


PROPOSTA DE UM MODELO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS : IMPACTO SOCIAL DA EXTENSÃO DO ENSINO SUPERIOR SOB À ÓTICA DE CAMPUS INTELIGENTE


Rafael Ferreira dos Santos*

Mestrando em Gestão da Informação

 <https://orcid.org/0000-0002-1083-6122> E-mail: rafael.admup@gmail.com

Taiane Ritta Coelho*

Doutora em Administração

 <https://orcid.org/0000-0003-2607-0704> E-mail: taianercoelho@gmail.com

* Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Departamento de Ciência e Gestão da Informação, Curitiba, PR, Brasil.

Submetido em: 25-11-2020	Reapresentado em: 20-02-2021	Aceito em: 21-02-2021
--------------------------	------------------------------	-----------------------

RESUMO

As atividades de Extensão das universidades alinham a teoria acadêmica à prática se comunicando diretamente com a sociedade por meio de ações que direta e indiretamente causam impacto social. Essas atividades são indissociáveis do Ensino e da Pesquisa. Os atuais indicadores de qualidade disponibilizados pelos órgãos regulatórios não revelam em sua maior parte o impacto da extensão na sociedade. Nessa perspectiva, propõe-se um Modelo de Visualização de Dados para demonstrar o impacto social das atividades de extensão, por meio da aplicação de estudo de caso único em uma universidade associada a metodologia *Design Science Research*, considerando as premissas de Campus Inteligentes e associação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. O projeto busca contribuir com o avanço das discussões da importância do uso da visualização de dados na educação superior, demonstrar o impacto social da universidade para a sociedade, apoio aos gestores e

tomadores de decisão e uma maior aproximação com a comunidade acadêmica e comunidade externa.

Palavras-chave: Campus Inteligente. *Analytics*. Impacto Social. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Extensão Universitária. Visualização de dados.

PROPOSAL FOR A DATA VISUALIZATION MODEL: THE SOCIAL IMPACT OF HIGHER EDUCATION EXTENSION FROM THE PERSPECTIVE OF INTELLIGENT CAMPUS

ABSTRACT

Extension activities at universities align academic theory with practice by communicating directly with society through actions that directly and indirectly cause social impact. These activities are inseparable from Teaching and Research. The current quality indicators made available by regulatory organ do not reveal, mostly, the impact of extension on society. In this perspective, a Data Visualization Model is proposed to demonstrate the social impact of extension activities, through the application of a single case study at a university associated with the Design Science Research methodology, considering the premises of Intelligent Campus and association with the Sustainable Development Goals. The project intends to contribute to the advancement of discussions on the importance of using data visualization in higher education, to demonstrate the social impact of the university for society, support for managers and decision makers and a closer relationship with the academics and external communities.

Keywords: Smart Campus. Analytics. Social Impact. Sustainable Development Goals. University Extension. Data visualization.

1 INTRODUÇÃO

Tendo como base os pilares de Ensino, Pesquisa e Extensão, as Instituições de Ensino Superior (IES) são responsáveis pela formação de indivíduos em diversas áreas do conhecimento. Elas também são responsáveis por estimular a investigação e desenvolvimento de ciência, tecnologia, criação e difusão de cultura, prestação de serviços destinados à comunidade, promoção da extensão com a participação dos cidadãos, difundindo conquistas e benefícios de suas ações (BRASIL, 1996).

A extensão universitária tem como objetivo compartilhar o processo educativo, cultural e científico gerado na universidade com a sociedade, onde essa troca de saberes resulta em conhecimento da realidade brasileira e regional, democratização do conhecimento acadêmico e participação efetiva da comunidade com a universidade

(CONCEITOS..., 1987). Nunes e Silva (2011) apontam que a extensão vai além da disseminação do conhecimento, da prestação de serviços e da difusão cultural, apontando para participação efetiva da comunidade e do confronto com a realidade, sendo um elemento que operacionaliza a relação entre teoria e prática.

As atividades extensionistas afetam diretamente as atividades humanas e, portanto, produzem impacto social, compactuando assim com metas globais dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Indicadores de qualidade da educação superior são expostos de maneira quantitativa, cobrindo diversos aspectos da academia e com pouca ênfase na extensão, como o Índice Geral do Curso (IGC) e Conceito Preliminar do Curso (CPC), elaborado pelo Ministério da Educação – MEC e o Ranking Universitário Folha (RUF). No entanto, Planeta *et al.* (2019) deduz que priorizar indicadores de produção científica e de outras atividades da academia não revelam em sua plenitude a contribuição da universidade para a sociedade.

A utilização de visualização de dados e *Analytics* tem grande potencial de comunicação das informações geradas pela universidade para a sociedade, assim como sua aplicação na extensão. Incorpora-se nesse eixo, aspectos tecnológicos e uso de dados para gestão, assim como empregado em Campus Inteligentes que tem como objetivo beneficiar a comunidade acadêmica com gestão dos recursos disponíveis e melhorando a experiência de seus usuários com serviços proativos (FRANCO; WEBBER, 2020), e que em sua dimensão de Tecnologia, o desenvolvimento de ferramentas de BI para a gestão e pesquisas em *Big Data* (SCHENATZ, 2019).

Schenatz (2019) apresenta que os campus (infraestrutura física) são unidades 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, envolvendo todos os stakeholders (estudantes, pais, professores, gestores educacionais e autoridades educacionais).

