FERRAMENTAS DE NUVEM NO ENSINO SUPERIOR: REVISÃO DE LITERATURA

CLOUD TOOLS IN HIGHER EDUCATION: LITERATURE REVIEW

Daniel Silva Carvalho
ORCID: 0000-0001-7549-8104

Universidade Federal de Catalão, UFCAT
Catalão, Goiás, Brasil
danielsc@ufj.edu.br

Paulo Alexandre de Castro
ORCID: 0000-0001-7746-7184

Instituto de Física, IF
Universidade Federal de Catalão, UFCAT
Catalão, Goiás, Brasil
padecastro@gmail.com

Marcos Fernandes-Sobrinho
ORCID: 0000-0002-7563-6914

Instituto Federal Goiano, IFGoiano
Urutaí, Goiás, Brasil
Universidade Federal de Catalão, UFCAT
Catalão, Goiás, Brasil
marcos.sbf@gmail.com

Resumo. A computação em nuvem tem se mostrado relevante à área de Tecnologia da Informação à educação, especialmente, em meio à pandemia de COVID-19, em que essa alternativa tecnológica, que carrega infraestrutura dinâmica e flexível, forneceu ambientes computacionais eficientes e flexíveis. Nesta revisão de literatura buscou-se apresentar integração da tecnologia, no contexto brasileiro da educação superior, com destaque à relação entre educação e tecnologia que, embora não seja um fenômeno recente, teve sua interação intensificada com o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Grandes empresas do setor, como *Google*, *Microsoft*, entre outras, ampliaram a oferta de TIC em diversos domínios e, não diferentemente, na educação superior, vistas como valiosas aliadas para o *e-learning*. Durante o período de ensino remoto, devido ao COVID-19 em busca de minimizar os prejuízos socioeducacionais de alunos, ferramentas de compartilhamento de arquivos, videoconferências e ambientes virtuais de aprendizagem tornaram-se essenciais para a continuidade do ensino. Neste trabalho, verificamos que a crescente integração da computação em nuvem no ensino superior é vista como uma ferramenta essencial para auxiliar e melhorar o ensino superior no Brasil. Destaque-se sua relevância no atual cenário educacional articulado com inovação tecnológica, tem sido marcado por desafios e oportunidades.

Palavras-chave: Educação; Computação em nuvem; Ambientes virtuais; TIC; Gestão organizacional; Inovação.

Abstract. Cloud computing has proven to be relevant to the area of Information Technology for education, especially in the midst of the COVID-19 pandemic, in which this technological alternative, which carries dynamic and flexible infrastructure, provided efficient and flexible computing environments. In this literature review, we sought to present the integration of technology in the Brazilian context of university degree, with emphasis on the relationship between education and technology which, although not a recent phenomenon, had its interaction intensified with the advancement of Information and Communication Technologies (ICT). Large companies in the sector, such as Google, Microsoft, among others, expanded the offer of ICT in several domains and, not unlike, in higher education, seen as valuable allies for e-learning. During the period of remote teaching, due to COVID-19 in order to minimize the socio-educational losses of students, file sharing tools, videoconferences and virtual learning environments have become essential for the continuity of teaching. In this work, we verify that the growing integration of cloud computing in higher education is seen as an essential tool to help and improve higher education in Brazil. Its relevance in the current educational scenario, articulated with technological innovation, has been marked by challenges and opportunities.

Keywords: Education; Cloud computing; Virtual environments; ICT; Organizational management; Innovation.

1. INTRODUÇÃO

A educação é parte constituinte da sociedade humana, permeada por influências políticas, econômicas e sociais de diferentes grupos (CORRÊA, 2020). Sua compreensão, adotada por este autor, é que se trata de "processo humanizador, permanente, pois torna-se humano a partir

da relação dialética com o mundo da história e da cultura, a práxis que possibilita que o ser humano se construa enquanto participa da construção do mundo" (p. 3).

Nessa direção, na melhor forma do artigo 207 da Carta Magna Federal, as Universidades são instituições de ensino que promovem o conhecimento por meio do ensino. Possuem autonomia em áreas como ensino, pesquisa científica, administração, gestão financeira e propriedade. Além disso, devem seguir o princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A gestão organizacional nas Universidades possui semelhanças à administração de um negócio, empresa ou organização e tem como objetivo alcançar metas e conquistar resultados positivos e rentáveis e oferecendo aspectos como: definição de estratégias, implantação da cultura organizacional, avaliação e desenvolvimento dos colaboradores e recrutamento e promoção de profissionais (MARQUES - site Portal IBC, 2017) e, dentro desta visão de gestão organizacional, há a inovação organizacional entendida como a transformação profunda do modelo estrutural de uma ambiente organizacional, por meio de melhorias e novas soluções que impactam, positivamente, nos objetivos, na gestão e nos métodos do negócio.

Dentro do processo de inovação, a relação entre educação e tecnologia não é fenômeno recente. No entanto, o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vivido pela sociedade nas últimas décadas do século XX e primeiras do século XXI tem intensificado essa mútua influência: adoção de novas tecnologias no ensino e a administração das Universidades públicas.

Nesse contexto, a computação em nuvem surge como tema relevante tanto na área de tecnologia da informação quanto no campo educacional, impulsionado pela pandemia de COVID-19, por meio da capacidade de oferecer infraestrutura dinâmica e flexível, disponibilizando ambientes computacionais com garantia de entrega e elasticidade de software (WANG; TAO, 2008).

