RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DETECÇÃO DA AUTOEFICÁCIA EM AMBIENTES COMPUTACIONAIS DE APRENDIZAGEM

DETECTION OF SELF-EFFICACY IN HIGH-PERFORMANCE COMPUTING ENVIRONMENTS APPRENTICESHIP

DETECCIÓN DE AUTOEFICACIA EN ENTORNOS DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO APRENDIZAJE

Kelis Estatiane de Campos[1], Sandro José Rigo[2], Jorge Luís Victória Barbosa[3]

e616174
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i1.6174

PUBLICADO: 1/2025

RESUMO

Este estudo tem por objetivo principal desenvolver um modelo para diagnosticar, acompanhar e instruir sobre a Autoeficácia dos alunos em Ambientes Computacionais de Aprendizagem (ACA), com intuito de contribuir para o aperfeiçoamento e aprimoramento de estratégias de aprendizagem. A pesquisa se insere na área de Computação Afetiva, que investiga a relação entre emoções e aprendizado, considerando como as emoções podem impactar de forma positiva ou negativa nas ações do cotidiano dos alunos. A Autoeficácia é entendida como a crença do aluno em sua capacidade de desempenho, afetando diretamente sua motivação e comportamento. Optou-se por um estudo do tipo quanti-qualitativo, com delineamento exploratório e descritivo. Assim, o estudo compreende três etapas: diagnóstico da Autoeficácia, uso da ferramenta Orange para criação de padrões de comportamento, instrução e monitoramento contínuo dos alunos. O estudo visa ajudar no autoconhecimento dos alunos e ainda melhorar a organização e planejamento, resultando em escolhas acadêmicas mais assertivas, bem como a melhoria do desempenho. Com o foco no avanço da aprendizagem e na redução de evasão escolar, o modelo destaca-se pela abordagem preventiva da autoeficácia, especialmente relevante para o ensino a distância.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Autoeficácia. Ambientes Computacionais de *Aprendizagem.*

ABSTRACT

The main objective of this study is to develop a model to diagnose, monitor and instruct on the Self-Efficacy of students in Computational Learning Environments (ACA), in order to contribute to the improvement and enhancement of learning strategies. The research is part of the area of Affective Computing, which investigates the relationship between emotions and learning, considering how emotions can positively or negatively impact the actions of students' daily lives. Self-efficacy is understood as the student's belief in their ability to perform, directly affecting their motivation and behavior. A quantitative-qualitative study was chosen, with an exploratory and descriptive design. Thus, the study comprises three stages: diagnosis of Self-efficacy, use of the Orange tool to create behavior patterns, instruction and continuous monitoring of students. The study aims to help students self-know and also improve organization and planning, resulting in assertive academic choices, as well as improved performance. With a focus on advancing learning and reducing school dropout, the model stands out for its preventive approach to self-efficacy, especially relevant for distance learning.

KEYWORDS: *Learning. Self-efficacy. Computational Learning Environments.*

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio es desarrollar un modelo para diagnosticar, monitorear e instruir sobre la Autoeficacia de los estudiantes en Entornos de Aprendizaje Computacional (ACA), con el fin de contribuir a la mejora y potenciación de las estrategias de aprendizaje. La investigación se

[1] Graduada em Licenciatura Plena em Computação pela Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT, Mestre em Educação pela UNEMAT, Doutorado pela Universidade do Vale dos Sinos. Professora da UNEMAT. Universidade do Vale dos Sinos.
[2] Professor emérito da Universidade do Vale dos Sinos.
[3] Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

enmarca en el área de Computación Afectiva, que investiga la relación entre las emociones y el aprendizaje, considerando cómo las emociones pueden impactar positiva o negativamente en las acciones de la vida cotidiana de los estudiantes. La autoeficacia se entiende como la creencia del alumno en su capacidad para desempeñarse, afectando directamente a su motivación y comportamiento. Se optó por un estudio cuantitativo-cualitativo, con diseño exploratorio y descriptivo. Así, el estudio consta de tres etapas: diagnóstico de la autoeficacia, uso de la herramienta Orange para crear patrones de comportamiento, instrucción y seguimiento continuo de los estudiantes. El estudio tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a conocerse a sí mismos y también mejorar la organización y la planificación, lo que resulta en elecciones académicas asertivas, así como en un mejor rendimiento. Con un enfoque en el avance del aprendizaje y la reducción de la deserción escolar, el modelo destaca por su enfoque preventivo de la autoeficacia, especialmente relevante para el aprendizaje a distância.

***PALABRAS CLAVE**: Aprendizaje. Autoeficacia. Entornos de Aprendizaje Computacional.*

INTRODUÇÃO

O mundo vem passando por grandes transformações nestes últimos tempos. Se antes o uso das tecnologias digitais já se fazia presente de várias formas nas diversas ramificações da sociedade, é a partir do período de pandemia do corona vírus que o uso das tecnologias digitais ganha ainda mais visibilidade, mostrando-se como ferramenta essencial e indispensável durante o isolamento social.