Considerando os conceitos de Campus Inteligente, a extensão universitária, seu impacto na sociedade e a aderência com os ODS, este trabalho propõe-se responder a seguinte questão norteadora: Como a visualização de dados sob a ótica de um Campus

Inteligente pode contribuir com a comunicação do impacto social gerado pela Extensão Universitária? Tem-se que as iniciativas em Campus Inteligente e a utilização de *Analytics* podem auxiliar os gestores a compreenderem a importância da análise de dados no processo de tomada de decisão nas IES (SCHENATZ, 2019).

Diante desse contexto, tem-se como objetivo geral desenvolver um modelo de visualização de dados (MVD) que demonstre o impacto da extensão universitária para a comunidade acadêmica e gestores educacionais, estabelecendo os seguintes objetivos específicos: a) Analisar os conceitos de Campus Inteligente e uso do *Analytics* sob à ótica da Gestão da Informação; b) Investigar os atuais conceitos, ferramentas e técnicas de mensuração de Impacto Social; c) Definir métricas e indicadores de impacto social da extensão; d) Propor a implementação do MVD de impacto social; e e) Evidenciar por meio do indicadores do MVD o impacto social da Unidade de Investigação – UI.

Trabalhos sobre mensuração da extensão tem sido realizados em formas isoladas, como as pesquisas de Barbisan (2000) que propõe um modelo de avaliação da extensão, da Maximiano Júnior (2017) com indicadores de avaliação da extensão, de Planeta *et al.* (2019) que também sugere indicadores de impacto social da universidade e de Vendrusculo (2020) que propõe um sistema de *Business Intelligence* (BI) aplicado aos projetos de extensão de uma Universidade Federal.

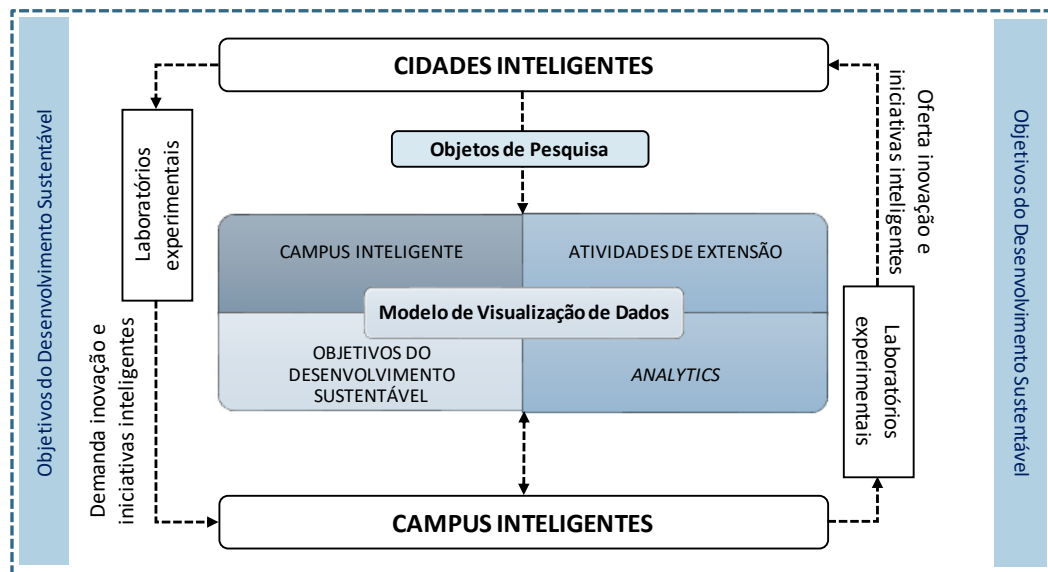
Como contribuição, espera-se que o MVD possa auxiliar a evidenciar o impacto social das atividades de uma universidade em âmbito local e regional. Além disso, divulgar informações a respeito de suas atividades e aderência com os ODS, colaborar na construção de uma ferramenta que contribua de maneira inovadora e que traga êxito na comunicação com a comunidade externa (sociedade, órgãos reguladores, pais etc.), além de auxiliar na tomada de decisão pela gestão.

2 REVISÃO TEÓRICA-EMPÍRICA

A figura 1 demonstra principais temáticas, Campus Inteligente, Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, ODS e *Analytics* que se conectam para o desenvolvimento

do objetivo central.

Figura 1 - Framework da inter-relação dos objetos da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores.

As Cidades Inteligentes, portanto, demandam dos campi a aplicação teórico-prática de novos métodos, processos e produtos, em busca de inovação e novas iniciativas inteligentes. Por outro lado, os Campus Inteligentes por meio dessa aplicação colaboram na oferta dessas práticas que podem ser replicadas nas Cidades. Os ODS são um chamado global para diversos atores, sociedade, negócios e governo, portanto afetam tanto as cidades quanto as instituições de ensino, que por meio de sua prática e ações devem contribuir na formação de cidadãos conscientes de tais objetivos.

