

Ambiente de apoio à tomada de decisão no âmbito da gestão de educação a distância

Jomara Ramos Moreno, Universidade Católica de Brasília,
jomara.rm@gmail.com, 0000-0003-0357-4934

Edilson Ferneda, Universidade Católica de Brasília,
eferneda@gmail.com, 0000-0003-4164-5828

Hércules Antonio do Prado, Universidade Católica de Brasília,
prado.hercules@gmail.com, 0000-0002-8375-0899

Ed Porto Bezerra, Universidade Federal da Paraíba,
ed_porto@uol.com.br, 0000-0003-4772-9870

Resumo. O presente trabalho propõe um modelo de acompanhamento aos alunos EaD, buscando identificar no AVA Moodle aqueles com risco de evasão, e avaliar esse modelo como um ambiente de apoio à tomada de decisão baseado em dados visuais (*dashboards*). Tal avaliação foi realizada por meio de um grupo focal composto por colaboradores do segmento de educação à distância. Os indicadores apresentados no ambiente de apoio foram selecionados com base em levantamento bibliográfico e validados com os participantes do grupo focal via questionário. Os indicadores são referentes a notas, participação nas atividades e desempenho geral na disciplina. Concluiu-se que o ambiente de apoio, por meio da visualização gráfica de dados estratégicos, melhora a percepção dos professores, tutores, analistas e coordenadores sobre a situação geral do ciclo de vida dos estudantes, auxiliando na identificação prévia dos alunos com risco de evasão e, conseqüentemente, no planejamento de ações que visam mitigar este risco nos cursos à distância.

Palavras-chave: Educação a Distância. Mineração de dados educacionais. Predição de evasão. Desempenho do estudante. Sistema de tomada de decisão.

Abstract. The present work proposes a monitoring model to distance learning students, seeking to identify in the VLE Moodle those at risk of dropping out and to evaluate this model as a support environment for decision-making based on visual data (*dashboards*). This evaluation was carried out by means of a focus group composed by employees from the distance education segment. The indicators presented in the support environment were selected based on a bibliographic survey and validated with the participants of the focus group via a questionnaire (which was applied prior to the group meeting). The indicators refer to grades, participation in activities and general performance in the discipline. It was concluded that the support environment, through the graphic visualization of strategic data, improves the perception of teachers, tutors, analysts and coordinators about the general situation of the students' life cycle, helping them in the prior identification of students at risk of dropping out and, consequently, in planning actions aimed at mitigating this risk in distance learning courses.

Keywords: Distance Education. Educational data mining. Evasion prediction. Student performance. Decision making system.

1. Introdução

Nos últimos anos, a Educação a Distância (EaD) no ensino superior tem apresentado um crescimento contínuo, podendo ser considerada como uma alternativa à inserção educacional de pessoas de diversos contextos e classes sociais distintas. Por meio das tecnologias educacionais, barreiras de horário de estudo, espaço e outras dificuldades são mais facilmente contornadas, além de permitir que o conhecimento seja disseminado de forma mais inclusiva para uma parcela da população (INEP, 2018).

Em 2020, o número de matrículas na modalidade EaD no Brasil continuou crescendo, atingindo 3.105.803 matrículas, o que representa uma participação de 35,8% do total de

matrículas de graduação no ensino superior. O número de ingressantes em cursos regulamentados na EaD também sofreu um aumento significativo de 26,2% entre 2019 e 2020 (INEP, 2022). A participação percentual dos ingressantes em cursos de graduação a distância passou de 17,4% em 2010 para 53,4% em 2020.

Apesar de ser uma forte tendência como modalidade educacional, os cursos EaD no Brasil possuem um elevado nível de evasão. Segundo Bourdages (1996), as cifras sobre evasão situam-se no intervalo de 20% a 85%, e variam conforme a definição adotada, a população estudada e a estratégia educacional. Maia et al. (2004) mostram que a evasão não está relacionada somente ao custo do curso, mas também ao sentido de pertencimento à comunidade acadêmica.