No contexto educacional, não poderia ser diferente. Observa-se que não só no ensino a distância, como também no presencial, as tecnologias digitais se materializaram num conjunto de ferramentas e recursos, que aliados ao processo de ensino aprendizado, podem contribuir positivamente para melhorar a qualidade da aprendizagem.

Ao remeter-nos ao uso dos Ambientes Computacionais de Aprendizagem (ACA) em diferentes cursos, verifica-se que eles permitem a integração de múltiplas mídias, linguagens e recursos, bem como apresentam as informações de maneira organizada, de modo a promover interações entre pessoas e objetos de conhecimento (Almeida, 2003, p. 331).

Isto posto, verifica-se que a partir do uso de ACA pelas instituições de ensino, seja para o modelo presencial, híbrido ou a distância, abre-se um leque de possibilidades de estudos, graças a uma grande quantidade de dados que, se tratados, podem apoiar a Análise da Aprendizagem (AA), através dos indicadores de comportamento dos alunos, como também pode-se prever situações desfavoráveis à permanência dos mesmos alunos nos cursos.

Outra questão bastante relevante, que vem ganhando olhares atentos dos estudiosos da área, refere-se a importância de se trabalhar as dimensões afetivas nos ACA e/ou AVAs, levando-se em conta que estudos têm mostrado o quanto fatores emocionais e a relação entre variáveis internas (psíquicas) e externas (ambientais) são fundamentais no processo de ensino- aprendizagem, ou seja, os alunos estão sujeitos a semelhantes impactos e necessidades emocionais, no dia a dia de uso do ambiente.

Nesse sentido, nosso foco volta-se à crença de Autoeficácia, que é definida por Bandura (1994) como crença de uma pessoa sobre sua capacidade de produzir determinados níveis de

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

performance, o que implica em uma consciência sobre como a pessoa se percebe. Visualiza-se assim, que quanto mais robustas forem as crenças de autoeficácia, maior é a motivação, o investimento de esforço e a persistência quando as dificuldades emergirem (Casanova *et al.,* 2018; Pajares; Schunck, 2001).

Reforça-se que as emoções vivenciadas pelos estudantes podem influenciar de forma positiva ou não o aprendizado, sendo que a partir do acompanhamento de ações do aluno, pode-se superar barreiras no processo de aprendizagem, buscando-se aperfeiçoar as dinâmicas de desenvolvimento dos alunos nas plataformas de aprendizagem. Shen, Cho, Tsai e Marra (2013) argumentaram que ter uma boa autoeficácia é um componente fundamental para o sucesso na aprendizagem *online* em geral e para ambientes de aprendizagem *on-line*, especificamente porque os usuários (instrutores e alunos) às vezes não têm a oportunidade de interagir diretamente com os outros.

Nessas perspectivas, o presente artigo aborda a detecção e monitoramento da autoeficácia em ACA, tendo por objetivo principal delinear um modelo de diagnóstico e de prevenção da crença de autoeficácia acadêmica em um ambiente computacional, visando além do diagnóstico, a instrução e o acompanhamento sobre a autoeficácia, com o intuito de contribuir para o autoconhecimento do aluno, de forma a otimizar o potencial acadêmico diante do percurso de formação.

Como objetivos específicos, buscou-se: (i) Identificar os melhores instrumentos para realização de diagnóstico de crenças de autoeficácia; (ii) Elaborar um instrumento digital para identificar o nível de autoeficácia dos alunos; (iii) Identificar algoritmos e técnicas voltadas à ambientes computacionais de aprendizagem para suportar o processo de predição, diagnóstico e acompanhamento de estudantes; (iv) Descrever o modelo de diagnóstico, prevenção e acompanhamento de autoeficácia; (v) Avaliar possibilidades de implementação do modelo a partir da realização de experimentos, com estudos de caso.

O estudo buscou produzir conhecimento científico sobre o diagnóstico da autoeficácia no uso de ACA, de modo a possibilitar uma ação de autoconhecimento do aluno. Assim, será possível fomentar uma estratégia de prevenção para que o aluno possa se conhecer, ou seja, conhecer o seu nível de autoeficácia e assim possa buscar estratégias quanto ao envolvimento e realização das atividades acadêmicas. Vislumbra-se que se possa alcançar a melhoria do aprendizado, o que inclui não só melhorar a experiência de aprendizagem do aluno, como contribuir para uma performance mais exitosa no decorrer do percurso acadêmico.

