

## MODELO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS PARA PROJETOS DE EXTENSÃO - SMART EXTENSION

Data visualization model for extension projects - smart extension

**Rafael Ferreira dos Santos**

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciência e Gestão da Informação,  
Curitiba, PR, Brasil.  
rafael.santos1@ufpr.br

<https://orcid.org/0000-0002-1083-6122> 

**Taiane Ritta Coelho**

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciência e Gestão da Informação,  
Curitiba, PR, Brasil.  
taianecoelho@ufpr.br

<https://orcid.org/0000-0003-2607-0704> 

### RESUMO

**Objetivo:** analisar a proposição de constructos dentro da literatura de *Smart Campus* e propor um modelo de visualização de dados para o impacto social para projetos de extensão universitária.

**Método:** utiliza a abordagem qualitativa, exploratória e *design science research* para o desenvolvimento do modelo (artefato). Para garantir a reprodutibilidade do artefato, a recuperação dos trabalhos utilizados como referência para propor o modelo foi realizado com base em uma revisão sistemática da literatura, já para a correção e validação do modelo é realizada entrevistas com especialistas com aplicação de roteiro semiestruturado.

**Resultado:** a pesquisa obteve os seguintes resultados: (i) identificação dos construtos desenvolvidos em ambientes *Smart* relacionados a instituições de ensino superior como delineadores de melhorias nos processos internos; e (ii) o desenvolvimento de dois modelos de visualização, um geral, aplicável a outros ambientes de um campus universitário e um específico para os projetos extensionistas.

**Conclusões:** o modelo de visualização para os projetos de extensão apresenta potencial representacional, demonstrando aspectos, componentes e as estruturas operacionais e recursos humanos necessários para sua aplicação na prática acadêmica, implicando na melhoria das práticas de gestão da extensão.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Smart Campus*. Impacto Social. Extensão Universitária. Visualização de dados.

### ABSTRACT

**Objective:** Analyze construct proposals within the Smart Campus literature and propose a data visualization model for social impact for university extension projects

**Method:** It uses a qualitative, exploratory approach and design science research to develop the model (artifact). To ensure the reproducibility of the artifact, the retrieval of the works used as a reference to propose the model was carried out based on a systematic literature review, while for the correction and validation of the model, interviews with experts are carried out using a semi-structured script.

**Result:** The research obtained the following results: (i) identification of constructs developed in Smart environments related to higher education institutions as outlines of improvements in internal processes; and (ii) the development of two visualization models, a general one applicable to other environments on a university campus and a specific one for extension projects.

**Conclusions:** The visualization model for extension projects has representational potential, demonstrating aspects, components and the operational structures and human resources necessary for its application in academic practice, implying in the improvement of extension management practices.

**KEYWORDS:** Smart Campus. Social Impact. University Extension. Data visualization.

# 1 INTRODUÇÃO

Entre os principais serviços ofertados na Educação Superior, está a extensão universitária que, segundo Nunes e Silva (2011), é uma forma de interação entre universidade e a comunidade na qual está inserida, se relacionando com diversos atores da sociedade, e articula ensino e pesquisa de forma indissociável (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS - FORPROEX, 1987). A extensão é considerada uma via de mão-dupla, pois, a academia encontra na sociedade a oportunidade de efetivar o conhecimento acadêmico, e, ao retornar à universidade, docentes e discentes contribuirão no conhecimento gerado, acrescentando ao conhecimento teórico, fluxo que implica na troca de saberes e consequentemente, na democratização do conhecimento acadêmico (FORPROEX, 1987), sendo este, um processo que ocorre com a participação efetiva da comunidade externa (NUNES; SILVA, 2011).

As ações extensionistas podem ser articuladas em diversos formatos, como projetos, programa, fóruns, redes, entre outras, (SOUSA; MEIRELLIS, 2013; BRASIL, 2018), que requerem um órgão institucional interno à universidade que atue na definição e implementação de instrumentos básicos, entre eles, o planejamento, os sistemas de informação e os sistemas de monitoramento e avaliação (SOUSA; MEIRELLIS, 2013), necessitando de definições e implementações de indicadores e instrumentos (CUNHA; GUIMARÃES, 2013). A questão de gestão da extensão e elaboração de indicadores quantitativos e qualitativos da extensão tem sido amplamente discutida (BARBISAN, 2000, 2002; DALBEN; VIANNA, 2008; AMORIM; BUVINICH, 2012; NOGUEIRA et al., 2013; MAXIMIANO JR, 2017) e painéis de indicadores de apoio institucional (VENDRÚSCOLO, 2020) têm sido articulados, porém pouco se aborda sobre a discussão do impacto social causado pelas ações extensionistas na sociedade, sendo este apontado como um fator de limitação (MAXIMIANO JR, 2017).

No âmbito de empreendimentos ou negócios sociais, avaliação e mensuração de impacto social são amplamente discutidas (BRANDÃO; CRUZ; ARIDA, 2014; MURAD; CAPELLE; ANDRADE, 2020) e buscam analisar métodos e prover ferramentas para tal processo (FABIANI et al., 2018; ZANDAVALLI; DANDOLLINI, 2019; MURAD; CAPELLE; ANDRADE, 2020; KAH; AKENROYE, 2020). A Avaliação de Impacto Social (AIS) é uma alternativa para mensuração do impacto social de projetos de extensão, sendo este um conceito que engloba os processos de análise, monitoramento e gestão de consequências,

conjunto de resultados ou evidências de ações ou intervenções em políticas, programas, projetos, negócios, entre outros (VANCLAY, 2003; BRANDÃO; CRUZ; ARIDA, 2014; FABIANI et al, 2018), sendo que não há um padrão para realizar a medição ou avaliação do impacto social, pois a coleta de dados é realizada de acordo com as especificidades da própria empresa (ZANDAVALLI; DANDOLINI, 2019).

Um *Smart Campus* é um ambiente colaborativo, enriquecido com tecnologia, respondendo as demandas dos interessados a partir da apropriação de tecnologias *wireless*, internet das coisas (IoT, acrônimo em inglês), entre outras (FERREIRA; ARAÚJO, 2018). E combina ferramentas de alta tecnologia para realizar, de forma inteligente, segura e sustentável, atividades do cotidiano universitário, incluindo ensino e gestão (BANDEIRA; ARAÚJO NETO, 2022), sendo estes, ambientes capazes de ofertar diversos serviços para a comunidade acadêmica, contribuindo no dia a dia dos estudantes e com condições de aproveitamento dos dados gerados diariamente para melhorias na gestão, na sustentabilidade, na competitividade e nos serviços ofertados (SCHENATZ, 2019).

Considerando que os *Smart Campus* estabelecem uma ponte entre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para melhorar processos e serviços ofertados nos campi tradicionais, esse artigo tem como objetivo propor um modelo teórico de visualização de dados do impacto social da extensão universitária. Dessa forma, busca responder a seguinte questão: “*Qual a estrutura de um modelo de visualização de dados (MVD) que possibilite um campus universitário tradicional evidenciar o impacto social das atividades extensionistas, sob a perspectiva Smart Campus?*”.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa é realizada por meio de uma abordagem qualitativa denominada *Design Science Research* (DSR), um processo sistemático com objetivo de desenvolver artefatos que tenham condições de resolver problemas (HEVNER et al, 2004, DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015). Artefatos de Tecnologia de Informação (TI), são definidos como constructos (vocabulários e símbolos), modelos (abstrações e representações), métodos (algoritmos ou práticas) ou instanciações (sistemas implantados ou protótipos), novas propriedades de recursos técnicos, sociais e/ou informacionais (HEVNER et al., 2004; PEFFERS et al. 2007).