O celular para uso pessoal está presente na vida de 155,2 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais. O número representava 84,4% da população, a partir dessa idade em 2021, percentual maior que o estimado em 2019 (81,4%) (IBGE, 2021). Com essa ampliação de acesso, professores devem avaliar o uso de dispositivos móveis acessíveis (WU, 2019), software em nuvem e sistemas de gerenciamento de aprendizado, como o Google Workspace e Microsoft for Education nas atividades de ensino e aprendizagem.

Com o engajamento de importantes partes interessadas do setor de tecnologia, como Google, Amazon ou Microsoft, a computação em nuvem vem sendo amplamente adotada em diferentes domínios, com a entrega de serviços de uso geral como e-mail, armazenamento e soluções de videoconferência, cada vez mais utilizados em empresas privadas e públicas, devido ao seu baixo custo de adesão e manutenção simplificada. Com o advento da última pandemia, sua adoção foi acelerada e no primeiro semestre de 2020 foi observado um crescimento de 4,1%, no uso de serviços de nuvem (Convergência Digital, dados de estudo da IDC Brasil. Acesso em 8.11.20).

Na educação, a computação em nuvem atende a propriedades desejáveis para fornecer serviços de *e-learning*, especialmente em cenários onde esses serviços são intensivos em computação (mundos virtuais, simulações, streaming de vídeo etc.), ou são oferecidos em alta escala, como *em Massive Open Online Courses* (MOOC) (GONZÁLES-MARTÍNEZ, 2015) além de ferramentas de compartilhamento de arquivos e videoconferências, utilizadas durante a pandemia por instituições de ensino, Brasil afora.

Visando facilitar a adoção de plataformas de nuvem pública, a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) criou mecanismos legais e estruturais por meio da plataforma Nas Nuvens, para que as Universidades e Institutos Federais, do país, adotassem, inicialmente, as plataformas gratuitas de SaaS da Google (*Google Workspace for Education*) e da Microsoft (Office 365 A1) diretamente pela RNP. Essa facilidade de contratação permitiu a adesão de diversas

universidades e institutos de forma rápida, reduzindo custos na manutenção de serviços locais como e-mail, grupos e o acesso às demais ferramentas que essas plataformas dispõem, com destaque para as soluções de armazenamento, videoconferência, editores de texto e planilhas (RNP, 2020).

Por todo o exposto, objetivou-se, com esta Revisão de Literatura, verificar pesquisas sobre o uso das ferramentas de nuvem Google Workspace e Microsoft Office 365 nas instituições de ensino superior, com vistas a responder à seguinte pergunta de pesquisa: que critérios de decisão têm sido adotados, por parte de gestores de instituições públicas de ensino superior, no Brasil Central, para contratação de ferramentas de computação em nuvem?

2. QUADRO TEÓRICO-CONCEITUAL

2.1. Educação Superior

As instituições de ensino são aquelas entidades que tem por atividade a promoção do conhecimento, por meio do ensino (KRUGER, et al, 2011) dentre essas instituições temos as Universidades, que são caracterizadas pela Constituição Federal de 1998 em seu artigo 207 como àquelas que "gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão".

Esta definição trazida pela Constituição Federal, permitiu uma expansão dos estabelecimentos de ensino superior no Brasil, face ao princípio da autonomia para as Universidades, ou seja, as mesmas tinham o poder de criar cursos em suas instituições e essa possibilidade de abertura e fechamento ocorria sem o controle de órgãos oficiais (GARCIA; TORRES, 2016).

Conforme o Censo da Educação Superior de 2021, o Brasil possui 68 Universidades Federais. A rede Federal de educação superior vem aumentando gradativamente a participação no número de matrículas da rede pública ao longo dos anos, sendo que entre as categorias públicas, a rede Federal foi a categoria que apresentou maior crescimento no número de matrículas entre 2011 e 2021, correspondendo a (32,7%) (BRASIL, 2022).

O perfil dos discentes da educação superior no Brasil também está passando por uma grande mudança nos últimos anos, onde se observa que o número de ingressos em cursos de graduação a distância tem aumentado substancialmente, enquanto o número de ingressantes em cursos presenciais vem diminuindo desde 2014, tendo o menor valor registrado em 2021 da série histórica dos últimos 10 anos, com a licenciatura registrando uma queda de -12,8% entre 2020 e 2021 (BRASIL, 2022).

Em paralelo ao expressivo aumento das matrículas e a mudança do perfil dos discentes, que buscam cada vez mais o ensino a distância, as tecnologias digitais (TD) destacam-se, pois, facilitam a discussão e a disseminação do conhecimento, corroborando para a mudança do paradigma educação tradicional versus educação para a vida (XUELIAN et al, 2016)

Embora a regulação do ensino EAD no Brasil tenha ocorrido a partir do decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, a adaptação as tecnologias e ao mundo digital, emergiram tanto no ensino público quanto no ensino privado, tendo crescimento significativo a partir de 2016, e a adaptação só foi possível devido a utilização de "videoconferência, redes sociais e até mesmo a adaptação para a modalidade de Educação a Distância (EAD) através da criação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)." (CORDEIRO, 2020).

Em 2020 acompanhamos um cenário de mudanças significativas no que concerne à educação superior no país, com o Ministério da Educação (MEC) determinando, por meio da portaria nº 343 de 17 de março de 2020, a substituição das aulas presenciais por aulas remotas devido a pandemia de COVID-19, com a legalização do ensino remoto dada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) no dia 28 de abril de 2020, onde orientava a reorganização do

calendário escolar e instituiu a equivalência de atividades não presenciais a fim de cumprir a carga horária mínima anual (MENDES, et al, 2021).