2.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOCIAL, EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

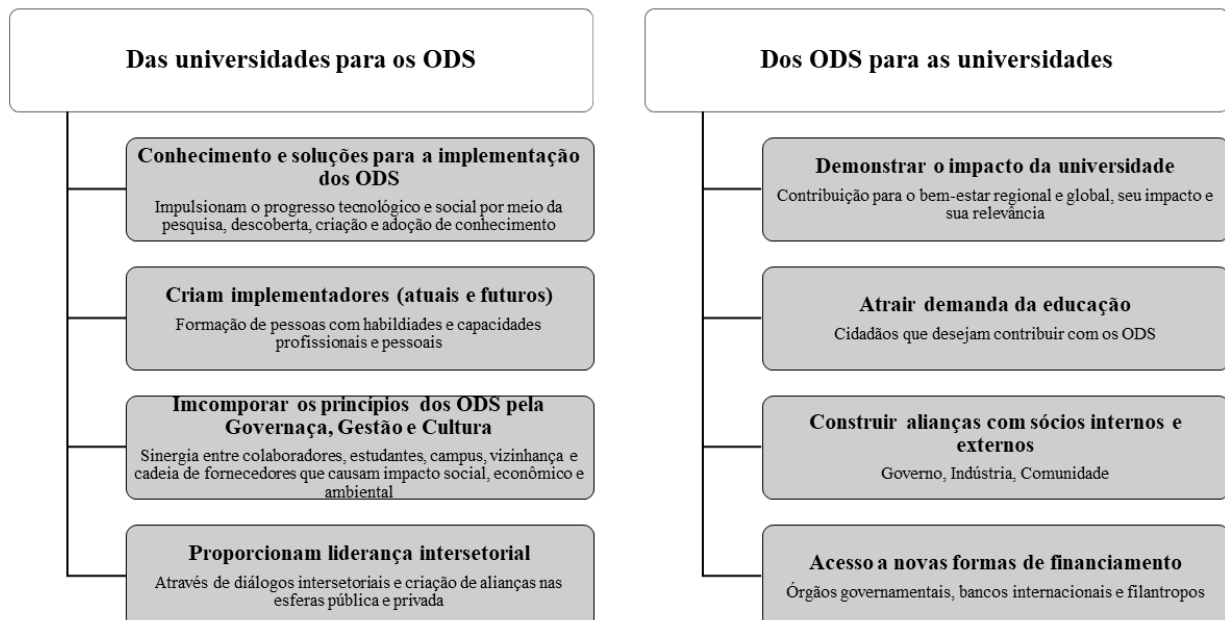
Avaliar o impacto social inclui processos de análise, monitoramento e gestão de consequências sociais pretendidas ou não de ações, programas, projetos ou qualquer processo de mudança causado por essa intervenção (VANCLAY, 2003). Esse processo no ponto de vista da adicionalidade, entende impacto social como a diferença entre o

ocorrido com indivíduos afetados pelo projeto em relação com o que aconteceria caso não houvesse a intervenção (INSPER METRICIS, 2020).

A extensão considera projetos políticos pedagógicos dos cursos nas modalidades de programas (institucional ou governamental), projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços que atendam políticas municipais, estaduais, distrital e nacional (BRASIL, 2018). A Extensão também se conecta com os ODS, uma vez que os projetos têm objetivos específicos e multifacetados atendendo diversas áreas do conhecimento, levando ao desenvolvimento do *The Higher Education Impact Ranking* elaborado pela *Times Higher Education* (THE) para avaliar instituições de ensino superior em relação as suas atividades voltadas aos ODS (TIMES HIGHER EDUCATION, 2020).

A Figura 2 contém alguns benefícios que as universidades podem obter ao implantar os ODS e conseqüentemente potencializar o alcance das metas globais, entre elas a mensuração do seu impacto na sociedade. A atuação da universidade alcança não somente a comunidade interna, mas sim uma rede de atores, resultado de parcerias com outros setores da economia e da sociedade.

Figura 2 – Razões para implementação dos ODS



Fonte: Adaptado de *Sustainable Development Solutions Network* (2017).

Uma metodologia de implementação dos ODS nas universidades é sugerida pelo *Sustainable Development Solutions Network* (2017) e pode ser incorporada em conjunto com o Instrumento de Avaliação Institucional Externa (IAIE), que avalia a qualidade dos cursos de graduação do ensino superior e tem como objetivo realizar uma análise de maneira global sobre as atividades e processos das IES. O IAIE avalia 10 dimensões, entre elas podem ser citadas: missão e o plano de desenvolvimento institucional (PDI); política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação e a extensão; responsabilidade social da instituição; comunicação com a sociedade; planejamento e avaliação; entre outros (INSTITUIÇÃO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS, 2017).

2.2 CAMPUS INTELIGENTE E ANALYTICS

A partir de megatendências que estão determinando as transformações da sociedade contemporânea, como o movimento de urbanização e a de revolução digital (mídias sociais, inteligência analítica, *big data* e computação em nuvem), é inserido o fenômeno conhecido como Cidades Inteligentes (CUNHA *et al.*, 2016). Giffinger *et al.* (2007) define Cidade Inteligente como uma cidade que tem bom desempenho em seis dimensões: economia, pessoas, governança, mobilidade, vivência, no qual sua construção tem como base a participação dos cidadãos.

Diversas pesquisas brasileiras no período 2013-2018 trouxeram contribuições advindas do tema de Cidade Inteligente, desenvolvendo ferramentas que facilitem seu avanço e o progresso da vida nos centros urbanos e focando em qualidade de vida da população e sustentabilidade. Por exemplo, pesquisas no desenvolvimento de: Tecnologias de Informação e Comunicação que auxiliem na gestão das cidades, dispositivos ou sensores de monitoramento, indicadores específicos para avaliar os municípios, entre outros (LAZZARETTI *et al.*, 2019, p. 8).

Como consequência desse movimento, derivou-se pela aplicação destes aspectos em campus universitários, conhecido como Campus Inteligente, por serem ambientes com características semelhantes à de uma cidade em questões de

infraestrutura e circulação, tecnologia, pessoas, sustentabilidade, energia e responsabilidade social. Tem como vantagem, uma dimensão inferior ao de uma cidade, sendo considerado nesse trabalho com um laboratório experimental. Dentro da temática de Campus Inteligente, é possível identificar outras nomenclaturas, como: *Smart Campus*, *Smart University* (FERREIRA; ARAÚJO, 2018; FRANCO; WEBBER, 2020), *Intelligent Campus*, *Digital Campus* (SCHENATZ, 2019). Para fins de desenvolvimento deste trabalho, optou-se pelo uso da terminologia Campus Inteligente de forma padronizada.