Desta forma, tem-se por problema de estudo: a realização de diagnóstico, instrução sobre a autoeficácia, bem como ações de acompanhamento quando do uso dos ACAs podem levar a uma melhor atitude de organização e planejamento da rotina de estudos, vindo a colaborar para o melhoramento do processo de aprendizagem e, consequentemente, do desempenho acadêmico?

Ao considerar a importância dos aspectos afetivos na aprendizagem, o foco volta-se para a importância do desenvolvimento e uso de tecnologias no contexto acadêmico. Desta forma, faz-se

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

necessário pensar em como melhorar a eficácia no processo de ensino-aprendizagem em ambientes computacionais de aprendizagem, seja no ensino a distância, ou outras modalidades.

EMBASAMENTO TEÓRICO

No presente estudo optou-se por adotar as terminologias ligadas à área da Informática na Educação (Jaques; Vicari, 2005; Jaques; Nunes, 2012; Bercht, 2002; Sobol-Shikler, 2011; Gil *et al.,* 2014) que empregam a nomenclatura de estados afetivos (*affective state*) e aspectos afetivos (Bercht, 2001; Longhi *et al.,* 2007), que são usadas para caracterizar o estado mental afetivo (emoção, estado de ânimo) e as características individuais de personalidade de um aluno (traço de personalidade) frente às diversas situações vivenciadas no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, para caracterizar os estados afetivos se adotou a definição abordada por Scherer (2000), que se baseia em fatores como intensidade, duração, sincronização, impacto comportamental, dentre outros, para diferenciar as emoções, estados de ânimo e traço de personalidade. Ou seja, uma emoção caracteriza-se como um estado afetivo de curta duração, alta intensidade e ativado por um estímulo (e.g. confusão). Por outro lado, os estados de ânimo, que são também conhecidos como humor, são estados afetivos considerados difusos, de baixa intensidade, longa duração e sem causa aparente (e.g. irritação). E finalmente, os traços de personalidade que são definidos como estados afetivos que tendem a ser estáveis e são característicos de uma pessoa (e.g. introversão), como apresentado a seguir.

Crença de Autoeficácia

O conceito de autoeficácia tem suas raízes na Teoria Social Cognitiva de Bandura (1986), que aponta a crença na própria capacidade como central no comportamento humano. A definição atual de crença de autoeficácia foi aprimorada com o desenvolvimento de várias pesquisas buscando compreender como as pessoas sentem, pensam, motivam-se e se comportam, portanto, variável chave para agência humana. Para Bandura (1997, p. 3), “autoeficácia corresponde às crenças do indivíduo em sua capacidade em organizar e executar cursos de ação requeridos para produzir certas realizações”.

Desse modo, as crenças da autoeficácia são construídas ao longo da vida, a partir das influências dos aspectos pessoais, comportamentais e ambientais que constituem a base para a motivação humana, mediando também suas ações. Entretanto, apenas a existência da crença de autoeficácia não garante o sucesso da realização da ação, pois também é necessário a presença do conhecimento e da habilidade, ou seja, não basta ter confiança e acreditar que é capaz, se o indivíduo não possui conhecimento e habilidade para realizar uma ação, mesmo com elevada autoeficácia, ele terá dificuldade em executar tal tarefa (Corry; Stella, 2018).

Estudos de Picard (1997) e Dorneles *et al.,* (2020) sobre Computação Afetiva destacam a importância de entender e interpretar os estados afetivos para melhorar a interação entre humanos e

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

máquinas, o que também é relevante no contexto educacional. As emoções afetam tanto a cognição quanto a aprendizagem, podendo facilitar ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem.

Teixeira (2011), por sua vez, enfatiza a importância que os julgamentos têm sobre as capacidades que o indivíduo executa, defendendo que as crenças sobre as capacidades surgem quando na vida do sujeito ocorrem determinados acontecimentos que são significativos e que influenciam a percepção que o indivíduo tem sobre as suas capacidades. As crenças dependem precisamente da avaliação que o indivíduo faz sobre o seu desempenho, bem como da percepção avaliativa que o indivíduo faz de si próprio com base na opinião dos outros.

Pina Neves e Faria (2006) definem as crenças de autoeficácia como um conjunto de crenças e de expectativas alusivas às capacidades pessoais para realizar atividades e tarefas, de modo a conseguir concretizar objetivos e alcançar determinados resultados, no que diz respeito ao domínio da realização do estudante.

Assim, compreende-se que a autoeficácia influencia a forma como os alunos se motivam, organizam seus estudos e persistem diante de desafios. Portanto, visualiza-se que criação de ambientes de aprendizagem que detectem e respondam às emoções dos alunos pode ter um impacto direto no aumento de seu desempenho acadêmico. Diversos estudos mostram a relevância da autoeficácia em diferentes níveis de ensino, porém poucos focam em sua detecção em ACAs, que é a abordagem apresentada neste artigo.