Por sua relevância, as causas e efeitos da evasão merecem ser estudados. Rabelo et al. (2017) afirmam que é preciso compreender as diferentes interações que acontecem no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), o que contribui para a geração de um valor expressivo de dados, que, ao serem gerenciados e analisados, expressam limitações ou podem sugerir ampliações sobre os agentes e sua dinâmica de interação com o sistema. Dobashi (2016) destaca que muitos professores avaliam como insatisfatória a capacidade desses ambientes virtuais de facilitar a análise do histórico de aprendizagem dos alunos. As informações, geralmente, se apresentam de forma pouco intuitiva, o que dificulta a compreensão dos registros de acessos e das interações dos alunos (MAZZA; DRIMITROVA, 2007).

Desta forma, busca-se o acompanhamento sobre o comportamento do estudante a partir das bases de dados geradas pelo AVA, de maneira mais próxima e mais detalhada, com o intuito de gerar modelos de predição da evasão que auxiliem no processo decisório e no planejamento de ações pedagógicas, ampliando, assim, a possibilidade da permanência destes estudantes. Foi instalado no AVA um *plugin* do tipo *report* que viabiliza a extração de alguns relatórios como: acessos, notas, e conclusão de atividades (MOODLE.ORG, 2021). O objetivo deste trabalho é propor um ambiente de apoio à tomada de decisão baseado em dados visuais e infográficos interativos no âmbito da educação à distância, que auxilie os gestores no planejamento de ações que visem mitigar a evasão nesta modalidade de ensino.

2. Revisão da literatura

Com o rápido desenvolvimento da tecnologia da Internet, o ambiente de aprendizado passa a ser centrado nos alunos e não mais limitado pelo tempo e espaço, aumentando a demanda por essa forma de aprendizado (XU; ZHANG; GAO, 2020). EaD utiliza dessa e de outras tecnologias da informação e comunicação em seus mais distintos graus educacionais. A EaD se encontra em franca expansão no mundo (KAMPFF et al., 2014). Porém, na mesma proporção, crescem os índices de evasão em quase todas as instituições que oferecem cursos nessa modalidade (FAVERO; FRANCO, 2006; AKAZAKI et al., 2022).

São notórias as dificuldades dos alunos à distância quanto ao autogerenciamento de atividades de aprendizagem (XU; ZHANG; GAO, 2020). Akazaki et al. (2022) chamam a atenção para o fato de que parte significativa da evasão que ocorre na modalidade EaD se dá devido à forma como se dão as relações sociais nesse contexto, pois podem não acontecer de forma espontânea.

Diversos estudos buscam identificar causas ou questões relacionadas à evasão, sobretudo relacionadas a características pessoais, sociais e ambientais (CAMBRUZZI, 2014). Destacam-se, nesses estudos, fatores como escolha do curso, metodologia de ensino, adequação de atividades, atendimento, materiais instrucionais, atuação docente e apoio institucional no atendimento à diversidade dos alunos em suas necessidades.

Visto que a maior parte das interações na modalidade EaD se dá via ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), técnicas de mineração de dados vêm se mostrando relevantes para a identificação de diferentes problemas que possam ocorrer durante o processo de ensino e aprendizagem pela análise dos dados gerados nesses ambientes (RABELO et al., 2017).

Kampf (2009) analisou as possibilidades de utilização das diversas informações geradas e mantidas nas bases de dados dos AVA para a identificação de perfis de estudantes que pudessem estar associados com evasão do curso. Além da identificação dos perfis, o autor propôs a geração de alertas para que os professores possam agir preventivamente no combate à evasão. Gottardo (2012) reforça que o acompanhamento efetivo dos estudantes em cursos EaD é um grande desafio para os profissionais que atuam nessa área.