Seguindo uma sequência lógica, a pesquisa é conduzida por meio do modelo apresentado por Peffers et al (2007), baseado em seis etapas: etapa 1 - identificação do

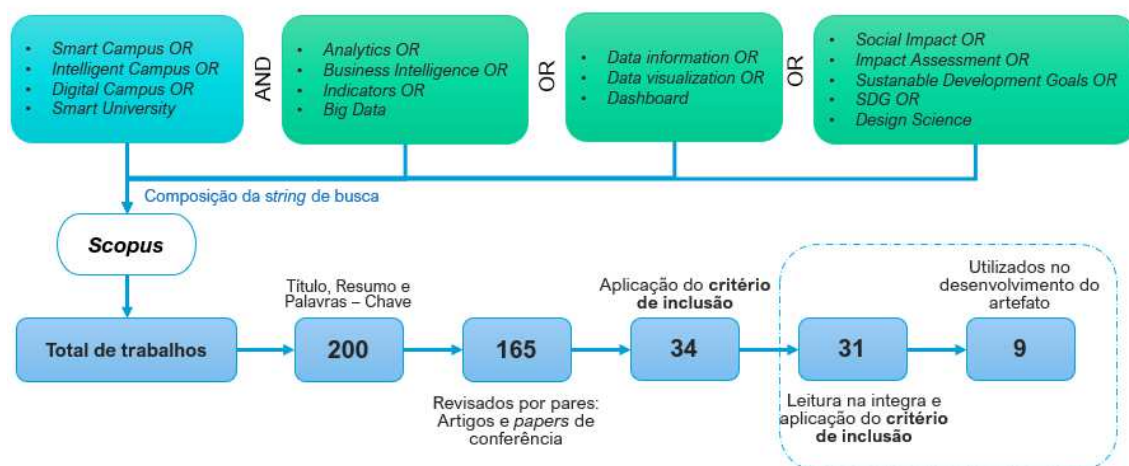
modelo e motivação; etapa 2 - definição dos objetivos da solução; etapa 3 - *design* e desenvolvimento (sendo recorrido a análise de artigos e *papers* de conferência revisados por pares, coletados por meio de uma revisão sistemática da literatura - RSL); etapa 4 – demonstração (realizada para especialistas na área de gestão da extensão, avaliação e desenvolvimento de modelos de visualização de dados); etapa 5 - avaliação (avaliado por meio da entrevista com os especialistas); e etapa 6 - comunicação (disseminação dos resultados da pesquisa, comunicando o problema, sua importância, a utilidade do artefato, os critérios para sua construção para pesquisadores e demais públicos considerados relevantes), tal que sua publicação, corresponde ao objetivo dessa etapa.

## 2.1 Objetivos do modelo de visualização, *design* e desenvolvimento

O MVD (artefato) do impacto social de projetos de extensão universitária, parte da problemática da necessidade de comunicação dos resultados da extensão na sociedade, visando contribuir com os objetivos da Política Nacional da Extensão (PNE) e do potencial *Smart Campus* para melhoria nos processos acadêmicos. O desenvolvimento do artefato, portanto, tem dois objetivos: (1) apresentar os passos e sequência lógica do modelo e sua adequação a prática; e (2) descrever os componentes necessários no modelo para sua adoção.

A etapa de *design* do artefato, onde determinamos a funcionalidade do artefato, sua arquitetura e formato, foi realizada por meio da busca de trabalhos (artigos científicos e *papers* de conferência) dentro da literatura em *Smart Campus*, a partir da RSL. De acordo com Ferenhof e Fernandes (2016), a revisão sistemática tem o objetivo de sistematizar o processo de busca em bases de dados científicas, garantindo a repetibilidade e evitar o viés do pesquisador. A representação gráfica da sistematização adotada pode ser observada por meio da Figura 1.

Figura 1 – Revisão da literatura: fundamentação do artefato



Fonte: Os autores (2022).

A busca foi realizada na plataforma *Scopus*, tendo como delineador metodológico, os seguintes critérios para escolha dos trabalhos: (i) ser revisado por pares (artigos ou *papers* de conferência); (ii) apresentar a proposta do constructo no resumo ou título do trabalho; e (iii) estar relacionado a *Smart Campus*. A consulta ao *Scopus* foi realizada em março de 2021 e não foi incluída a delimitação de período nos resultados da busca. O critério de inclusão é utilizado duas vezes, a primeira na leitura do resumo e título e pela segunda vez a partir da leitura completa. Definimos como constructo, as categorias das propostas identificadas nos trabalhos, sendo estes, os mesmos termos utilizados pelos autores. Os detalhes dos constructos, podem ser observados por meio do Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição dos constructos

Constructo	Proposta do trabalho
Arquitetura	Apresentação gráfica de componentes de software e suas propriedades e sua ligação com outros sistemas.
Framework	Proposição, apresentação ou reutilização de <i>Framework</i> conceitual ou apresentado graficamente.
Indicadores	Elaboração de métricas ou construção de indicadores.
Modelo	Desenvolvimento de modelos, com apresentação lógica em sequência de eventos com e como o modelo pode ser utilizado.
Plataforma	Construção de plataformas computacionais ou parte de projeto computacional interno.
Sistema	Desenvolvimento de um sistema ou parte de um sistema.
Visualização de Dados	Apresentam ou constroem modelos de visualização de dados ou <i>Dashboard</i> .

Fonte: Os autores (2022).

Para elaboração do *design* do MVD, identificação de seus componentes e descrição de suas funcionalidades, nove dos 31 trabalhos foram selecionados, pois apresentaram

elementos, componentes e detalhamentos considerados essenciais para sua construção. A opção de utilização da RSL e da aplicação de roteiro semiestruturado, considera as diretrizes observadas na metodologia do DSR, que são: ser viável na sua forma de construção; ser baseada em tecnologia a fim de resolver problemas importantes e relevantes; ter métodos para sua avaliação bem executados; fornecer contribuições claras; alcançar os fins desejados a partir de sua proposta; ser apresentado de forma eficaz tanto para o público orientado para a tecnologia, quanto para a gestão (HEVNER *et al.*, 2004).

## 2.2 Demonstração, avaliação e validação do modelo

Nestas etapas da metodologia DSR, é analisada a resposta do artefato e sua apropriação para resolver o problema identificado, demonstrando, avaliando e validando o modelo proposto. Considera-se como modelo, a descrição do comportamento observado ou previsto de algum sistema, simplificado, e pode ser usado como base em uma simulação (MODEL, 2021). A partir do *design* do modelo estruturado, é demonstrado para um grupo de especialistas de uma instituição de ensino superior da rede privada (Instituição Alpha), e após sua explicação, a avaliação pelo grupo é realizada a partir de entrevista, seguindo um roteiro de questões semiestruturadas. Os especialistas selecionados e a área de atuação foram: coordenador do departamento de extensão (ESP1); analista administrativo (setor de extensão) (ESP2); professor e coordenador de projetos de extensão (ESP3); coordenadora de departamento de avaliações institucionais (ESP4); e especialista em gestão e processos (com *expertise* em desenvolvimento de visualizações de dados) (ESP5). As entrevistas seguiram os seguintes objetivos: (I) Validar o fluxo de informação das camadas estabelecidas no modelo; e (II) Realizar correções e melhorias ao modelo de acordo com a prática acadêmica da extensão.