Breve relato sobre a educação a distância e uso de ambientes computacionais de aprendizagem

A Educação a Distância (EaD) tem evoluído rapidamente nas últimas décadas, tornando-se uma das modalidades educacionais mais dinâmicas e acessíveis em todo o mundo. Observa-se que só com o advento da internet e o desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação, a EaD passou de uma alternativa tida como inferior, para uma modalidade que merece respeito no campo educacional.

Verifica-se que desde os primeiros registros da EaD no século XIX, com o ensino por correspondência (Peters, 2002), a modalidade passou por diversas transformações. A introdução de tecnologias de comunicação, como o rádio e a televisão, expandiu o alcance da EaD, mas foi com a popularização da internet que se deu o verdadeiro salto em termos de acessibilidade e interação (Moore; Kearsley, 2007).

O acesso à internet proporcionou um rico espaço de troca de experiências facilitando o processo de aprendizagem, inclusive destaca-se inicialmente o desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), uma plataforma personalizada para atender as necessidades do estudante e da instituição de ensino, haja visto, que permitia o acesso a funcionalidades como fóruns, sala de bate-papo, tarefas e comunicados (Lima, 2023).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A criação de AVAs, como o *Moodle* e *Blackboard*, marcou uma nova fase na EaD, possibilitando a gestão centralizada de conteúdos educacionais e a interação síncrona e assíncrona entre alunos e professores (Anderson, 2008). Essas plataformas digitais trouxeram um dinamismo sem precedentes para a educação a distância, facilitando o aprendizado colaborativo e a avaliação contínua dos alunos.

Aportando-nos a Tenório (2016), verifica-se a existência de várias nomenclaturas em uso na literatura sobre ambientes/sistemas de aprendizagem, e mediante a esse contexto optou-se nesse estudo, pelo uso do termo Ambientes Computacionais de Aprendizagem, por se entender ser este um termo amplo o bastante e suficiente para representar as nomenclaturas em uso na atualidade.

Almeida (2003) reforça que os ambientes de aprendizagem podem ser empregados como suporte para sistemas de educação a distância realizados exclusivamente *on-line*, bem como servem de apoio às atividades presenciais de sala de aula, permitindo expandir as interações da aula além do espaço-tempo do encontro face a face ou para suporte a atividades de formação semipresencial nas quais o ambiente digital poderá ser utilizado tanto nas ações presenciais como nas atividades à distância.

Sobre os ACAs é importante ressaltar que englobam uma variedade de ferramentas e plataformas que visam melhorar o processo de ensino de aprendizagem, possuindo conceitos chave como:

- Personalização da Aprendizagem: Os ACAs permitem a adaptação do conteúdo e das atividades de acordo com o perfil e as necessidades dos alunos. Isso é feito através de algoritmos de recomendação e análise de desempenho (Baker; Siemens, 2014).
- Aprendizagem Colaborativa: Muitas plataformas oferecem funcionalidades que facilitam o trabalho em grupo, como fóruns de discussão, salas de chat e ferramentas de cocriação de conteúdo (Dillenbourg, 1999).
- *Feedback* Imediato: A capacidade de fornecer feedback instantâneo sobre o desempenho dos alunos é uma característica importante dos ACAs, permitindo ajustes rápidos e suporte contínuo ao aprendizado (Hattie; Timperley, 2007).

Ambientes Imersivos: Tecnologias como realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) estão sendo integradas aos ACAs para criar experiências de aprendizagem mais envolventes e interativas. A IA pode otimizar essas experiências, ajustando os cenários e desafios de acordo com o desempenho dos alunos (Milgram; Kishino, 1994). Assim, é importante mencionar sobre os Sistemas Tutores de Aprendizagem (STAs), que por sua vez, também englobam:

- Tutoria Inteligente: STAs utilizam IA para oferecer suporte personalizado e adaptativo. Esses sistemas podem ajustar o nível de dificuldade das tarefas, fornece dicas contextuais e sugestões de estudo com base nas respostas dos alunos e no seu histórico de aprendizado (Vanlehn, 2011).
- Modelagem de Conhecimento: STAs frequentemente incorporam modelos de conhecimento que representam a estrutura e a relação entre diferentes conceitos. *Machine Learning* pode ser utilizado

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

para melhorar continuamente esses modelos, ajustando-os com base nos dados coletados sobre o progresso e as dificuldades dos alunos (Graesser, 2019).

- Simulação e Prática: Muitos STAs oferecem ambientes de simulação onde os alunos podem praticar habilidades e aplicar conceitos em contextos virtuais. Sistemas adaptativos inteligentes ajustam as simulações e os desafios com base na performance dos alunos, proporcionando uma prática mais eficiente (Johnston; Krajcik, 2018).