Todas as ações dos estudantes no AVA geram *logs* de eventos na forma de relatórios para que os professores e tutores possam acompanhar a aprendizagem e o desempenho dos alunos. No entanto, devido à significativa quantidade de dados gerados, esse processo de acompanhamento tem pouco grau de automação, é subjetivo, empírico e sujeito a falhas, dependendo primordialmente da experiência acadêmica e do envolvimento dos professores e tutores. Estas falhas, somadas à grande quantidade de estudantes por turma, torna difícil acompanhar e reconhecer as necessidades de cada um e identificar os que apresentam algum risco de evasão (COSTA; SANTOS, 2017).

Baker et al. (2020) afirmam que as análises de dados de *clickstream* (interações do aluno no AVA) geralmente exigem técnicas analíticas relativamente avançadas e uma compreensão profunda e contextualizada da estrutura dos dados. Embora haja um volume crescente de estudos que usam dados de fluxo de cliques para medir os comportamentos autorregulatórios dos alunos, raramente esses estudos fornecem uma discussão detalhada sobre as complexidades da construção de medidas comportamentais, sobre a importância dos fatores contextuais necessários para interpretar os dados, e sobre as muitas advertências associadas a esses dados. Como resultado, apesar da disponibilidade de dados de fluxo de cliques e dos recentes avanços na análise desses dados, seu uso em pesquisa educacional e aplicação para melhorar o design instrucional e o aprendizado dos alunos permanece limitado.

Após a extração dos dados por meio do *plugin* instalado no AVA, utilizou-se práticas de *Business Intelligence* para visualização de dados na forma de infográficos interativos com informações acerca da jornada dos estudantes. Esses recursos facilitam a análise e interpretação de grandes quantidades de dados, pois permite sua representação visual. Infográficos são um tipo de visualização de dados voltado para a transmissão de informações complexas para um público de forma que possam ser rapidamente absorvidas e facilmente compreendidas (SMICIKLAS, 2012). Neste sentido, Vercellis (2009) afirma que umas das ferramentas mais eficazes na melhoria da tomada de decisão estratégica e utilização da informação como vantagem competitiva é a utilização de painéis digitais com visualizações gráficas, também conhecidos como *performance dashboards*, pois tornam os dados mais claros e acessíveis para a gestão estratégica. Para Franklin et al. (2017), esse suporte pode tornar as informações potencialmente complexas mais prontamente consumíveis para a gestão estratégica.

3. Metodologia

Para realização desta pesquisa, foram selecionados inicialmente quatro cursos de graduação EaD na área de Tecnologia da Informação (TI) da Universidade Católica de Brasília. O desenvolvimento da pesquisa se deu em três fases: *análise, desenvolvimento e avaliação* quanto ao suporte à tomada de decisão em relação ao risco de evasão. A fase

de *análise* envolveu duas etapas, a primeira voltada para o estudo do Moodle e do seu módulo de extensão. Depois, foi realizado o levantamento de todas as informações geradas a partir dos *logs* nativos do AVA. Tais informações são consideradas candidatas a compor os infográficos sobre os indicadores cognitivos, sociais e comportamentais dos alunos.

Na fase de *desenvolvimento*, foi enviado um questionário aos participantes para levantamento dos requisitos não-funcionais (do ambiente) e funcionais (incluindo possíveis indicadores de acompanhamento) do ambiente. Estes requisitos foram compilados e comparados com a literatura e serviram de base para o desenvolvimento do protótipo. Esses requisitos, juntamente com as informações do AVA obtidas na fase anterior deste estudo, foram utilizados para o desenvolvimento do protótipo. Buscou-se garantir que professores, tutores e coordenadores de curso possam verificar a situação acadêmica dos alunos a partir dos relatórios de visualização gráfica.

Na fase de *avaliação*, foi utilizado um grupo focal (MORGAN; KRUEGER, 1998) para verificar a efetividade dos resultados e da ferramenta quanto ao processo de tomada de decisão a respeito de potenciais evasões. Nesta pesquisa, o grupo focal era composto por oito integrantes, sendo dois professores, dois tutores, dois analistas e dois coordenadores de um conjunto de cursos EaD da instituição.

