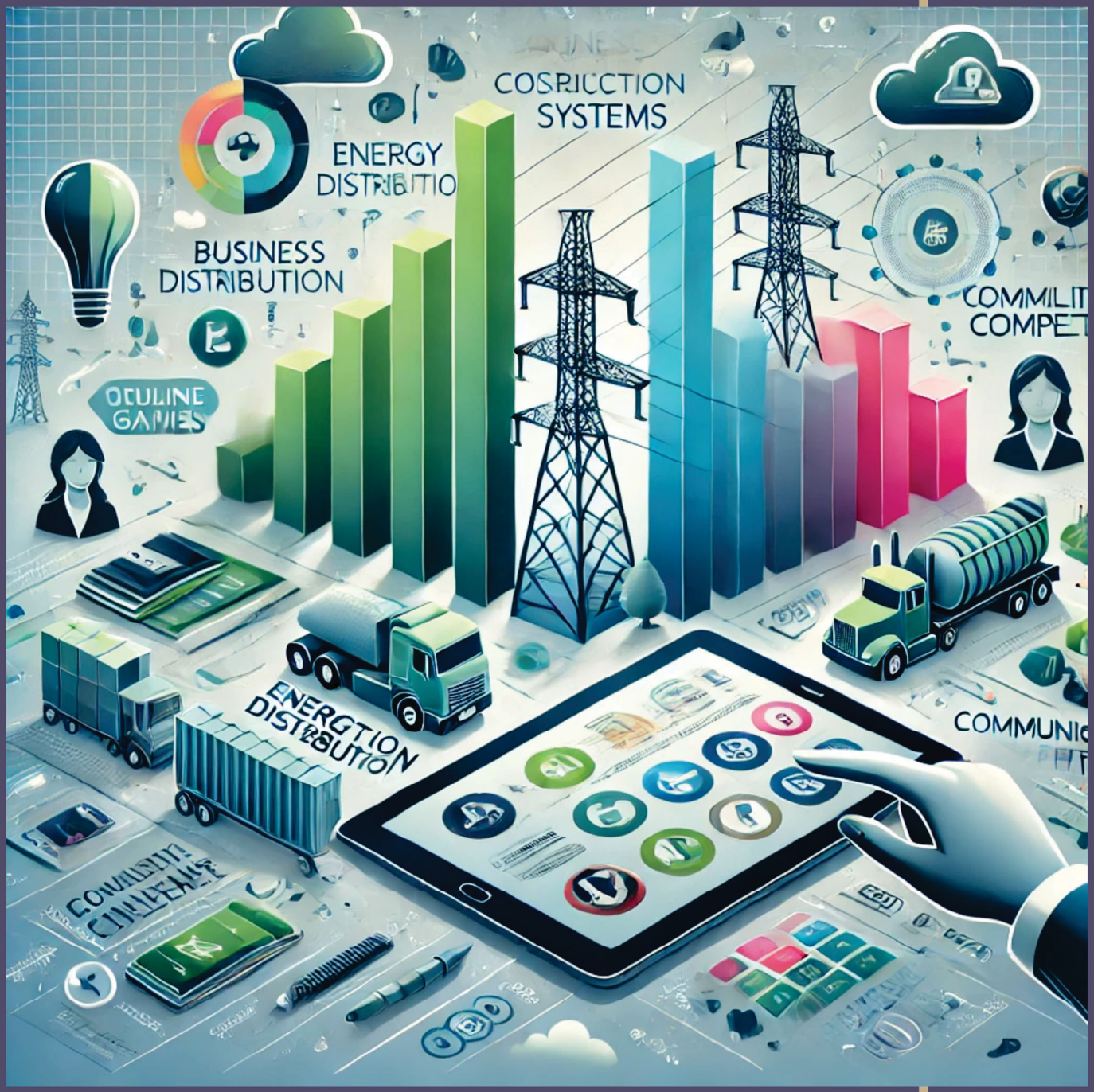
ISSN 2317-9082

Gestão & Aprendizagem

v. 13, n.1, jan./jun. 2024



MPGOA

SUMÁRIO

PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE DIÁRIO DE CLASSE ONLINE E O SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DA EDUCAÇÃO (SIGEduc) 3-14
Janierys Lourenço Lins Albuquerque
Genoveva Batista do Nascimento

INDICADORES DA ABRADEE E O DESEMPENHO DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL 15-35
Alexandre da Silva Andrade
Eric de Paula Ferreira
Fernando Silva Parreiras
Fabio Corrêa

JOGOS EMPRESARIAIS EM SALA DE AULA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE LOGÍSTICA EMPRESARIAL 36-52
Pedro Henrique Garcia Lira
Mary Dayane Souza Silva

SMART CAMPUS: UMA ESTRATÉGIA DE GESTÃO PARA A CRISE ORÇAMENTÁRIA DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR? **53-68**
Lucilene Klenia Rodrigues Bandeira
Mário de Sousa Araújo Neto

EDITORIAL

O avanço das demandas sociais e tecnológicas traz ao ambiente científico as diversas formas de refletir sobre como diferentes campos do saber se interconectam para transformar práticas educacionais, modelos de gestão e abordagens comunicativas.

A edição atual da *Revista Gestão da Aprendizagem* V.13 n.1 de 2024 destaca temas que dialogam de forma construtiva, oferecendo significados que enriquecem o agir científico e reforçam a missão da revista no seu fluxo editorial. Desse modo, apresentamos os seguintes artigos:

Neste artigo, Produção Científica sobre **Diário de Classe Online e o Sistema Integrado de Gestão da Educação (SIGEduc)**, as autoras Janierys Lourenço Lins Albuquerque e Genoveva Batista do Nascimento abordam o diário de aula online e o SIGEduc como ferramentas que representam uma transformação significativa na gestão educacional. Essas tecnologias automatizam processos, promovem transparência e incentivam a colaboração entre todos os atores envolvidos no ensino-aprendizagem. A produção científica sobre a temática abordada demonstra o impacto positivo dessas inovações no fortalecimento das políticas educacionais.

A segunda publicação refere-se ao setor energético e aos **indicadores da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE)** que direcionam as distribuidoras para o acompanhamento e análise de seus desempenhos. Assim, os autores Alexandre da Silva Andrade, Eric de Paula Ferreira, Fernando Silva Parreiras e Fabio Corrêa, estudam os Indicadores da ABRADEE e o desempenho das distribuidoras de energia elétrica do Brasil. Frequentemente, inconsistências no sistema de distribuição influenciam os indicadores estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica. Desse modo, esta pesquisa avalia a correlação entre os indicadores coletados pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica e o desempenho das empresas distribuidoras do Setor Elétrico Brasileiro sob três perspectivas: econômico-financeiro, qualidade do serviço e gestão operacional. A análise utilizou regressão múltipla com dados de 41 distribuidoras brasileiras entre 2007 e 2018, sendo esses coletados junto à referida Associação. O estudo destaca ainda a eficiência energética é um aspecto central para o desenvolvimento sustentável e econômico.

Para explorar o ambiente acadêmico de forma lúdica, os autores Pedro Henrique Garcia Lira e Mary Dayane Souza Silva, utilizam os **jogos empresariais que emergem como uma estratégia inovadora para o ensino da logística empresarial**. Essas atividades simulam situações reais de mercado, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades analíticas, estratégicas e de tomada de decisão. Além disso, os jogos promovem o aprendizado ativo, estimulando a interação e a colaboração entre os participantes, fatores fundamentais para a formação de profissionais competentes e inovadores.

Com uma proposta diferencial, Lucilene Klenia Rodrigues Bandeira e Mário de Sousa Araújo Neto, apresentam o artigo ***Smart campus*: uma estratégia de gestão para a crise orçamentária das Instituições Federais de Ensino Superior?** Nesta publicação, os autores propõem o modelo de *smart campus* como uma opção para reduzir a crise e alguns problemas de gestão nas universidades federais brasileiras, tendo em vista constatarem 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, indicando que o referido modelo é uma estratégia de gerenciamento que podem diminuir limitações das universidades federais brasileiras.

Com essas reflexões, convidamos nossos leitores a explorar os artigos dessa edição, que confirmam a relevância da integração de tecnologias, a análise de indicadores de desempenho e a aplicação de metodologias inovadoras como pilares fundamentais para o avanço da educação e da gestão em diversos setores com propostas inovadoras e sustentáveis.

Desejamos que as leituras promovam novas reflexões e críticas sobre as temáticas apresentadas.

Editores

Alba Lígia de Almeida Silva
Ediane Toscano Galdino de Carvalho

PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE DIÁRIO DE CLASSE ONLINE E O SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DA EDUCAÇÃO (SIGEduc)

JANIERYS LOURENÇO LINS ALBUQUERQUE
E-mail: janieryslins@hotmail.com

GENOVEVA BATISTA DO NASCIMENTO
E-mail: genoveva_batista@hotmail.com

RESUMO
Este artigo apresenta o levantamento em bases de dados sobre o diário de classe *online* e o Sistema Integrado de Gestão da Educação (SIGEduc), buscando identificar as produções científicas relativas às referidas temáticas. Trata-se de uma pesquisa descritiva, ancorando-se no método bibliográfico, sendo a abordagem qualitativa utilizada para a análise dos dados. Os resultados parciais indicam a necessidade de compreender os aspectos técnicos da utilização da ferramenta SIGEduc, como mecanismo de apoio nas tarefas do cotidiano pedagógico do professor e de integrantes que formam o cotidiano escolar. O levantamento e análise das produções científicas oferecem percepções fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento do uso do SIGEduc como ferramenta educacional.

Palavras-chave: sistema integrado de gestão da educação – SIGEduc; diário de classe *online;* produções científicas sobre SIGEduc; produções científicas sobre diário de classe *online*.

SCIENTIFIC PRODUCTION ON THE ONLINE CLASSROOM AND THE INTEGRATED EDUCATION MANAGEMENT SYSTEM (SIGEduc)

ABSTRACT
This article presents a survey of databases on the online class diary and the Integrated Education Management System (SIGEduc), with the aim of identifying scientific productions on these themes. This is a descriptive study based on the bibliographic method, with a qualitative approach used to analyse the data. The partial results indicate the need to understand the technical aspects of using the SIGEduc tool as a support mechanism for the pedagogical daily tasks of teachers and other members of the school community. The survey and analysis of scientific productions offer fundamental insights for developing and improving the use of SIGEduc as an educational tool.

Keywords: Integrated Education Management System - SIGEduc; online class diary; scientific productions on SIGEduc; scientific productions on online class diaries.

1 INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), como o *smartphone*s, *notebooks*, tv digital, *tablets*, *smartwatches*, *e-readers*, entre outros,

têm provocado mudanças expressivas em diversos aspectos da vida cotidiana, incluindo o processo de aprendizagem.

Essas ferramentas, ao ampliarem o alcance e a velocidade da informação, transformam a forma como indivíduos interagem com o conhecimento e como ele é mediado nas instituições de ensino (Kensky, 2010). Nesse contexto, as tecnologias digitais emergem como elementos para a modernização das atividades realizadas no âmbito educacional, científico, social, econômico e político, promovendo inovações que contribuem para novas maneiras de vivermos em sociedade.

A adoção de tecnologias digitais pelos professores nas últimas décadas desempenham um papel fundamental no aprimoramento de suas atividades pedagógicas, oferecendo qualidade e agilidade aos seus afazeres.

Referente ao diário de classe *online*, essa ferramenta virtual que contempla frequências, registros de aulas, notas, planos de ensino e outros, tem ganhado destaque com uma contribuição significativa para a modernização da gestão do ambiente educacional (Aguiar; Sousa, 2022). Assim, o Sistema Integrado de Gestão da Educação (SIGEduc) se configura como uma ferramenta que consegue englobar as funções do diário escolar de maneira digital e organizada, trazendo modernidade e melhoria às atividades realizadas pelos professores, sobretudo, concernente a inserção de informações referente às atividades escolares dos alunos.

Na Paraíba, o diário de classe *online* foi implementado nas escolas estaduais no ano de 2017 e também está presente em cidades como Bayeux, Cabedelo e João Pessoa e no município de Santa Rita, a plataforma SIGEduc foi introduzida no ano de 2022.

Esse artigo objetiva apresentar produções científicas realizadas sobre o diário de classe *online* e SIGeduc, e se configura como um extrato da pesquisa de mestrado no Programa de Pós-graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes (PPGOA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

2 METODOLOGIA

O presente estudo é de cunho descritivo e se ancora no método bibliográfico. Os estudos descritivos buscam descrever sistematicamente os achados no percurso da investigação. Enquanto o método bibliográfico fornece por meio da busca em bases de

dados e *sites,* portais entre outros, relacionados ao estudo que se pretende abordar. As pesquisas descritivas têm como foco a observação, registro e análise de fenômenos, buscando estabelecer relações entre variáveis e detalhar aspectos de uma situação específica (Gil, 2024).

Para o levantamento bibliográfico foi realizada busca no *Google* acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Portal de Periódicos da Capes. O marco temporal utilizado foi o período entre 2014 a 2023. Esta pesquisa, ainda em construção, será expandida nos anos de 2024 e 2025, com a inclusão de novos achados de produções científicas que possibilitarão um olhar mais abrangente sobre o uso do diário de classe *online* e SIGeduc no ambiente educacional.

Nesse estudo, optamos pelo uso do termo diário de classe *online*, em virtude de sua predominância nas pesquisas acadêmicas sobre o tema. A escolha por esse termo visa alinhar a escrita às produções mais frequentes na área, garantindo maior consistência e facilitando a busca por referências que discutem o seu uso no contexto educacional.

O processo inicial de seleção consistiu na leitura dos resumos, priorizando a compreensão das pesquisas científicas já existentes. Num segundo momento, a atenção se voltou para os outros tipos de publicações, delineando assim uma estratégia metodológica que valoriza a síntese das contribuições mais relevantes presentes nas produções científicas encontradas nas bases de dados.

3 DIÁRIO DE CLASSE *ONLINE*

Embora existam diversas nomenclaturas na literatura, como diário de classe digital, diário de classe virtual e diário de classe escolar, todas essas terminologias se referem essencialmente à mesma ferramenta. O diário de classe *online* surge como uma evolução das práticas tradicionais de registro escolar, adaptando-se ao cenário tecnológico para otimizar as tarefas administrativas e pedagógicas de professores (Castro, 2016), assim, essa ferramenta digital permite o registro de forma rápida e prática das informações essenciais sobre o desempenho e a frequência dos alunos, o conteúdo ministrado em sala de aula, além de outras atividades pedagógicas diárias.

A utilização do diário de classe *online*, em muitos casos, substitui o modelo físico, promovendo uma maior organização dos dados e facilitando o acesso a essas informações, tanto por parte dos professores quanto das equipes administrativas das

escolas, portanto, na contemporaneidade, marcado pelo uso crescente de tecnologias digitais, o diário de classe *online* se apresenta como uma ferramenta fundamental para o registro e acompanhamento das atividades escolares.

3.1 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EDUCACIONAL (SIGEduc)

O SIGEduc é uma plataforma digital criada para informatizar e otimizar a gestão escolar no ensino básico, abrange a parte administrativa e acadêmica das organizações de ensino.

Essa plataforma busca favorecer o controle escolar, facilitando o trabalho de gestores, professores e servidores da educação, com o SIGEduc, também é possível monitorar indicadores escolares, gerenciar matrículas, acompanhar o diário de classe e até mesmo integrar ambientes virtuais.