O desenvolvimento de ACAs é um processo complexo e multifacetado que envolve a análise de necessidades, o design instrucional, o desenvolvimento e implementação, a avaliação contínua, a segurança e privacidade, e a integração com outros sistemas. Cada uma dessas etapas é crucial para a criação de um ambiente de aprendizagem eficaz, adaptável e seguro, capaz de atender às necessidades dos alunos e educadores em um cenário educacional em constante evolução.

Inteligência artificial e o aprendizado de máquina

Sabe-se que o crescimento e desenvolvimento da sociedade demandou o aperfeiçoamento e criação de novos produtos, serviços e processos que pudessem facilitar e satisfazer as necessidades do homem. Dessa forma, com o passar dos tempos, o avanço tecnológico ocorreu em praticamente todas as ramificações da sociedade e nesse sentido, com a introdução da informática, a invenção de aparelhos modernos e sofisticados trouxeram maior agilidade e inúmeros benefícios na forma de realizar tarefas do cotidiano. Assim, as tecnologias criadas pelo homem a serviço do homem, tem contribuído na solução de problemas antes insolúveis e que certamente podem reverter em melhores condições de vida para todos.

Isto posto, em relação as tecnologias atuais, foi necessário o desenvolvimento de máquinas que detivessem a capacidade de simular algum aspecto de inteligência, seja aprendendo ou realizando tarefas complexas que previamente só humanos eram capazes de fazer. Nesse contexto, temos a Inteligência Artificial (IA), como um dos ramos da Ciência da Computação, que na atualidade vem sendo marcada por grandes evoluções e se expandido para praticamente todas as áreas do conhecimento. (Pegorini *et al.*, 2015).

Observe-se que, tanto o armazenamento, como a extração e catalogação de informações é algo rotineiro e disseminado, levando a um grande crescimento no volume de informações disponíveis como já salientado anteriormente. De acordo com Sagiroglu e Sinanc (2013), o enorme volume de dados disponíveis deu origem ao conceito chamado de *Big Data*, ou seja, bases de dados de tamanho gigantesco. Essas bases de dados são consideradas importantes devido ao fato de serem representações da realidade, mas devido ao seu tamanho se tornam indecifráveis por humanos.

Dessa forma, através de conceitos da IA e Aprendizado de Máquina se tornou imprescindível ter máquinas que aprendessem com os dados, além de permitir que essas máquinas reconheçam

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

padrões imperceptíveis para seres humanos, o que deu origem ao conceito de extração de informações úteis de bancos de dados, que foi chamado de *Data Mining* (Chakrabati *et al.,* 2009).

Como exemplo, podemos citar a área da saúde, que em estudos vêm utilizando a aprendizagem de máquina para conhecimento de padrões ao detectar lesões, anormalidades e tumores, dentre outros, de modo a agilizar e buscar diagnóstico preciso aos pacientes. Os métodos utilizados geralmente abrangem a mineração de dados e algoritmos de classificação, viabilizando recursos automatizados que possam auxiliar profissionais a realizar decisões diagnósticas (Ashinsky *et al*., 2017; Li; Rui, 2018).

De acordo com as premissas apresentadas, salienta-se que uma das mais importantes aplicações de Aprendizado de Máquina é a Predição, que têm por intuito prever o resultado que um grupo de parâmetros terá baseado num grupo de dados que foram utilizados para treinar uma certa máquina (Imandoust; Bolandraftar, 2013).

Dito isto, apresentar-se-á mais adiante nesse estudo, um experimento realizado com dados de alunos do ensino a distância, fazendo uso do *Orange Data Mining* que consiste em uma ferramenta que possibilita a visualização de dados e o aprendizado de máquina.

Trabalhos Relacionados

Estudos prévios investigaram a autoeficácia em diversos contextos educacionais, incluindo o Ensino Superior (Gonçalves *et al.,* 2021) e a Educação a Distância (Costa, 2020). No entanto, há uma lacuna na literatura em relação à aplicação prática de modelos de diagnóstico e acompanhamento da autoeficácia em ACAs. A pesquisa realizada por Arroyo *et al.* (2009) e D'Mello *et al.,* (2008) destaca a importância de tutores inteligentes adaptarem estratégias com base nos estados afetivos dos alunos, mas não há um enfoque direto na autoeficácia.

Desta forma, nessa seção apresenta-se resultados de um mapeamento sistemático da literatura que permitiu conhecer o panorama de investigação da Autoeficácia em Ambientes Computacionais de Aprendizagem, pesquisando artigos em um período de doze anos, com levantamento em cinco bases de dados, resultando um total de 9.677 artigos recuperados.