O período de pandemia conduziu as Universidades Federais a adotar o ensino remoto emergencial, que buscou oferecer soluções temporárias para que os estudantes sigam acessando os conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos em aulas presenciais (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Devemos também observar outro ponto, a importância e a necessidade do uso de que tecnologias digitais já vinham crescendo na escola, e apenas intensificaram-se durante a pandemia. A utilização de plataformas digitais foi um meio para que as aulas seguissem sendo ministradas e deve continuar em uso mesmo após a pandemia (BRUSCHI; ANDRADE; SANTOS, 2022).

2.2. Ensino Híbrido e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

O crescente desenvolvimento tecnológico tem proporcionado mudanças paradigmáticas no campo da educação, com propostas inovadoras que ultrapassam a pedagogia tradicional, resultando em metodologias que contemplam a utilização híbrida das diversas ferramentas disponibilizadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (COLVARA; SANTO, 2019). Em tal direção, destaca-se que as Tecnologias Digitais (TD) facilitam a discussão e a disseminação do conhecimento, corroborando para a mudança do paradigma educação tradicional (XUELIAN, et al, 2016).

A nova geração digital, dificilmente se adapta aos velhos modelos de sala de aula, com ensino centrado no professor, provas e exames tradicionais. Considera-se, portanto, que é fundamental mudar a escola, com novas metodologias que maximizem o potencial de aprendizagem dos alunos de tal forma que possam desenvolver as funções executivas, suas competências, habilidades e atitudes. Pois, segundo Camargo e Daros (2018), todas as pessoas têm capacidade de criar e produzir ideias novas capazes de serem implementadas e gerar impacto.

Este movimento em busca de metodologias de ensino ativas com uso das TDIC permite criar um ambiente único em uma sala de aula ampliada, que se mescla e se torna uma educação híbrida, porque acontece não só na sala de aula, mas em múltiplos espaços e momentos, integrando o tradicional ao novo, com o uso das tecnologias digitais e da informação (MORAN, 2015).

O ensino híbrido é uma opção de inovação sustentada em relação à educação tradicional. Modelos híbridos de ensino, como aula invertida, aula por rotação e laboratório rotacional (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015) estão numa trajetória sustentada em relação à sala de aula tradicional. Oferecem melhorias em relação ao modelo tradicional sem romper com ele. Os modelos e ferramentas disruptivas revolucionam o sistema escolar a longo prazo. Nas escolas, a opção sustentada pressupõe inventar uma solução híbrida que ofereça aos alunos o melhor do ensino tradicional e do novo, combinando as vantagens de um e de outro modelo (CHRISTENSEN, 2015).

Nesse sentido, aponta-se que a introdução dos smartphones e demais tecnologias móveis no processo de ensino-aprendizagem, representa um facilitador para a flexibilização dos encontros presenciais (MORAN, 2015). Para o autor, modelos de ensino híbridos proporcionam facilidades em trabalhar com os estudantes em situações problema e projetos expandindo a sala de aulas para os ambientes virtuais. Combinar os ambientes online com a sala de aula presencial pode beneficiar a aprendizagem dos estudantes (VALENTE, 2014).

A portaria nº 1.428/18, que permite que até 40% das disciplinas dos cursos presenciais possam ser ofertadas na modalidade de Educação a Distância (EaD), também levou a um aumento da adoção das TDIC na educação superior (FRANÇA; MARIA; RENATA, 2019), esta portaria também estabelece que o uso da tecnologia precisa estar presente no plano

pedagógico do curso, permitindo uma maior integração entre todas as atividades a serem realizadas.

Em face das evoluções pedagógicas, sociais e legais somados a pandemia de COVID-19, os desafios da adoção das TDIC no ensino superior forçaram uma reinvenção e trouxe à tona problemáticas tais como a valorização dos docentes, família e seu papel no processo educativo e a utilização da tecnologia na educação e as iniciativas do poder público para modernização e implantação da educação tecnológica no ensino superior (MENDES, et al, 2021).

2.3. Adoção da Computação em Nuvem na Educação

A internet, funciona como uma ferramenta utilizada diariamente, onde seus usuários podem acessar facilmente seus dados e informações com a computação em nuvem viabilizando o acesso a estes dados (SHAKOR; SURAMEERY, 2021).

Embora tenhamos a visão ubíqua das tecnologias de nuvem, o seu uso na educação superior já era citado como tendência desde 2011 onde já se via que as tecnologias que utilizamos são cada vez mais baseadas em nuvem e nossas noções de suporte de TI são descentralizadas. Esta tendência também foi notada em 2010 e continua a influenciar decisões sobre adoção de tecnologia emergente na educação. À medida que nos voltamos para aplicativos móveis para acesso imediato a muitos recursos e tarefas que antes eram realizados em computadores desktop, faz sentido mover dados e serviços para a nuvem. Os desafios da privacidade e do controle continuam a afetar a adoção e a implantação, mas o trabalho para resolver as questões levantadas continua, visto que as informações estão cada vez mais interligadas (JOHNSON, et.al, 2011).