Figura 1 – Portal SIGEduc

Fonte: http//esig.com.br/portalsig (2024)

O desenvolvimento do SIGEduc foi impulsionado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte. Em 2012 firmou parceria com a ESIG *Software* & Consultoria, uma empresa originada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A ESIG *Software* & Consultoria surgiu em 2011 a partir de uma experiência bem-sucedida com o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), que já havia sido implantado na UFRN (ESIG, 2024).

A adaptação dessa tecnologia para a educação básica culminou na criação do SIGEduc, um sistema pioneiro no Brasil e sua implantação começou com a coleta de

dados das escolas e, posteriormente, foi disponibilizada para que os usuários pudessem emitir documentos e acompanhar as atividades pedagógicas (Silva; Fernandes Neto, 2019; Flor, 2019).

O SIGEduc tem sido constantemente expandido, integrando novas funcionalidades que atendem tanto às necessidades administrativas quanto pedagógicas de escolas, em municípios no Brasil que utilizam esse sistema de gestão para otimizar processos no ambiente educacional.

3.2 PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE O DIÁRIO DE CLASSE *ONLINE* E SIGEduc: TERMINOLOGIAS E BUSCAS NAS BASES DE DADOS

O termo "diário de classe *online*" pode ser abordado por terminologias que foram encontrados nos mais diversos tipos de textos acadêmicos, todos remetendo ao mesmo instrumento, registro de aulas, frequências, notas e outras atividades que fazem parte da rotina pedagógica dos professores, realizando de maneira virtual o que antes eram desenvolvidos em registros físicos.

Para descrever o mesmo objeto de maneiras diferentes, algumas alternativas de terminologias incluem: Diário de classe *online*, Diário de classe digital, Diário de classe virtual e Diário de classe escolar. Assim, foram utilizados esses descritores para recuperar a predominância das publicações relacionadas a cada termo.

O termo SIGEduc também foi empregado como descritor no levantamento da produção científica, buscando compreender como essa ferramenta é abordada na literatura acadêmica.

Os critérios de inclusão adotados na fase de busca em bases de dados para o levantamento das produções científicas consistem na seleção de artigos escritos em língua portuguesa, com ênfase na presença dos descritores mencionados, que estivessem acessíveis integralmente na *internet* e que fossem de acesso gratuito. Enfatizamos que a ausência de uma nomenclatura oficial representou um desafio significativo durante a condução da pesquisa para o desenvolvimento desse levantamento.

Quadro 1 – Descritores utilizados e resultados obtidos nas bases de dados

Nomenclatura	**Google Acadêmico**	**BDTD**	**CAPES**

“Diário de classe online”	63	0	0
“Diário de classe digital”	43	1	1
“Diário de classe virtual”	16	0	2
“Diário escolar online”	3	0	0
“Diário escolar digital”	45	0	0

Fonte: Elaboração própria (2024)

Observando a predominância, apesar de pequena em duas das bases de dados, por uma questão de maior oportunidade de investigação, adotaremos a nomenclatura Diário de classe o*nline*.

Quadro 2 - Resultados sobre SIGEduc

Descritores	**Google Acadêmico**	**BTDT**	**CAPES**
SIGEduc	307	9	1

Fonte: Elaboração própria (2024)

Esse levantamento evidencia uma maior presença do descritor SIGEduc na base de dados do *Google* Acadêmico, enquanto as ocorrências nas bases BDTD e Portal de Periódicos da CAPES são mais limitadas. Esses resultados apontam para poucas pesquisas sobre o SIGEduc como tema nos últimos anos, o que ressalta a importância de aprofundar o estudo dessa ferramenta no cenário brasileiro. No contexto das escolas públicas, especialmente, a análise de ferramentas como o SIGEduc pode trazer contribuições para aprimorar a gestão pedagógica e o uso de tecnologias na educação.

Ao iniciar as buscas e as leituras dos resumos para a seleção dos textos foi observado que o SIGEduc além de ser utilizado para o fim específico de criar um diário de classe *online*, também é utilizado para monitorar o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, mas como esse temática não é o foco da pesquisa, os textos

que especificam esse questão de monitoramento de aprendizagem não foram considerados.

Quadro 3 – Resultados sobre o diário de classe *online* e/ou SIGEduc

Ano	Base de dados	Tipo	Autor	Título
2016	BDTD	Dissertação	Alcinete Santos Castro	A implantação do diário digital nas escolas públicas estaduais de Manaus (AM)
2017	Google Acadêmico	Monografia	Leila Do Socorro Monteiro Braga; Maria Auxiliadora Pinto Pires	O uso das tic na gestão escolar da rede pública de ensino: diário de classe digital
2018	Google Acadêmico	Monografia	Arnaldo Assis Ferreira	OClaRy – Online Class Diary
2019	Google Acadêmico	Monografia	Aliete Tuylla da Silva Araújo	Análise da usabilidade do sistema integrado de gestão da educação (SIGEduc) das escolas públicas do Rio Grande do Norte
2020	BDTD	Tese	Ana Paula dos Santos Oliveira Flor	O sistema integrado de gestão da educação do Rio Grande do Norte – SIGEduc e a escola digital como espaço pedagógico

Fonte: Elaboração própria (2024)

Quadro 4 – Publicações sobre o diário de classe *online* e/ou SIGEduc

Ano	Base de dados	Tipo	Livro/Revista/Evento	Autor/autores	Título
2015	Google Acadêmico	Artigo	Educ.&Tecnol.	Thiago Moura Barbosa; Iago Sinésio Ferris da Silva; Alex Sandro	Os desafios do uso pedagógico do Sigeduc no contexto de escolas públicas dos municípios de Angicos/RN e Santana do

				Coitinho Sant'Ana	Matos/RN
2016	Google Acadêmico	Apresentação em evento	III CONEDU	Eciône Félix de Lima; Yzynya Silva Rezende Machado	A importância do sistema integrado de gestão da educação (SIGEduc) no auxílio à rede municipal de ensino de Tibau do Sul/RN
2021	Google Acadêmico	Artigo	Prisma - Revista De Filosofia	Daniel da Silva Cruz	O panóptico virtual e o diário digital: uma reflexão foucaultiana sobre plataformas digitais e a educação no Amazonas
2022	Google Acadêmico	Artigo	Olhar de professor	Ketlyn Marciele Ferreira Sabadine; Ademir Aparecido Pinhelli Mendes; Paulo Sergio dos Santos Brito.	Tecnologia e subjetividade: a interação dos professores com o diário de classe digital
2022	Google Acadêmico	Apresentação em evento	IV Simpósio Internacional e VII Nacional de tecnologias digitais na educação	Wanderson Fernando Moraes de Aguiar; Francisco Eric Vale de Sousa	A implantação do diário online e suas implicações para a gestão pedagógica: o relato de uma supervisora da educação básica do município de Trizidela do Vale – MA
2022	Periódicos CAPES	Artigo	Interface	Katia Reis de Souza; Gideon Borges dos Santos; Andréa Maria dos Santos Rodrigues.	Diários de professores(as) na pandemia: registros em cadernetas digitais de trabalho e saúde

Fonte: Elaboração própria (2024)

Conforme esse mapeamento referente às produções sobre o diário de classe *online* e o SIGEduc, verificamos ainda incipiente os estudos realizados sobre essas temáticas, levando em consideração, inclusive o marco temporal de dez anos.

A dissertação de Alcinete Santos Castro (2016), direciona sua atenção à identificação dos fatores que impactam a predisposição dos professores em utilizar o Diário Digital, uma ferramenta do Sistema de Gestão Educacional do Amazonas. Com base nesses dados, a autora propôs um Plano de Ação Educacional à Seduc/AM, sugerindo melhorias como contratação de *internet* banda larga, aumento de computadores nas salas dos professores, criação de legislação específica e capacitação para o uso de TICs nas escolas.

Leila do Socorro Monteiro Braga e Maria Auxiliadora Pinto Pires (2017), relataram as implicações das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na gestão escolar, destacando o papel fundamental do diário de classe digital como uma ferramenta essencial para os educadores. A pesquisa destacou a importância da orientação adequada para capacitar os professores a explorar as potencialidades dessa ferramenta dinâmica no ambiente de aprendizagem.

Em sua monografia Arnaldo Assis Ferreira (2018), destaca as múltiplas responsabilidades dos professores ao ministrarem aulas e ressalta a importância do diário de classe como ferramenta oficial para organizar tarefas como anotação de presenças, notas e planejamento. O foco da sua pesquisa foi o desenvolvimento do software OClaRy, concebido para aprimorar o gerenciamento dessas tarefas.

A usabilidade do SIGEduc foi retratada por Aliete Tuylla da Silva Araújo (2019), a autora concentrou-se na usabilidade como um atributo de qualidade crucial para avaliar a facilidade de interação do usuário com o sistema. O conceito esteve inserido na experiência do usuário, considerando tanto a qualidade de uso instantâneo quanto ao longo do tempo.

Apesar do número reduzido de pesquisas científicas voltadas a utilização do diário de classe *online* e do SIGEduc foi encontrada a tese de Ana Paula dos Santos Oliveira Flor (2020), a autora se dedicou a descrever o processo de criação e implementação do SIGEduc na rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte, com ênfase na ampliação do módulo Escola Virtual, buscou contribuir para a melhoria da educação na rede pública estadual. A pesquisa abordou lacunas na Escola Virtual do SIGEduc, propondo a inclusão de ferramentas interativas e dinâmicas, bem como a criação de um "observatório da vida do estudante" para fornecer indicadores

avaliativos e relatórios pedagógicos aos professores. A inovação da pesquisa residiu na aplicação de inteligência artificial para predição da evasão, visando à prevenção e à intervenção dos professores em conjunto com a coordenação pedagógica, com o propósito de reduzir o abandono escolar.

O uso pedagógico do software Sistema Integrado de Gestão da Educação (SIGEduc) é abordado por Thiago Moura Barbosa, Iago Sinésio Ferris da Silva e Alex Sandro Coitinho Sant'Ana (2015), em seu artigo, destacando a importância de capacitar os educadores para maximizar o potencial pedagógico do software e atender às necessidades específicas do contexto educacional abordado.

Eciône Félix de Lima e Yzynya Silva Rezende Machado (2016), corroboram nessa discussão em um trabalho que apresentaram na III Congresso Nacional de Educação (CONEDU), abordaram a complexa interconexão entre educação, tecnologia e aprimoramento profissional, destacando o desafio que isso representa para o atual sistema educacional.

Daniel da Silva Cruz (2021), propõem analisar a plataforma Diário Digital à luz dos princípios do panóptico virtual, estabelecendo uma conexão entre a sociedade disciplinar e a instituição escolar. Aponta para problemas pontuais na utilização do Diário Digital pelos professores, além de uma limitação na liberdade docente relacionada à escolha dos conteúdos lecionados e que impacta na condução do processo educacional.

No artigo, derivado de uma dissertação de mestrado profissional em Educação e Novas Tecnologias, os autores Ketlyn Marciele Ferreira Sabadine, Ademir Aparecido Pinhelli Mendes e Paulo Sergio dos Santos Brito (2022), investigam a apropriação e uso do Registro de Classe *Online* (RCO), uma ferramenta informatizada de registro escolar, visando identificar e analisar a relação entre os sujeitos da escola e a tecnologia digital.

Wanderson Fernando Moraes de Aguiar e Francisco Eric Vale de Sousa (2022), em seus estudos, exploram as mudanças significativas nas práticas pedagógicas resultantes da transposição do diário de classe para o formato digital nas escolas da rede pública, evidenciam a falta de habilidades para explorar todas as possibilidades oferecidas pela plataforma do diário e destacam a importância dessa nova ferramenta pedagógica no processo de gestão.

No artigo diários de professores(as) na pandemia: registros em cadernetas digitais de trabalho e saúde, os autores Katia Reis de Souza, Gideon Borges dos Santos

e Andréa Maria dos Santos Rodrigues (2022), focalizam na problematização de aspectos do processo de trabalho dos professores da educação básica do estado do Rio de Janeiro durante a pandemia, explorando sua relação com base nos registros diários feitos em cadernetas digitais. Evidenciam as complexidades enfrentadas pelos profissionais da educação, evidenciando os desafios e impactos significativos em seu cotidiano laboral, bem como as implicações para a saúde física e mental.

4 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os trabalhos encontrados oferecem contribuições que destacam desde questões práticas, como a usabilidade da ferramenta e reflexões mais amplas sobre a transformação das práticas pedagógicas no contexto digital. Os estudos selecionados para leitura proporcionam um panorama abrangente relacionadas ao diário de classe *online* e ao SIGEduc, desde a identificação de fatores que impactam a adoção da ferramenta pelos professores até propostas inovadoras, como a aplicação de inteligência artificial para predição da evasão. O levantamento e análise das produções científicas oferecem percepções fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento dessas tecnologias educacionais.

Os desafios enfrentados pelos professores na transição para o formato digital, especialmente na condução do processo educacional, bem como as complexidades vivenciadas durante a pandemia, foram temas abordados nos estudos apresentados, com base no mapeamento deste estudo, evidenciamos a necessidade de compreender os aspectos técnicos da utilização da ferramenta SIGEduc, como mecanismo de apoio nas tarefas do cotidiano pedagógico do professor, gestores e todo o corpo educacional que integra o cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Wanderson Fernando Moraes de; SOUSA, Francisco Eric Vale de. A implantação do diário online e suas implicações para a gestão pedagógica: O relato de uma supervisora da educação básica do município de Trizidela do Vale-MA. *In*: BOTTENTUIT JÚNIOR, João Batista (org.). **Anais do IV Simpósio Internacional e VII Nacional de Tecnologias Digitais na Educação.** [S. l.]: EDUFMA, 2022. p. 60-69. E-book (1733 p.).

CASTRO, Alcinete Santos. **A implantação do diário digital nas escolas públicas estaduais de Manaus (AM)**. Dissertação (Mestrado Profissional

Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/4040/1/alcinetesantoscastro.pdf. Acesso em: 18 out. 2024.

ESIG Software e Consultoria. Disponível em: http://esig.com.br/portalsig. Acesso em: 02 set. 2024.

FLOR, Ana Paula dos Santos Oliveira. **Sistema integrado de gestão da educação do Rio Grande do Norte – SIGEduc e escola digital como espaço pedagógico**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponívem em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28778. Acesso em: 12 set. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2024.

KENSKY, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2010.

SILVA, Frank Bergson Antônio Fagundes; FERNANDES NETO, Andre Pedro. **Avaliação do sistema SIGEduc-RN**. 2019. 2018. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/d1796d80-48e8-42d4-8264-5cf40748b246/content. Acesso em: 20 set. 2024.

INDICADORES DA ABRADEE E O DESEMPENHO DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL

ALEXANDRE DA SILVA ANDRADE
E-mail: xandisandrade@gmail.com

ERIC DE PAULA FERREIRA
E-mail: eric.p.f@gmail.com

FERNANDO SILVA PARREIRAS
E-mail: fernando.parreiras@fumec.br

FABIO CORRÊA
E-mail: fabiocontact@gmail.com

RESUMO
As distribuidoras de energia elétrica brasileiras têm passado por dificuldades ao longo dos anos, sendo a maioria dessas relacionadas às constantes falhas no sistema de distribuição. Essas falhas influenciam a composição dos indicadores, os quais são estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica que, por lei, penaliza as concessionárias quando do não cumprimento desses índices. Neste contexto, esta pesquisa tem objetivo avaliar a correlação entre os indicadores coletados pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica com o desempenho das empresas distribuidoras do Setor Elétrico Brasileiro. Analisa-se o modo como os indicadores utilizados por essa Associação afetam o desempenho das distribuidoras de energia elétrica, aqui visto sob três perspectivas: econômico-financeiro; qualidade do serviço; e gestão operacional. É empregada a técnica de análise de regressão múltipla, utilizando os dados de 41 distribuidoras brasileiras no período entre 2007 e 2018, sendo esses coletados junto à referida Associação. Os resultados assinalam que os indicadores contribuem de modo positivo e significativo para o desempenho das distribuidoras. Contudo, não há evidências suficientes de que os investimentos contribuem para o desempenho em qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras. Ademais, as empresas pertencentes ao Setor de Elétrico Brasileiro apresentam eficiência semelhante e, nesse caso, a composição acionária não se mostra como característica diferenciadora quanto aos resultados econômico-financeiros destas. A reavaliação dos modelos para as variáveis de indicadores de investimento e de energia consumida é sugestão de pesquisa futura.