As questões do roteiro foram: (1) Os passos sugeridos no modelo de visualização de dados estão adequados e representam uma sequência lógica para a implementação prática?; (2) O MVD pode auxiliar no incremento do nível de efetividade do processo de monitoramento dos projetos de extensão da sua Instituição?; (3) Quais das metodologias/indicadores de mensuração de impacto social abaixo poderiam auxiliar na mensuração de impacto social?; (4) Você teria alguma sugestão de outro mecanismo que possa ser inserido no modelo?; (5) Você faria alguma alteração no Modelo de Visualização de Dados proposto? Qual?. Além disso, foram disponibilizados pela Instituição Alpha,



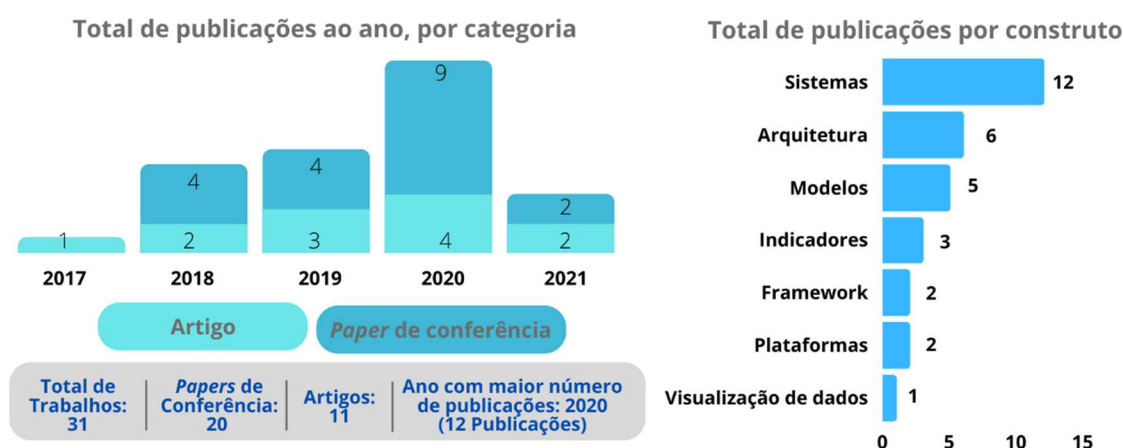
materiais institucionais complementares (MIC): acesso ao sistema de gestão da extensão; acesso intranet do departamento; resolução e portarias e políticas adotadas na extensão.

As entrevistas foram gravadas e as transcrições foram realizadas por meio dos softwares *Transkriptor* de forma semiautomatizada e pelo Reprodutor de Mídia (VCL), de forma manual. A partir da análise dos resultados da entrevista, o modelo é atualizado e corrigido. A versão final do modelo passa por mais uma rodada de demonstração pela ESP1, reaplicando o mesmo roteiro.

### 3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados gerais da RSL correspondem ao período de 2017 a março de 2021. O ano de 2020 conta com a maior parte dos trabalhos (12 publicações). Dentre os 31 trabalhos, foram encontrados sete tipos de constructos (sistemas, arquiteturas, modelos, indicadores, framework, plataformas e visualização de dados), apresentados pela Figura 2.

Figura 2 - Resultado geral da revisão sistemática da literatura



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Os trabalhos foram divididos em quatro grupos para análise: Grupo 1 (sistemas e plataformas), Grupo 2 (arquiteturas e *frameworks*), Grupo 3 (modelos) e Grupo 4 (indicadores e visualização de dados) seguindo a seguinte taxonomia apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 - Grupo de análise dos construtos identificados

Grupo	Motivo de agrupamento	Construtos e autores
Grupo 1	Constructos relacionados com o desenvolvimento de <i>software</i> ou parte de <i>software</i> .	<b>Sistemas:</b> An; Xi (2020); Li (2021); Liu; Ma; Jin, (2018); Luo (2018); Ma; Fu, 2019; Monti; Prandi; Mirri (2018); Prandi et al (2020); Ward et al (2019); Yang et al (2020); Zhang,

Grupo	Motivo de agrupamento	Construtos e autores
		Liu, Meng, 2020; Zhan; Lu; Yuan, 2019; Zhou (2020).
		<b>Plataformas:</b> Lihong (2020); Yan; Hu (2017).
Grupo 2	Constructos formulados em formato de representações gráficas ou descritivas e apresentam conjuntos de componentes, camadas ou fatias e estrutura, além de apresentar suas funções e direcionamentos entre os componentes que compõe sua estrutura.	<b>Arquiteturas:</b> Cao et al (2018); Jurva et al (2020); Pham et al (2020); Tang et al (2019); Villegas-Ch; Palacios-Pacheco; Luján-Mora, 2019; Viñán-Ludeña et al (2020).
		<b>Frameworks:</b> AbuAlnaaj; Ahmed; Saboor (2020); Villegas-Ch et al (2019).
Grupo 3	Constructos orientados a processos específicos, tal que não há padronização no tipo de modelo construído ou proposto.	<b>Modelos:</b> Berdnikova et al (2020); Hidayat et al (2021); Mitrofanova; Sherstobitova; Filippova (2019); Rico-Bautista; Maestre-Gongora; Guerrero (2020); Xu; Wang; Yu (2018).
Grupo 4:	Constructos relacionados com o uso de <i>Analytics</i> , uso de indicadores para gestão, monitoramento e avaliação em formato teórico e/ou prático.	<b>Indicadores:</b> Alrashed (2020); Adenle et al (2021); Pompei et al (2018).
		<b>Visualização de dados:</b> Ceccarini et al (2020).

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

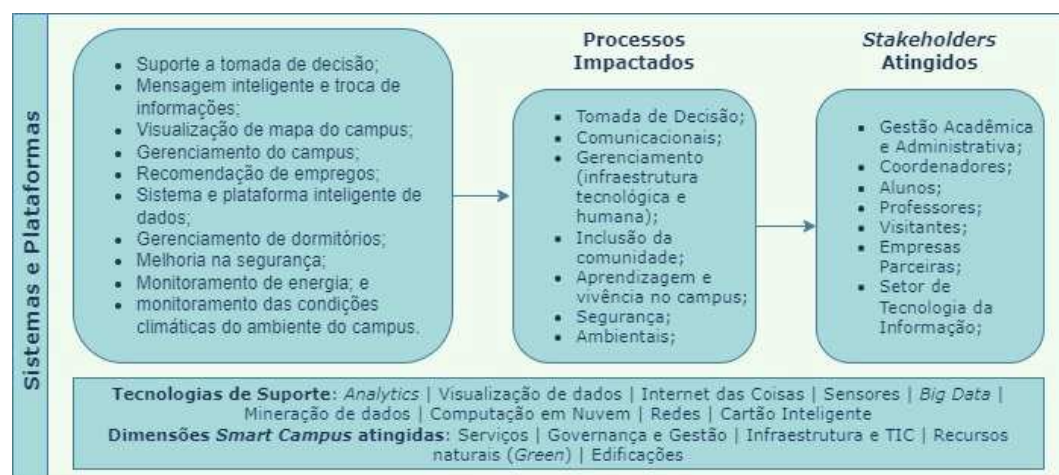
Infraestruturas de suporte geralmente são apresentadas como conceitos relacionados ao uso de tecnologia e atuam como componentes necessários nos constructos para seu funcionamento, tais como computação em nuvem, IoT, tecnologias de redes, *big data*, entre outros, acompanhados de redes de computadores (componente necessário para a troca de informações entre os dispositivos).