Embora as soluções de *SaaS* disponíveis inicialmente tinham poucos recursos disponíveis e fossem em sua maioria síncronas, elas atendiam as demandas da época, conforme citado por Cieplak e Malec (2014) em seu estudo de caso:

> Os professores enfrentaram poucos problemas para adaptar seu estilo de aula ao método de ensino on-line onde alguns deles não necessitavam de computadores em suas aulas e usavam o Engrade como ferramenta de apoio para compartilhar materiais com os alunos. No caso dos autores, o Engrade foi utilizado para: compartilhar materiais, comunicar-se com os alunos, acompanhar as tarefas dos alunos e, por fim, coletar sugestões sobre o progresso dos alunos e apoiar a decisão sobre a nota final do aluno.

Outro estudo de caso mostra que a adoção de plataformas de produção colaborativas e síncronas apresentou um grande avanço e demonstra como a computação em nuvem pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na medida em que possibilita a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores se envolvem numa produção cooperativa e participativa (JUNIOR; VECE, 2016). Também se destaca neste estudo que a inovação tecnológica deverá estar, portanto, na possibilidade de edição compartilhada em tempo real, em seu potencial criativo e na aprendizagem decorrente desse processo de criação.

A evolução das ferramentas de computação em nuvem teve impacto direto em sua adoção pelas instituições de ensino, mas a pandemia de COVID-19 impulsionou sua utilização. Shakor e Surameery (2021) apresentaram em seu estudo de caso que “durante o período de pandemia 93% do corpo docente das instituições de ensino superior adotaram um dos tipos de computação em nuvem”, além de observar que a computação em nuvem aumentou a disponibilidade e a economia de custos como fatores importantes na aplicação da computação em nuvem, em especial nos países em desenvolvimento.

No Brasil foi observado por Lago, et.al (2021) que “no período de ensino remoto emergencial, adotado durante o período pandêmico, houve uma leve preferência dos estudantes por trabalho em grupos principalmente quando a plataforma *Google Meet* é utilizada”,

salientando a importância da evolução das ferramentas de computação em nuvem para seu uso na educação.

2.4. Computação em Nuvem

Os recursos educacionais e de comunicação e ferramentas de colaboração têm se tornado mais permanentes e onipresentes com o uso de novas tecnologias como a computação em nuvem (JOHNSON et al., 2011).

Parte do entendimento quanto a definição de nuvem, relaciona a computação em nuvem como um modelo que permite acesso conveniente e sob demanda à recursos computacionais configuráveis (NIST, 2011), em paralelo, existem autores que estabelecem que a nuvem pode ser entendida como um grande conjunto de recursos virtualizados, de fácil acesso e uso e que os recursos podem ser dinamicamente reconfigurados e ajustados para uma escala variável de acordo com a sua utilização (VAQUERO, 2009).

Os serviços providos por nuvens públicas podem ser separados em três modelos básicos software como serviço (SaaS - Software as a Service), plataforma como serviço (PaaS - Platform as a Service) e infraestrutura como serviço (IaaS - Infrastructure as a Service), conforme visto a seguir (NIST, 2011):

- Software as a Service: são as aplicações que estão alocadas e sendo executadas na nuvem. É o serviço mais utilizado, sendo amplamente adotado tanto dos órgãos públicos e corporações, quanto os usuários avulsos da web.
- Platform as a Service: o usuário gerencia as aplicações alocadas na nuvem, porém não controla a infraestrutura. É um serviço mais utilizado pelos desenvolvedores das aplicações.
- Infrastructure as a Service: o usuário controla o armazenamento, sistemas e demais aplicações. Comumente, é mais utilizado pelas organizações, já que a capacidade de gerenciamento é maior.

A computação em nuvem é uma realidade já estabelecida comercialmente, e se define como um modelo para permitir, convenientemente, o acesso à rede sob demanda a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com mínimo esforço de gestão ou interação com o prestador de serviços (NIST, 2011).

O grande foco da computação em nuvem hoje, passou a ser a prestação de serviços convenientes online, sob demanda, em qualquer lugar e com oferta de recursos ilimitados (ZUFFO et al., 2013). Este conceito de entregas sob demanda criou modelos de serviços que possuem interfaces virtuais para processamento, armazenamento remoto, plataformas de comunicação e, também, de *software*, todos com entregas baseadas em serviços e com disponibilização para seus usuários finais de forma que eles não tenham nenhuma responsabilidade quanto a infraestrutura e monitoramento da nuvem. Os serviços devem interagir de forma que um forneça recursos para os outros ou também sejam consumidos individualmente (PINELI; DUARTE, 2013).

Dessa forma a computação em nuvem é uma maneira bastante eficiente de maximizar e flexibilizar os recursos computacionais e financeiros de uma organização havendo diversas empresas que proveem recursos computacionais em nuvem (MANSUR et al., 2009).

Para o ambiente educacional a computação em nuvem pode auxiliar os professores no planejamento, organização, elaboração, aplicação e avaliação de diversas atividades. Os aplicativos de edição de texto, planilhas e de apresentações em nuvem permitem os professores e os alunos compartilhar arquivos com maior facilidade e agilidade. Isso significa que alguns trabalhos em grupo podem ser feitos sem que os estudantes saiam de casa (BENNERTZ, 2011).

Embora a pandemia de COVID-19 tenha acelerado e expandido a adoção e o uso das plataformas de nuvem nas Universidades, seu uso teve início antes deste período, com o apoio da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) diversas Universidades aderiram, de forma facilitada, ao uso de plataformas como G Suite (atualmente Google Workspace) e Microsoft for Education a exemplo da Universidade Federal de Goiás, que iniciou o uso em 20 de fevereiro de 2019.