O encontro do grupo focal foi organizado em quatro momentos: (i) apresentação individual dos participantes e apresentação geral do tema “Evasão na educação a distância”; (ii) discussão sobre as perguntas norteadoras (*Levando em consideração que a evasão hoje é um dos maiores desafios da educação a distância, qual a importância do acompanhamento dos alunos no AVA? e Quais as maiores dificuldades de acompanhamento dos alunos (acesso/fóruns/atividades/desempenho)?*); (iii) apresentação das funcionalidades, relatórios e *dashboards* da solução de suporte de apoio a tomada de decisão; e (iv) levantamento da opinião do grupo sobre a solução apresentada em relação ao suporte quanto à percepção de melhoria do acompanhamento dos alunos no AVA para identificação daqueles com risco de evasão.

4. Ambiente de apoio à decisão desenvolvido

Para propiciar um ambiente que auxilie na identificação de estudantes com risco de evasão, é preciso estabelecer indicadores estratégicos, a partir de dados do AVA, que exibam informações relevantes e pertinentes.

Brito et al. (2019) afirmam que tanto na educação presencial quanto na EaD, o engajamento funciona como base para iniciativas bem-sucedidas de retenção dos estudantes. Quanto mais engajado for um aluno, maiores são as chances de ele não evadir.

Mazza e Dimitrova (2007) propuseram indicadores de engajamento estudantil categorizados da seguinte forma: (i) sociais: de interação entre os alunos; (ii) cognitivos: metrificados pelo resultado de aprendizagem, ou seja, as notas obtidas nas avaliações e atividades propostas pelo professor; e (iii) comportamentais: de participação, ou seja, quantidade de acessos aos cursos, presença, tarefas concluídas. Estes indicadores foram comparados com as repostas do questionário respondido pelo grupo focal. Os indicadores mais relevantes apontados pelo grupo corroboram as categorias propostas pelos autores, a saber: acesso, resolução de exercícios, conclusão de atividades, notas e interações com os outros estudantes.

Em relação à pertinência de uma ferramenta para visualização de dados (infográficos) sobre a jornada acadêmica do estudante, todos os participantes concordaram que esta pode auxiliar na interpretação dos dados e na identificação de estudantes com risco de evasão. Sobre os principais pontos que esses infográficos precisariam responder para auxiliar no acompanhamento da jornada do estudante no AVA, as respostas mais frequentes

reforçaram suas expectativas iniciais. Constataram também que o AVA utilizado só fornecia informações na forma de relatórios, apontando a relevância de se adotar ferramentas visuais para a tomada de decisão quanto a potenciais evasões. Estas informações foram analisadas e nortearam a organização do grupo focal.

A partir desta discussão, foi desenvolvido o protótipo de uma ferramenta visual com as características identificadas junto ao grupo focal. Neste protótipo constam painéis de notas, de acesso, de participação e de desempenho. Cada painel apresenta uma visão voltada para o desempenho e risco de evasão por aluno ou em grupo, por disciplina, curso, professor, tutor ou coordenador. Ainda não foram implementados os níveis de acesso correspondentes às visões do tutor, do professor e do coordenador do curso. Os participantes convalidaram o ambiente, com sugestões de aprimoramentos futuros.

A seguir são apresentadas as características dos painéis apenas na visão do coordenador. As visões dos demais atores são apenas restrições impostas sobre as informações mostradas. As informações de cada painel podem ser exportadas para planilhas eletrônicas para serem analisados em outros contextos.