### 3.1 Análise geral dos constructos em *Smart Campus*

A partir dos constructos propostos, processos e pessoas são impactadas direta e indiretamente, resultando em melhorias em diversas dimensões de um campus, tendo destaque para serviços, governança e gestão, infraestrutura física e tecnológica e recursos naturais (meio ambiente). No Grupo 1, foram identificadas 12 propostas de elaboração de sistemas e duas plataformas, que estão relacionadas com o desenvolvimento de soluções para apoio acadêmico e/ou administrativa nos campi. Os principais componentes e tecnologias utilizados para atender os diversos *stakeholders* podem ser visualizados por meio da Figura 3.



Figura 3 - Componentes e tecnologias em sistemas e plataformas em *Smart Campus*



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

No Grupo 2, além das tecnologias de suporte, um segundo elemento é identificado, as camadas. Os constructos são utilizados para implementação dos *Smart Campus* (CAO et al., 2018; ABUALNAAJ; AHMED; SABOOR, 2020; PHAM et al., 2020) ou para suportar ou melhorar a implementação de outras tecnologias relacionadas a um *Smart Campus*, como adoção de novas tecnologias (TANG et al., 2019), monitoramento de dados (VILLEGAS-CH et al., 2019), armazenamento de dados (VIÑÁN-LUDEÑA et al., 2020), sendo baseados em *big data*, computação em nuvem e/ou IoT.

No Grupo 3, cinco modelos são identificados, onde as propostas atendem a gestão administrativa e acadêmica e estão relacionados com a medição ou mensuração de algum processo. Berdnikova et al (2020) propõe um modelo de gestão de pessoas para *Smart Campus*, considerando a estratégia da organização e requisitos de um *Smart Campus*. Hidayat et al (2021) buscam desenvolver um modelo com uma série de indicadores para analisar o nível de prontidão de uma universidade para implementação de *Smart Campus*, enquanto Mitrofanova, Sherstobitova e Filippova (2019) e Rico-Bautista, Maestre-Gongora e Guerrero (2020) se preocupam em medir o nível de desenvolvimento da infraestrutura tecnológica do *Smart Campus* e na adoção de IoT, respectivamente. Por último, Xu, Wang e Yu (2018) propõem um modelo de avaliação do desempenho docente, melhorando o processo decisório.

No Grupo 4, os trabalhos estão relacionados ao desenvolvimento de indicadores voltados ao desempenho do *Smart Campus* (ALRASHED, 2020), a sustentabilidade com foco na qualidade de vida (ADENLE et al., 2021), para descrever os aspectos gerais do campus em questões econômicas, sociais, ambientais, entre outras (POMPEI et al., 2018) e a proposta de visualização de dados que apresenta informações relevantes sobre o uso

das instalações internas (CECCARINI et al., 2020). Dessa forma, os constructos trabalhados nesse grupo, estão voltadas as atividades de planejamento e auxílio na tomada de decisão ou serviços ofertados pelo Campus.

Os constructos ainda apresentam, a partir de seus indicadores, as diversas áreas em que os processos “*smarts*” podem ser aplicados, como: infraestrutura, transporte, governança, questões econômicas, liderança, ensino e aprendizagem, ambientais, de energia e sociais, desperdício, entre outros. Os quatro grupos apresentam tecnologias de suporte e os resultados de suas propostas impactam diretamente nos processos internos da instituição, garantindo melhoria na qualidade de vida e dos serviços ofertados.

### 3.1 Modelo de visualização: proposta *Smart Campus*

A partir da revisão geral dos trabalhos foi possível capturar as informações necessárias para estabelecer dois aspectos principais: (a) a concepção do modelo de visualização de dados e (b) alinhamento do modelo dentro do contexto de *Smart Campus*. Nove trabalhos foram utilizados para o desenvolvimento do modelo, destacados na Quadro 3, contribuindo na contextualização *Smart Campus*, na construção de camadas do modelo e em princípios para a construção do modelo (diretrizes):

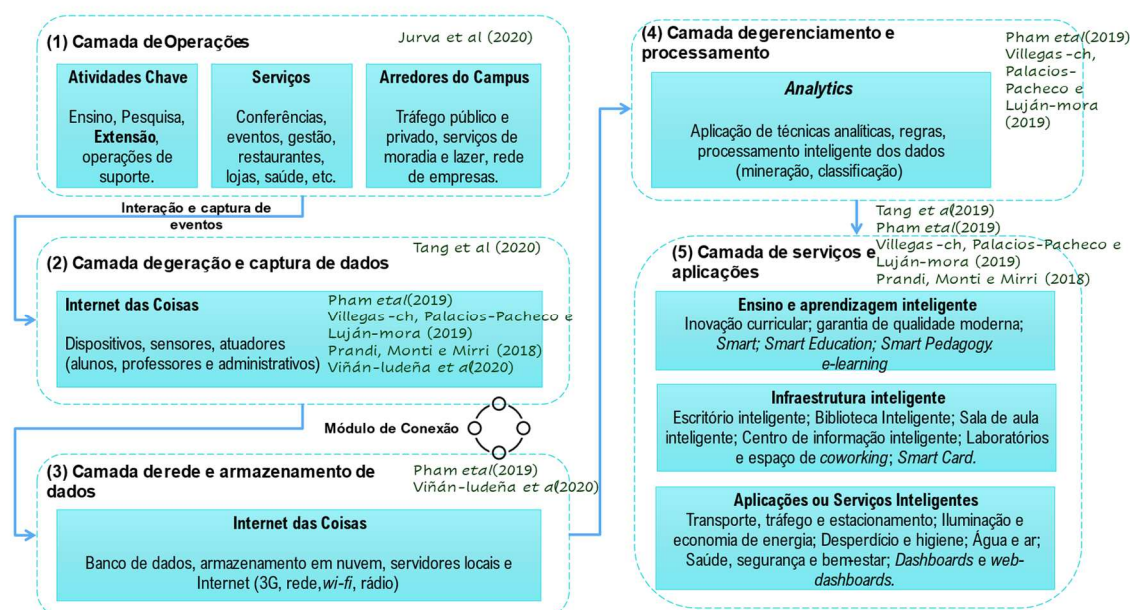
Quadro 3 - Constructos seleccionados para o desenvolvimento do MGVD-SC

Contribuição	Contribuição no modelo	Tipo de construtos e autores
Identificação de Camadas	Constructos apresentam <i>designs</i> estruturados por camadas ou fatias onde são detalhados seus componentes e ligações entre cada uma delas.	Arquitetura e Sistema: Villegas-Ch; Palacios-Pacheco; Luján-Mora (2019); Tang et al (2019); Monti; Prandi; Mirri, (2018); Prandi et al (2020); Pham et al., (2020); Viñán-Ludeña et al (2020).
Contexto <i>Smart Campus</i>	Na concepção de critérios necessários para que uma universidade tradicional seja considerada <i>Smart Campus</i> .	Arquitetura e <i>Framework</i> : AbuAlnaaj; Ahmed; Saboor (2020); Pham et al 2020; Jurva et al (2020).
Diretrizes	Apresentação de diretrizes/regras de negócios aplicáveis ao modelo.	Sistema: Li (2021).

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Os trabalhos foram agrupados e analisados individualmente e em seguida foram sendo traçados os elementos em comum e complementares, uma vez que cada trabalho tinha um propósito específico. Dessa forma o modelo geral de visualização de dados no contexto *Smart Campus* (MGVD-SC) é proposto (Figura 4).