3. SERVIÇOS E FERRAMENTAS EDUCACIONAIS EM NUVEM

3.1. Google Workspace

O Google Workspace for Education é uma suite de ferramentas educacionais baseadas na nuvem criada pelo Google com preços variando de gratuito (para instituições elegíveis) a R$25,00 por mês por aluno ativo (GOOGLE, 2023). O Google Workspace, como um serviço baseado em nuvem, na modalidade SaaS, executa os programas e armazena todos os dados produzidos ou recebidos pelos seus usuários em servidores próprios espalhados pelo mundo, de forma segura e acessível pela internet.

Para utilizar as ferramentas do Google Workspace for Education, as instituições de ensino devem inicialmente criar uma conta institucional no Google, que lhes permita gerar os nomes de usuários e senhas para seus usuários (CONSTANTINOU, 2018)

As ferramentas disponíveis no Google Workspace for Education oferecem muitas maneiras de auxiliar o ensino. Essa plataforma engloba diversas ferramentas educacionais gratuitas para Universidades com o objetivo de aperfeiçoar o ensino e envolver ainda mais os estudantes, principalmente, crianças e adolescentes tendo na colaboração seu ponto-chave, ou seja, torna possível que diversos estudantes possam efetivamente realizar o trabalho produzindo textos, desenhos, tabelas, mapas e imagens ao mesmo tempo, mesmo que estejam em espaços físicos distintos (RNP, 2023).

Dentre essas diversas ferramentas disponíveis pelo Google Workspace for Education, cabe destaque, no âmbito educacional, pelo amplo uso durante o período de pandemia COVID-19 para as seguintes (GOOGLE, 2023):

- Gmail – Aplicativo de envio e recebimento de e-mails
- Drive – Serviço de armazenamento e sincronização de arquivos em nuvem que permite também o compartilhamento de arquivos.
- Meet – Ferramenta de vídeo chamadas com integração ao Google Sala de Aula, permite a criação de vídeo chamadas em grupos.
- Docs – Processador de texto com funções de edição em equipe e controle de alterações automático.
- Sheets – Software para criação de planilhas eletrônicas com funções colaborativas e compatibilidade com sistemas externos como Microsoft Excel.
- Slides – Plataforma para criação de apresentações colaborativas, com diversos templates prontos e sistema de controle de compartilhamento simplificado.
- Forms – Ferramenta para criação de formulários de pesquisa ou avaliações que permite análise e resumos automáticos.
- Sala de Aula – Ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que reúne todas as ferramentas de aprendizagem do Google, permitindo colaboração e interação entre os participantes, com grande flexibilidade quanto ao tamanho das turmas.

Todas essas ferramentas fazem parte do programa Google Workspace for Education, tanto na versão gratuita quanto nas versões com licenciamento pagos.

Br. J. Ed., Tech. Soc., v.17, n.2, Apr-Jun, p.663-674, 2024
DOI http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v17.n2.663-674
ISSN 2317-9907

3.2. Microsoft for Education

A plataforma Microsoft for Education, é uma plataforma digital na nuvem na modalidade SaaS, que oferece um conjunto de ferramentas como conversas, encontros, compartilhamento de arquivos e aplicativos tudo em um lugar chamado Sistema de Gestão da Aprendizagem (do inglês: Learning Management System, LMS) (MARTINS et al., 2021). A plataforma pode ser acessada através de um navegador, seu próprio programa ou aplicativo no celular. O propósito dessa ferramenta é criar um ambiente virtual de aprendizagem com uma estrutura que facilite as conexões de maneira fácil e rápida (MARTIN; TAPP, 2019).

O licenciamento da plataforma está disponível para Universidades em três níveis: A1, A3 e A5, sendo o A1 o licenciamento mais básico, e fornecido gratuitamente para instituições elegíveis, o A3 com um conjunto de ferramentas intermediário e o A5 o mais completo (MICROSOFT, 2023).

Em 28 de agosto de 2018 a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) assinou um acordo de intenções com a Microsoft, visando o apoio a educação, que permitiu o licenciamento simplificado da plataforma de nuvem Office 365 para a educação para as Universidades e institutos federais de ensino (RNP, 2018).

Assim como a plataforma Google Workspace, diversos softwares fazem parte da plataforma Microsoft for Education como listado (MICROSOFT, 2023):

- Outlook – Aplicativo de envio e recebimento de e-mails
- OneDrive – Serviço de armazenamento, compartilhamento e sincronização de arquivos em nuvem.
- Teams – Ambiente digital de colaboração que reúne conversas, conteúdo, tarefas e vídeo chamados em grupos.
- Word – Processador de texto com funções de edição em equipe e controle de alterações automático.
- Excel – Software para criação e edição de planilhas eletrônicas com funções colaborativas.
- Power Point – Plataforma para criação de apresentações colaborativas, com diversos templates prontos e sistema de controle de compartilhamento simplificado.
- Forms – Ferramenta para criação de formulários de pesquisa ou avaliações que permite análise e resumos automáticos.
- Yammer – Ferramenta de comunicação e criação de bases de conhecimento.

Embora todas essas ferramentas sejam parte do programa Microsoft for Education, tanto na versão gratuita quanto nas versões com licenciamento pagos, diversas funcionalidades só estão acessíveis nos licenciamentos pagos (A3 e A5).