O painel de notas pode ser calibrado de acordo com as necessidades e perfis dos usuários. Utilizando os seletores, é possível definir as informações necessárias para visualização gráfica de cada situação. Na Figura 1, os seletores foram calibrados para todos os cursos de uma grande área (com todas as disciplinas, todos os professores e todos os alunos). Desta forma, o coordenador pode ter uma visão geral do desempenho de todos os alunos nos cursos sob sua responsabilidade. É possível também filtrar por curso, por disciplina, por professor ou por aluno, trazendo um panorama do ciclo de vida geral em todos os níveis. Os gráficos são dinâmicos, permitindo visualizar o valor - absoluto ou em porcentagem - de cada variável, com o seu status assinalado com cores diferentes. Por exemplo, para a variável Nota, as cores vermelha, roxa e verde identificam os status “abaixo da média”, “na média” e “acima da média”, respectivamente.

Figura 1: Painel de Notas na visão do coordenador: um curso com todas as disciplinas



Fonte: Elaboração própria (2022)

O painel do relatório de conclusão de atividades (Figura 2) possui a mesma configuração e funcionamento do painel de notas, agora com relação à conclusão ou não das atividades propostas pelos professores das disciplinas. Alunos que concluíram as atividades estão representados pela barra verde e os demais pela barra roxa.

Figura 2: Painel Conclusão de Atividades visão do coordenador com todos os cursos por área de conhecimento



Fonte: Elaboração própria (2022)

O painel de desempenho traz informações sobre os acessos dos alunos às diversas funcionalidades do AVA (Figura 3). Inclui um gráfico em barras, que indica há quantos dias o estudante acessou o ambiente pela última vez. Esta informação tem muita relevância pelo fato de representar um dos principais indicadores de engajamento: a regularidade de acessos para participação nas atividades propostas pelo docente da disciplina. O painel também apresenta uma relação dos estudantes com as notas finais na disciplina cursada, divididos em três grupos: “acima da média”, “na média” e “abaixo da média”.

Figura 3: Relatório de desempenho com painel de acessos dos estudantes.



Fonte: Elaboração própria (2022)

O painel de desempenho apresenta ainda um gráfico de acessos a cada módulo acadêmico ao longo do tempo onde é possível verificar as datas com maior volume de

acessos e sua sincronia com as datas de entrega das atividades avaliativas durante o módulo. Para filtrar com diferentes datas, basta selecionar o período desejado no campo dos seletores, logo abaixo do item aluno. Além disso, traz também, o cruzamento das informações dos três painéis (notas, atividades e acessos), apresentando os estudantes com risco de evasão.

Para caracterização do risco de evasão, foi considerado o seguinte critério: estudantes com notas abaixo de um certo valor, que não concluíram todas as atividades e que não acessaram o AVA há mais de um determinado período. A aplicação deste critério resulta em um infográfico contendo a quantidade de alunos com ou sem risco de evasão, e a relação destes alunos com seu respectivo status.

6. Discussão dos resultados

Para a realização do encontro do grupo focal, foi construído um roteiro norteador com quatro momentos, cada um com uma pergunta para o direcionamento da dinâmica do grupo. O objetivo do grupo focal foi avaliar o protótipo gerado frente à necessidade de acompanhamento da vida acadêmica dos alunos e se o ambiente desenvolvido pode auxiliar o processo de tomada de decisão com relação a alunos em risco de evasão e como se pode agir preventivamente a fim de mitigar esse risco.

No primeiro momento da dinâmica, foi apresentado um panorama geral sobre o cenário da educação à distância, uma abordagem sobre evasão e suas causas e efeitos, e pontuou-se sobre a grande quantidade de dados gerados pelas interações nos AVA e a complexidade envolvida em sua análise.

No segundo momento foi apresentada a primeira pergunta norteadora: *Levando em consideração que a evasão hoje é um dos maiores desafios da educação a distância, qual a importância do acompanhamento dos alunos no AVA?* Todos os participantes concordaram sobre a importância do acompanhamento dos estudantes, tanto para evitar a evasão quanto para acompanhar o processo de ensino-aprendizagem e proporcionar uma experiência satisfatória e positiva ao aluno da instituição. Um dos motivos da evasão destacados pela maioria dos participantes é a sensação de solidão do estudante EaD. Reconheceram que o acompanhamento possibilita a identificação desses casos e pode ajudar a reduzir esse sentimento, diminuindo a desmotivação e contribuindo para um maior período de permanência. A intenção da segunda pergunta - *“Quais as maiores dificuldades de acompanhamento dos alunos (acesso/fóruns/atividades/desempenho)?”* - foi obter respostas mais específicas sobre porquê esse acompanhamento mais próximo não ocorre, já que é tão importante pelo consenso do grupo focal.