Ferreira e Araújo (2018) classificam os estudos de Campus inteligente considerando quatro eixos: Serviços – criação de novos serviços que facilitem a vida dos alunos nos campus (sistemas de pagamentos, bibliotecas, transportes e localização); Ensino e Aprendizagem – abordando novos modelos de aprendizagem por meio de tecnologias, métodos e práticas inteligentes; Governança e Gestão – administração da organização e levantamento de informações para a tomada de decisão, considerando gestão das pessoas, serviços, manutenção e suporte; e Infraestrutura – caracterizar o ambiente como espaços responsivos, sendo usadas tecnologias de sensores, apropriando-se da Internet das Coisas (IoT), tecnologias de controle de acesso, *Big Data* e computação em nuvem e conectividade.

Franco e Webber (2020) ao analisar e comparar Cidades Inteligentes com Campus Inteligentes elaboram uma gama de indicadores-chave de desempenho para avaliar as IES em relação a adoção dos pilares de um Campus Inteligente, sendo eles: educação, meio ambiente, pessoas, processos e tecnologia. No pilar de processos, dedicado as ações realizadas pela IES voltadas à gestão, são sugeridos a inovação, melhoria e redesenho dos processos existentes e indicadores de “administração da organização para a tomada de decisão”, “inovação nos processos administrativos” e “transparência no gerenciamento”. Já para o pilar de tecnologia, destinado a avanços tecnológicos, suas explorações, avaliações e implementações, aparecem os indicadores “sistemas de informações conectados”, “monitoração dos serviços”, “disponibilidade de dados para a tomada de decisão” e “utilização de algoritmos avançados e *Analytics*”.

O uso do termo *Analytics* consiste em um processo com o qual desenvolvem-se percepções acionáveis por meio da definição de problemas e da aplicação de modelos estatísticos e análises de dados existentes e/ou simulados (COOPER, 2012, p. 3), podem ser incluídas técnicas multidimensionais, cálculos de métricas de desempenho para inclusão em painéis ou *scorecards*, realizar análises de segmentação de mercado para projetar campanhas e uso de programação matemática para gerenciamento de receita (WATSON, 2015). Em uma perspectiva sobre o uso de dados no ensino superior, *Analytics* foi definido como “uso de dados, análises estatísticas e modelos explicativos e preditivos para obter *insights* e agir em situações complexas” (BICHSEL, 2012, p. 6). Barneveld, Arnold e Campbell (2012, p. 8) propõem o uso da definição “tomada de decisão baseada em dados”. Andrade e Ferreira (2016) utilizam o conceito *Academic Analytics* apontado como equivalente ao termo *Business Analytics*, sendo definido como uso de dados de suporte a decisão e gestão de IES, seja financeira ou de negócios.

Sem ter foco em Campus Inteligente, alguns exemplos do uso de *Analytics* no ensino superior são abordados por Ong (2016), avaliando 11 projetos de BI desenvolvidos e implementados entre 2011 e 2012 pela JISC no Reino Unido como suporte a tomada de decisão. As áreas de estudo dos projetos envolvem análises de indicadores, integração de dados em um único sistema de BI, melhorias na coleta e armazenamento de dados, entre outros como subsídios no acompanhamento dos processos no ambiente universitário (ONG, 2016).

Embora os projetos identificados não tenham considerado as premissas de Campus Inteligente, demonstram iniciativas relacionados com desempenho acadêmico, otimização do trabalho, acompanhamento e análise de evasão ou retenção dos estudantes, demonstrando uso inteligente dos dados internos da instituição para melhoria em seus processos e serviços ofertados.

2.3 VISUALIZAÇÃO DE DADOS

De acordo com Davenport e Prusak (1998) dados são considerados simples

observações sobre o estado do mundo, podendo ser obtidos por máquinas e facilmente quantificáveis, os quais não exigem análise. Dados são considerados uma sequência de símbolos quantificáveis ou quantificados, como textos, imagens, sons gravados, entre outros (SETZER, 2015) e/ou uma coleção de textos, números e símbolos sem significado (CAMBRIDGE INTERNATIONAL, 2017).

Já a informação é um conjunto de dados atribuídos de relevância e propósito, que requerem unidade de análise, tem exigência de consenso em relação ao seu significado e exige a mediação humana, além disso, envolve os conceitos de dados, informação e conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Na concepção de Barreto (1994), a informação tem como essência a adequação do processo de comunicação efetiva entre o destinatário e o receptor da mensagem, quando compreendida pelo indivíduo, altera seu estoque mental de conhecimento e contribui ao seu desenvolvimento e da sociedade em que vive.