Figura 4 - Modelo geral de visualização de dados no contexto *Smart Campus*



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

O modelo é composto por camadas, que são estruturas operacionais combinadas com recursos tecnológicos, infraestrutura física, pessoas e atividades, processos e serviços da universidade inteligente; e componentes, todos os elementos de estrutura que compõem cada camada, como por exemplo, os atuadores, a infraestrutura física (dispositivos, sensores) e cibernética (rede, banco de dados, servidores), os métodos para gerenciamento e tratamento de dados (técnicas analíticas, estatísticas, mineração e classificação, entre outras), e todas as ferramentas e aplicações finais que possam ser desenvolvidas, para atender as necessidades dos *stakeholders*.

Outros aspectos devem ser considerados, como: conformidade ergonômica; padronização; modularidade; compatibilidade; modificabilidade – ser projetado de maneira científica, com boa estrutura e documentação de sistema completo, e com desempenho de fácil ajuste e segurança (LI, 2021), tal que a aplicação do modelo faz parte dos critérios de sustentação de um *Smart Campus* apresentado por AbuAlnaaj, Ahmed e Saboor (2020), baseado em IoT e computação em nuvem.

## 4 MODELO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS *SMART EXTENSION*

A partir das entrevistas com especialistas e análise dos materiais institucionais complementares, quatro atualizações foram consideradas para aplicar ao modelo em sua versão final: (i) inclusão de uma nova camada, considerada importante componente para o processo de análise de dados; (ii) identificação de novos componentes; (iii) apresentação

de pontos de atenção durante as etapas do modelo; e (iv) ajustes de taxonomia nos termos utilizados. Tais resultados, de forma detalhada, podem ser observados no Quadro 4.

Quadro 4 - Atualizações validadas durante as entrevistas com especialista

Atualização	Fonte	Sugestão ou sentença
(1) Inclusão da camada 5	ESP5	Sentença 1: “[...] <i>noventa por cento, eu só tinha uma observação para fazer em um dos pontos. Mas é um modelo muito bom para poder gerar esses insights para tomada de decisão</i> ”; e Sentença 2: “[...] <i>acho que o único ponto que eu colocaria seria, antes do analytics, uma sugestão seria <b>trazer ali, a integração dos dados, sendo feita através de um Data Lake</b></i> ”.
(2) Novos componentes	ESP1 ESP4	(i) Em <i>analytics</i> , sugestão de realização de <b>pesquisas com a própria comunidade</b> para se obter dados de impacto social. (ii) <b>indicadores quantitativos e qualitativos</b> , pois (ESP1): “ <i>eu acho que é mais a ideia quantitativa, por que vou medir o impacto?</i> ”
(3) Pontos de atenção	ESP 4 ESP 5 MIC	(i) <b>Manter apenas projetos</b> : Os projetos são que de fato se enquadram mais no que seria a definição de extensão como um todo [...]” (ii) <b>Separar os níveis de informação na visualização final aos usuários</b> .
(4) Ajuste de taxonomia	ESP1 ESP4	<b>Troca do termo arredores para agentes do meio externo</b> ESP1: Sentença 1: “ <i>A gente tem sete programas, todos são comunidades externas</i> ”; e Sentença 2: “ <i>Os <b>programas não são os arredores</b>, os programas são uma organização interna, para que a gente tenha um coordenador, tem uma pessoa responsável por cada tipo de comunidade [...]</i> ”. ESP4: Sentença 1: “ <i>Isso que eu dizer uma coisa que talvez vale a pena mudar, <b>quando coloca arredores do campus, da entender proximidade</b>, mas por exemplo, nós temos um projeto [...] que está a 800km da IES, ele atinge uma comunidade [...]. A gente teve projeto com indígenas no Amazonas, então nem sempre o projeto vai atender só os arredores</i> ” e Sentença 2: “[...] <i>porque a extensão ela se baseia em atender alguém que é externo a universidade, agora <b>esse externo pode estar localizado em qualquer lugar</b></i> [...]”.

Fonte: elaborado pelos autores (2022), grifo nosso

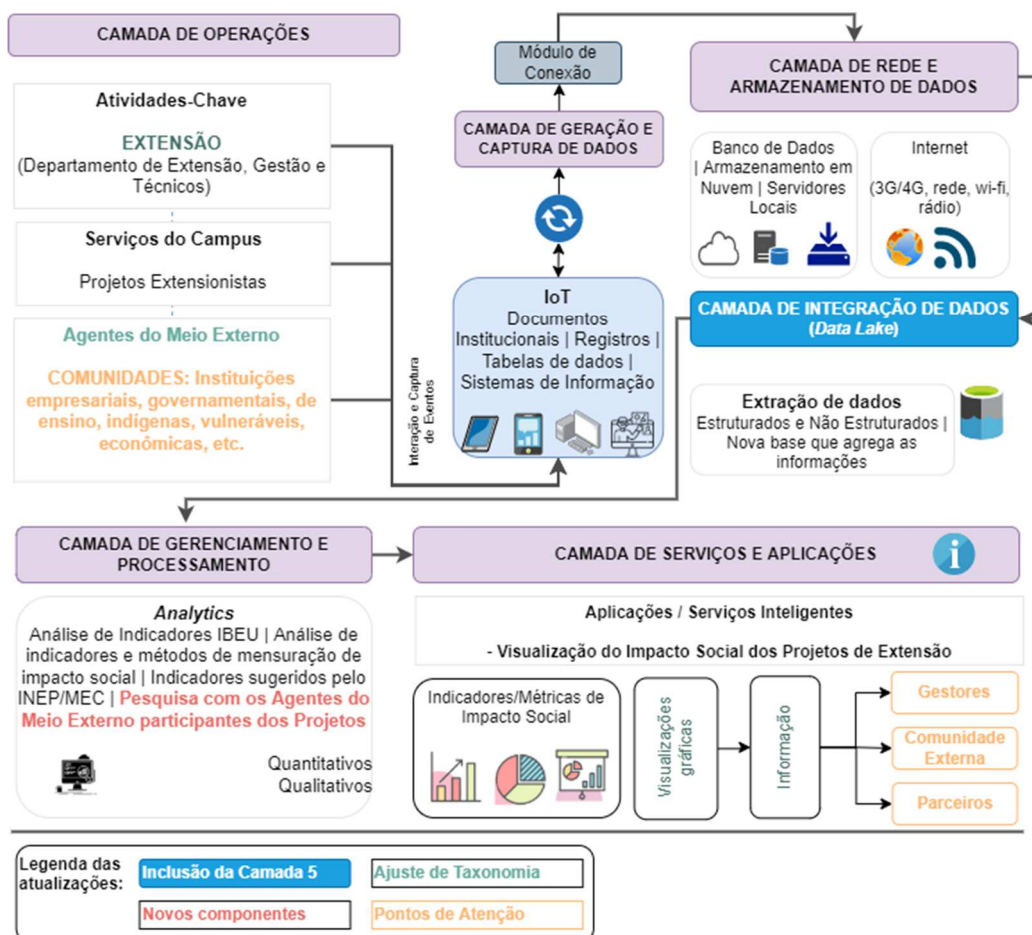
Em complementação a inclusão da Camada 5 (Atualização 1), um *Data Lake* é uma solução de *Big Data* e *Analytics* (BDA) que permite ingerir dados brutos estruturados de forma heterogênea de diversas fontes (locais ou externas a organização) e armazena esses dados em seu formato original, permite o acesso aos dados conforme diferentes requisitos e fornece acesso aos dados para diferentes usuários (cientistas de dados, analistas de dados, profissionais de *Business Intelligence*, etc.) para realizar análises estatísticas e, além de governar os dados para garantir a sua qualidade, sua segurança e seu ciclo de vida (RAVAT; ZHAO, 2019), portanto para atender as necessidades técnicas do modelo, essa camada foi inserida.



