrando rotas e pontos de ícones de interesse visíveis através da câmera do dispositivo móvel dos usuários.

Romano *et al.*, (2016) apresentam o *smart campus* da FACENS no Brasil. O projeto foi submetido a um programa internacional, o *Global Entrepreneurship Lab*, promovido pelo MIT *Sloan-School of Management*, que foi selecionado e recebeu a assessoria necessária para ser implantado. As áreas de atuação desse projeto são as seguintes: educação, energia, indústrias e negócios, meio ambiente, mobilidade e segurança, saúde e qualidade de vida, tecnologia da informação e comunicação, urbanização e o núcleo facilitador. Nesse caso, percebe-se uma abordagem global focada no ensino, na inovação e no empreendedorismo. Apresenta-se uma abordagem do tipo *Learning Management Systems*, com o desenvolvimento de protótipos para atender às necessidades do mercado.

Chen & Zhang (2012) criaram uma plataforma educacional virtual em Shijiazhuang, na China, que é uma rede de informação integrada (comunidade virtual,

sala de bate-papo, vídeos de ensino, aprendizagem autônoma etc.) em que, por meio de uma combinação de recursos de tecnologia da informação (PHP e MySQL), foi possível expandir e escalabilizar. Em outras palavras, os usuários têm acesso a diversas bases de dados, a notícias, ao sistema de informação pessoal, ao centro de recursos, à educação online, à biblioteca digital, entre outros.

O objetivo não é de criar um catálogo de exemplos, mas de identificar alguns tipos de projeto e como eles estão sendo implantados nas universidades. Encontramos várias outras pesquisas que focam em soluções inteligentes para o *campus*, entre elas, o monitoramento de consumo de energia elétrica (De Angelis *et al.*, 2015), o desenvolvimento de um aplicativo de compartilhamento de bicicletas (De Sá *et al.*, 2016), a criação de uma rede inteligente de sensores para estacionamento de veículos (Bandara *et al.*, 2016), entre outros. Com base nesses exemplos, percebe-se que a proposta de *smart campus* pode ser pontual ou global. Em relação à Índia (Kar & Gupta, 2015) e ao Brasil (Romano *et al.*, 2016), as propostas são mais amplas do que as demais apresentadas, porquanto abrangem dimensões gerenciais do *campus*. Isso poderia ser adotado como uma solução para corrigir uma deficiência estrutural local, que as universidades de economias desenvolvidas não apresentam. Em outras palavras, o modelo de *smart campus* já existe em maior ou menor proporção nas universidades de alto nível internacional. Nas universidades brasileiras, esse modelo poderia melhorar o ensino, os serviços no *campus* e sua gestão.

### 3 METODOLOGIA

A escolha da metodologia de uma pesquisa deve ser coerente com seu objetivo. Quanto aos objetivos, esta é uma pesquisa exploratória, por meio da qual o autor pode explorar um assunto que ainda é desconhecido ou pouco explorado (Gil, 2008), e qualitativa, porque possibilita que o pesquisador identifique detalhadamente elementos importantes sobre o problema que está sendo estudado.

A aplicabilidade do conceito de *smart campus* é muito recente no Brasil, porém é entendido como uma fonte de competitividade para enriquecer o ensino e manter o *campus*. Neste artigo, especificamente, descrevem-se as características do conceito de *smart campus* e propõe-se um modelo capaz de minimizar diversos gargalos institucionais das IFES. A crise econômica que o Brasil está enfrentando impactou

diretamente as universidades, portanto, soluções inteligentes melhorar o ensino são altamente apreciáveis.

Neste trabalho, não foram realizadas entrevistas com dirigentes das IFES, mas, com base em documentos disponíveis em diversas fontes de pesquisa, considera-se o *smart campus* como uma proposta pertinente para o problema em questão. Trata-se de um estudo teórico, cuja análise nos possibilitou verificar as vantagens do modelo e seu potencial de benefícios para o *campus*.

### 3.1 DADOS

Por meio dos dados, é possível compreender o processo de crise que vem impactando as IFES brasileiras. A análise qualitativa ajuda a detalhar o impacto nos últimos anos, particularmente no período de 2008 a 2018.

Os dados foram coletados em relatórios divulgados nas páginas do governo federal, em livros e em artigos científicos. A categorização foi feita por meio da análise de conteúdo dos documentos, que nos possibilitou fazer um levantamento das informações ligadas, principalmente, à crise nas IFES e sobre o *smart campus*.