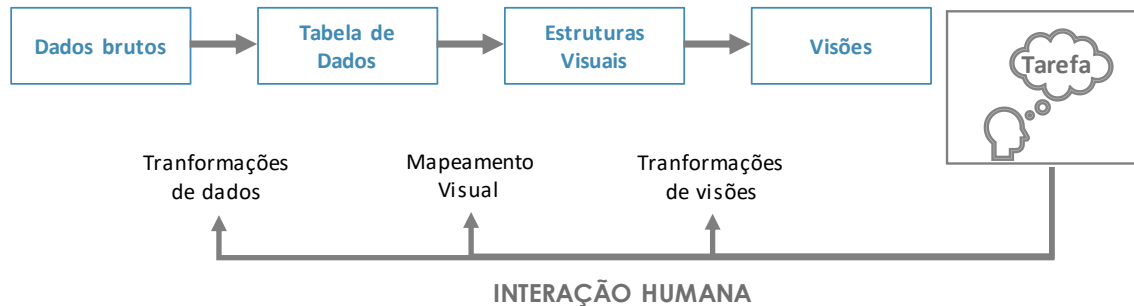
A concepção da administração destaca três arenas distintas onde a criação e o uso da informação desempenham papel estratégico no crescimento e na capacidade de adaptação da empresa. As arenas são divididas em: 1ª arena – usar a informação para dar sentido às mudanças do ambiente externo (devido ao dinamismo e a incerteza); 2ª arena – uso estratégico da informação (gerar novos conhecimentos pelo aprendizado); e 3ª arena – tomar decisões importantes, que na teoria deve ser tomada com base em argumentos plausíveis (CHOO, 1996).

De acordo com Pereira (2015), a transformação de dados não espaciais em representações gráficas intuitivas é o processo principal da área de visualização de informações, sendo fundamental perceber: tipos de representações que as ferramentas oferecem aos utilizadores, tipos de dados passíveis de análise, os dados que as representações atingem, e a finalidade da utilização da visualização.

Um modelo de referência de visualização de dados é apresentado em Freitas *et al.* (2001) e por meio dele é possível a identificação dos componentes essenciais para a construção de um novo modelo, sendo representado na Figura 3. Os dados brutos são coletados ou gerados por algum processo e são transformados em tabelas (descrições

relacionais que incluem metadados) ou outras estruturas de dados dependendo da aplicação.

Figura 3 - Modelo de referência de Visualização



Fonte: Card *et al.* apud Freitas *et al.* (2001)

Silva (2019) ao analisar o passado, presente e futuro da visualização de dados, aponta quatro pontos principais para elaborá-la: (1) ter um conjunto de dados limpos: conjunto de dados apropriado para a maioria das ferramentas de visualização; (2) única mensagem de comunicação: possibilidade de escolher a mensagem para cada tipo de gráfico; (3) escolher o gráfico adequado: ajustar a mensagem a partir do gráfico (comparação, distribuição); e (4) Design e cor: destacar o essencial utilizando cores.

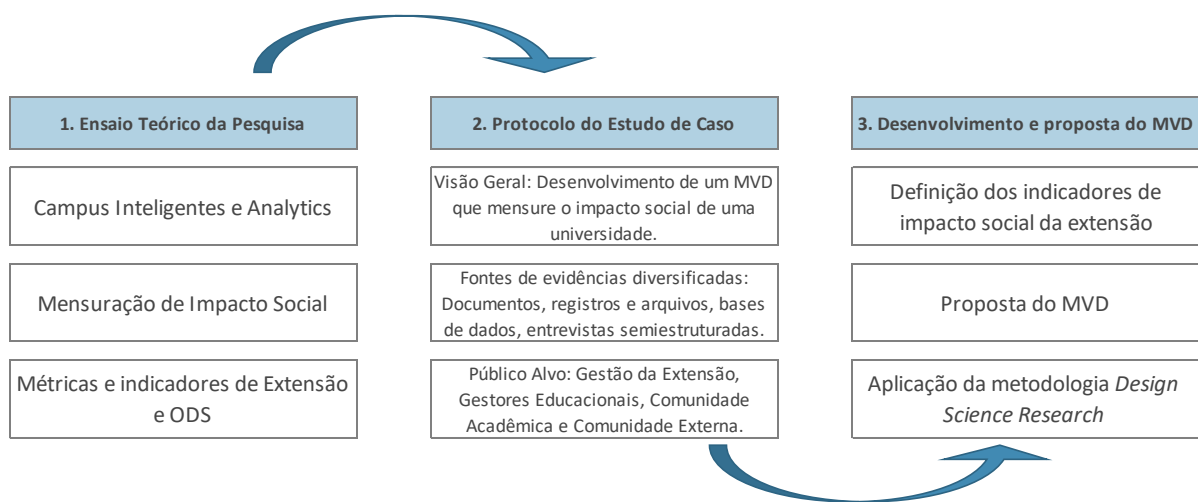
Entre os elementos que devem ser considerados no desenvolvimento de um MVD é o próprio usuário. Identificar as características que permitem ou limitam o usuário na interpretação correta e da forma de visualização e a certeza de que a visualização está sendo interpretada corretamente são fatores necessários (CARVALHO; MARCOS, 2009). Deve-se ter como objetivos ao elaborar uma visualização interativa a inclusão dos dados em contexto, a capacidade do usuário explorar os dados e a possibilidade de o usuário encontrar padrões (SILVA, 2019).

Ao considerar o papel do uso da informação, um MVD contribui nas exigências dos órgãos reguladores da educação superior, tornando-se estratégica e se insere nas características de um Campus Inteligente, pois dá sentido à sua produção de conhecimento.

3 METODOLOGIA

Considerando o objetivo geral e específicos da pesquisa e com o intuito de apresentar relevância e rigor ao trabalho, o plano metodológico baseado em pesquisa quantitativa e qualitativa consiste em três etapas principais: 1) Desenvolvimento do ensaio teórico da pesquisa; 2) Desenvolvimento do protocolo do estudo de caso; 3) Desenvolvimento e proposta do MVD aplicado a UI. A figura 4 apresenta uma sistematização gráfica do processo de investigação.