Palavras-chave: Indicadores; Desempenho; Distribuidoras de Energia Elétrica; Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica.

ABRADEE INDICATORS AND THE PERFORMANCE OF ELECTRIC POWER DISTRIBUTION COMPANIES IN BRAZIL

ABSTRACT
Brazilian electricity distributors have been experiencing difficulties over the years, most of which are related to constant failures in the distribution system. These failures influence the composition of the indicators, which are established by the National Electric Energy Agency, which, by law, penalizes concessionaires for non-compliance with these indices. In this context, this research aims to evaluate the correlation between the indicators collected by the Brazilian Association of Electricity Distributors with the performance of the distribution companies in the Brazilian Electricity Sector. It analyzes the way in which the indicators used by this

Association affect the performance of electricity distributors, seen here from three perspectives: economic and financial; service quality; and operational management. The multiple regression analysis technique is used, using data from 41 Brazilian distributors in the period between 2007 and 2018, which are collected from the said Association. The results show that the indicators contribute positively and significantly to the performance of the distributors. However, there is insufficient evidence that the investments contribute to the quality performance of the service provided by the distributors. In addition, the companies belonging to the Brazilian Electricity Sector have similar efficiency and, in this case, the shareholding composition is not shown as a differentiating characteristic regarding their economic-financial results. The revaluation of the models for the variables of investment and energy consumption indicators is a suggestion for future research.

Keywords: Indicators; Performance; Electricity Distributors; Brazilian Association of Electricity Distributors.

1 Introdução

O segmento de distribuição elétrica brasileiro é representado por 63 empresas, sendo conformado por estatais, controladas pelos governos federal, estaduais, municipais e por organizações privadas, cujos grupos controladores são empresas nacionais, norte-americanas, italianas, francesas, espanholas e portuguesas. Essas empresas são reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que é responsável por determinar normas e procedimentos técnicos inerentes à área de energia elétrica, disciplinar a expansão e operação das redes de distribuição, com vistas à melhoria dos indicadores de desempenho, preservando a segurança, a eficiência e a confiabilidade dos sistemas elétricos.

A preocupação do órgão regulador em acompanhar o desempenho das empresas concessionárias atende ao disposto nos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), cujo teor trata de um elenco de normas que visam a disciplinar o relacionamento entre as distribuidoras de energia elétrica e demais agentes ligados ao sistema de distribuição (unidades consumidoras e centrais geradores), garantindo, entre outros, o compromisso da continuidade da prestação de serviço dessas empresas para com seus usuários.

O desempenho não é acompanhado apenas pelo órgão regulador; as empresas concessionárias distribuidoras também o fazem para prestar informação aos seus usuários, por meio da divulgação dos indicadores operacionais evidenciados na fatura individual, bem como para avaliar se seus investimentos estão resultando na evolução desses indicadores, conforme apresentado em seus relatórios anuais de gestão. Alguns dos indicadores utilizados pelo Setor Elétrico Brasileiro (SEB), agência reguladora e concessionárias, são responsáveis por medir a qualidade do serviço prestado, como o

indicador coletivo que mede a Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC).

No âmbito das distribuidoras, a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), sociedade civil sem fins lucrativos, originada do antigo Comitê de Distribuição (CODI) e formalmente constituída no ano de 1995, tem como missão contribuir para a excelência na gestão operacional e econômico-financeira de suas associadas, com foco no atendimento ao cliente. A ABRADEE reúne 41 concessionárias de distribuição de energia elétrica – estatais e privadas – atuantes em todas as regiões do país que, juntas, são responsáveis pelo atendimento de 99,6% dos consumidores brasileiros (Abradee, 2019).

Em um período no qual a demanda da sociedade por disponibilidade e qualidade do serviço de energia é crescente, a distribuição de energia elétrica tem enfrentado o desafio de melhorar suas operações, conciliando preços competitivos, eficiência e rentabilidade, além de equilibrar as necessidades e expectativas das partes interessadas envolvidas (Brito, 2007).

Assim, estimular a cooperação, o esforço em balancear os interesses e utilizar os recursos de maneira eficiente vem sendo realizado pelas mais diversas companhias de maneira sistemática (Abradee, 2019), os quais devem ser avaliados para que possam ser propostas melhorias da qualidade dos serviços de energia elétrica oferecidos à população.

As motivações para a realização desta pesquisa no Setor Elétrico Brasileiro são estabelecidas por ser um setor de utilidade pública que se encontra inserido num conjunto de regulações, a fim de promover transparência, legalidade e uniformidade dos serviços prestados, estudar mecanismos de controle e indicadores que possam garantir a estabilidade, a eficiência e a inovação desse setor, sendo esses capazes de gerar benefícios econômicos.

O estudo de Fasolin *et al.* (2014), por exemplo, apresentou as práticas de sustentabilidade de empresas brasileiras de geração e distribuição de energia listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA). Outro estudo relacionado às práticas de governança corporativa no setor de energia elétrica foi desenvolvido por Oliveira, Meneses e Resende (2015), que analisou a relação entre desempenho e práticas de governança e responsabilidade social, concluindo que a adoção de tais práticas contribui para a criação de valor corporativo.

No âmbito da contabilidade regulatória, Carvalho (2013) apresentaram um estudo que comparou as divergências entre contabilidade regulatória e *International Financial Reportin Standars* (IFRS) nos indicadores econômico-financeiros das empresas distribuidoras de energia elétrica no Brasil. O estudo identificou diferenças expressivas nas comparações de contas patrimoniais e de resultados decorrentes da aplicação da contabilidade regulatória e da societária. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas para indicadores econômico-financeiros.

O estudo de Bomfim *et al.* (2011) buscou identificar, dentre os indicadores-financeiros, os de maior relevância considerados na avaliação do desempenho de curto prazo das distribuidoras de energia elétrica e verificou a relação entre o desempenho econômico-financeiro e os indicadores gerais de rentabilidade. Nesse cenário regulatório, no qual a ANEEL discute quais serão as novas ferramentas de controle, as incertezas referentes ao ambiente econômico brasileiro podem implicar em diferentes riscos e consequências às empresas de distribuição de energia elétrica, bem como para o setor de energia.

Diante do exposto, tem-se a seguinte questão: *Qual a correlação entre os indicadores coletados pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE) com o desempenho das empresas distribuidoras do setor elétrico brasileiro?* Têm-se por objetivo avaliar a correlação entre os indicadores de qualidade coletados pela ABRADEE com o desempenho das empresas distribuidoras do setor elétrico brasileiro.

Problemas de origem financeira em empresas de distribuição de energia elétrica podem gerar consequências graves para a manutenção e qualidade do serviço prestado por essas companhias, com impacto direto no bem-estar social. Assim, dentro do arcabouço regulatório, medidas e indicadores que buscam prevenir e evitar a deterioração econômico-financeira de empresas provedoras de energia podem ser aplicados, a fim de garantir o fornecimento desse bem essencial a consumidores de todos os setores da sociedade. Desse modo, acredita-se que esta pesquisa expressa relevância por trazer uma análise da correlação dos indicadores utilizados por uma associação de empresas distribuidoras de energia elétrica e o desempenho de tais associadas.

2. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

O estudo do desempenho econômico-financeiro é fundamental, quer para projetos relativos à criação de uma nova empresa, quer para projetos na perspectiva de uma empresa já em atividade e que necessite medir a valia de um eventual projeto de investimento a realizar e qual o seu impacto na empresa.

O conjunto de indicadores tem como objetivo avaliar a capacidade de a empresa gerir seus ativos, de forma a gerar rentabilidade adequada. Esse conjunto avalia aspectos operacionais relacionados à geração de margem e da qualidade de financiamento, captando aspectos regulatórios e societários. (Abradee, 2019)

Avaliar o desempenho empresarial é tarefa tão difícil quanto necessária. Os instrumentos de avaliação de desempenho devem possibilitar o acompanhamento desse sob as várias dimensões organizacionais que possam afetar a consecução dos objetivos organizacionais, integrando-as para que se mantenham coesas com os mesmos (Kawai, 2017).

Conforme Callado e Amorim (2018), os indicadores têm sido utilizados tradicionalmente como referências gerenciais fundamentais para avaliar o desempenho. A partir da geração de informações sistemáticas sobre o desempenho, os índices podem assumir papel de destaque como parâmetro de avaliação de desempenho, bem como auxiliar na tomada de decisões.

Um dos elementos avaliados nos estudos sobre desempenho é o custo operacional (*OPEX*). Souza, Souza e Pessanha (2010) adotaram essa variável em suas análises como um insumo necessário para as distribuidoras entregarem a energia elétrica na quantidade necessária (MWh), para o total de consumidores devidos, ao longo da extensão de sua rede elétrica (em km). A principal discussão da pesquisa está na forma que o regulador revisa as tarifas praticadas pelo setor, propondo a integração de diversos métodos para avaliar o desempenho das distribuidoras, baseados no *OPEX*.

Tendo em mente que as receitas de vendas das distribuidoras são limitadas pelo regulador (*price cap*) e que apenas parte de seus custos podem ser repassados para a tarifa cobrada do consumidor, Souza, Souza e Pessanha (2010) destacam que um serviço prestado com custos reduzidos gera ganhos para as distribuidoras que se beneficiam financeiramente desse resultado. Os autores adotaram seis modelos, através dos quais analisaram dados de 2001, de 40 distribuidoras, e concluíram que a maioria delas se mantém ineficiente sob a ótica do custo operacional.

De modo similar ao trabalho de Souza, Souza e Pessanha (2010), os estudos de Pereira de Souza *et al.* (2010, 2014) compararam 60 distribuidoras brasileiras com o objetivo de avaliar o desempenho dos custos operacionais em função da energia fornecida (em MWh), número de unidades consumidoras e da extensão da rede (em km). Nesses estudos, os trabalhos criticam o modelo de comparação adotado pelo regulador do setor elétrico brasileiro. Seus argumentos e análises enfatizam os possíveis vieses metodológicos, introduzidos pela presença de valores discrepantes (*outliers*) nos dados analisados ou pela ausência de adequada ponderação dos fatores analisados, e empregam técnicas complementares na tentativa de reduzir esses problemas.

Outra proposta de avaliação de desempenho, alternativa ao modelo adotado pelo regulador, é feita por Leme *et al.* (2014) com o objetivo de ajudar a analisar o impacto ambiental sobre o desempenho das distribuidoras. Defendem os autores que sua proposta permite ao regulador construir modelos semi-paramétricos de dois estágios mais apropriados para uma análise comparativa das distribuidoras de energia elétrica. Seu estudo também emprega a variável gastos operacionais (OPEX) como um recurso das distribuidoras para atender a demanda por energia, em quantidade (MWh), em número de consumidores e em manutenção da extensão da rede (em km).

Leme *et al.* (2014) também incluem na análise variáveis ambientais, como média salarial, índices de precipitação, índice de complexidade e densidade de consumidores, acreditando que estas impactam diretamente no desempenho das distribuidoras. Todas as variáveis ambientais referidas acima estão, segundo Leme *et al.* (2014), associadas aos custos operacionais e de manutenção. Médias salariais distinguem o perfil de cada região brasileira, que afeta o custo com mão de obra. Precipitações provocam aumento no número de interrupções e, consequentemente, aumento nos custos de operação e manutenção. O índice de complexidade expressa o grau de dificuldade das distribuidoras em combater perdas não técnicas, como o furto de energia, e indica que distribuidoras com áreas maiores terão mais dificuldade para combater perdas, e maiores custos também. Referente à densidade, quanto mais dispersos estão os consumidores, maiores os custos com atendimento, possivelmente devido à distância e o tempo para deslocamento das equipes da distribuidora até os locais de atendimento. Com o uso das variáveis ambientais, Leme *et al.* (2014) comparam o modelo de avaliação de desempenho do regulador brasileiro com um modelo simulado, proposto pelos autores. Essa comparação os leva a concluir que as

variáveis ambientais impactam linearmente e não linearmente o desempenho das distribuidoras, sugerindo que a sua proposta pode ser útil para evitar má especificação de modelos de análise de desempenho.

Zorzo *et al.* (2017) estudaram a correlação entre inovação e a eficiência econômica relativa. A intenção do estudo era descobrir se a eficiência econômica das empresas estudadas está relacionada ao seu foco em inovação. Escolheram empresas distribuidoras de energia elétrica listadas na BOVESPA, obtendo uma amostra de vinte distribuidoras, com dados analisados no período entre 2010 e 2013.

Na análise de Zorzo *et al.* (2017), a variável que representa a eficiência econômica foi construída pela combinação de quatro outras variáveis: 1) ativo total; 2) custos operacionais; 3) despesas operacionais; e 4) receita líquida. A variável que expressa o foco em inovação resulta da análise do conteúdo dos relatórios divulgados pelas distribuidoras da amostra. Constataram um baixo nível de correlação entre ambas. Respeitando o conceito de foco em inovação e eficiência econômica atribuídos no estudo, esse resultado indica que a eficiência econômica não está associada ao foco das distribuidoras às suas ações de inovação. Os autores comentam que esse resultado reforça o que outros autores já constataram a respeito da obrigatoriedade de investir. Ainda de acordo com Zorzo *et al.* (2017), o baixo volume de relatórios que caracterizam inovação, publicados pelas distribuidoras estudadas, também pode ter contribuído para um nível baixo de correlação entre as variáveis. Esse é um dos possíveis vieses dessa análise, já que uma das principais variáveis de interesse dependia da disponibilidade dessas informações, além de variar em função do volume, frequência e conteúdo das publicações realizadas pelas distribuidoras, no período analisado. É interessante considerar também que o campo de pesquisa de Zorzo *et al.* (2017) envolve um setor regulado, cujas prioridades incluem segurança, qualidade e desempenho.

A análise dinâmica do desempenho empresarial apresenta uma distinção entre o resultado econômico e financeiro, na qual o primeiro diz respeito ao lucro ou prejuízo e aumenta ou reduz o patrimônio líquido, e o segundo refere-se às disponibilidades e suas variações. Assim, a partir da articulação das variáveis dinâmicas a empresa assume uma condição financeira que reflete sua real situação perante o mercado e cenário econômico (Ittnera; Larcker; Randall, 2003).

Uma empresa pode apresentar formação de caixa significativa (medida pelo EBITDA), porém ao mesmo tempo ter dificuldades em arcar com os custos de suas

dívidas junto aos credores. Isso porque as disponibilidades de caixa poderiam ser destinadas às necessidades de reinvestimento.

2.1 Desempenho em Qualidade do Serviço

A qualidade de energia elétrica de um sistema pode ser definida como ter uma tensão similar a uma forma de onda de uma senoide pura com a amplitude definida. O conceito de qualidade de energia se estendeu em aplicações industriais devido ao crescimento do número de equipamentos eletrônicos altamente sensíveis. Atualmente, os problemas de qualidade de energia estão crescendo devido a fatores como a poluição das redes com o tempo (Agalar; Kaplan, 2018).