### 3.2 APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO FINANCEIRA DAS IFES BRASILEIRAS

Em 2017, as Universidades Federais enfrentaram o maior corte de recursos dos últimos sete anos. Esse cenário é incompatível com a política de extensão da Rede Federal de Ensino Superior, contida no Plano Nacional de Educação, e com a manutenção das atividades de rotina dessas instituições. A figura abaixo ilustra a redução de recursos repassados por ano para as universidades federais nos últimos dez anos:

**Figura 1** – Repasses do governo para as universidades federais

**Fonte:** MEC - Subsecretaria de Planejamento e Orçamento (apud Moreno, 2018, p.03).

A variação representa o orçamento previsto e o orçamento executado. É visível o tamanho do impacto dos cortes enfrentados atualmente por essas instituições. No Brasil, os desafios 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.

Segundo o MEC, em 2016, o número de alunos matriculados nas universidades federais foi de 1.072.379. Entre os anos de 2012 e de 2016, as matrículas na graduação cresceram 10%, ou seja, houve um aumento da demanda e uma redução no orçamento. Isso representa um desafio maior para os gestores públicos, porque eles não têm autonomia para melhorar a qualidade do serviço de maneira mais rápida e proativa como ocorre no setor privado. As mudanças, nesse caso, são lentas, devido à própria estrutura burocrática de tomada de decisão e ao rígido sistema legal próprio da gestão pública brasileira.

## 4 DISCUSSÃO

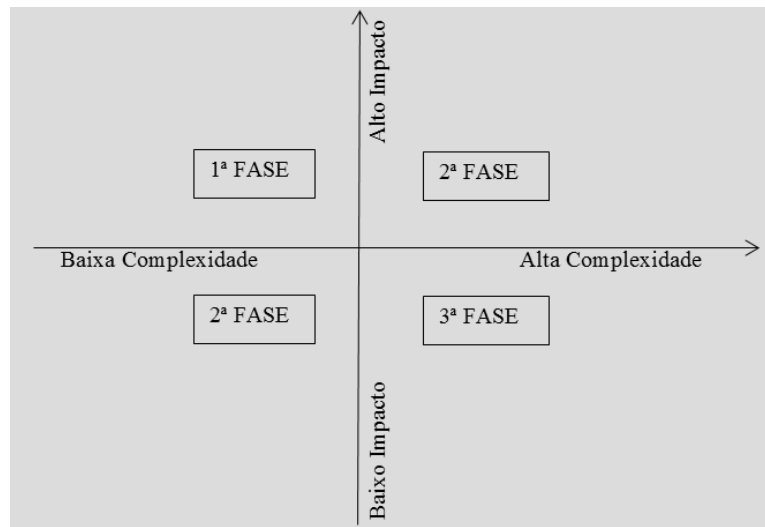
O *campus* inteligente deve ser um plano institucional que englobe diversos projetos de pesquisa provenientes de qualquer curso existente na universidade, desde que contemplem a proposta do *smart campus*. O objetivo é de promover a aprendizagem dos estudantes, por meio de ações práticas e multidisciplinares aplicadas no campus. As dimensões tecnologia, inovação, mobilidade, empreendedorismo e sustentabilidade formam o alicerce da proposta.

Trata-se de uma ação autossustentável, que também atinge outro objetivo institucional, o de gerir o Campus. Em outras palavras, o projeto se propõe a ser um celeiro de práticas profissionais e uma fonte alternativa de recursos que auxiliem a gestão universitária. Assim, com base na internet das coisas (*Internet of things*, IoT), toda a comunidade pode contribuir para melhorar a vida no *campus*.

A própria busca por projetos e os estudos desenvolvidos no âmbito do *smart campus* contribuem para que uma parte da comunidade universitária, que não se envolvia com esses temas, conheça bem mais a dinâmica da gestão do Campus e, conseqüentemente, crie um sentimento de pertença e de responsabilidade. Esse fato, por si só, já contribui para melhorar a qualidade de vida no ambiente universitário.

O monitoramento do consumo de água e de energia, o acompanhamento dos parâmetros de conforto ambiental e o vídeo-monitoramento são as ações primordiais a serem desenvolvidas com o fim de aprimorar a gestão do *campus*. Com o conhecimento das particularidades desses temas, aliado à realidade local, podem-se desenvolver ações efetivas de uso racional dos recursos naturais que poderão reduzir os custos e atingir objetivos de sustentabilidade.

De acordo com Kar & Gupta (2015), “o levantamento das ações que devem estar contempladas no projeto do *smart campus* parte dos seus usuários, ou seja, os estudantes, os professores e os técnicos administrativos”. O gráfico abaixo ilustra a relação de impacto e de complexidade das ações citadas pelos *stakeholders*. Para cada fase de desenvolvimento do *smart campus*, os autores classificaram as sugestões recebidas pelos usuários.