Figura 4 - Frame do método de pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores

A etapa 1 consiste em pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é realizada por meio da utilização de materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos, já a pesquisa documental considera materiais de fontes diversificadas, como regulamentos, ofícios, boletins, ou materiais analisados como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas e tabelas estatísticas (GIL, 2002).

A etapa 2 é focada na elaboração do protocolo de pesquisa e a etapa 3 consiste no desenvolvimento do MVD que será conduzido por meio de um estudo de caso único. O estudo de caso é utilizado para examinar acontecimentos contemporâneos dentro do contexto da vida real, onde os limites entre fenômeno e seu contexto não

estão claramente definidos, incluindo processos organizacionais (YIN, 2003). Para Gil (2002) essa modalidade é bastante explorada nas ciências sociais, sendo um estudo intenso de um ou poucos objetos.

Ainda na etapa 3 serão definidos as métricas e indicadores que serão utilizados para o desenvolvimento do MVD. A condução do estudo de caso será realizada por meio de 6 (seis) etapas construídas a partir de Miguel (2007), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Condução do estudo de caso e predefinições

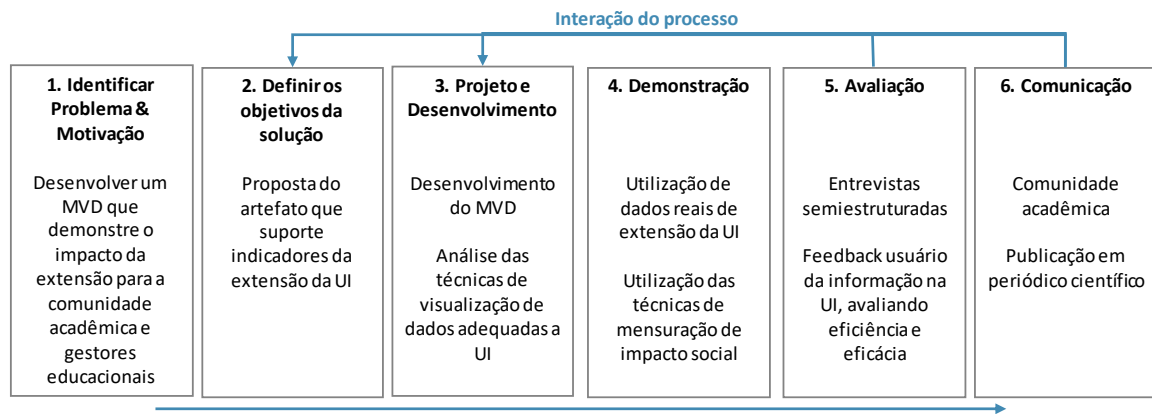
ETAPA	INSTRUÇÕES METODOLÓGICAS	PRÉ-DEFINIÇÕES
1. Definir Uma Estrutura Conceitual-Teórica	<ul style="list-style-type: none"> ← Mapear a literatura ← Delinear as proposições ← Delimitar as fronteiras e grau de evolução 	<ul style="list-style-type: none"> ← O mapeamento, delineamento e delimitação da literatura é realizado de acordo com os objetivos geral e específicos já estabelecidos
2. Planejar o Caso	<ul style="list-style-type: none"> ← Selecionar a unidade de análise ← Desenvolver o protocolo e escolher os meios de coleta e análise de dados ← Definir os meios de controle de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> ← Unidade de Análise será uma universidade situada na Cidade de Curitiba (PR) ← Desenvolvimento do MDR será realizado pela metodologia <i>Design Science Research (DSR)</i>
3. Conduzir o Teste Piloto	<ul style="list-style-type: none"> ← Testar procedimentos de aplicação ← Verificar a qualidade dos dados ← Fazer os ajustes necessários 	<ul style="list-style-type: none"> ← Análise em campo ← Utilização de trabalhos realizados anteriormente como: Vendrusculo (2020), Maximiano Júnior (2017). Planeta <i>et. al.</i> (2019),
4. Coletar os Dados	<ul style="list-style-type: none"> ← Contatar os casos ← Registrar os dados ← Limitar os efeitos do pesquisador 	<ul style="list-style-type: none"> ← Entrevistas semiestruturadas ← Documentos pertinentes a pesquisa de forma diversificada
5. Analisar os Dados	<ul style="list-style-type: none"> ← Produzir uma narrativa ← Reduzir os dados ← Identificar causalidade 	<ul style="list-style-type: none"> ← Análise de conteúdo
6. Gerar Relatório	<ul style="list-style-type: none"> ← Desempenhar implicações teóricas ← Prover estrutura para replicação 	<ul style="list-style-type: none"> ← Durante a análise em campo

Fonte: Adaptado pelos autores de Miguel (2007)

A escolha da UI será realizada por relevância, ou seja, adequado a aplicação teórico-prática da proposta do artigo e oportunidade de aprendizado, disponibilizando o ambiente, recursos físicos e humanos para a aplicação do modelo alinhado à teoria. O desenvolvimento do MVD terá como base o *Design Science Research (DSR)*, o qual estabelece um processo sistemático com objetivo de desenvolver artefatos (nomenclatura ao objeto desenvolvido, neste caso o MVD) que tenha condições de resolver problemas, sendo de alta relevância para o campo prático, além disso,

permite generalização, onde pesquisadores contribuam para a construção e aprimoramento de teorias (DRESCH, LACERDA, MIGUEL, 2015). Para o planejamento e desenvolvimento do artefato é sugerido por Peffers et al (2007) uma metodologia em seis etapas, que são observadas e adaptadas ao projeto pela Figura 5.