## 4.1 Modelo de visualização: proposta *Smart Extension*

A proposta inicial do modelo é atualizada considerando as sugestões apresentadas durante as entrevistas com especialistas e com os materiais institucionais disponibilizados, aplicável a realidade extensionista, sendo denominado de modelo de visualização de dados dos projetos de extensão – *Smart Extension* (MVDPE-SE), conforme apresenta a Figura 5.

Figura 5 - Modelo de visualização de dados para projetos de extensão – *Smart Extension*



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

As camadas do modelo e seus componentes, são detalhados a seguir:

**Camada de Operações:** composta pela equipe de gestão da extensão, equipe de coordenadores de programas de extensão, corpo técnico administrativo, alunos e Agentes do Meio Externo (comunidades afetadas direta e indiretamente pelos projetos). É o ambiente em que os projetos de extensão são planejados e executados, onde essa interação entre esses *stakeholders* geram dados que alimentam sistemas internos e externos.

**Camada de Geração e Captura de Dados:** composta pelas tecnologias e sistemas de informações que são utilizados durante a execução dos projetos de extensão, entre eles, computadores, *tablets*, *smartphones*, tabelas, redes sociais, entre outros. É o ambiente em que são processados os dados por meio das interações que ocorrem durante o processo de planejamento e execução dos projetos.

**Camada de Rede e Armazenamento de Dados:** composta pelas redes de servidores e tecnologias de armazenamento de dados, como nuvem, servidores locais e meios de conexão como *wi-fi*, via rádio e tecnologias 3G/4G. É o ambiente que permite que todos os dados gerados fiquem armazenados, o qual alimenta toda a universidade, não apenas a extensão.

**Camada de Integração de Dados (Data Lake):** é um repositório de dados, sendo um componente do BDA: É o ambiente onde os dados brutos de diversas fontes que geram os dados advindos das atividades extensionistas, com ênfase aos resultados dos projetos, de acordo com a seleção da IES e que ficarão disponíveis para realizar análises de dados.

**Camada de Gerenciamento e Processamento:** Composta pelo uso de *Analytics*, onde serão realizados possíveis gerenciamentos dos dados e aplicações de regras de análises dos dados, como estatísticas, mineração de dados, entre outros. É o ambiente de aplicação das fórmulas necessárias para calcular os indicadores dos projetos de extensão e aplicação das regras para cálculos dos valores de impacto social dos projetos.

**Camada de Serviços e Aplicações:** Composta pelas visualizações gráficas (*dashboards* ou painéis de visualizações dinâmicos), é alimentada a partir de indicadores e métricas obtidos na camada de Gerenciamento e Processamento, demonstrando resultados do impacto social da extensão de maneira intuitiva. É o ambiente de análise dos dados em seu formato comunicacional, gerando conhecimento para gestores (dando subsídios para a tomada de decisão), alunos, colaboradores e comunidade externa (sociedade, parceiros e líderes das comunidades impactadas).

Nesse sentido, o MVDPE-SE, torna-se uma ferramenta que tem o intuito de mostrar os resultados obtidos pelos projetos, possibilitando ações de melhorias (gestão e estratégia) e comunicação com a comunidade interna e externa.



## 4.2 Implementação do modelo

Embora não seja objetivo deste trabalho realizar a implementação prática do modelo desenvolvido, algumas reflexões podem ser abordadas em relação a sua implementação dentro do contexto prático, de acordo com implementações realizadas em negócios sociais.

O desenvolvimento de um sistema, a partir do MVDPE-SE apresentado, pode ser constituído em seis etapas (ARENA; AZZONE; BENGIO, 2015; KAH; AKENROVE, 2020): (1) preparação - mapear documentos internos, podendo ser complementada com entrevistas semiestruturadas com principais representantes da extensão, definindo as características específicas e dos processos da extensão e mapeamento de todas as partes interessadas (*stakeholders*); (2) Entrevistas – definir as diferentes necessidades para diferentes *stakeholders*, capturando suas necessidades e percepção das intervenções (advindos dos projetos); (3) associação – identificar dimensões e necessidades informacionais de acordo com a necessidade de cada *stakeholder* (sustentabilidade financeira, eficácia, impacto, eficiência); (4) construção de um sistema de indicadores – quantitativos e qualitativos, com foco em questões que podem ser mensuradas, que devem ser claros e refletir intervenções sociais, econômicas ou sociais; (5) condução da revisão do processo – realizado com as partes interessadas e coletar *feedback*; e (6) redefinir o sistema – realizar correções com base nos dados coletados.

Em relação as métricas analíticas para cálculo do impacto social dos projetos, componente necessário na camada gerenciamento e processamento, podem ser considerados: *Balanced Scorecard* adaptada, modelo lógico de indicadores (MURAD; CAPELLE; ANDRADE, 2020); sistema de medição de desempenho, modelagem de equações estruturais de impacto social (KAH; AKENROYE, 2020); utilização de grupos de controle com aplicação de métodos experimentais, quase experimentais e não-experimentais (FABIANI et al, 2018); entre outros.

No que tange a indicadores quantitativos e qualitativos, recomenda-se a análise dos Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (IBEU), pois é resultado de uma ampla pesquisa com métodos estruturados e indicadores validados, considerando as dimensões de produção acadêmica (produtos resultantes da ação da extensão), a relação entre universidade e sociedade, políticas de gestão e políticas acadêmicas da extensão e infraestrutura para realizar a extensão (MAXIMIANO JR, 2017).

## 6 CONCLUSÃO

Essa pesquisa teve como objetivo principal propor um modelo de visualização de dados destinado a mensuração do impacto social de projetos de extensionistas, considerando aspectos *Smart Campus*. O desenvolvimento do modelo permitiu identificar os componentes, a infraestrutura física, humana e tecnológica necessária, além disso, o fluxo dos dados resultantes de projetos de extensão universitária e pode contribuir na gestão da extensão universitária onde sua aplicação gera benefícios para diversos *stakeholders* envolvidos.

O contexto *Smart Campus* para composição do modelo pode ser visualizado em diversas dimensões, como: ser uma proposta de atualização do modelo tradicional de ensino que passa do *Digital Campus* para *Smart Campus* (LIU; MA; JIN, 2018), de modo que os documentos não são apenas digitalizados e armazenados, mas passam por um processo de análise e tratamento; e, por aproveitar os dados produzidos a partir dos processos internos diariamente (SCHENATZ, 2019), sendo direcionado ao processo de gestão e avaliação da Extensão. O modelo atua em um ambiente enriquecido com tecnologia, como IoT, computação em nuvem, rede, *Data Lake*, sendo estas, características de um *Smart Campus* (FERREIRA; ARAÚJO, 2018), sendo uma nova mudança de gestão de dados (JIA, 2019), e tem como objetivo responder as demandas dos interessados, entre eles a comunidade acadêmica e os Agentes do Meio Externos e seus *stakeholders* (SCHENATZ, 2019), sendo possível administrar os recursos humanos e tecnológicos (VILLEGAS-CH et al., 2019).

Com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre os conceitos abordados nesse artigo, alguns trabalhos são sugeridos: aplicação e validação do MVDPE-SE em uma instituição de ensino superior; replicação da RSL buscando identificar novos aspectos que podem ser incorporados no modelo ou na identificação de novos campos de investigação; e estreitar a investigação entre impacto social e extensão universitária com análise e teste de indicadores, métodos e ferramentas de avaliação de impacto social para o ensino superior.