O estudo utiliza-se de técnica de mapeamento sistemático, baseado em Budgen, Brereton e Kitchenham (2008) e Peterson, Vakkakanka e Kurzniarz (2015), que entendem que o mapeamento sistemático proporciona uma visão geral dos estudos e seus resultados. Assim, um mapeamento sistemático da literatura oportuniza uma ampla visão sobre determinada área de pesquisa e através dele pode-se identificar evidências de pesquisa que existam e a sua quantidade.

O mapeamento apresenta as seguintes etapas em sua execução: a) definição das questões de pesquisa; b) definição do processo de busca; c) definição dos critérios de inclusão; d) definição dos critérios de exclusão; e) apresentação dos resultados e análises e f) considerações finais, como veremos a seguir:

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Para melhor organização e condução do processo de mapeamento sistemático foi estabelecida a seguinte Questão Geral (QG): Quais estratégias de investigação foram contempladas nos estudos sobre a Autoeficácia em Ambientes Computacionais de Aprendizagem? A QG foi detalhada em cinco questões de pesquisa, conforme consta na tabela 1.

Tabela 1- Questões de Pesquisa

ID	Questões de Pesquisa
QP1	Quais os objetivos estabelecidos nos estudos que contemplam a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?
QP2	Em quais níveis educacionais e modalidades a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem vem sendo pesquisada?
QP3	Quais os métodos empregados (por exemplo, experimentos, estudos de casos) nos estudos que contemplam a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?
QP4	Quais técnicas computacionais e/ou algoritmos são mais utilizados nos estudos referentes à autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?
QP5	Quais conteúdos foram trabalhados nos estudos envolvendo autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?

Fonte: Elaborado pela autora:

Segundo Tenório (2016), existem várias nomenclaturas em uso na literatura sobre ambientes/sistemas de aprendizagem. Por isso optou-se pelo uso do termo Ambientes Computacionais de Aprendizagem, por se entender este ser um termo amplo o bastante para congregar as nomenclaturas em uso na atualidade. Assim, para facilitar a definição e composição da *string* de busca trabalhamos com os termos mais utilizados, sendo estes: *Computational Learning Environments, Learning Management System, Intelligente Tutoring System, Adaptative Inteligent System, Adaptive Educational System, Adaptive Learning System, Online Educations, Collaborative Learning,Massive Open Online Course e Self Efficacy.* Desta forma, realizou-se a união das palavras, criando-se assim expressão booleana com os conectivos *AND* e *OR*, conforme trazemos no quadro 1:

Quadro 1: *String* de busca

(“Computational Learning Environments” OR “Learning Management System” OR “LMS” OR “Intelligent Tutoring System” OR “Adaptive Inteligent System” OR “Adaptive Educational System” OR “ Adaptive Learning System” OR “Intelligent Education System” OR “Online Educations” OR “Collaborative Learning” OR “CSCL” OR “Massive Open Online Course” OR “MOOC”) AND (“ self- efficacy ”)

Fonte: elaborado pela autora

Na sequência, definimos os critérios de inclusão e exclusão, para que após os resultados das

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

buscas, pudéssemos selecionar os artigos que se enquadravam no contexto do estudo. Sendo assim, definimos como Critérios de inclusão: CI 1: Estudos que abordam a autoeficácia e Ambientes Computacionais de Aprendizagem, dentre outras nomenclaturas (especificadas *strings* de busca); CI 2: Artigos publicados de 2010 a junho de 2022; CI 3: Publicações em conferências, journals e *workshops;* CI 4: Publicações com conteúdo completo. Como Critérios de exclusão nomeamos: CE 1: Artigos escritos em idiomas diferentes do inglês; CE 2: Estudos publicados antes de 2010; CE 3: Estudos duplicados; CE 4: Estudos não relacionados ao tema da pesquisa; CE 5: Estudos não considerados científicos, como, por exemplo prefácios de livros e anais de eventos, bem como estudos resumidos.

Seleção de Base de Dados

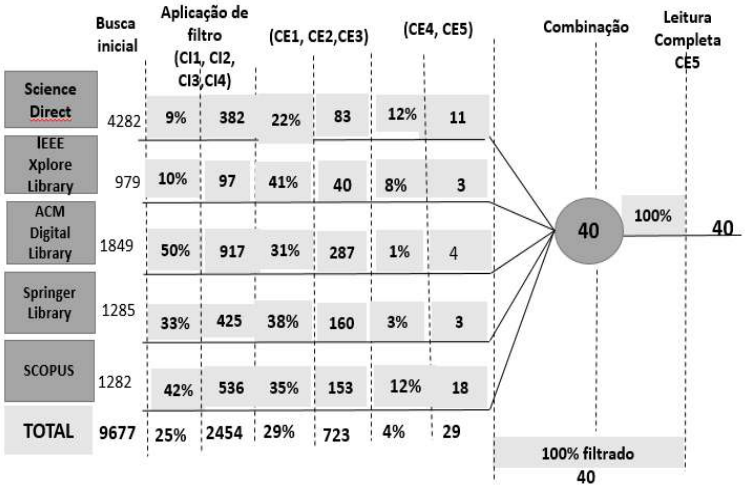
Foi realizada a seleção das bases de dados que iriam ser utilizadas para busca dos artigos levando-se em consideração a relevância para a área da Computação e Informática na Educação, uma vez que estas estão diretamente relacionadas com a temática do estudo. As seguintes bases foram selecionadas: ACM Digital Library: http://portal.acm.org; IEEE; Digital Library: http://ieeexplore.ieee.org; Science Direct: http://www.sciencedirect.com; Scopus http://www.scopus.com e Springer Link: http://www.link.springer.com.