Figura 5 - Método *Design Science Research* adaptado ao projeto de pesquisa



Fonte: Adaptado pelos autores de Peffers *et al.* (2007)

Para a coleta de dados, pretende-se realizar entrevistas semiestruturadas com colaboradores responsáveis pela administração dos projetos de extensão da UI, pela produção do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e Autoavaliação Institucional (AAI), considerados atores-chaves identificados nas Diretrizes da Extensão (BRASIL, 2018). Em relação a documentos, além do PDI e AAI mencionados, será identificado quais os instrumentos utilizados pela IES para coleta e armazenamento dos dados oriundos da extensão, a forma de tratamento e formato de demonstração dos resultados alcançados, editais, resoluções, portarias e demais documentos que foram necessários no decorrer da pesquisa.

No tocante da análise dos dados, será utilizada a análise de conteúdo, que de acordo com Bardin (2016) possui duas funções: heurística, que busca enriquecer a tentativa exploratória, aumentando a propensão da descoberta e “administração da prova”, com hipóteses em formato de questões ou afirmações provisórias que servem de diretrizes para o método de análise sistemática serem confirmada ou infirmadas. Cabe ressaltar que toda a etapa de criação do modelo de visualização será pautada nos

preceitos e/ou recomendações prevista na Lei Geral de Proteção aos Dados Pessoais – LGPD.

O cronograma geral da pesquisa pode ser visualizado por meio do Quadro 2:

Quadro2 - Cronograma de Pesquisa

ANO	2020				2021				2022	
	TRIMESTRE	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Qualificação do projeto de pesquisa										
Preparação dos instrumentos de coleta de pesquisa										
Etapa 1 - Revisão de Literatura										
Etapa 2 - Protocolo do Estudo de Caso										
Etapa 3 - Desenvolvimento e proposta do MVD										
Análise dos dados										
Redação do relatório de pesquisa (dissertação)										
Revisão final										
Defesa da dissertação										

Fonte: Elaborado pelos autores

4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Essa proposta de pesquisa busca-se contribuir para o avanço das discussões sobre a importância da visualização dos dados e *Analytics* pelas universidades, relacionando esses dois temas ao impacto social da extensão. Busca, também, evidenciar a importância da visualização de dados da extensão universitária como análise de impacto social. Para Ong (2016) as análises de dados no Ensino Superior são empregadas principalmente para atender requisitos de credenciamento ou na geração de relatórios, tal que grande parte dos dados coletados não são utilizados. Desta forma, estudos sobre análise e visualização de dados para demonstrar impacto social se torna relevante.

Como contribuição prática, busca propor um MVD capaz de demonstrar o impacto social da extensão universitária para a comunidade acadêmica e para a gestão, dando oportunidades aos demais membros da sociedade no acompanhamento das atividades extensionistas e da participação efetiva da universidade com os desafios propostos pelos ODS. Espera-se que ao final da análise dos dados e da proposta do modelo, possa auxiliar na prática das IES, contribuindo para a comunicação com a comunidade das atividades realizadas na IES que tenham impacto na sociedade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, António. FERREIRA, Sérgio A. Aspetos Morfológicos do Tratamento de dados na Gestão Escolar: O Potencial do Analytics. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, v. 16, p. 289-316, 2016.
- BARBISAN, Aluí Oliveira. Modelo institucional de avaliação da extensão: parâmetros e indicadores. **Revista Avaliação (Campinas)**, v. 5, n. 2, p. 67-86, 2000.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo: textos doutrinários comentados**. Tradução: Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARNEVELD, Angela van; ARNOLD, Kimberly E.; CAMPBELL, John P. Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language. **EDUCAUSE Learning Initiative**, v. 1, p. 1-11, jan. 2012.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. A questão da informação. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 8, n.4, p. 3-8, out./dez. 1994.
- BICHSEL, Jacqueline. **Analytics in higher education: benefits, barriers, progress, and recommendations (Research Report)**. EDUCAUSE Center for Applied Research, 31 p, Louisville, 2012. Disponível em: <http://www.educause.edu/ecar>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso: 1 jul. 2020.
- 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**. Seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 49-50, 19 dez. 2018.
- CAMBRIDGE INTERNATIONAL. **Topic Support Guide 1.1 Data, information e knowledge, 2017**. [Cambridge, UK: Cambridge International Examinations, 2017]. Disponível em: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/285017-data-information-and-knowledge.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.
- CARVALHO, Elizabeth Simão; MARCOS, Adérito Fernandes. **Visualização de informação**. Guimarães, PT: Centro de Computação Gráfica, 2009. ISBN 978-972-99062-5-1.

CHOO, Chun W. The knowing organization: how organizations use informations to construct meaning, create knowledge and make decisions. **International Journal of Information Management**, v. 16, n. 15, p. 329-340, 1996.

CONCEITOS de extensão, institucionalização e financiamento. *In*: ENCONTRO NACIONAL FORPROEX, 1., 1987, 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.

COOPER, Adam. What is “analytics”? Definition and essential characteristics. **JISC CETIS Analytics Series**, v. 1, n. 5, p. 1-10, nov. 2012. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.258.5595&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

CUNHA, Maria Alexandra; PRZEYBILOVICZ, Erico; MACAYA, Javieira Fernanda Medina; BURGOS, Fernando. **Smart Cities: transformação digital de cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016.