No setor elétrico, de modo geral, a qualidade do serviço é medida pela continuidade e estabilidade no fornecimento da energia elétrica (Amado; Santos; Serqueira, 2013). Alguns estudos percebem a qualidade também pela ótica de perdas (técnicas e não técnicas) e há aqueles que combinam uma série de indicadores para expressar o que é qualidade do serviço. No trabalho de Yadav, Padhy e Gupta (2010), a qualidade é vista como a duração média de interrupção, variável analisada em conjunto com outros elementos. Nessa análise, os autores adotam como visão de desempenho para as distribuidoras o atendimento de seu mercado, com a infraestrutura de que dispõe, e a uma determinada duração média de interrupção. Nesse caso, o mercado das distribuidoras é representado pelas variáveis número de consumidores e energia vendida; sua infraestrutura pela extensão de suas linhas de distribuição e capacidade de seus transformadores; e a duração média de interrupção reflete a medida de qualidade do serviço, vista pelos autores como uma variável importante e controlável.

No estudo seguinte, Yadav, Padhy e Gupta (2011) enfatizam aspectos mais técnicos do desempenho das distribuidoras, associados à redução de custo, e sugerindo o uso de sistemas de operação e auditoria, mas novamente incluem a variável duração de interrupção em suas avaliações. Semelhante à sua pesquisa de 2010, os autores identificaram apenas oito empresas com desempenho eficiente.

Xavier *et al.* (2015) apresentaram críticas aos métodos de avaliação de desempenho, alegando que estes não incluem variáveis relativas à qualidade do serviço. Seu estudo incluiu a variável tempo total de interrupção, resultante da multiplicação do indicador de Duração Equivalente de interrupção por unidade

Consumidora (DEC) pelo número de unidades consumidoras. Utilizam, ainda, variáveis comuns aos outros estudos: extensão da rede, capacidade dos transformadores, número de funcionários, energia fornecida e número de consumidores. Número de raios, densidade de consumidores e a propriedade (*ownership*) da distribuidora são incluídas como variáveis ambientais, utilizadas, posteriormente, como variáveis explicativas do desempenho.

Para assegurar a correta comparação entre as distribuidoras analisadas, Xavier *et al.* (2015) dividiram a área de concessão brasileira em Redes de Unidades (UN – Unit Networks), com o objetivo de tornar os objetos de análise mais homogêneos e garantir uma comparação justa. Essa divisão resultou em 70 UNs, formadas por 712 conjuntos elétricos, operados por 10 distribuidoras brasileiras, o que representa aproximadamente 56% da carga fornecida no Brasil.

Três modelos foram empregados por Xavier *et al.* (2015), dos quais um dedica-se a avaliar a participação da qualidade do serviço no desempenho. Nesse modelo, os autores tratam o tempo total de interrupção como uma variável controlável, assim como um insumo (*input*), com base na noção de que se deve reduzir esse tempo de interrupção (como reduzir outros recursos) para melhorar o desempenho, expressando-a como um produto (*output*) indesejado. Essa inclusão é feita porque a qualidade do serviço pode ser afetada pela redução voluntária dos outros recursos, enquanto se busca melhorar o desempenho. Com esse modelo, os autores querem assegurar que a busca por eficiência não reduza a qualidade do fornecimento.

Os estudos sobre qualidade e sua relação com desempenho confirmam a relevância dessa variável para a presente pesquisa. A indagação, a partir desses achados, é sobre a influência que os investimentos podem exercer sobre a qualidade do serviço prestado pelas concessionárias. É sabido que o regulador define metas rigorosas de qualidade para as distribuidoras de energia elétrica, e o mesmo fiscaliza os investimentos das concessionárias em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D, por exemplo, conforme determina a Lei nº 9.991/2000. Esses investimentos, sob a supervisão do regulador, são destinados ao desenvolvimento de temas de interesse do setor elétrico, dentre os quais se enfatiza a eficiência, a segurança e a qualidade do serviço. O direcionamento desses recursos para melhorias na qualidade deve, portanto, contribuir para as métricas de qualidade e para a percepção de qualidade do consumidor final.

2.2 Desempenho em Gestão Operacional

A ABRADEE apura amplo conjunto de indicadores técnicos e comerciais, aqui genericamente denominados indicadores operacionais, refletindo dimensões da operação e dos produtos e serviços das distribuidoras associadas (Abradee, 2019).

As perdas afetam o desempenho de todos os tipos de organização. Aquela que perde menos, de modo geral, é mais eficiente do que as que perdem mais. No setor elétrico, não é diferente, mas há uma particularidade: por ser um setor regulado, ao qual o regulador impõe limites na cobrança de tarifas (*price cap*), as distribuidoras não podem repassar suas perdas integralmente para o consumidor. Cada uma terá que conviver com suas perdas, mantendo seus preços no patamar permitido pelo regulador. A longo prazo, as perdas podem inviabilizar a continuidade de uma distribuidora, levando-a a interromper definitivamente suas atividades. Naturalmente, isso impacta significativamente o consumidor e demais agentes do setor.

Tratando-se de uma variável relevante, as perdas têm sido objeto de análise nas avaliações de desempenho. Embora o estudo de Pérez-Reyes e Tovar (2010) enfatize os efeitos da reforma no setor elétrico sobre o desempenho das distribuidoras, os autores incluem as perdas de energia (em MWh) em sua análise das melhorias de desempenho.

Moya, Flórez e Medina (2010) esclarecem que a capacidade dos transformadores se reflete nas perdas da rede elétrica, concluindo que se trata de uma variável relevante na distribuição de energia e um componente importante na determinação do desempenho.

Para os autores, essas perdas (técnicas) estão associadas ao transporte de energia. Por outro lado, as perdas comerciais estão associadas ao furto de energia. Ambas afetam o suprimento de energia porque as empresas precisam aumentar a quantidade de energia adquirida dos geradores para atender o mesmo nível de energia demandada pelo consumidor final. Por essa razão, seu estudo tratou essa variável como um *input* da distribuidora. Essa visão converge com o raciocínio de Xavier *et al.* (2015), quando incluem o tempo de interrupção como um input, que deve ser reduzido (*output* indesejado).

O também comentado estudo de Amado, Santos e Serqueira (2013), cujo foco se concentra na variação do desempenho explicada por medidas gerenciais, discute o impacto da implementação de políticas de manutenção no desempenho de linhas de

média tensão da EDP, em Portugal. Os autores também analisam os impactos de uma nova tecnologia empregada pela distribuidora sobre o desempenho dessas linhas. Essa análise está alinhada ao propósito de um programa de gestão da manutenção, que envolve minimizar os custos e melhorar a qualidade do serviço, incluindo a redução de perdas de energia.

2.3 Indicadores de Desempenho

Indicadores tem por intento avaliar a capacidade da empresa gerir seus ativos. Neste sentido, destacam-se alguns indicadores, a saber: *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (EBITDA), DEC, Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida (ISQP), Perdas Técnicas, Investimentos, Energia Consumida e Disponibilidades, sendo esses dois últimos de controle.

O EBITDA tem como função demonstrar o potencial da empresa para geração de caixa operacional. No Brasil, ele é conhecido como LAJIDA (Lucro antes do pagamento de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização). Observa-se a importância na gestão dos recursos da empresa, de modo a maximizar a criação de riqueza para os proprietários do capital, no caso do EBITDA, a gestão eficiente das atividades operacionais é que vai ditar seus resultados.

O EBITDA é um indicador fundamental para a manutenção da prestação do serviço de distribuição de energia dentro dos padrões de qualidade, e representa uma parcela da riqueza gerada pelas distribuidoras que deve ser investida na aquisição e em melhorias de sua infraestrutura de distribuição (Aneel, 2019). Também reflete outras variáveis anunciadas nesta pesquisa como, por exemplo, a energia fornecida, convertida em receita de fornecimento, e os custos operacionais, que incluem a mão de obra (funcionários) e os gastos com manutenção (*OPEX*). Dessa forma, o EBITDA torna-se útil, não só por sua capacidade de comparar o desempenho operacional de diferentes empresas, mas também pela relação que possui com outras variáveis populares na literatura e por sua importância na manutenção do negócio das distribuidoras de energia elétrica.

De acordo com o Módulo 08 do PRODIST, o indicador coletivo de continuidade **DEC** é expresso em horas. No setor elétrico brasileiro, o DEC é rigorosamente fiscalizado pelo regulador, e impacta direta e imediatamente os consumidores de energia elétrica. O não atendimento às metas de duração de interrupções estabelecidos

pelo regulador pode levar as distribuidoras ao pagamento de multas e compensações aos consumidores. Trata-se de um indicador determinante na qualidade do serviço prestado à sociedade e, dependendo de seu comportamento, torna-se influente no desempenho econômico-financeiro das distribuidoras.

Os dados referentes à satisfação dos clientes (**ISQP**) são extraídos do Relatório da Pesquisa ABRADEE de Satisfação dos Clientes Residenciais. Os mesmos evidenciam a posição privilegiada dos indicadores de satisfação junto aos consumidores residenciais das distribuidoras. O ISQP é a soma da taxa de satisfação dos atributos de qualidade percebida. Os dados desta pesquisa fornecem não só a percepção do consumidor sobre a qualidade do serviço, como também oferecem algum indício sobre as perdas não técnicas. Por exemplo, perdas associadas a erros de medição, de faturamento ou perdas por falta de equipamento de medição podem ser refletidos em aspectos avaliados pelo ISQP, como os níveis de confiança no valor faturado, detalhamento das contas, dentre outros.

As **Perdas Técnicas** são expressas em unidades de potência (*watt*) e resulta do processo de transformação de tensão (*volt*), inerentes ao transporte de energia. Sendo o negócio da distribuidora comprar e distribuir energia, sua aquisição, geralmente, ocorre em níveis de tensão maiores, pois os geradores ficam distantes dos grandes centros urbanos, e essa tensão é necessária para transportar a eletricidade por longas distâncias, por meio das linhas de alta tensão. A distribuidora deve, então, reduzir essa tensão ao longo desse transporte, por meio de seus equipamentos transformadores, para viabilizar a entrega da energia elétrica para os consumidores finais, em níveis adequados de tensão (média ou baixa).

Como exposto, as perdas prejudicam o desempenho das distribuidoras e afetam a tarifa cobrada ao consumidor. Para as distribuidoras, a tarifa é limitada pelo regulador (*price cap*), e parte do resultado dessas perdas pode ter que ser financiado pelos próprios acionistas da distribuidora. Por serem gerenciáveis as Perdas Técnicas estão diretamente vinculada ao desempenho da empresa e por serem uma das principais variáveis de interesse das distribuidoras e do regulador, é considerada relevante neste contexto.

A análise de indicadores de **Investimentos** é importante sob a ótica do regulador, uma vez que geralmente estão relacionados à qualidade do serviço prestado. Para fins de análise econômica e financeira, o foco será sobre os investimentos necessários para a manutenção e melhor da qualidade do serviço. Não há mecanismo

que obrigue concretamente às distribuidoras de energia elétrica realizar determinado montante de investimentos. A necessidade de investimentos é definida pela própria concessionária.

A distribuidora adquire energia de outros agentes do setor elétrico para revendê-la aos consumidores finais, processo pelo qual consome energia. A **Energia Consumida** é determinada pelo mercado presente na área de concessão da distribuidora, conforme a previsão de demanda. Sendo assim, pouca ou nenhuma gerência há sobre esse indicador, o qual pode ser designado como indicador de controle.

A gestão financeira está preocupada com a administração das entradas e saídas de recursos monetários provenientes da atividade operacional da empresa, ou seja, com a administração do fluxo de **Disponibilidade** da empresa. O controle de contas a pagar proporciona uma visualização global dos compromissos assumidos pela empresa, permitindo acompanhar os pagamentos a serem efetuados em determinado período.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica, objetivando avaliar o grau e o caráter em que os indicadores afetam o desempenho das distribuidoras, contemplou uma reflexão sobre a natureza e qualidade desses indicadores. O desempenho é entendido no sentido lato e é analisado através de quatro variáveis dependentes, sob três diferentes perspectivas: 1) EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*), como desempenho econômico; 2) DEC (Duração Equivalente de interrupção por unidade Consumidora) e 3) ISQP (Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida), como desempenho de qualidade; e 4) volume de perdas técnicas, como desempenho em gestão operacional. Neste sentido, estabelece-se as seguintes hipóteses: H1 - A medida que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos econômico-financeiro, aqui representado pelo EBITDA; H2 - A medida que que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos em qualidade do serviço, aqui representado pelo DEC e pelo ISQP; e H3 - A medida que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos em gestão operacional, aqui representado pelas Perdas.

Para operacionalização desta pesquisa adotou-se a abordagem quantitativa, por meio da qual buscou-se evidenciar e mensurar as relações entre as variáveis de interesse. Essas relações são verificadas mediante o uso da técnica de regressão múltipla, considerada a mais apropriada para o exame de dependência entre variáveis (Hair *et al.,* 2009). Foi empregado essa técnica sobre dados secundários, disponibilizados pela Abradee (2020). Os dados coletados abrangem um período entre 2007 e 2018, e foram estruturados em formato de painel (Wooldridge, 2016), o que caracteriza a técnica documental, ou seja, os dados levantados foram obtidos por meio de dispositivos legais.

Verificou-se a existência e proporção de correlação entre as variáveis dos quatro modelos de regressão em painel, visando a identificar e a tratar possíveis problemas de multicolinearidade. Efetuou-se os testes de Breusch-Pagan LM e de Hausman, os quais sugerem o modelo de efeitos aleatórios como o mais indicado para a análise de regressão do EBITDA e das PERDAS, considerando um intervalo de confiança de 95%. Para as variáveis DEC e ISQP, o mais indicado pelos testes foi o modelo de efeitos fixos. Na sequência, verificou-se a existência de heteroscedasticidade nos dados, constatando que apenas o modelo 3, cuja variável dependente é o ISQP, possui uma amostra homoscedástica. Tratou-se o problema com o emprego da regressão em painel com erros robustos em todos os modelos de nossa análise (Wooldridge, 2016).

Este estudo tem como objetivo entender como uma variável produz mudança em outra, sendo classificado como um estudo causal-explanatório (Cooper; Schindler, 2016). Para verificar as hipóteses, a pesquisa analisa quatro modelos de regressão, para cada qual foi selecionado uma variável dependente e três independentes. As quatro variáveis dependentes representam o desempenho, sob hipóteses de confirmações desses objetivos advindas de três perspectivas identificadas na literatura: y1 – EBITDA, sob a perspectiva econômica; y2 – DEC – e y3 – ISQP, sob a perspectiva de qualidade; e y4 – Perdas, sob a perspectiva de gestão operacional. As variáveis independentes x1 – Disponibilidades – e x2 – Energia Consumida – são adotadas como variáveis de controle, cuja função é evitar uma possível conclusão tendenciosa por não a incluirmos (Cooper; Schindler, 2016). A variável independente x3 – Investimentos – é a variável preditora, principal foco de análise.

4 RESULTADOS

O banco de dados era formado por 182.660 dados, correspondentes a 94 distribuidoras, as quais foram avaliadas por 48 indicadores, durante os anos de 1990 até 2018. Retiraram-se os indicadores que possuíam mais de 50% dos dados ausentes ou apresentaram mais de 15% de *outliers*. O banco de dados ficou com 24.816 observações, correspondentes a 41 distribuidoras, as quais foram avaliadas por 42 indicadores, durante os anos de 2007 até 2018. Destes, havia 953 dados ausentes, correspondendo a 3,84% da amostra, sendo essa porcentagem aceitável. Desse modo, têm-se os seguintes resultados dos modelos de regressão.