Entretanto, os participantes não convergiram com relação às dificuldades do acompanhamento. Isso já era esperado haja vista a diversidade de perfis dos participantes e a sua percepção de dificuldade atrelada à sua vivência com os estudantes. O grupo se dividiu praticamente em três posicionamentos: (i) padronização da forma de acompanhamento; (ii) comunicação com o estudante; (iii) limitação da plataforma quanto à visualização dos dados sobre a situação atual dos estudantes pelo fato de que os relatórios e *logs* do Moodle são de difícil compreensão. Este último posicionamento motivou esta pesquisa.

O terceiro momento envolve a apresentação do ambiente com os infográficos para acompanhamento e identificação dos estudantes com risco de evasão e a discussão sobre a sua efetividade quanto à gestão deste risco. Essa efetividade foi discutida com o grupo sob duas vertentes: (i) percepção da melhoria para o acompanhamento dos alunos no AVA para identificação daqueles com risco de evasão; e (ii) suporte ao processo decisório quanto às ações de identificação prévia e mitigação da evasão no contexto de cursos de educação à distância. Todas as opiniões foram positivas em relação aos pontos abordados

sobre percepção de melhoria e aumento da facilidade no acompanhamento estudantil, principalmente em comparação com o nível de complexidade dos relatórios nativos extraídos atualmente do Moodle. Foi observado que a ferramenta permite identificar de forma mais clara os alunos com risco de evasão, além de trazer uma fotografia atual da situação da disciplina, das turmas e dos cursos para os professores e coordenadores. Isto permite auxiliar no suporte ao processo de tomada de decisão gerencial, em relação a situações específicas ou gerais, no intuito de mitigar o risco de evasão, contribuindo assim para maior tempo de permanência dos alunos em seus respectivos cursos.

O quarto momento foi destinado a levantar sugestões de melhorias no ambiente. O objetivo foi ouvir profissionais com experiência em EaD, buscando ampliar com o conhecimento prático o que a literatura preconiza. Foram apresentadas sugestões quanto ao fator financeiro e sobre a localização dos polos em relação à residência dos alunos. Com relação ao fator financeiro, a preocupação é se a evasão tem causa na impossibilidade de o aluno arcar com os custos do curso. No segundo caso, busca-se compreender se há dificuldades do estudante em comparecer aos encontros presenciais.

7. Conclusão e trabalhos futuros

A pesquisa norteou-se pelo desenvolvimento de um ambiente de apoio à tomada de decisão quanto a estudantes EaD em risco de evasão, facilitando o acompanhamento da vida acadêmica dos alunos. O ambiente desenvolvido foi avaliado por um grupo focal composto por profissionais experientes em EaD. Os participantes concluíram que o ambiente proposto tem potencial para atingir os objetivos deste trabalho. O ambiente permite que atores envolvidos no processo de EaD possam articular intervenções efetivas junto aos estudantes em risco de evasão.

Como trabalhos futuros, espera-se implementar as sugestões propostas pelo grupo focal. Além disso, deve-se também incorporar modelos decisórios relativos à potencial evasão advindos de trabalhos anteriores, como o realizado por Sepúlveda (2016), que criou um modelo preditivo de evasão de alunos EaD da instituição em estudo, baseado em técnicas de Ciência de Dados.

REFERÊNCIAS

AKAZAKI, J. M.; SONEGO, A. H. S.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Análise das interações sociais na Educação a Distância: uma revisão sistemática da literatura. **Concilium**, v. 22, n. 3, p. 469–480, 2022.