Após a seleção das bases de dados e com a *string* de busca elaborada, o processo de busca foi iniciado, sendo finalizado em agosto de 2022. Nessa etapa, foram realizadas buscas de artigos nas bases de dados elencadas acima, utilizando a *string* de busca, supracitada. Com a conclusão dessa etapa, foi possível levantar um quantitativo de 9.677 artigos, e posteriormente aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão.

A definição dos critérios de inclusão e exclusão se mostrou válida para o estudo, pois permitiu filtrar os artigos condizentes com o foco desejado, bem como fazer o descarte daqueles que não se encaixavam no viés do estudo. Assim, primeiramente foram aplicados os Critérios de Inclusão CI1, CI2, CI3 e CI4, já inseridos nos mecanismos de busca. No segundo momento, aplicamos os Critérios de Exclusão CE1, CE2 e CE3, e por fim, num terceiro momento aplicamos os critérios CE4 e CE5, resultando um total de 40 artigos selecionados. Para tabular os dados foi usado o aplicativo do Excel, valendo-se do recurso de filtros para organizar e criar categorias de dados, bem como foi utilizada a categorização de dados para eleger as categorias que auxiliariam na análise dos dados. Abaixo apresentamos o processo de filtro dos artigos:

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 1- Quantitativo de artigos selecionados



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 1 apresenta o resumo quantitativo de artigos selecionados e descartados, após passarem pelo processo de inclusão e exclusão de acordo com as bases de dados, resultando num total de 40 artigos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção apresenta-se o panorama dos artigos selecionados quanto ao ano de publicação, também o local de realização dos estudos e a base de dados com maior porcentagem de publicação. Na sequência são exibidos os resultados para cada questão de pesquisa.

Panorama dos artigos pesquisados

Em relação aos artigos selecionados identificou-se que o ano que mais teve publicações referentes às temáticas abordadas foi o ano de 2021, com 30% do quantitativo verificado, seguido pelo ano de 2020 com 15% das publicações. O país que mais teve sua população, como sujeitos dos estudos foram os Estados Unidos Unidos com 25% percentuais, seguido da China com 15% da população pesquisada. Quanto às bases que mais publicaram artigos sobre a temática, identificou-se inicialmente a base Scopus com 45% das publicações e a Science Direct com 27% das publicações verificadas. A seguir, apresenta-se os resultados encontrados de acordo com as questões de pesquisa.

QP1: **Em quais níveis educacionais e modalidades a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem vem sendo pesquisada?**

Ao visualizar o gráfico da Figura 2, verifica-se grande concentração de pesquisas realizadas com alunos da Graduação, com 63% dos percentuais; também pesquisas realizadas com Ensino Médio, com 15%; pesquisas realizadas com a Graduação e Pós-Graduação com 7%; pesquisas com a Pós-Graduação com 2%; Pesquisas realizadas com Formação Continuada e Cursos de

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Aperfeiçoamento com 5%; pesquisas com Ensino Médio e Fundamental com 5%, e pesquisas realizadas só com o Ensino Fundamental com 2% do percentual.

Para Go Tani (2007), a formação profissional é por excelência um processo muito complexo e dinâmico. Complexo porque envolve a participação de vários elementos constituintes que interagem e dinâmico porque esses elementos mudam com o tempo. Isto posto, a possibilidade de grande concentração de estudos na graduação, pode ser devido à clientela adulta e, portanto, com maturidade para estudar a distância, bem como poder responder aos instrumentos escolhidos nas pesquisas, que em sua maioria estavam disponíveis de forma *on-line*, com maior concentração em uma época que se vivenciava o isolamento social.