**Figura 2:** Impacto versus complexidade

**Fonte:** Adaptado de Kar & Gupta (2015, p.05)

Na primeira fase, as ações propostas apresentam um alto impacto e uma baixa complexidade. Nessa classificação, foram citadas ações como implantar um cartão baseado no sistema de atendimento biométrico para estudantes (bibliotecas, impressoras, acesso aos prédios, estacionamentos etc.). Na segunda os autores apresentam duas dimensões: em uma, as ações apresentam um alto impacto e uma alta complexidade, bem como um baixo impacto e uma baixa complexidade. Ações como digitalizar e integrar documentos oficiais arquivados e escritórios sem papel e coleta de lixo seletiva contemplam essas fases. Na terceira fase, as ações apresentam um baixo impacto e uma alta complexidade. Como exemplo, cita-se o gerenciamento online de itens de estoque, que pode ser iniciado em instalações de manutenção. Portanto, entende-se que a implantação do projeto parte dos interesses dos usuários - a comunidade universitária - e da adaptação da realidade em que cada *campus* está inserido.

Apesar de ainda não existir um modelo integrado de gestão específico para *smart campus*, as experiências ilustradas revelam um grande potencial de desenvolvimento de um modelo adaptado para a realidade dos *campi* universitários em diferentes países e culturas. Em todos os casos, há uma eficiência nas áreas desenvolvidas e, sobretudo, uma oportunidade de ser um ambiente de desenvolvimento de ideias e de aprendizagem diferente do convencional, pois os resultados das pesquisas são aplicados no próprio *campus*. Enfim, no ambiente *smart campus*, seus integrantes passam a ser clientes e fornecedores de novas tecnologias em um ambiente criativo, que gera uma espiral de inovação em todas as áreas do conhecimento.

## 5 CONCLUSÃO

As instituições de ensino superior estão passando, atualmente, por diversos desafios administrativos, entre eles, a redução de vagas de servidores e orçamentária e o aumento do número de estudantes e das demandas internas ligadas à diversidade do público estudantil. Entretanto, os recursos tecnológicos desenvolvidos internamente, mas, até então, pouco utilizados pela alta administração das universidades, podem ser uma forma de ajudar a manter os serviços necessários de maneira mais performante e até mais barata do que gerir sem o uso das tecnologias.

O principal objetivo deste artigo foi de apresentar o modelo de *smart campus* como uma proposta para tentar reduzir a crise e alguns problemas de gestão nas universidades federais brasileiras. A partir da apresentação das experiências de outras instituições, nacionais e internacionais, verificou-se que o modelo está sendo implantado nas universidades em diferentes níveis de aplicação e que é um modelo que pode ser adaptado às necessidades de cada instituição em relação ao problema em questão. No que diz respeito aos cortes orçamentários, o desenvolvimento de um *smart campus* poderia aumentar os recursos internos e potencializar uma criação de valor para as instituições.

A gestão pública está passando por um momento de transição para encontrar um modelo mais eficiente com foco nos resultados e na participação do cidadão. Nesse contexto, o *smart campus* é uma ferramenta de apoio à gestão que pode cumprir, com eficácia, esse papel, porquanto prioriza a participação da comunidade universitária na criação de soluções para os problemas pelos quais é diretamente afetada. Essa é uma forma de estreitar sua relação com a administração, promover a transparência e incentivar a colaboração.

Portanto, é possível afirmar que o *smart campus* pode ser considerado uma alternativa para reduzir os impactos da crise orçamentária das universidades brasileiras. Nesse sentido, o plano institucional pode apoiar outras necessidades legais, como ações de sustentabilidade, transparência e governança.

É importante, ainda, desenvolver estudos longitudinais para avaliar o impacto da criação de um *smart campus* para ser aplicado no orçamento das instituições federais de ensino superior, a fim de melhorar a qualidade do ensino, a gestão e o bem-estar no

*campus*. Muito se tem feito em pesquisas sobre o tema, e as publicações se concentram nas áreas da tecnologia, como as engenharias e a computação, entre outras.

Um modelo tão complexo, com foco em diferentes necessidades, como ensino, segurança e base de dados, ainda apresenta poucos estudos em administração. Nesse contexto, desenvolver estudos qualitativos e quantitativos em gestão é uma importante oportunidade de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

**A SEÇÃO SINDICAL DOS DOCENTES DA UFV (Aspuv)**. Disponível em: <https://aspuv.org.br/cortes-orcamentarios-ameacam-instituicoes-federais-de-ensino/https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,com-fim-do-ciencia-sem-fronteiras-intercambio-em-graduacao-cai-ate-99,70002090320>.

ATIF, Y. Digital design learning patterns in ambient learning environments. *IEEE, 10th international conference on advanced learning technologies (ICALT)*, 2010. pp 229-230.

ATIF, Y., MATHEW, S. S., & LAKAS, A. Building a smart campus to support ubiquitous learning. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 6, 223–238. <https://doi.org/10.1007/s12652-014-0226-y>. 2015.