BAKER, R.; XU, D.; PARK, J.; YU, R.; LI, Q.; CUNG, B.; FISCHER, C.; RODRIGUEZ, F.; WARSCHAUER, M.; SMYTH, P. The benefits and caveats of using clickstream data to understand student self-regulatory behaviors: opening the black box of learning processes. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 17, 2020.

BOURDAGES, L. La persistance et la non-persistance aux études universitaires sur campus et en formation à distance. **Distances**, v. 1, n. 1, p. 51-68, 1996.

BRITO, M. T. S. **Contribuições de um *plugin* do tipo *report* para a identificação do risco de evasão no AVA Moodle com base em visualização de dados**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

CAMBRUZZI, W.L. **GVWISE: uma aplicação de *learning analytics* para a redução da evasão na educação a distância**. Dissertação (Computação Aplicada) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2014.

COSTA, R. L. D.; SANTOS, J. C. D. Dropout in distance technical courses. **Educar em Revista**, v. 33, n. 66, p. 241-256. 2017.

DOBASHI, K. Development and trial of excel macros for time series cross section monitoring of student engagement: analyzing students' page views of course materials. **Procedia Computer Science**, n. 96, p. 1086-1095. 2016.

FAVERO, R. V. M; FRANCO, S. R. K. Um estudo sobre a permanência e a evasão na Educação a Distância. **RENOTE**, v. 4, n. 2, 2006.

FRANKLIN, J. C. et al. Risk factors for suicidal thoughts and behaviors: A meta-analysis of 50 years of research. **Psychological Bulletin**, v. 143, n 2, p. 187-232, 2017.

GOTTARDO, E.; KAESTNER, C.; NORONHA, R. Previsão de desempenho de estudantes em cursos EaD utilizando mineração de dados: uma estratégia baseada em séries temporais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE), **Anais...**, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Sinopse Estatística da Educação Superior**. Brasília: Inep, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Censo da Educação Superior 2020**: notas estatísticas. Brasília: Inep, 2022.

KAMPPFF, A. J. C. Identificação de Perfis de Evasão e Mau Desempenho para Geração de Alertas num Contexto de Educação a Distância. **Revista Latino americana de Tecnología Educativa**, v. 13, n. 2, p. 61-76, 2014.

KAMPPFF, A. J. C. Mineração de dados educacionais para geração de alertas em ambientes virtuais de aprendizagem como apoio à prática docente. 2009.

MAIA, M. C. et al. Análise dos índices de evasão nos cursos superiores a distância do Brasil. In: **Anais do XI Congresso Internacional de Educação à Distância**. Salvador; Bahia. 2004.

MAZZA, R.; DIMITROVA, V. CourseVis: A graphical student monitoring tool for supporting instructors in web-based distance courses. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 65, n. 2, p. 125-139, 2007.

MOODLE.ORG. **Registered Moodle Sites**. [S.l.]. Disponível em: <https://moodle.net/sites>. Acesso em: 08 jul. 2021.

MORGAN, D. L.; KRUEGER, R. A. **Developing questions for focus groups**. v. 3. California: Sage, 1998.

RABELO, H.; BURLAMAQUI, A.; VALENTIM, R.; RABELO, D. S. S.; MEDEIROS, S. Utilização de técnicas de Mineração de Dados Educacionais para a predição de desempenho de alunos de EaD em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 28, **Anais ...**, 2017.

SEPÚLVIDA, W. R. **Predição de evasão na educação a distância como subsídio à tomada de decisão**. 2016. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação) – Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, 2016.

SMICIKLAS, M. **The power of infographics**: using pictures to communicate and connect with your audiences. Que Publishing, 2012.

VERCELLIS, C. **Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making**. John Wiley & Sons Ltd. Inghilterra: Chichester, 2009.

XU, Y.; ZHANG, M.; GAO, Z. The Construction of Distance Education Personalized Learning Platform Based on Educational Data Mining. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, v. 1017, p. 1076-1085, 2020.