Tabela 1 – Resultados dos modelos de regressão

	EBITDA			**DEC**			**ISQP**			**PERDAS**		
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**
ENERCON		0.0377***(4.90)	0.0325***(3.76)		-0.00000238 (-1.07)	-0.00000281 (-1.04)		0.000000768 (1.17)	0.000000401 (0.50)		0.150***(5.67)	0.124***(9.40)
INVEST			2322733.1**(3.11)			-8.232 -0.39)			17.17 (0.41)			2014411.2*** (-3.71)
_cons	218467.9***(4.01)	35910.0 (1.57)	-14465.2 (-0.53)	16.36***(16.98)	28.82*(2.35)	34.10*(2.24)	64.65***(186.70)	60.48*** (16.73)	61.50***(14.11)	1045238.7***(4.97)	252041.7*(2.54)	360765.1**(3.23)
N	318	318	237	318	318	237	268	268	200	318	318	237
r2_w	0.0825	0.0888	0.101	0.0219	0.0558	0.0693	0.00249	0.00466	0.00254	0.112	0.255	0.248
r2_o	0.280	0.550	0.538	0.0182	0.00802	0.00272	0.0341	0.0371	0.00990	0.287	0.681	0.766
r2_b	0.498	0.617	0.626	0.0214	0.00512	0.000812	0.0455	0.0584	0.0125	0.340	0.680	0.755
chi2 p	0.143	29.08	48.34	.	0.417	0.389	.	0.184	0.286	20.37	103.2	432.2
F	0.706	0.000000485	1.80e-10	0.944	0.669	0.965	2.456	1.806	1.290	0.0000640	3.83e-23	2.30e-93

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A Tabela 1 mostra os coeficientes estimados do primeiro modelo, no qual a variável dependente é o EBITDA. Neste modelo, buscou-se explicar o comportamento do EBITDA através das três variáveis independentes especificadas nos modelos: DISP (Disponibilidade) e ENERCON (Energia Consumida), como variáveis de controle, e INVEST (Investimento), como a principal variável independente, representando os investimentos. As estimativas geradas a partir dos dados da amostra revelam um coeficiente positivo e significante da variável INVEST em relação à variável EBITDA, confirmando a hipótese H1. De acordo com os resultados, baseados nos dados entre

2007 e 2018, pode-se afirmar com 99% de confiança que os indicadores de investimento contribuem para o desempenho econômico das distribuidoras. O desempenho em EBITDA é explicado por esse modelo em pelo menos 53%, conforme revela o valor do coeficiente de determinação (R^2) geral, que também demonstra um alto grau de confiança. A variável ENERCON também apresenta relação positiva e altamente significante com o EBITDA, sendo a sua principal variável explicativa.

Por conseguinte, analisou-se o DEC como medida de desempenho em qualidade do serviço. Observou-se que essa análise de regressão resulta em um coeficiente negativo de INVEST, significando que indicadores de investimento gerariam redução no DEC e melhoram o nível de qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras. Embora esse seja o cenário esperado, em linha com as hipóteses de estudo, o coeficiente não se mostra significante. Esse resultado gera dúvidas sobre o quanto os indicadores enfatizam a redução do DEC. Também pode indicar desafios que as distribuidoras enfrentam na redução dessa variável, que pode ser fortemente influenciada por características climáticas e geográficas, e por limitações tecnológicas ainda presentes no cenário de análise.

A outra variável independente também não apresentou coeficientes estatisticamente significantes na determinação do DEC. Também foi observado que o modelo especificado não é suficientemente consistente para explicar o desempenho das distribuidoras em DEC, apresentando um R^2 de apenas 0,2%. Esse resultado restringe a conclusão sobre as relações entre as variáveis independentes e o DEC, e sugere haver outras variáveis que explicam o DEC, não incluídas nesse modelo. A análise de desempenho das distribuidoras em DEC deve ser revista com a inclusão de outros regressores, não identificados neste estudo.

O desempenho em qualidade, agora sob a perspectiva do ISQP, também não demonstrou relação com as variáveis independentes. Ao observar a Tabela 1, observa-se que variável INVEST não expressa um estímulo significativo para o ISQP. Mesmo mostrando um coeficiente positivo, o que indicaria uma contribuição dos investimentos para o aumento nos índices de satisfação, seu nível de significância não é suficiente para afirmar haver uma relação válida entre essas duas variáveis. Assim como no caso da variável DEC, surge a dúvida sobre o quanto os investimentos envolvem a satisfação do consumidor, ainda que secundariamente, já que a satisfação evidentemente é influenciada por outras questões operacionais, como por exemplo as perdas comerciais.

Além da INVEST, a variável de controle também não mostrou qualquer associação com o ISQP. Esse resultado também indica não haver relação entre a satisfação do consumidor e a infraestrutura ou o volume de consumo, indicando que o seu comportamento varia exclusivamente em função de atributos "*soft*", percebidos pelo consumidor em sua relação com a distribuidora. Baseado nisso, distribuidoras que tenham mais iniciativas envolvendo o seu consumidor, tornando o seu trabalho mais perceptível, talvez consigam influenciar mais na variação do ISQP.

A manutenção dos atributos "*hard*", como a tensão de energia, ou a troca de uma linha de distribuição, provavelmente não produzirá qualquer efeito no índice de satisfação, uma vez que tais iniciativas, em geral, não são percebidas pelo consumidor. Embora a segunda hipótese (H2) afirme que os investimentos contribuem para um melhor desempenho em qualidade, os modelos 2 e 3 evidenciaram não haver qualquer relação entre tais investimentos e as variáveis DEC e ISQP, aqui vistas sob a ótica da qualidade do serviço. Esse fato acarreta na rejeição da hipótese H2 e a questionar a especificação dos modelos 2 e 3 para explicar as variáveis DEC e ISQP.

Das quatro variáveis dependentes analisadas, a variável PERDAS é a que se mostrou mais afetada pelo indicador de investimento. A Tabela 1 mostra um coeficiente negativo para a variável INVEST, indicando uma relação inversa entre PERDAS e INVEST, e revelando que as perdas são reduzidas à medida que se investe. Essa constatação é suportada por um coeficiente altamente significante, a um nível de 99,9% de confiança. A partir desses resultados, pode-se afirmar que os investimentos contribuem para a redução das perdas de energia elétrica, confirmando a hipótese H3 desta pesquisa.

Outra evidência que reforça esta conclusão é a capacidade de explicação do modelo especificado para a variável PERDAS. A variável DISP explica aproximadamente 29% das perdas. Observou-se que, sobre a variável ENERCON, o poder explicativo do modelo é de 68%. Com a inclusão da variável INVEST, o modelo revela um R^2 geral acima de 76%. Todas essas análises convergem para a confirmação de nossa hipótese de que envolvendo investimentos contribui-se para a redução do volume de perdas de energia. Desse modo, apresenta-se os seguintes resultados para as hipóteses desta pesquisa.

Quadro 1 – Resultados das hipóteses

Hipótese	**Resultado**
H1: A medida que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos econômico-financeiro, aqui representado pelo EBITDA	**Confirmada**

H2: A medida que que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos em qualidade do serviço, aqui representado pelo DEC e pelo ISQP	**Rejeitada**
H3: A medida que as distribuidoras utilizam indicadores de investimento há impacto em seus desempenhos em gestão operacional, aqui representado pelas Perdas	**Confirmada**

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

As análises nos indicam que investir baseado apenas no atendimento a uma obrigação regulatória (Pfitzner; Salles-Filho; Brittes, 2014; Zorzo *et al.*, 2017) pode conduzir as distribuidoras a perderem a oportunidade de, diante desse incentivo, melhorarem seu desempenho, alocando adequadamente seus recursos em projetos orientados por essa oportunidade, e pela busca de melhorias em sua eficiência e competitividade, frente aos padrões de desempenho do setor.

Após todas as evidências que a pesquisa fornece, mesmo que se possa confirmar os objetivos do estudo, obtiveram-se indícios suficientes para comprovar que os indicadores investimentos contribuem, de modo geral, para o desempenho das distribuidoras de energia elétrica, ainda que tais investimentos sejam motivados por força de lei. Cabe às distribuidoras alinhar cada projeto aos seus indicadores de desempenho e assegura que seus resultados contribuam para as melhorias necessárias, para seu desempenho e para as prioridades do setor elétrico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo verificou a relação entre os indicadores utilizados pela ABRADEE e o desempenho das distribuidoras brasileiras de energia elétrica, no período entre 2007 e 2018, sendo tratado o desempenho sob três perspectivas: 1) desempenho econômico-financeiro; 2) desempenho em qualidade na prestação de serviço; e 3) desempenho em gestão operacional.

Concluiu-se que apenas a segunda hipótese não pode ser confirmada, ou seja, não há evidências significativas que mostrem que os indicadores de investimento contribuam para um melhor desempenho em qualidade do serviço. Os indicadores selecionados para representar esse desempenho foram o DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e o ISQP (Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida), e sua regressão não resultou em coeficientes significantes, tampouco a qualidade do ajuste se mostrou consistente para explicar a variação dessas duas variáveis, conforme resultados apresentados na seção anterior. Surge a questão sobre o quanto os investimentos envolvem a satisfação do consumidor, ainda que

secundariamente, já que a satisfação evidentemente é influenciada por outras questões operacionais, como por exemplo as perdas comerciais.

No entanto, o desempenho econômico, representado pela variável EBITDA, é afetado positivamente pelos investimentos, mostrando coeficientes significantes em um modelo com qualidade de ajuste em mais de 53%. O desempenho em perdas, o qual foi representado com o próprio volume de perdas, também se mostrou inversamente influenciado pelos investimentos, ou seja, à medida que uma empresa investe, seu volume de perdas é reduzido. Os coeficientes obtidos na regressão das perdas se mostraram estatisticamente significantes, e seu modelo de regressão apresentou qualidade do ajuste acima de 76%. Esses resultados confirmam a primeira e terceira hipótese desta pesquisa, nas quais os indicadores contribuem para a melhoria do desempenho e para a redução das perdas das distribuidoras de energia elétrica.

Após todas as evidências que a pesquisa fornece, obtiveram-se indícios suficientes para comprovar que os investimentos contribuem, de modo geral, para o desempenho das distribuidoras de energia elétrica, ainda que tais investimentos sejam motivados por força de lei. Cabe às distribuidoras alinhar cada projeto aos seus indicadores de desempenho e assegurar que seus resultados contribuam para as melhorias necessárias, para seu desempenho e para as prioridades do setor de distribuição elétrica.

REFERÊNCIAS

ABRADEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. **Planilhas de 1996 a 2018 (ref. 2018).** http://www.ABRADEE.org.br/imprensa/noticias/130. Acesso em: setembro de 2020.

ABRADEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. **Manual do Prêmio ABRADEE 21ª**, São Paulo, 2019.

AGALAR, S.; KAPLAN, Y. A. Power quality improvement using STS and DVR in wind energy system. **Renew Energy**, v. 118, p. 1031–1040, 2018.

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST.** Disponível em: http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=82. Acesso em: 23 set. 2019.

AMADO, C. A. F.; SANTOS, S. P.; SEQUEIRA, J. F. C. Using Data Envelopment Analysis to support the design of process improvement interventions in electricity distribution. **European Journal of Operational Research**, v. 228, n. 1, p. 226–235, 2013. http://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.01.015

BOMFIM, P. R. C. M. *et al*. Utilização de Análise Multivariada na Avaliação do Desempenho Econômico-Financeiro de Curto Prazo: uma Aplicação no Setor de Distribuição de Energia Elétrica. **Revista ADM**. MADE, Rio de Janeiro, v.15, n. 1, p. 75-92, jan./abr. 2011.

BRITO, M. P. **Critérios e Impactos na Rede Elétrica**. Espírito Santo. Dissertação (Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

CALLADO, A. A. C.; AMORIM, T. N. G. F. **Revista do mestrado em administração e desenvolvimento empresarial,** Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 01-14, 2018.

CARVALHO, E. S. **Um estudo comparativo entre indicadores econômico financeiros, baseados na contabilidade regulatória e nas normas contábeis internacionais das empresas de distribuição de energia do setor elétrico brasileiro.** 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**; tradução Scientific Linguagem Ltda, textos da 10 ed.: Iuri Duquia Abreu. 12ª Edição. AMGH Editora Ltda. Porto Alegre, RS. McGraw Hill Brasil, 2016.

FASOLIN, L.H. *et al*. Biscoitos produzidos com farinha de banana verde: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, p.524-529, 2007.

HAIR, J. F. *et al*. **Análisemultivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ITTNERA, C. D.; LARCKER D. F.; RANDALL, T. Performance implications of strategic performance measurement in financial services firms. **Accounting, Organizations and Society**, v. 28. p. 715–741, 2003.

KAWAI, R. M. Indicadores de desempenho em uma pequena empresa que adota um modelo de gestão baseado na confiança. **Revista da Micro e Pequena Empresa, Campo Limpo Paulista**, v.11, n.1, abril, pp. 123-138, 2017.

LEME, R. C. Design of experiments applied to environmental variables analysis in electricity utilities efficiency: The Brazilian case. **Energy Economics**, v. 45, p. 111–119, 2014. http://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.06.017.

MOYA, Y. A. P.; FLÓREZ, G. A. G.; MEDINA, E. O. **Avaliação do desempenho do setor de distribuição de eletricidade na colômbia:** uma aplicação da análise de fronteira estocástica, 2010.

OLIVEIRA, G. R.; MENEZES, R. T.; RESENDE, G. M. **Efeito dose resposta do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) no Estado de Goiás.** IPEA, Brasília, 2015. (Texto para discussão, n. 2133)

PEREIRA DE SOUZA, M. V. *et al*. The cost efficiency of the brazilian electricity distribution utilities: A comparison of bayesian SFA and DEA models.

Mathematical Problems in Engineering, 2010. http://doi.org/10.1155/2010/593059.

PEREIRA DE SOUZA, M. V. *et al*. An application of data envelopment analysis to evaluate the efficiency level of the operational cost of Brazilian electricity distribution utilities**. Socio- Economic Planning Sciences**, v.48, n.3, p. 169–174, 2014. http://doi.org/10.1016/j.seps.2014.03.002.

PÉREZ-REYES, R.; TOVAR, B. Explaining the inefficiency of electrical distribution companies: Peruvian firms. **Energy Economics**, v.32, n.5, p.1175–1181, 2010. http://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.02.002.

PFITZNER, M.; SALLES-FILHO, S. L. M.; BRITTES, J. L. P. Análise da dinâmica de P&D&I na construção do Sistema Setorial de Inovação de energia elétrica para o Brasil. **Gestão & Produção**, v.21, n.3, p. 463–476, 2014.

SOUZA, M. V. P.; SOUZA, R. C.; PESSANHA, J. F. M. Custos operacionais eficientes das distribuidoras de energia elétrica: um estudo comparativo dos modelos DEA e SFA. **Gestão & Produção**, v.17, v.4, p.653–667, 2010.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**; tradução Priscilla Rodrigues da Silva Lopes e Livia Marina Koeppl; revisão técnica Heloisa Pinna Bernardo. São Paulo, SP. Cengage Learning, 2016.

XAVIER, S. S. *et al*. How Efficient are the Brazilian Electricity Distribution Companies? **Journal of Control, Automation and Electrical Systems**, v. 26, n. 3, p. 283–296, 2015. http://doi.org/10.1007/s40313-015-0178-2.

YADAV, V. K.; PADHY, N. P.; GUPTA, H. O. A micro level study of an Indian electric utility for efficiency enhancement. **Energy**, v.35, n.10, p.4053–4063, 2010. http://doi.org/10.1016/j.energy.2010.06.011.