DAVENPORT, Thomas H., PRUSAK, Laurence. **Ecologia da Informação: porque só a tecnologia não basta para o sucesso da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Uma análise distintiva entre o estudo de caso, a pesquisa-ação e a design science research. **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, São Paulo, v. 17, n. 56, p. 1116-1133, 2015.

FERREIRA, Francisco, Henrique Cerdeira; ARAÚJO, Renata Mendes. Campus Inteligentes: Conceitos, aplicações, tecnologias e desafios. **Relatórios Técnicos do DIA/UNIRIO**, Rio de Janeiro, n. 3, jan. 2018.

FRANCO, Mateus Müller; WEBBER, Carine Geltrudes. Smart University: conceitos, planejamento e indicadores. **Revista Scientia Cum Industria**, v. 8, n. 2, p. 65-77, 2020.

FREITAS, Carla Maria Dal Sasso; CHUBACHI, Olinda Mioka; LUZZARDI, Paulo Roberto Gomes; CAVA, Ricardo Andrade. Introdução à visualização de informações. **Revista de informática teórica e aplicada**. v. 8, n. 2, p. 143-158, out. 2001.

GIFFINGER, Rudolf; FERTNER, Christian; KRAMAR, Hans; KALASEK, Robert; PICHLER-MILANOVIC, Natasa; MEIJERS, Evert. **Smart Cities – Ranking of European médium-sized cities**. Final report. Vienna, AT: Centre of Regional Science (SRF); Vienna University of Technology, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSPER METRICIS. **Guia de Avaliação de Impacto Socioambiental**: para Utilização em Projetos e Investimentos de Impacto. 4. ed. São Paulo: Insper, 2020. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/centro-de-gestao-e-politicas-publicas/nucleo-medicao-investimentos-de-impacto/guia-de-avaliacao-de-impacto/>. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUIÇÃO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS – INEP. **Instrumento de avaliação externa presencial e à distância, credenciamento**. Brasília – DF, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/instrumentos>. Acesso: 8 nov. 2019.

LAZZARETTI, Kellen; SEHNEN, Simone; BENCKE, Fernando Fantoni; MACHADO, Hilka Pelizza Vier. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [Curitiba], v. 11, e20190118, 2019.

MAXIMIANO JUNIOR, Manuel *et al.* (org.). **Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (IBEU)**. Campina Grande: EDUFCG, 2017. E-book. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX). Relatório de Pesquisa 2017. Disponível em: http://www.unirio.br/proreitoriadeextensaoecultura/quem-somos/Relatorio_de_Pesquisa_Forproex_EBOOK.pdf. Acesso: 26 out. 2020.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

NUNES, Ana Lucia de Paula Ferreira; SILVA, Maria Batista da Cruz. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-Estar e Sociedade**, Barbacena, v. 4, n. 7, p. 119-133, jul./dez. 2011.

ONG, Vicent Koon. Business Intelligence and Big Data Analytics for Higher Education: Cases from UK Higher Education Institutions. **Information Engineering Express**, International Institute of Applied Informatics, v. 2, n. 1, p. 65–75, mar. 2016.

PEFFERS, Ken *et al.* A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45–77, dez. 2007.

PEREIRA Flávia Patricia Alves. **Big data e data analysis**: visualização de informação. 2015. 74 f. Dissertação (Mestre em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2015.

PLANETA, Cleópatra da Silva; MARQUES, Antonio C.; BUENO, Guilherme W.; LUQUE, Carlos A.; HASHIMOTO, Fernando; GONTIJO, José A. R. Impacto Social das

Universidades. *In*: MARCOVITCH, Jacques (org.). **Repensar a Universidade II: Impactos para a Sociedade**. 1ª Edição. São Paulo: ComArte/Fapesp, 2019. p. 195-2018.

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

SETZER, Valdemar W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. [Versão eletrônica e estendida]. *In*: SETZER, Valdemar W. **Os Meios Eletrônicos e a Educação: Uma Visão alternativa**. São Paulo: Editora Escrituras, 2001. (Coleção Ensaios Transversais, v. 10). Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>. Acesso em: 12 out. 2020.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 15, ed. 2, p. 205-223, 2019.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK. **Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector**. Austrália/Pacific, 2017. Disponível em: http://ap-unsdsn.org/wp-content/uploads/Como-comecar-com-os-ODS-nas-Universidades_18-11-18.pdf. Acesso em: 18 mar. 2020.

TIMES HIGHER EDUCATION. **The Higher Education Impact Ranking**. 2020. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/impactrankings>. Acesso em: 18 mar. 2020.

VANCLAY, Frank. International principles for social impact assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 21, n. 1, p. 5-12, 2003.

VENDRÚSCOLO, Juliana de Bona Garcia. **Um sistema de Business Intelligence para a extensão universitária**. 2020. 175 f. Dissertação (Mestre em Administração Universitária) - Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

WATSON, Hugh J. Business Analytics Insight: Hype or Here to Stay?. **Business Intelligence Journal**, Renton, Edição do Estudante, p. 33-37, 2015. Disponível em: <http://cs.furman.edu/~pbatchelor/csc105/articles/Student-Edition-of-the-Business-Intelligence-Journal.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

YIN, Robert. K. **Case study research: design and methods**. 3. ed. New Delhi: Bookman, 2003.

Declaração de Contribuição dos Autores

Rafael Ferreira dos Santos – Conceitualização, Curadoria dos Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do Projeto, Recursos, Visualização, Escrita – rascunho original.

Taiane Ritta Coelho – Conceitualização, Curadoria dos Dados, Metodologia, Administração do projeto, Supervisão, Validação, Escrita – rascunho original, Escrita – análise e edição.