4. CRITÉRIOS À CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS E FERRAMENTAS EM NUVEM

Para entender as questões relacionadas a finalidade e função das contratações públicas, indica-se como sendo central para uma compra pública fatores como tempo, economicidade e a qualidade do objeto adquirido ou a ser adquirido (SANTANA, 2015). Adiciona-se aqui a celeridade do rito como outro fator que deve ser considerado (FENILI, 2016) e a importância de se repensar o processo de compras e contratações, passando para um processo mais gerencial e com foco na criação de valor a cada uma das compras e contratações realizadas (RIGGS; ROBBINS 2001).

Estes princípios devem ser norteadores nas contratações públicas e a computação em nuvem é plenamente aderente a eles, visto que à medida que o nível de maturidade da nuvem aumenta, os desafios das Universidades diminuem, trazendo resultados positivos como: a redução de tempo para lançamentos de produtos/serviços, a plena efetividade nos processos e

a dedução no custo de manutenção com a TI (MUSADDIQ et al., 2021). Logo, novos modelos de negócios baseados em nuvem surgem, eliminando a necessidade de investimento antecipado em infraestrutura. Em vez disso, podem comprar a capacidade do servidor em pequenas fatias, de acordo com suas necessidades mensais (SUNYAEV, 2020).

Para nortear as contratações a contabilidade de custos, que envolve a análise dos custos envolvidos em uma produção ou contratação, é uma técnica utilizada para identificar, mensurar e informar os custos dos produtos e/ou serviços. Ela tem a função de gerar informações precisas e rápidas para a administração e para a tomada de decisões (CREPALDI, 2002)

Sob o contexto de análise de custos deve-se observar que um sistema de nuvem prático se concentra principalmente em desempenho e custo, quando o desempenho é suficiente para atender à demanda do cliente, a praticidade deve se concentrar na redução de custos (GAO et al., 2018), e para que os custos possam ser utilizados na maximização do resultado no processo decisório, é necessário ir além da mensuração destes. Torna-se essencial a sua correta classificação, de forma a permitir a orientação dos gestores nas mais diversas situações operacionais da organização (ANDERSON; BANKER; JANAKIRAMAN, 2003).

Nas Universidades Federais o desafio da TI reside também em redefinir novos conceitos sobre a sua forma de atuação e sobre a sua capacidade de promover meios que facilitem a produção de novos conhecimentos organizacionais e apoio aos processos existentes. Embora tenham o modelo de contratação seguindo os mesmos padrões de compras públicas onde a obtenção da economicidade impõe ao Estado o melhor desempenho para atingir os objetivos, traduzidos por boa contratação para prestação de serviços, do modo mais simples, mais rápido, e mais econômico, elevando a relação custo versus benefício do trabalho público (LIMA; SILVA, 2007. p. 37).

Outro ponto a ser observado durante o processo de contratação é a situação financeira das Universidades que apesar de o número de matrículas ter aumentado consideravelmente durante o período pré-pandemia, o investimento na educação pública foi reduzido com o passar dos anos. Corrigindo pela inflação, o orçamento do MEC saiu de R$ 121 bilhões em 2015 para R$ 107,8 bilhões em 2020 (BRASIL, 2021). Com a redução do orçamento, as Universidades federais no Brasil buscam alternativas para uma melhor gestão dos recursos financeiros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica aponta que a computação em nuvem pode ser um catalisador para a inovação no modelo de negócios das Universidades públicas federais. Pode oferecer recursos considerados críticos como escalabilidade, baixo custo inicial, flexibilidade no uso dos recursos e facilidade de acesso, a fim de contribuir para a transformação da educação e enfrentamento dos desafios trazidos pela adoção em larga escala das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino superior, como a necessidade de instalação de infraestrutura e desenvolvimento de novos softwares, conforme a percepção de vários autores.

Aponta-se também que a inclusão de TDIC pode enriquecer e dinamizar as aulas, potencializando os processos de ensino e aprendizagem além de, entre outras possibilidades, tornar conceitos e assemelhados mais significativos e atrativos aos discentes, com uma educação híbrida em que essas novas tecnologias digitais possam ser incorporadas em aulas presenciais, dentro e fora do contexto de pandemia, então, vivenciado.

Nesse cenário, salienta-se que já existe forte presença de plataformas de nuvem como *Google Workspace* e *Microsoft for Education*, no contexto educacional e que, embora estivesse acontecendo adoção inicialmente lenta, a pandemia de COVID-19 acelerou essa adoção, a levar o uso das mencionadas plataformas para todas as Universidades federais do país.

Relativamente às contratações das plataformas de nuvem apresentadas, vê-se a necessidade de estudos mais abrangentes e mais aprofundados capazes de apontar reais benefícios dos

licenciamentos pagos, em contraponto aos planos gratuitos, que já oferecem amplo conjunto de ferramentas e *software* para o ensino.

No artigo, identificaram-se lacunas, o que requererá compreensão mais ampla e aprofundada, o que poderá ser obtido com recortes espaço-temporais distintos; desafios capazes de incorporarem diferentes perspectivas na pesquisa sobre computação em nuvem; identificação e compreensão de fatores que influenciam relações custo-benefício nas diversas plataformas.