YADAV, V. K.; PADHY, N. P.; GUPTA, H. O. Performance evaluation and improvement directions for an Indian electric utility. **Energy Policy**, v.39, n. 11, p.7112–7120, 2011. http://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.08.028.

ZORZO, L. S. *et al*. The relationship between the focus on innovation and economic efficiency: a study on Brazilian electric power distribution companies. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v.14, n. 3, p.235– 249, 2017. https://doi.org/10.1016/j.rai.2017.03.011

JOGOS EMPRESARIAIS EM SALA DE AULA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE LOGÍSTICA EMPRESARIAL

PEDRO HENRIQUE GARCIA LIRA
E-mail: phgarcia45@gmail.com

MARY DAYANE SOUZA SILVA
E-mail: m.dayane.silva@gmail.com

RESUMO

O estudo tem como objetivo compreender como o uso de jogos em sala de aula contribui para o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina de Logística Empresarial do curso de Administração. Trata-se de um estudo descritivo, qualitativo do tipo observacional realizado por meio de entrevistas semiestruturada e análise interpretativa, a partir de três jogos: o beer game, tabuleiro logístico e jogo da cadeia de suprimentos aplicados durante a disciplina de Logística Empresarial. Os resultados indicam que os jogos contribuíram para o processo de aprendizagem dos alunos e que a ligação entre teoria e prática aplicados em sala de aula pode ser um diferencial benéfico na formação de futuros profissionais de forma simulada em âmbito organizacional a partir da vivência de situações em sala de aula com as quais não estão acostumados.

Palavras-Chave: Logística; Jogos de empresas; Aprendizagem por jogos.

BUSINESS GAMES IN THE CLASSROOM FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF BUSINESS LOGISTICS

ABSTRACT

The study aims to understand how the use of games in the classroom contributes to the learning process of students in the discipline of business logistics in the Business Administration course. This is a descriptive, qualitative observational study carried out through semi-structured interviews and interpretive analysis, based on three games: the beer game, logistic board and supply chain game applied during the Business Logistics course. The results indicate that the games contributed to the students' learning process and that the connection between theory and practice applied in the classroom can be a beneficial differential in the training of future professionals in a simulated way in an organizational context, based on the experience of situations in classroom that they are not used to.

Keywords: Logistics; Business games; Learning through games.

1 INTRODUÇÃO

A logística tem-se tornado uma disciplina cada vez mais relevante a ser ministrada no ensino superior com o intuito de disponibilizar conhecimento e qualificar profissionais para o mercado de trabalho. O ensino da logística por meio do uso de jogos em sala de aula tem sido usado por docentes como forma de facilitar os métodos de aprendizagem, pois possibilitam intercalar a teoria com situações que evidenciam problemas, envolvem planejamento, necessidade analíticas de contexto,

tomada de decisão, entre outros, na medida em que promovem habilidades e competências essenciais a vida profissional (Rocha; Trindade, 2017).

A logística empresarial, é um campo de estudo relativamente novo, no Brasil os investimentos na área e na quantidade de profissionais ainda é pouco expressiva quando comparado a outros países. Assim, para seu evidente crescimento se faz necessário ainda expandir a atuação logística e capacitar mais profissionais no gerenciamento e implantação das atividades desta nos diversos setores econômicos do país (Bouzada, 2012). Para Bowersox e Closs (2001), as atividades de logísticas incluem todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquirirem.

No ensino da logística o uso de jogos possibilita uma educação mais dinâmica, espontânea, libertário, motivacional e insubordinado (Rocha; Trindade, 2017), pois possibilita conciliar teoria e prática, na medida em que envolve aspectos bem mais amplos do ensino-aprendizagem do que simplesmente a transmissão de conteúdos e conhecimentos para os alunos. Nesse contexto, o professor atua como um agente que direciona a construção do conhecimento ao propiciar as bases para que o estudante desenvolva habilidades e as competências necessárias a solidificar o conteúdo aprendido em sala de aula com a situação problema enfrentada (Bonifácio, 2019).

Os jogos educativos são recursos pedagógicos capazes de contribuir tanto para o desenvolvimento profissional/educacional quanto para o conhecimento teórico-prático do aluno, possibilitando colocar em ação conceitos e processos de gestão, necessários à tomada de decisões na área estratégica, produtiva, de distribuição, marketing, finanças e de recursos humanos (Ipolitto, 2012). A gamificação, como também é conhecida quando se trata do temo jogo, é uma estratégia desenvolvida para motivar e intensificar o aprendizado dos alunos, a partir de um ambiente de aprendizagem dinâmico e divertido no qual busca-se conciliar o interesse do aluno para jogos com os ensinamentos e as experiências do dia a dia (Rocha; Trindade, 2017).

Diante do exposto, este trabalho procura responder a seguinte questão de pesquisa: Como o uso de jogos no ensino de logística em sala de aula contribui para o processo de aprendizagem dos alunos do curso de Administração? Assim, definiu-se como objetivo de pesquisa compreender como o uso de jogos em sala de aula contribui para o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina de logística empresarial do curso de Administração. E, para tal tem-se os seguintes objetivos específicos: (i) demonstrar o uso de Jogos de empresa como recurso de ensino em sala; (ii) descrever

a aplicação dos jogos em sala de aula durante a disciplina; (iii) analisar se o uso de jogos em sala de aula contribui para o processo de aprendizagem dos alunos.

Este trabalho está dividido em cinco seções, além desta introdução tem-se a seguir a fundamentação teórica, logo em seguida apresenta-se os procedimentos metodológicos vivenciados na prática de ensino, e finalmente é apresentada a discussão dos resultados obtidos, bem como as considerações finais e as referências utilizadas no presente trabalho.

2 USO DE JOGOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

O desenvolvimento educacional busca enfatizar a criação de habilidades cognitivas, as quais podem ser trabalhadas por meio do uso de jogos como recurso de aprendizagem (Rocha; Trindade, 2017). O uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos se encaixa em um método simulado, por ser prático, conceitual, e comportamental, assim, possibilita uma visão holística da empresa (ou outro objetivo que esteja sendo proposto pelo jogo), uma das vantagens dessa simulação no quesito ensino-aprendizagem é de possibilitar ao aluno ou jogador na sala de aula uma proximidade entre a teoria e a prática (Cunha; Lima, 2004).

Os Jogos são considerados atividades entre dois ou mais jogadores que tomam as decisões e procuram atingir seus objetivos dentro do jogo e possuem regras pré-definidas. Para vencer os desafios dos jogos, cada indivíduo precisa construir as suas estratégias e entender os diferentes elementos que fazem parte do jogo. Esse entendimento individual deve ser praticado em grupo de forma dinâmica para construir significados que possibilitem o preparo para um desempenho melhor nas empresas (Rocha; Trindade, 2017). Seu objetivo é entusiasmar, alegrar e seduzir a curiosidade, auxiliando no processo de tomada de decisão, desenvolvimento de habilidades, trabalho em equipe que possam auxiliar a aplicação dos ensinamentos adquiridos ao longo do curso a partir de simulações de acontecimentos da vida real (Bouzada, 2012).

Os jogos foram criados para exercitar as habilidades em gestão de empresa na prática, estimulando assim a aprendizagem em estratégias de negócios utilizando para tal ambientes artificiais, na área de gestão, que possuíssem problemas de decisão complexos, com muitas variáveis interconectadas. Com características dinâmicas, aplicação de técnicas e estímulo ao pensamento sistêmico, os jogos de empresas passaram a ser de extrema valia para as empresas captarem profissionais proativos e

que apresentam um bom desempenho na resolução de problemas em simulação (Ambrósio; Braga; Pereira, 2006).

Portanto, os jogos de empresa, em especial os aplicados a área de logística tem como intuito o treinamento de profissionais no setor, simulando situações reais que apresentem custos e distâncias, assim como disponibilidade dos modais (ferrovia, cabotagem) e variáveis como tamanho e importância econômica das cidades condizentes com a realidade para que estes profissionais analisem e tomem as decisões mais viável a cada situação (Bouzada, 2012).

2.1 Logística e o uso jogos na área

A logística é o processo incumbido pela circulação de materiais e serviços em organizações, que se bem gerenciada, pode ser parte integrante na determinação do sucesso empresarial (Rezende, 2006). Portanto, a percepção do fluxo das mercadorias deve ser acompanhada desde o seu ponto de partida, como matéria-prima até o instante em que estas são transformadas em produtos ou serviços que serão acompanhadas até a hora em que serão descartadas (Ballou, 2001).

O uso de jogos para o ensino da logística facilitam aprendizagem, união e, levam a obtenção de habilidades cognitivas, pois cada jogador constrói estratégias para entender o jogo, assim, criam situações que propiciam a aprendizagem relacionadas à estratégia, à produção, à distribuição, o marketing, às finanças e aos recursos humanos (Ipolitto, 2012). São atividades lineares, nas quais envolvem uma série de tomada de decisões estruturados em modelos de compreensão empresarial, nos quais os jogadores são os administradores das empresas (Bonifácio, 2019). Assim, a partir do jogo os jogadores desenvolvem suas habilidades de planejamento e tomada de decisão na circunstância criada (Cel, 2003).

No Brasil, a maioria dos jogos de logística usados são modificações advindas de inspirações de jogos de outros países (Bonocielli Júnior; Lopes, 2008). Dentre estes tipos de jogos logísticos abordaremos apenas os jogos: Beer game, Tabuleiro logístico e o jogo da cadeia de suprimentos, ambos objetos do universo desta pesquisa.

O Beer Game, ou Jogo da Cerveja, como também é conhecido foi originalmente elaborado pelo Massachusetts institute of technology (MIT), com o objetivo de ilustrar o “efeito chicote” e simular o desempenho de uma cadeia de suprimentos única com um jogador em cada estágio (Chopra; Meindl, 2001). Para facilitar o acesso gratuito, o jogo, foi adaptado para a realidade brasileira em 2005, por Bernardo Giori Ambrósio,

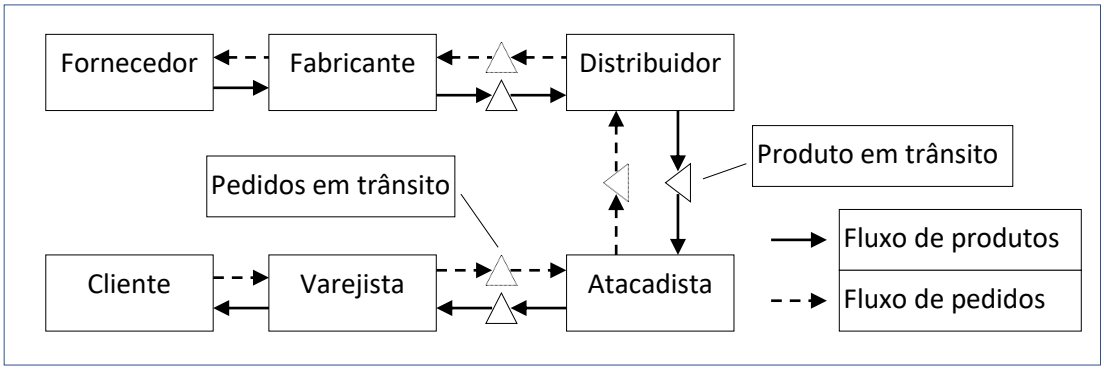
ex-professor do Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto-MG, e pelo Professor José Luis Braga, do Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa-MG (Ambrósio; Braga; Pereira, 2006).

Trata-se de um jogo que demonstra uma cadeia de produção e distribuição simplificada constituída por uma fábrica, um distribuidor, um atacadista e um varejista. A importância desse game é levar os jogadores a descobrirem, que a falta de um questionamento mais sistêmico e um olhar dos dados de gerenciamento, torna impossibilitado gerenciar de modo ágil cada setor da cadeia e todo o sistema (Ambrósio; Braga; Pereira, 2006).

A dinâmica do jogo ocorre da seguinte forma, o cliente vem ao varejista para comprar cerveja, por sua vez, o varejista pega os seus pedidos a partir do seu estoque de cervejas. Qualquer procura atendida é levada à frente como demanda atrasada (*backlogged demand*). O varejista põe pedidos de recolocação junto ao atacadista, que tenta atender os pedidos a partir do estoque. O atacadista, faz pedidos ao distribuidor e este ao fabricante.

O fabricante recebe matérias-primas do fornecedor. Leva dois estágios para os pedidos e para os produtos serem ocasionados entre estágios decorrente. No jogo, esta demora é conseguida com a introdução de um estágio "em trânsito" entre cada par de estágios na cadeia de suprimentos, conforme pode ser observado na Figura 01.

Figura 1 – Cadeia de suprimentos do Beer Game



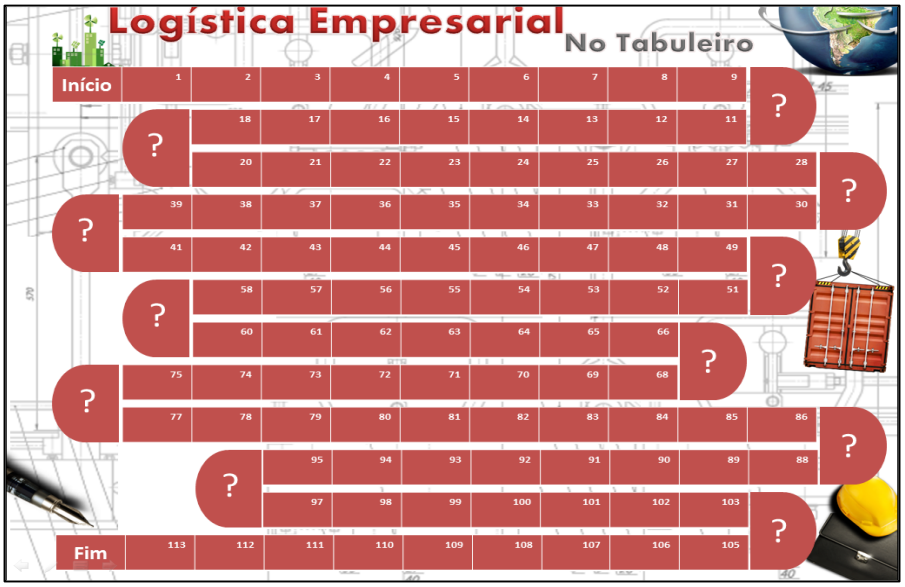
Fonte: (Chopra; Meindl, 2001).

O jogo é feito designando duas pessoas para cada um dos quatro estágios (varejista a fabricante) da cadeia, assim várias cadeias de suprimento podem operar simultaneamente (Chopra; Meindl, 2001).

Com relação ao jogo do tabuleiro logístico este foi desenvolvido em um projeto iniciado em 2002 na UNICAMP, tendo o intuito de focar nas definições relativas à fundação das redes logísticas e ao transporte e à localização dos centros de distribuição (Rocha; Trindade, 2017). É classificado como um game de atividade espontânea, que por sua vez possui normas como o tempo de duração, o que é permitido e proibido dentro do jogo de tabuleiro, como também os valores das jogadas e métricas sobre como terminar a partida (Prado, 2018). O jogo acontece em etapas, orientado por dados, o tabuleiro possui 115 posições que representam as casas em que o jogador irá movimentar o pino (sua equipe), com dimensão de 42 x 29,7 centímetros sobre um plano cartesiano.