## REFERÊNCIAS

- ABUALNAAJ, K.; AHMED, V.; SABOOR, S. A strategic framework for *Smart Campus*. In: International Conference On Industrial Engineering And Operations Management, 2020, Dubai. **Proceedings...** Dubai: IEOM Society International, 2020. p. 790-798.
- ADENLE, Y. A. *et al.* Assessing the relative importance of sustainability indicators for *Smart Campuses*: A case of higher education institutions in Nigeria. **Environmental and Sustainability Indicators**, [S.l.], v. 9, 2021.
- ALRASHED, S. Key performance indicators for *Smart Campus* and Microgrid. **Sustainable Cities and Society**, [S.l.], v. 60, p. 102264, 2020.
- AMORIM, J. M. G. de; BUVINICH, M. J. R. Sistema de indicadores para o monitoramento e avaliação das ações de extensão: o caso da UFPB. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32., Bento Gonçalves, RS, 2012. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: [s.n.], 2012. p.1-14.
- AN, R.; XI, T. Research on the service design of *Smart Campus* based on sustainable: strategy – taking smart canteen as an example. In: MARCUS, A.; ROSENZWEIG, E. (Ed.). **Design, User Experience, and Usability**: case studies in public and personal interactive systems. [S.l.]: Springer Cham, 2020. p. 20-30.
- ARENA, M.; AZZONE, G.; BENGIO, I. Performance measurement for social enterprises. **Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations**, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 649-672, 2015.
- BANDEIRA, L. K. R. ARAÚJO NETO, M. S. Smart Campus: Um conceito emergente. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**; v. 12, n. 1, p. 175-188, 2022.
- BARBISAN, A. O. Avaliação Institucional da Extensão: conceitos, níveis, parâmetros e indicadores. **Avaliação: revista da avaliação da educação superior**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 57-101, 2002.
- BARBISAN, A. O. **Modelo institucional de avaliação da extensão**: parâmetros e indicadores. *Avaliação: revista da avaliação da educação superior*, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 67-86, 2000.
- BERDNIKOVA, L. F. *et al.* Human Resource Management System Development at Smart University. In: USKOV, V.; HOWLETT, R.; JAIN, L. (Ed.). **Smart Education and e-Learning 2020**: smart innovation, systems and technologies. Singapore: Springer, 2020. v. 188. p. 327-337.
- BRANDÃO, D.; CRUZ, C.; ARIDA, A. L. **Métricas em negócios de impacto social: fundamentos**. São Paulo: ICE: Move, 2014. p. 1–15. Disponível em: [http://ice.org.br/wp-content/uploads/pdfs/metricas\\_negocios\\_impacto\\_social\\_ICE\\_MOVE.pdf](http://ice.org.br/wp-content/uploads/pdfs/metricas_negocios_impacto_social_ICE_MOVE.pdf). Acesso em: 8 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 dez. 2018. 243. ed. Seção 1, p. 49-50.

CAO, J. *et al.* Research on the construction of smart university campus based on big data and cloud computing. *In: International Conference On Engineering Simulation And Intelligent Control*, 2018, Hunan. **Anais...** Hunan: IEEE, 2018. p. 351-353.

CECCARINI, C. *et al.* A data visualization exploration to facilitate a sustainable usage of premises in a *Smart Campus* context. *In: Eai International Conference On Smart Objects And Technologies For Social Good*, 6., 2020, Antwerp. **Anais...** Nova York: ACM, 2020. p. 24-29.

CUNHA, E. P.; GUIMARÃES, M. B. Sistema de monitoramento e avaliação. *In: NOGUEIRA, M. das D. P. (Org.). Avaliação da extensão universitária: práticas e discussões da comissão permanente de avaliação da extensão*. Belo Horizonte: FORPROEX/CPAE: PROEX/UFGM, 2013. p. 52-74. (coleção extensão universitária, 8). Disponível em: [https://www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao\\_da\\_extensao-\\_livro\\_8.pdf](https://www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao_da_extensao-_livro_8.pdf). Acesso em: 30 jan. 2021.

DALBEN, Â. I. L. de F.; VIANNA, P. C. de M. Gestão e avaliação da extensão universitária: a construção de indicadores de qualidade. **Interagir: pensando a extensão**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 31-39, 2008.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FABIANI, P. *et al.* **Avaliação de impacto social metodologias e reflexões**. Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social, 2018. Disponível em: <https://www.idis.org.br/publicacoesidis/avaliacao-de-impacto-social-metodologias-e-reflexoes/>. Acesso em: 2 nov. 2020.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 550-563, ago./nov. 2016.

FERREIRA, F. H. C.; ARAÚJO, R. M. de. Campus Inteligentes: Conceitos, aplicações, tecnologias e desafios. **Relatórios Técnicos do Departamento de Informática Aplicada da UNIRIO**, Rio de Janeiro, n. 003, p. 1-19, 2018.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS (FORPROEX). Conceito de extensão, institucionalização e financiamento. *In: Encontro de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras*, 1., 1987, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: UNB, 1987. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2020.

HEVNER, A. R. *et al.* Design science in information systems research. **Management Information Systems Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, mar. 2004.

HIDAYAT, W. *et al.* Developing *Smart Campus* Readiness Instrument Based on Pagliaro's *Smart Campus* Model and Smart City Council's Readiness Framework. **Journal of Physics: Conference Series**, [S.l.], v. 1783, p. 1-9, 2021.

JIA, Y. Construction and Application of Intelligent Campus in Colleges and Universities Under the Background of Big Data. *Advances in Intelligent Systems and Computing. Proceedings...* v. 929, p.866-872, 2019.

JURVA, R. *et al.* Architecture and Operational Model for *Smart Campus* Digital Infrastructure. **Wireless Personal Communications**, [S.l.], v. 113, p. 1437-1454, 2020.

KAH, S.; AKENROYE, T. Evaluation of social impact measurement tools and techniques: a systematic review of the literature. **Social Enterprise Journal**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 381-402, 2020.

LI, W. Design of *Smart Campus* management system based on internet of things technology. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, [S.l.], v. 40, n. 2, p. 3159-3168, 2021.

LIHONG, W. Research on the Construction of *Smart Campus* Social Platform Based on Hadoop. *In: International Conference On Computer Engineering And Application*, 2020, Guangzhou. **Proceedings...** Guangzhou: IEEE, 2020. p. 214–217.

LIU, Miao; MA, JinNan; JIN, Lei. Analysis of Military Academy *Smart Campus* Based on Big Data. *In: 2018 10th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC)*, 2018, Hangzhou, CN. **Proceedings...** Hangzhou, CN: IEEE, 2018. p. 105-108.

LUO, L. Data Acquisition and Analysis of *Smart Campus* Based on Wireless Sensor. **Wireless Personal Communications**, [S.l.], v. 102, n. 4, p. 2897–2911, 2018.

MA, N.; FU, W. Analysis of cloud computing algorithm based on *Smart Campus* message system. **International Journal of Performability Engineering**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 700-709, 2019.

MAXIMIANO JR, Manuel (Org.). **Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (IBEU)**. Campina Grande, PB: Editora da Universidade Federal de Campina Grande, 2017.

MITROFANOVA, Y. S.; SHERSTOBITOVA, A. A.; FILIPPOVA, O. A. Modeling the assessment of definition of a smart university infrastructure development level. *In: USKOV, V.; HOWLETT, R.; JAIN, L. (Ed.). Smart Education and e-Learning 2019: Smart Innovation, Systems and Technologies*. Singapore: Springer, 2019. v. 144. p.573-582.