Nesse sentido, os dados apontam para a necessidade de, no futuro, novos trabalhos de pesquisa nesse tema a fim de incorporem diferentes perspectivas e contextos, de sorte a ampliar a compreensão sobre o Computação em Nuvem no Ensino Superior e preencher eventuais lacunas trazidas neste levantamento de literatura.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, M. C.; BANKER, R. D.; JANAKIRAMAN S. N. Are Selling, General and Administrative Costs "Sticky". *Journal of Accounting Research*, 2003.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org.) *Ensino híbrido:* personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Câmara dos deputados. *Universidades têm queda de investimentos constante desde 2015.* Brasília, DF, Agência Câmara de Notícias, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/768428-Universidades-tem-queda-de-investimentos-constante-desde-2015/>. Acesso em: 20 set. 2022.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Apresentação censo da educação superior 2021. Brasília, DF: Inep, 2023. Disponível em: < https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2021/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2021.pdf >. Acesso em: 10 julho 2023

BENNERTZ, R. 5 respostas para você começar a usar a computação em nuvem. Revista Nova Escola (On-line). Brasil. 2011. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1346/5-respostas-para-voce-comecar-a-usar-a-computacao-em-nuvem >. Acesso em: 11 julho 2023.

BRUSCHI, G. F. J.; ANDRADE, L. L. C. D.; SANTOS, B. S. D. Ensino Remoto Emergencial: Percepções iniciais de docentes e o papel da tecnologia e da família em um contexto pandêmico. *Educ Escr.* 16 de setembro de 2022.

CAMARGO, F.; DAROS, T. *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.* Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, L. A. de; Santos, S. F.; Oliveira, L. F. P.; GALDINO, M. E. R. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC's) e a sala de aula. *Perspectivas Online.* Humanas & Sociais Aplicadas 9.26, 2019.

CENTRAL DE AJUDA – GOOGLE WORKSPACE. RNP, 2023. Disponível em: < https://ajuda.rnp.br/gsuite/ >. Acesso em: 12 julho 2023.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. *Blended:* usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução por Fundação Lemann e Instituto Península. 2015.

CIEPLAK, T; MALEC, M. Applications of Cloud Computing Services in Education – Case Study. Adv Sci Technol Res J. 2014; 8:55–60. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/307772941_APPLICATIONS_OF_CLOUD_COMPUTING_SERVICES_IN_EDUCATION_-_CASE_STUDY>. Acesso em 19 maio 2024.

CLOUD MATURITY. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2021. https://doi.org/10.30534/ijatcse/2021/1171022021

COMPARE AS EDIÇÕES. Google, 2023. Disponível em: < https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/compare-editions/ >. Acesso em: 12 julho 2023.

CONSTANTINOU, E. K. Teaching in clouds: using the G Suite for Education for the delivery of two EAP courses. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*. 2018.

CORDEIRO, K. M. A. *O Impacto da Pandemia na Educação:* a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. 2020

CORRÊA, C. E. F. Tecnologia e educação: Uma relação democrática? *Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão*, v. 5, n. 3, 2020.

CREPALDI, S. A. *Auditoria Contábil:* teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

FENILI, R. *Boas práticas administrativas em compras e contratações públicas.* Rio de Janeiro: Impetus, 2016.

FRANÇA, F. F.; COSTA, M. L. F.; SANTOS, R. O. dos. *As Novas Tecnologias De Informação E Comunicação No Contexto Educacional Das Políticas Públicas.* Educação Temática Digital 21.3, 2019.

GAO, Y.; QI, H.; JIN, Y.; LI, K. *A decision-making solution for cloud storage system*. Concurrency and Computation: Practice and Experience. 2018. https://doi.org/10.1002/cpe.4717

GARCIA, M. R. V.; TORRES, A. A. G. Compromisso social da Universidade no Brasil: Um panorama histórico. (*Atas...*). XVI Colóquio Internacional de Gestão Universitária na América do Sul. Arequipa, Perú: UFSC 2016.

JOHNSON, L.; SMITH, R; WILLIS, H; LEVINE, A., and HAYWOOD,K.. The 2011 Horizon Report. Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponível em < https://www.learntechlib.org/p/182018/> Acesso em 19 maio 2024.

JOHNSON, L.; ADAMS, S.; CUMMINS, M. Technology Outlook for New Zealand Tertiary Education 2011-2016: An NMC Horizon Report Regional Analysis. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2011. Disponível em: < https://www.voced.edu.au/content/ngv%3A53765>. Acesso em: 11 julho 2023.

KRUGER, S. D.; FREITAS, C. L. D.; PFITSCHER E. D.; PETRI, S. M. Gestão ambiental em instituição de ensino superior: uma análise da aderência de uma instituição de ensino superior comunitária aos objetivos da agenda ambiental na administração pública. *Revista Gestão Univ Amer Lat - GUAL*. 5 de junho de 2011;44–62.

LAGO NC; TERRA, SX; CATEN, CST; RIBEIRO, JLD. Ensino remoto emergencial: investigação dos fatores de aprendizado na educação superior. Rev Ibe Est Ed. 1º de fevereiro de 2021;391–406.

MACHADO JUNIOR, I.; VECE, J. P. Contributions of cloud computing as a pedagogical tool in higher education. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, n. 2. v. 3, 2016.

MACHADO, J; ITERLANDES & VECE, JANAINA. (2016). Contribuições da Computação em Nuvem Como Ferramenta Pedagógica na Educação Superior. Revista de Engenharia e Química. 2. 092-106. 10.18540/jcecvl2iss3pp092-106. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/342933124_CONTRIBUICOES_DA_COMPUTACAO_EM_NUVEM_COMO_FERRAMENTA_PEDAGOGICA_NA_EDUCACAO_SUPERIOR >. Acesso em 19 maio 2024.

MANSUR, A. F. U.; GOMES, E. L.; CARVALHO, R. A.; BIAZUS, M. C. V. Cloud Education: Aprendizagem Colaborativa em Nuvem através do Kindle e de Redes Sociais. *Cadernos de Informática*, vol. 6, n. 1, 2009. Disponível em:

< https://seer.ufrgs.br/cadernosdeinformatica/article/view/v6n1p79-86 >. Acesso em: 11 julho 2023.