Os jogadores inicialmente devem colocar os pinos na casa de início, conforme os dados são somados, ocorre a evolução do jogador no jogo, o tabuleiro apresenta 11 caixas com o símbolo de interrogação (?), à equipe irá realizar um case de verdadeiro ou falso. No jogo é usado um dado de seis lados, o qual o número que ficar para cima será a dica sorteada para resolução da reposta da carta. Cada equipe terá um pino que será representado por uma das seguintes cores: azul, amarelo, vermelho, preto, branco e verde, totalizando seis pinos (equipes) no jogo (Rocha; Trindade, 2017). A representação visual do tabuleiro pode ser observado na Figura 02, a seguir.

Figura 2 – Ilustração do Tabuleiro do jogo

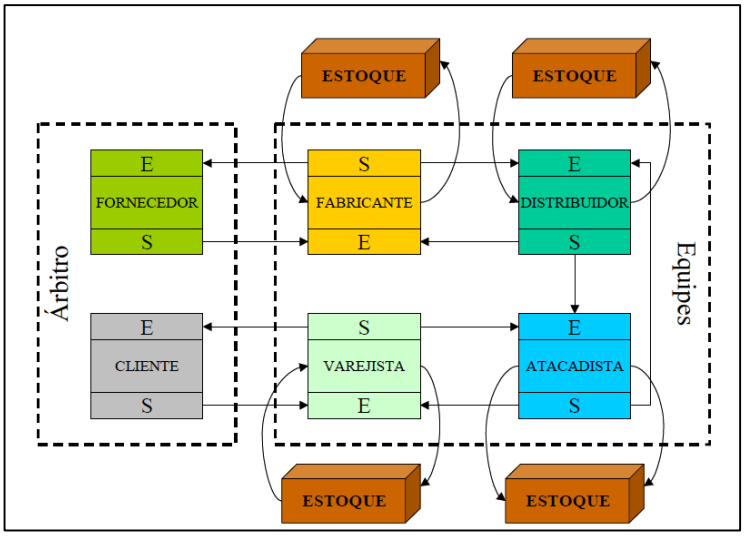


Fonte: (Rocha; Trindade, 2017).

O jogo do tabuleiro tem como um dos benefícios, ser um instrumento didático de apoio desenvolvido que foca em estratégias de aprendizagem de conteúdo por meio das cartas, dados e peças, tornando o jogo mais dinâmico para tentar despertar o interesse do aluno em jogar e, consequentemente, aprender com o jogo por meio da ludologia (Rocha; Trindade, 2017).

Por último, o jogo da cadeia de suprimentos foi construído para uma aplicação não computacional, engradecendo a interação humana dos seus participantes, com o objetivo de auxiliar os estudantes ou participantes do jogo a identificar as variáveis que influenciam no desempenho da cadeia de suprimentos (Cunha; Lima, 2004). É uma derivação do jogo da cerveja tradicional, porém com múltiplas modificações que tem como objetivo uma maior atuação em dinâmica de grupo e metodologia vivencial, sendo assim como jogo da cerveja composta de quatro grupos, a saber: o fabricante, distribuidor, atacadista e varejista. Para sua aplicação em sala são usados acessórios (papel ou papelão) para a representação dos fluxos de informação e pedidos pertinentes a uma cadeia de suprimentos linear (Chopra; Meindl, 2003; Simchi-Levi; Kaminsky; Simchi-Levi, 2003). Conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Disposição das entidades e componentes representantes da cadeia de suprimentos



Fonte: (Cunha; Lima, 2004).

O jogo procura simular aspectos humanos e organizacionais da cadeia de suprimentos por meio do processo de produção da cerveja, utilizando recursos

materiais de baixo custo (caixas de papelão, cartolina, papel, entre outros), os conceitos abordados pelo jogo incluem planejamento da demanda, modais de transporte, administração e controle de estoque, produção empurrada, produção contínua, custos de produção, entre outros (Cunha; Lima, 2004).

Portanto, o uso de jogos a partir da simulação de ambientes empresariais criados em sala de aula, procuram reproduzir os desafios e problemas do dia-a-dia, uma vez que os jogadores são incentivados a montar seu próprio modelo organizacional, baseados em sua experiência sobre o assunto (Rocha; Trindade, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa trata-se de um estudo descritivo no qual se propõe observar, registrar e descrever as características de um determinado fenômeno, buscando descrever a experiência vivida pelos sujeitos em seu contexto (Fontelles *et al.,* 2009). Quanto ao método se classifica em uma pesquisa qualitativa, por buscar o entendimento de fenômenos complexos específicos, em profundidade, de natureza social e cultural, mediante descrições, interpretações e comparações, sem considerar os seus aspectos numéricos em termos de regras matemáticas e estatísticas.

Sendo enquadrada ainda como um estudo observacional, pois o pesquisador atuou meramente como expectador de fenômenos ou fatos, sem, no entanto, realizar qualquer intervenção que possa interferir no curso natural e/ou no desfecho dos mesmos, embora possa, neste meio tempo, realizar medições, análises e outros procedimentos para coleta de dados (Bouzada, 2012).

O contexto de pesquisa envolvia a aplicação de três jogos a saber: jogos beer game, tabuleiro logístico e jogo da cadeia de suprimentos, propostos pela professora na disciplina de logística empresarial junto a 30 alunos do nono (9º) período do semestre 2019.2 do curso de administração de uma instituição de Ensino superior pública localizada na Paraíba. O objetivo era que os alunos jogassem alguns jogos logísticos para que pudessem ver como realmente funcionava os conceitos discutidos em sala de aula na prática. Os jogos foram divididos de acordo com a quantidade de alunos e estabelecidos datas limites para sua apresentação, desse modo, as equipes tinham que apresentar, desenvolver, executar e gerenciar o jogo de acordo com o seu aprendizado em sala de aula.

Para realização dos jogos foram consideradas cinco etapas para preparação, a saber: (i) Divisão dos temas; (ii) Divisão de equipes; (iii) Entrega dos materiais adequados para leitura; (iv) Elaboração e confecção dos materiais para a apresentação dos jogos; e, (v) Apresentação. Os jogos tiveram o intuito de mostrar a relação existente entre a teoria e a prática. Todo o processo de desenvolvimento, aplicação e explicação do jogo foram organizados pelos alunos, cada equipe poderia mostrar e desenvolver da melhor forma possível o jogo desde que todos os outros pudessem entender e jogar. Todo o processo foi acompanhado e avaliado pela professora da disciplina.

A coleta dos dados para análise desta pesquisa foi feita por meio da elaboração de um roteiro de entrevista semiestruturado composto por dez (10) questões do tipo abertas, realizada entre os dias 02 de julho de 2020 à 13 de outubro de 2020, os entrevistados enviaram suas respostas por meio de áudios gravados pelo aplicativo WhatsApp, devido a pandemia do Covid-19 as entrevistas não puderam acontecer de forma presencial, os áudios gravados foram posteriormente transcritos. Para esta pesquisa aceitaram participar apenas 15 alunos do total matriculado na disciplina.

Com relação a parte analítica está ocorreu por meio da análise interpretativa que de acordo com Fontelles, et. al, (2009) busca ir além das palavras lidas e do texto estabelecido, sem intervir na narrativa, analisando-a criticamente e estabelecendo relações contextuais e codificando por meio da ordem em que foi enviada as respostas. Foi utilizada a seguinte codificação “En”, sendo E= entrevistado e n= ao número do entrevistado.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, foi questionado aos participantes sobre a contribuição dos jogos no processo de aprendizagem. A partir dos relatos foi possível inferir que uso de jogos de logística influenciaram no processo de aprendizagem, pois fez com que os indivíduos aprendessem o conhecimento adquirido e levassem para a prática sendo um diferencial para estes. Conforme pode ser observado nos trechos a seguir:

> “Contribuiu para colocar em prática os assuntos vistos ao longo da disciplina assim como ajudou com a forma de revisão e fixação dos conteúdos na memória” (E2);
> “Contribuiu para o melhor entendimento da disciplina” (E4);
> “A utilização dos jogos na disciplina ajudou a levar os alunos a ter uma maior compreensão e maior entendimento associando a teoria com a prática” (E14);

> "Eu creio que contribuiu de uma forma bastante positiva pra todos que participaram, pois permitiu que a gente se aproximasse da realidade não ficasse preso apenas na teoria" (E15).

Para Rocha e Tindade (2017) jogos são atividades dinâmicas e levam seus participantes a utilizar estratégias, possibilitando que estes aprendam de forma simples e divertida enquanto aplicam o conhecimento adquirido durante as aulas.

Ao serem questionados se o uso dos jogos em disciplinas teórico-práticas pode contribuir para a formação de um administrador, obteve-se as seguintes respostas: "Você consegue compreender melhor, porque o jogo é uma atividade prática que você faz, é como se você tivesse dentro do processo logístico" (E5), "Quando estamos praticando aprendemos mais rápido" (E6), "É de extrema importância para o aluno a convivência de situação problemas dentro de empresas, com os jogos é possível deduzir situações que influenciam o administrador a tomar iniciativas para solução" (E10) e "Por uso das teorias vistas e aplicadas nos jogos, os alunos de administração, passam por um processo de formação da construção do conhecimento; que, implica, em investigar e testar tudo o que foi passado pelo professor, na hora do jogo" (E11).

Diante dessas respostas podemos compreender que a prática aliada a um embasamento teórico pode aumentar ainda mais o conhecimento do aluno, facilitando a aprendizagem, podendo levar este a uma compreensão mais rápida e melhor, pois o aluno coloca em prática o que foi compreendido na teoria. Segundo Cunha e Lima (2004), levar o que se aprende em livro para a prática, sugestiona o aluno a levar o que aprendeu e veja um pouco da realidade da vida de um administrador, assim podendo enxergar e entender melhor e definir em que quer se especializar, definindo até mesmo se é na área da logística.

Quando questionados sobre como foi a experiência com o jogo. Os alunos descreveram a sua experiência tanto individual como grupal ao gerenciar e aplicar o jogo durante a disciplina, conforme pode-se observar nas falas a seguir: "Foi muito bom, a sala participou bem, a gente conseguiu de fato cumprir o objetivo do jogo e creio que cada um que estava aí saiu com uma compreensão melhor do que de fato a disciplina de logística quis passar" (E1), "Experiência bastante relevante, mostrando que a disciplina também pode ser divertida" (E4), "Minha experiência ao jogar o jogo foi bastante legal, eu gostei muito depois que o jogo começou a andar porque é muito dinâmico, às vezes ficou engraçado e também superimportante depois que a gente aprende todo o processo" (E8),"Experiência bastante positiva porque querendo ou não

se tornamos bastante competitivos, seja na carreia acadêmica ou profissional e a minha equipe foi a vencedora participando de outro jogo" (E9).

Percebe-se por meio destas colocações que essas experiências com os jogos foram benéficas para os indivíduos, trazendo além de conhecimento uma amostra de como seria a rotina de um administrador em termos de desafios na prática. O uso de jogo no ensino de acordo com Cunha e Lima (2004), pode ser considerado uma ferramenta poderosa no processo de ensino-aprendizagem, fixando mais os conceitos e gerando consequências hipotéticas de decisões efetuadas, permitindo concluir-se que pode ser usado também com a finalidade de treinamento, seleção e pesquisa em empresas.

Com relação as dificuldades e desafios encontradas durante a aplicação do jogo em sala de aula, os entrevistados expressaram os seguintes relatos: "A dificuldade inicialmente foi em compreender o jogo em si e também a nos depararmos com alguns alunos que também ainda não tinham cursado a disciplina de logística I, ou seja, não tinha visto alguns conteúdos que nós abordamos no jogo" (E2), "O jogo da cerveja (Beer Game) foi um pouco difícil de entender, porém no final percebi a sua importância" (E4), "No meu ponto de vista não teve dificuldade, o meu grupo foi só questão de interpretação, logo quando a gente interpretou como seria o processo do jogo foi fácil de aplicar com os outros alunos" (E7), "Criar soluções eficazes e o principal desafio com certeza é lidar com várias pessoas ao mesmo tempo" (E10).

A partir dos relatos acima se infere que o trabalho em equipe traz alguns desafios para com o desenvolvimento do jogo na prática, mas também possibilita benefícios por serem várias pessoas umas ajudando as outras nas suas limitações, nem sempre o que é novo é bem visto, as vezes pode ter uma resistência no início por ser algo que tire os estudante de sua zona de conforto e faça com que este pensem e criem estratégias, porém com o passar do tempo, os alunos foram compreendendo melhor esses jogos e aprendendo com as dificuldades apresentadas.

Para Bouzada (2012) um desafio dos jogos empresarias é a quantidade de tempo que eles ocupam para que sejam feitos, porém impulsiona os participantes cada vez mais, melhorando os desempenhos diante dos obstáculos e os tornando mais uteis diante da escolha da área de interesse.

Ao serem questionados em relação a sua experiência ao jogar os jogos na disciplina de logística, obteve-se os seguintes relatos: "É uma experiência boa também vamos dizer assim, porque de fato eu também senti que eu elevei o meu conhecimento ao jogar o jogo" (E1); "Bem legal, pois é uma forma de aprender que trás um pouco de

diversão" (E4); "A experiência de fazer parte de uma empresa" (E6); "Tranquilo, pois conseguia liderar o jogo de forma eficaz" (E10); "Foi boa, pude rever os conteúdos de toda disciplina e aplicar corretamente com os participantes" (E13).

A partir das falas dos entrevistados, pode-se observar que a experiência foi bastante positiva para o melhor entendimento da disciplina, conseguindo assim absorver todo o conteúdo proposto em sala de aula de forma mais dinâmica e elevar seus conhecimentos acerca da logística empresarial. Para Bouzada (2012) no desenvolvimento de habilidades, o trabalho em equipe e a experiência coletiva podem auxiliar na aplicação dos ensinamentos adquiridos ao longo do curso a partir de simulações de acontecimentos da vida real.

Quando questionados sobre os desafios enfrentados devido a aplicação do jogo os entrevistados relataram que:

> "Compreender de fato o que o jogo esperava da gente, qual era as ações que o jogo esperava da gente para que a gente pudesse de fato cumprir o objetivo de uma forma eficiente vamos dizer assim, foi a única dificuldade que teve, porém, os jogos já eram um pouco simples já" (E1);
> "Os jogos porque cada um aprendeu do seu jeito e repassa de um jeito e para a gente entender às vezes ficava confuso acho que também devido ao nervosismo das pessoas, a dificuldade em aprender também, a principal dificuldade do jogo e desafio era entender e explicar" (E8);
> "Foi realmente complicado no início para a gente entender o que aquele jogo estava querendo dizer, só no desenrolar do jogo é que a gente foi começando a entender, e fui sabendo como seria o desenrolar e como deveria ser as estratégias, então a dificuldade inicial foi entender o jogo" (E9);
> "As dificuldades e desafios ao jogar foram à necessidade de raciocinar de modo rápido para assim avançar no jogo e buscar vencer" (E12).

Como foi citado anteriormente existiram dificuldades e desafios, um dos mais citados pelos entrevistados foi o fato de aprender e entender os jogos, absorver o conteúdo de forma que compreendessem o jogo e com isso jogar de forma certa e a partir disso passar para os colegas de maneira que eles compreendessem o objetivo de cada jogo. Os jogos empresariais procuram simular o ambiente de uma empresa para colocar os alunos na vida real do seu trabalho escolhido e assim diante de situações desafiadoras, tornando essa experiência válida para os participantes, pois assim conseguem evoluir seus conhecimentos (Bouzada, 2012).