MODEL. *In: Free on-line dictionary of computing*. Disponível em: <http://foldoc.org/>. Acesso em: 10 set. 2021.

MONTI, L.; PRANDI, C.; MIRRI, S. IoT and data visualization to enhance hyperlocal data in a *Smart Campus* context. *In: EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good*, 4., 2018, Bologna. **Proceedings...** Bologna: [s.n.], 2018. p.1–6.

MURAD, E. P.; CAPPELLE, M. C. A.; ANDRADE, D. M. Mensuração e avaliação de impacto social de empreendimentos sociais. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 63–78, jul./set. 2020.

NOGUEIRA, M. das D. P. (Org.) **Avaliação da extensão universitária: práticas e discussões da comissão permanente de avaliação da extensão**. Belo Horizonte: FORPROEX/CPAE: PROEX/UFGM, 2013. (coleção extensão universitária, 8). Disponível em: [https://www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao\\_da\\_extensao-\\_livro\\_8.pdf](https://www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao_da_extensao-_livro_8.pdf). Acesso em: 30 jan. 2021.

NUNES, A. L. de P. F.; SILVA, M. B. da C. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-Estar e Sociedade**. Barbacena, v. 4, n. 7, p. 119-133, 2011.

PEFFERS, K. *et al.* A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007.

PHAM, T. V. *et al.* Proposed Smart University Model as a Sustainable Living Lab for University Digital Transformation. *In: International Conference On Green Technology And Sustainable Development*, 5., 2020, Ho Chi Minh City. **Proceedings...** Ho Chi Minh City: IEEE, 2020. p. 472-479.

POMPEI, L. *et al.* Composite Indicators for *Smart Campus*: Data Analysis Method. *Proceedings – 2018. In: International Conference On Environment And Electrical Engineering And 2018 Industrial And Commercial Power Systems Europe, Eeeic/I And Cps Europe 2018*, Palermo. **Proceedings...** Palermo: IEEE, 2018. p. 1-6.

PRANDI, C.; MONTI, L.; CECCARINI, C.; SALOMONI, P. *Smart Campus*: Fostering the Community Awareness Through an Intelligent Environment. **Mobile Networks and Applications**, [S.l.], v. 25, n. 3, p. 945-952, 2020.

RAVAT, Franck; ZHAO, Yan. Data lakes: Trends and perspectives. *In: International Conference on Database and Expert Systems Applications*, 2019, Springer. **Proceedings...** Springer, Cham, 2019. p. 304-313.

RICO-BAUTISTA, D.; MAESTRE-GONGORA, G.; GUERRERO, C. D. Smart university: IoT adoption model. *In: Fourth World Conference On Smart Trends In Systems, Security And Sustainability (WorldS4)*, 2020, London. **Proceedings...** London: IEEE, 2020. p. 821-826.

SCHENATZ, B. N. **Smart Campus e Analytics para a redução da evasão e promoção da permanência no ensino superior**: um estudo de caso. 2019. 257 f. 2019. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019.



- SOUSA, A. I.; MEIRELLIS F. S. C. Gestão e institucionalização da extensão universitária. *In: NOGUEIRA, M. das D. P. (Org.). Avaliação da extensão universitária: práticas e discussões da comissão permanente de avaliação da extensão*. Belo Horizonte: FORPROEX/CPAE: PROEX/UFMG, 2013. p. 52-74. (coleção extensão universitária, 8). Disponível em: [https:// www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao\\_da\\_extensao-\\_livro\\_8.pdf](https://www.ufmg.br/proex/renex/images/avaliacao_da_extensao-_livro_8.pdf). Acesso em: 30 jan. 2021.
- TANG, C. *et al.* Fog-Enabled *Smart Campus*: Architecture and Challenges. *In: LI, J.; LIU, Z.; PENG, H. (Ed.). Security and Privacy in New Computing Environments (SPNCE 2019)*. [S.l.]: Springer Cham, 2019. p. 605-614.
- VANCLAY, F. International principles for social impact assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Guildford, v. 21, n. 1, p. 5-11, mar. 2003.
- VENDRÚSCOLO, J. de B. G. **Um sistema de Business Intelligence para a extensão universitária**. 2020. 175 f. Dissertação (Mestrado em Administração Universitária) - Centro Socioeconômico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.
- VILLEGAS-CH, W. *et al.* Application of a big data framework for data monitoring on a *Smart Campus*. **Sustainability**, Switzerland, v. 11, n. 20, p. 1-15, 2019.
- VILLEGAS-CH, W.; PALACIOS-PACHECO, X.; LUJÁN-MORA, S. Application of a smart city model to a traditional university campus with a big data architecture: a sustainable *Smart Campus*. **Sustainability, Switzerland**, v. 11, n. 10, 2019.
- VIÑÁN-LUDEÑA, M. S. *et al.* Smart university: An architecture proposal for information management using open data for research projects. *In: ROCHA, Á. et al. (Ed). Information Technology and Systems (ICITS 2020)*. [S.l.]: Springer Cham, 2020. p. 172-178.
- WARD, S. *et al.* CampuseMonitor: intelligent campus environment room monitoring system. *In: ACM Siguccs User Services Conference, 2019, New Orleans. Proceedings...* New Orleans: ACM, 2019. p.165-172.
- XU, X.; WANG, Y.; YU, S. Teaching performance evaluation in *Smart Campus*. **IEEE Access**, [S.l.], v. 6, p. 77754–77766, 2018.
- YAN, H.; HU, H. A study on association algorithm of *Smart Campus* mining platform based on big data. *In: International Conference On Intelligent Transportation, Big Data And Smart City, 2016, Changsha. Proceedings...* Changsha: IEEE, 2017. p.172-175.
- YANG, C. T. *et al.* On construction of an energy monitoring service using big data technology for the *Smart Campus*. **Cluster Computing**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 265-288, 2019.
- ZANDAVALLI, C.; DANDOLINI, G. A. **Indicadores e métricas para mensurar o impacto social em empresas e negócios sociais**: revisão integrativa da literatura. *In: Seminários em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 22., 2019, São Paulo. Anais...*, São Paulo: XXII SEMEAD, 2019.

ZHAN, X.; LU, J.; YUAN, H. Research on the Application of Decision Support System on *Smart Campus*. In: International Conference On Computer Network, Electronic And Automation, 2., 2019, Xi'an. **Proceedings...** Xi'an: IEEE, 2019. p.462–467.

ZHANG, Y.; LIU, Q.; MENG, Q. Two-way recommendation system for intelligent employment of college students based on data mining. In: SUGUMARAN, V.; XU, Z.; ZHOU, H. (Ed.). **Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics (MMIA 2020)**. [S.l.]: Springer Cham, 2020. p. 286-292.

ZHOU, X. Application Research of Face Recognition Technology in *Smart Campus*. **Journal of Physics: Conference Series**, [S.l.], v. 1437, p. 1-7, 2020.

## NOTAS

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Concepção e elaboração do manuscrito:** J. C. Santos

**Coleta de dados:** J. C. Santos

**Análise de dados:** J. C. Santos

**Discussão dos resultados:** J. C. Santos

**Revisão e aprovação:** L. G. Molina

### LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Encontros Bibli** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

### PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

### EDITORES

Edgar Bisset Alvarez, Ana Clara Cândido, Patrícia Neubert, Genilson Geraldo, Mayara Madeira Trevisol, Jônatas Edison da Silva, Camila Letícia Melo Furtado e Beatriz Tarré Alonso.

### HISTÓRICO

Recebido em: 19-09-2022 - Aprovado em: 02-12-2022 - Publicado em: 10-04-2023.