MARQUES, J. R. Portal IBC. *Gestão Organizacional:* Conceito e Definição. Portal IBC, 21/07/2017. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/portal-da-estrategia/artigos-gestao-estrategica/gestao-organizacional-conceito-e-definicao#:~:text=A%20chamada%20gest%C3%A3o%20organizacional%20nada,conquistar%20resultados%20positivos%20e%20rent%C3%A1veis.>. Acesso em: 01 de jun. de 2023.

MARTIN, L.; TAPP, D. Teaching with Teams: An introduction to teaching undergraduate law module using Microsoft Teams. *Innovative Practice in Higher Education*, v. 3, n. 3, p. 58 66, 2019.

MARTINS, A. R.; SOOEK, A. M.; HARACEMIY S. M. C.; ALVES L. M. *Pesquisa comparativa de ferramentas tecnológicas utilizadas no ensino médio técnico durante a quarentena da COVID-19.* R Tecnol Soc. 2021.

MENDES, J. L.; PONTE, E. A. R.; SOUZA, L. B. D.; SAMPAIO, C. K. R. P.; PONTE, N. M. M. *Educação à distância e docência no ensino superior: Mudança de paradigma através da utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia da COVID-19*. IN: FRANCELINO E. T.; TIMOTEO E. I.; NEVES F. P. D. B.; OLIVEIRA, G. F. D.; SOUZA L. B. D.;

PINHEIRO, M. L. B. (Orgs.). *Eucação e Saúde em tempos de pandemia* [*Internet*]. 1. Ed. Inove Primer: 2021. p. 91–110

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. *Revista UFG*, [S. l.], v. 20, p. 1-35, 2020.

MORAN, J. *Mudando a educação com metodologias ativas*. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações de jovens. v. II. 2015.

MUSADDIQ, A.; AHSAN, R. S.; MUHAMMAD, Y.; BILAL, S. *Increasing Role of Cloud Computing In Business, Challenges and Decline In Challenges with Cloud Maturity.* IJATCSE. 10 de abril de 2021;

NIST. In: National Institute for Standards and Technology of The NIST Definition of Cloud Computing (NIST Special Publication 800-145). Gaithersburg, EUA. 2011. Disponível em: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>. Acesso em: 11 julho 2023.

OLVARA, J. S.; SANTO, E. E. Metodologias ativas no ensino superior: o hibridismo da sala de aula invertida. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, v. 18, n. 1.2019. doi: http://dx.doi.org/10.17143/ rbaad. v18i1.325

PINELI, J. C.; DUARTE, M. Ambiente de desenvolvimento de software em nuvem. *Revista e-f@tec*, vol. 3, n. 1, 2013. Disponível em: < https://pesquisafatec.com.br/ojs/index.php/efatec/article/download/52/49/164 >. Acesso em: 11 julho 2023.

Portal PPGGO. Apresentação do Programa. Portal PPGGO, 10 de agosto de 2017. Disponível em: <https://ppggo.sistemasph.com.br/index.php/pt-br/apresentacao>. Acesso em: 01 de jun. de 2023.

PIRES, C. *Novo serviço de e-mail da UFG já está em funcionamento.* UFGNET, 2019. Disponível em: <https://ufg.br/n/113358-novo-servico-de-e-mail-da-ufg-ja-esta-em-funcionamento >. Acesso em: 12 de julho 2023.

RIGGS, D.; ROBBINS, S. *Supply Management Strategies.* In: HSM Management – Book Summary 2. São Paulo, 2001.

RNP e Microsoft Assinam Acordo de Cooperação em Prol da Educação e do Empreendedorismo, 2018. Disponível em < https://www.rnp.br/noticias/rnp-e-microsoft-assinam-assinam-acordo-de-cooperacao-em-prol-da-educacao-e-do>. Acesso em: 13 de julho 2023.

SANTANA, J. E. *Planejamento nas licitações e contratações governamentais: estratégias para suprimentos públicos.* Curitiba-PR: Editora Negócios Públicos, 2015.

SHAKOR, Y; SURAMEERY, S. *Cloud computing Technologies adoption inhigher education institutes during COVID-19 pademic: case study. Passer Journal of Basic and Applied Sciences. 2019;3(2):187–93.*

SILVA, F. de L. *Licitação:* O pregão como instrumento de celeridade e eficácia nas contratações públicas. Universidade Potiguar, 2007.

SUNYAEV, A. *Internet Computing. Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies.* Institute of Technology Karlsruhe, Germany (eBook), 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34957-8

Transforme o Aprendizado com Microsoft 365 Educação, 2023. Disponível em <https://www.microsoft.com/pt-br/education/products/microsoft-365>. Acesso em: 13 julho 2023.

XUELIAN, W.; YING, L.; YINGIIE, Z.; LILI, J. Providing quality online education for continuing education. *International Journal of Information and Education Technology.* v. 6, n. 2, p. 157-161, feb. 2016. Disponível em: http://www.ijiet.org/vol6/677-DL0014.pdf. Acesso em: 10 jul. 2023.

ZIFFO, M. K.; KOFUJI, S. T.; LOPES, R. D.; HIRA, A. A computação em nuvem na Universidade de São Paulo. *Revista USP*, n.97, p. 9-18, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/61687/64576>. Acesso em: 11 julho. 2023.