BANDARA, H. M. A. P. K., JAYALATH, J. D. C., Rodrigo, A. R. S. P., Bandaranayake, A. U., Maraikar, Z. & Ragel, R. G. **Smart campus phase one: Smart parking sensor network**, Manufacturing & Industrial Engineering Symposium (MIES), Colombo - Sri Lanka, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1109/MIES.2016.7780262>. 2016.

BARBATO, A., BOLCHINI, C., GERONAZZO, A., QUINTARELLI, E., PALAMARCIUC, A., PITÌ, A., ROTTONDI, C., & VERTICALE, G. **Energy optimization and management of demand response interactions in a smart campus**. *Energies*, 9(6), 398. <https://doi.org/10.3390/en9060398>. 2016.

BATES, O., & FRIDAY, A. **Beyond data in the smart city: repurposing existing campus iot**, *IEEE Pervasive Computing*, 16(2), 54-60. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2017.30>. 2017.

DE ANGELIS E., CIRIBINI, A. L. C., TAGLIABUE, L. C., & PANERONI, M. The Brescia Smart Campus Demonstrator. Renovation toward a zero Energy Classroom Building. *Procedia Engineering*, (118), 735-743. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.508>. 2015.

DE SÁ, C. M., PARADA, L., STRENGARI, L. A., BERTONI L. A., HELLMEISTER, M. S., & MARINS, K. R. C. C. Smart Campus: proposta de aplicação de conceitos G&A, João Pessoa, v.13, n.1, p.53-68, jan./jun. 2024

inteligentes na cidade universitária “Armando de Salles Oliveira”. **XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Desafios e perspectivas da internacionalização da construção. São Paulo. 2016.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação educativa: produção de sentidos com valor de formação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, 13(1), 193-207. 2008.

DU, Z., LIU, Y., & WANG, Y. Relation based access control in campus social network system. **Procedia Computer Science**, 17, 14-20.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.05.003>. 2013.

**THE FAB FOUNDATION** (Fabfoundation). Disponível em: [www.fabfoundation.org](http://www.fabfoundation.org).

GIL A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas. 2008.

KAMADA, S., ICHIMURA, T., SHIGEYASU, T., & TAKEMOTO, Y. Registration system of cloud campus by using android smart tablet. **Springerplus**, 3(1), 761.  
<https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-761>. 2014.

KAR, A., & GUPTA, M. P. How to make a smart campus - Smart Campus Programme in IIT Delhi. **Indian Institute of Technology Delhi**.  
<https://doi.org/10.13140/rg.2.1.4629.9601>. 2015.

**MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY**. Disponível em: <http://www.mit.edu/>.

MORENO, M. V., TERROSO-SAENZ, F., GONZALEZ-VIDAL, A., VALDES-VELA, M., SKARMETA, A. F., ZAMORA, M. A., & CHANG, V. Applicability of big data techniques to smart cities deployments. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, 13(2), 800-809. <https://doi.org/10.1109/TII.2016.2605581>. 2017.

MORENO, A. C. 90% das universidades federais tiveram perda real no orçamento em cinco anos; verba nacional encolheu 28%. **G1**  
<https://g1.globo.com/educacao/noticia/90-das-universidades-federais-tiveram-perda-real-no-orcamento-em-cinco-anos-verba-nacional-encolheu-28.ghtml>. 2018.

NATI, M., GLUHAK, A., DOMASZEWICZ, J., LALIS, S., & MOESSNER, K. Lessons from smartcampus: external experimenting with user-centric internet-of-things testbed, **Wireless Personal Communications**, 93(3), 709-723.  
<https://doi.org/10.1007/s11277-014-2223-z>. 2017.

ONU. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>.

ROMANO, R. R., SIRON, L. G. P. P., & PACHECO, C. P. **Smart Campus FACENS** – Construindo uma cidade inteligente em um Campus Universitário utilizando-se do G&A, João Pessoa, v.13, n.1, p.53-68, jan./jun. 2024

FabLab. Disponível em: <http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil2016paper150.pdf>. 2016.

SEIDITA, V., CHELLA, A., & CARTA M. A biologically inspired representation of the intelligence of a university campus. **Procedia Computer Science**, 88, 185-190. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.423> . 2016.

TORRES-SOSPEDRA, J., AVARIENTO, J., RAMBLA, D., MONTOLIU, R., CASTELEYN, S., BENEDITO-BORDONAU, M., GOULD, M., & HUERTA, J. Enhancing integrated indoor/outdoor mobility in a smart campus. **International Journal of Geographical Information Science**, 29(11), 1955-1968. <http://dx.doi.org/10.1080/13658816.2015.1049541>. 2015.

ZHANG, L., LIU, Y., ZHAN, X., YANG, X., CHI, X., & ZHAO S. Campus view: an innovative location and context-aware video sharing application on smart phone. **Wireless Personal Communications**, 66(3), 493-509. <https://doi.org/10.1007/s11277-012-0737-9>. 2012.