Com relação a questão sobre o jogo com o qual mais se identificaram, podemos destacar as seguintes falas: "Como só vivenciei um jogo que foi logístico empresarial no tabuleiro posso afirmar que me identifiquei muito com ele porque ajudou a estudar

os conteúdos de uma forma mais dinâmica" (E2), "O jogo que eu mais me identifiquei foi logística empresarial no tabuleiro, além de ser uma forma dinâmica de aprender os conteúdos da cadeira foi o jogo que a gente aplicou" (E7), "Gostei mais do jogo do tabuleiro, porque foi mais dinâmico" (E9), "O jogo do tabuleiro, porque é mais fácil e mais simples, fácil entendimento tanto pra quem, vai aplicar quanto quem vai jogar" (E13); "Eu me identifiquei com o tabuleiro logístico, não somente pelo fato de tê-lo estudado; e sim, pelo fato de ser um jogo de "sorte" em que os jogadores, precisam contar com a sorte na hora de lançar o dado" (E11); e "Foi o do tabuleiro porque ele além de ser um jogo mais familiarizado para todos por ser um jogo mais parecidos com jogos que a gente sempre joga ele é um jogo de perguntas e respostas rápidas que ajuda no raciocínio e por isso foi o que mais me identifico" (E5).

Conforme pode-se observar dentre os três jogos, o que a maioria dos alunos se adaptaram com mais facilidade foi o jogo do tabuleiro, por este ser mais movimentado, de fácil aprendizagem, simples e de maior entretenimento. De acordo com Orlandele e Novaes (2004) o jogo de logística cria um ambiente imaginário de um negócio, em que os alunos podem praticar a arte e a ciência do planejamento e das decisões tomadas nos altos escalões de gerenciamento das empresas, envolvendo todo o processo logístico.

Em relação ao jogo em que os indivíduos menos se identificaram, tem-se as falas a seguir: "Jogo da cerveja (Beer Game), porque exige uma comunicação bem maior que os demais em cada um dos setores onde precisa ser analisado o estoque, demanda não atendida entre outros elementos do jogo" (E3), "O Beer Game eu achei mais difícil da questão da aplicação porque tinha que ter aquele tabuleiro e tivemos dificuldade de criar esse tabuleiro, questão de recursos também" (E9), "O jogo Beer Game, foi o mais complicado, ele requer muita atenção de todos os envolvidos, sendo ele uma simulação real da cadeia de produção" (E11),"O jogo mais difícil também foi o da cerveja (Beer Game), pois ele se mostra mais complexo que os demais propostos, sendo composto de etapas difíceis" (E12), "O beer game. Porque é de difícil entendimento e mostrou a dificuldade que uma organização enfrenta no seu dia-a-dia" (E13), "Foi o Beer Game, o meu grupo foi o primeiro que implementou esse jogo, o grupo inclusive explicou várias vezes mais a turma ainda não conseguiu compreender como funcionava, mas todos os jogos somaram resultados positivos, porém esse foi o mais complicado (E15).

O jogo da cerveja ou jogo beer game, foi o que mais os alunos tiveram dificuldade de aprendizagem, este mostra todo o processo logístico, como cada setor tem que se

comportar diante as suas demandas, tem várias etapas e tornando assim o entendimento complicado. A partir dos relatos dos alunos, percebe-se certa dificuldade de conciliar a teoria junto aos jogos mais complexos dentre os aplicados em sala, possivelmente resultado de uma falta de prazo maior para aprofundar o conteúdo a ser trabalhado no jogo.

As falas a seguir abordam sobre quais sugestões para o desenvolvimento e aplicação do jogo em sala de aula, os entrevistados destacaram as seguintes necessidades, conforme pode ser observado, a seguir:

> "Que tenha mais jogos não só na disciplina de logística, mas em outras disciplinas (E1)";
> "Disponibilizariam material de apoio com os temas abordados no jogo" (E2);
> "Acrescentaria novas técnicas para melhor ser aplicado o jogo durante a disciplina" (E3);
> "Procurar outras maneiras de colocar o jogo em prática para facilitar para todos" (E5);
> "Mais estudos e maior facilidade para conseguir absorver e passar para o próximo" (E6);
> "Um maior conteúdo explicativo, assim que facilitasse o entendimento da turma porque eu vi a dificuldade da turma em entender esse jogo justamente porque a gente não achou material para entender primeiro" (E8);
> "Diminuir a quantidade de pessoas por jogo" (E10);
> "Estudar mais e repassar o jogo com clareza" (E13);
> "Tentar enxergar melhor a teoria para poder praticar, para de fato poder colocar o jogo para funcionar" (E14).

Os jogos logísticos colocam os jogadores diante de situações que simulam as práticas de uma rotina de trabalho, levando os jogadores ao ambiente empresarial, dessa forma eles podem representar como é o dia-a-dia de uma organização e quais são seus compromissos perante o mercado de trabalho e a sociedade em que está inserida (Ballou, 2001). Dessa forma, a partir dos relatos é possível inferir que os jogos aplicados na disciplina de logística influenciaram no processo de aprendizagem, pois a maioria dos alunos levam um pouco do conhecimento, além de ser possível observar como o conteúdo funciona na prática.

Assim, é de suma importância que os estudantes de graduação tenham essa percepção para o mercado de trabalho, uma vez que permitem a estes observarem mais de perto como é uma realidade, embora de forma simulada, de uma empresa assim como os problemas e desafios que podem surgir.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística pode ser trabalhada de vários aspectos diferentes no contexto empresarial, como gerenciamento de serviços aos clientes, otimização de sistemas empresarias, entre outros que podem vir a somar junto a essa área. Os jogos que foram implementados em sala de aula demonstraram um pouco dos processos que envolvem o sistema logístico desde distribuição, planejamento, estoque, controle, entre outros elementos presentes na realidade das empresas.

Assim, os jogos na disciplina de logística contribuíram de forma satisfatória no processo de aprendizagem dos alunos, pois estes demostraram em seus relatos sua contribuição e importância de conciliar a aplicação da teoria em prática, sendo a experiência vivenciadas por estes como um resultado positivo para as suas futuras vidas profissionais, estes também puderam ver um pouco como tudo acontece de forma simulada em âmbito organizacional a partir da vivência de situações com as quais não estão acostumados.

Percebeu-se também a dificuldade de compreensão de termos mais complexos do jogo por parte de alguns alunos, assim como o pouco tempo que tiveram para adquirir o conhecimento necessário e repassar tudo que viram para os demais colegas de turma. Outro ponto relatado pelos alunos foi acerca das informações do material trabalhado, que de acordo com estes poderia ter sido algo mais didático, resultando em certa dificuldade por parte dos alunos no momento de aplicar e desenvolver o jogo junto a turma.

Com relação a limitação desta pesquisa tem-se que não foi possível mensurar os ganhos pontuais em termos de avaliações de desempenho com a aplicação dos jogos, o que permite sugerir para pesquisas futuras que após aplicação dos jogos seja aplicado um questionário avaliativo de desempenho sobre os ganhos mais específicos em termos quantitativos no processo de ensino-aprendizagem destes alunos.

Por fim, de modo geral, os jogos obtiveram um grau de aceitabilidade muito bom por parte dos alunos, uma vez que possibilitaram a estes conciliar o aprendizado em sala de aula com a simulação prática. Sendo, algo de suma importância para o aprendizado destes indivíduos, e que ao ser inserida em sala pode contribuir tanto com o processo de ensino-aprendizagem quanto com o seu lado profissional.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, B. G.; BRAGA, J . L.; PEREIRA, M. O. BeerGame: intermediando o aprendizado em cadeias de fornecimento com simulação e jogos empresariais. **XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB**, Viçosa- MG, 2006.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre, 2001.

BONIFÁCIO, R. L. Fabricação de cestos de lixo de jornal: proposta de um jogo empresarial para estudantes de Engenharia de Produção. GEPROS. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, 14(2), pp. 261-281, São Paulo, 2019.

BONOCIELLI, J. R. S.; LOPES, P. **Estudo e modelagem do mercado de capitais em jogo de empresas geral:** seminários em administração. SEMEAD, ed. 11, São Paulo, Anais... São Paulo, 2008.

BOUZADA, M. A. C. **"Jogando" logística no brasil**. REGE, 19(4), pp. 647-668, São Paulo, 2012.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento. Atlas, São Paulo, 2001.

CEL – **Centro de Estudos em Logística.** COPPEAD: Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-jogos.htm. Acesso em: 26 mar. 2020.

CHOPRA, S; MEINDL, P. **Chain Management:** Strategy, Planning and Operation, 2001.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação. **Prentice Hall**, p. 465, São Paulo, 2003.

CUNHA, E.; LIMA, R. O Jogo da Cadeia de Suprimentos: uma proposta econômica e prática para a simulação de conceitos logísticos em sala de aula. Encontro nacional de engenharia de produção, **ABEPRO**, ed. 24. Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2004.

FARIA, A. J.; HUTCHINSON, D.; WELLINGTON, W. J.; GOLD, S. Developments in Business Gaming: A Review of the Past 40 Years, Simulation & Gaming, **SAGE publicações** 40(4), pp. 464- 487, Estados Unidos, 2009.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; & FONTELLES, R. G. S. **Metodologia da pesquisa científica:** diretrizes para a laboração de um protocolo de pesquisa. Belém, 2009.

IPOLITTO, C. D. Jogos de negócio e educação empreendedora. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, 7(2), pp. 192-204, Rio de Janeiro, 2012.

ORLANDELE, R.; NOVAES, A. Utilização de Jogos de Empresas Envolvendo Cadeia Logística -Um Enfoque Educacional. **Revista produção**, 4 (1), Santa Catarina, 2004.

PRADO, L. L. Jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica: pandemic e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae, Foz do Iguaçu**, 2 (2) pp. 26-38, jul./dez, 2018.

REZENDE, A. J.; DALMÁCIO, F. Z.; SLOMSKI, V. Impacto econômico-financeiro da logística reversa: uma aplicação no segmento de distribuição de matérias primas farmacêuticas. **Revista Eletrônica de Administração** - READ, ed.54ª; 12(6) pp.518-542; Porto Alegre, 2006.

ROCHA, A. L.; TRINDADE, E. M. Jogo de tabuleiro para o ensino de logística empresarial. **Anais do V Simpósio de Engenharia de Produção** – SIMEP, 2017.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de Suprimentos: Projeto e Gestão** (Conceitos, estratégias e estudos de caso. Ed. Bookman, p.328. Porto Alegre, 2003.

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

pessoas. 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. Quantos 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

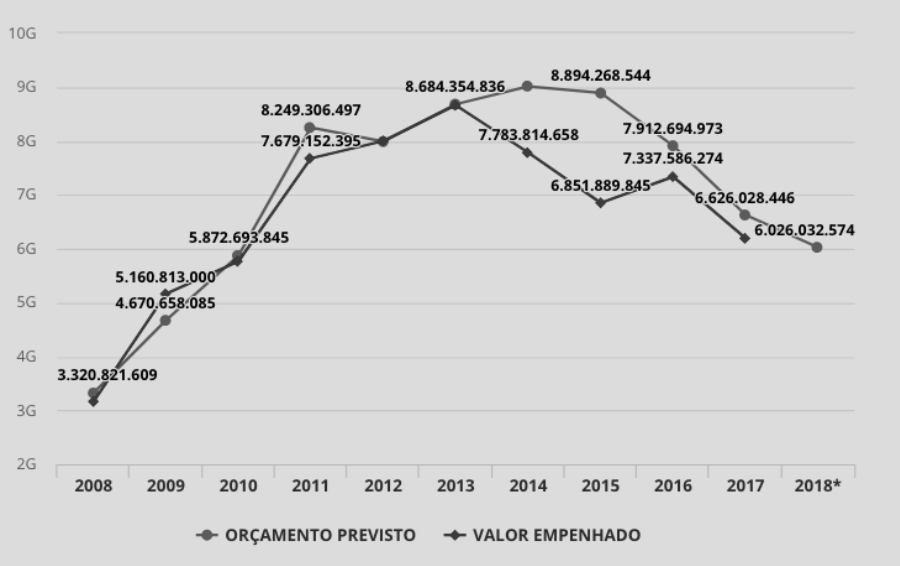
Por meio dos dados, é possível compreender o processo de crise que vem impactando as IFES brasileiras. A análise qualitativa ajuda a detalhar o impacto nos últimos anos, particularmente no período de 2008 a 2018.

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 contes 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

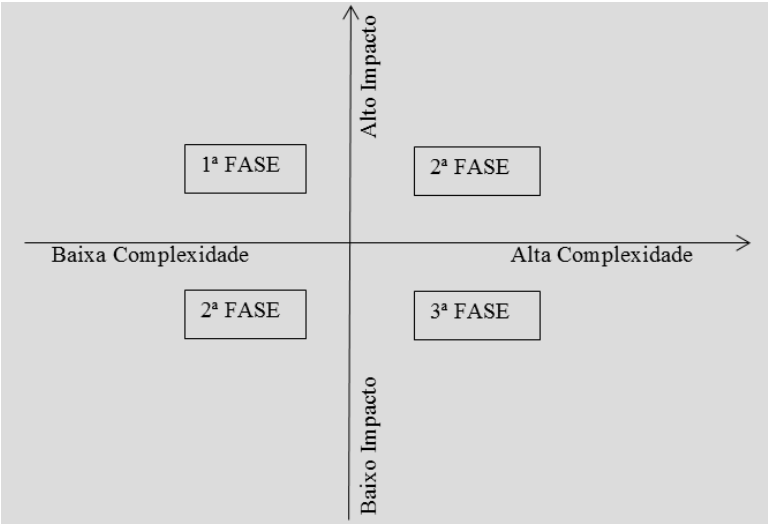
O *campus* inteligente deve ser um plano institucional que englobe diversos projetos de pesquisa provenientes de qualquer curso existente na universidade, desde que contemplem a proposta do *smart campus*. O objetivo é de promover a aprendizagem dos estudantes, por meio de ações práticas e multidisciplinares 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, consequentemente, 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

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.

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

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.

© 2022 UFPB

Editoras
Alba Lígia de Almeida Silva - Professora Adjunta (UFPB)

Ediane Toscano Galdino de Carvalho (UFPB)

Capa
Marcílio Herculano da Costa (UFPB)

Editor de Design
Marcílio Herculano da Costa (UFPB)

Leitora de Prova
Profa. Alba Lígia de Almeida Silva (UFPB)

Normalização
Marcílio Herculano da Costa (UFPB)
Alba Ligia de Almeida Silva (UFPB)

gestaoeaprendizagem@gmail.com

Gestão & Aprendizagem. - Vol. 13, n. 1 (jan./jun. 2024)-. João Pessoa - Programa de Pós-Graduação em Organizações Aprendentes (PPGOA/UFPB, 2013- periodicidade semestral)
Revista eletrônica PPGOA/UFPB - Semestral - V.13., n. 1, 2024
Editora: Alba Lígia e Almeida Silva / Ediane Toscano Galdino de Carvalho

ISSN 2317-9082

1. Educação. 2. Organizações Aprendentes I. Universidade Federal da Paraíba. II.Programa de Pós-Graduação em Organizações Aprendentes. III. Título.

CDU 37

CONSELHO CONSULTIVO

André Gustavo Carvalho Machado, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Carlo Gabriel Porto Bellini, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Edna Gusmão de Góes Brennand, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Profa Dra Joana Coeli Ribeiro Garcia, Universidade Federal da Paraiba, Brasil
Emília Maria Trindade Prestes, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Maria Salete Barboza Farias, Universidade Federal da Paraiba, Brasil
Mauricio Miguel Isoni, Brasil
Pedro Jácome de Moura Júnior, UFPB, Brasi
Rosilene Paiva Marinho de Sousa, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil
Solange Machado de Souza (UFES)
Welder Antonio Silva (UFMG)