Na sequência, fomos buscar quais modalidades educacionais são mais exploradas nas pesquisas, assim, observou-se um número significativo de estudos que sinalizam para o Ensino a Distância com um percentual de 42%; temos ainda estudos com a modalidade Presencial com 33%, seguido da modalidade Misturada com 20% e 1% referentes ao ensino a Distância e Misturada, bem como o Ensino Presencial que fez uso de aula *on-line*. Em relação ao desenvolvimento de pesquisas trabalhando com o ensino a distância, percebe-se que vem se observando uma maior aceitação atual dessa modalidade. De acordo com Lemos (2020), as tecnologias digitais de rede estão presentes na sociedade. Vive-se a contemporaneidade, assim é preciso conscientizar-se e adaptar-se às novas formas de viver e conviver “com” e “na” virtualidade e para isso é necessário pensar em novas formas de ensinar e de aprender na cultura digital.

QP2: Quais os objetivos estabelecidos nos estudos que contemplam a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?

Para realizar a análise dos objetivos, optamos por trabalhar com a Análise de Conteúdo, utilizando a Unidade de Registro. Segundo Bardin (2011), a análise de registro é a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem de frequência. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis

Assim, na análise emergiram as seguintes categorias, que foram identificadas, categorizadas e depois agrupadas: Qualidade de Aprendizagem (20); Ambientes de Aprendizagem (10); Satisfação do Aluno (10); Desempenho Aluno/Acadêmico (10); Técnicas/Modelos Teóricos (8); Interações Virtuais/*on-line* (7); Característica do Aluno (5); Pandemia do Coronavirus (3) e Personalidade do professor (3).

Quanto aos percentuais, as Categorias Emergentes apresentaram-se da seguinte forma: Qualidade de Aprendizagem obteve 26% de contagem de frequência; as categorias de Ambientes de Aprendizagem, Desempenho do aluno/Acadêmico e Satisfação do Aluno ambas obtiveram 13%, de contagem de frequência; a categoria de Técnicas/ Modelos Teóricos com 11%, Interações Online/Virtual com 9%, Características do Aluno com 7% , Personalidade do Professor e Pandemia do Corona Vírus com 3% da contagem de frequência verificada.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Nos objetivos que compreendem a categoria Qualidade de aprendizagem, identifica-se o direcionamento para a compreensão da autoeficácia na relação entre a classificação da qualidade de aprendizagem em ambientes Aprendizagem. A categoria Ambientes de Aprendizagem corresponde a estudos que investigam a autoeficácia (seja de alunos/professores), diante do uso dos ambientes de aprendizagem em diferentes contextos, como mediante outros fatores.

Quanto à categoria de Desempenho do Aluno/Acadêmico, verifica-se nela estudos com intuito de conhecer/construir a autoeficácia num contexto de aprendizagem relacionando o desempenho escolar/acadêmico ao impacto de outros elementos/teorias, seja de forma presencial ou a distância/online. A categoria de Satisfação do Aluno inclui estudos sobre a satisfação dos alunos de acordo com suas características e níveis da autoeficácia (e outras crenças). Quanto à categoria de Técnicas/ Modelos Teóricos, verifica-se nela testes e estudos referentes os modelos teóricos incorporando a construção da autoeficácia.

Na categoria de Interações *On-line*/Virtual verifica-se investigações sobre atitudes, interações virtuais/online de alunos/professores e sua contribuição/efeitos para a crença de autoeficácia e vice-versa. A categoria de Característica do Aluno compreende estudos com intuito de reconhecer as características principais do aluno, de modo a relacionar a autoeficácia com a aprendizagem em diferentes formas. A categoria da personalidade do Professor investiga a autoeficácia docente mediante suas práticas docentes, seja a distância/presencial. Na categoria de Pandemia do Corona Vírus, foi possível identificar estudos sobre o impacto do novo Corona vírus na autoeficácia de professores/alunos durante o ensino remoto/*online.*

QP3: Quais os métodos empregados (por exemplo, experimentos, estudos de casos) nos estudos que contemplam a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?

De acordo com a análise realizada, a partir da própria caracterização estabelecida no estudo, foi possível levantar trinta e quatro estudos do tipo exploratório e seis estudos do tipo experimental, o que corresponde a 85% e 15%, respectivamente. Dentre os estudos exploratórios, vinte e seis estão relacionados à pesquisa de aprendizagem, comportamentos, personalidade, motivação, práticas, interação/comunicação, desempenho do aluno e a autoeficácia. Um total de oito estão voltados à pesquisa de ambientes de aprendizagem, sistema de aprendizagem gerencial, ferramenta de *e-learning* e autoeficácia.

No conjunto de estudos experimentais, cinco propõem ou testam modelos de aprendizagem, sistemas, avaliação de desempenho ou pesquisa voltados a autoeficácia. Um estudo investiga resultados de aprendizagem e satisfação na educação *online*.

Nesse contexto, ao identificar os métodos contidos nos estudos e ainda os tipos de estudos realizados, verifica-se que eles se encaixam totalmente com as categorias que emergiram na categorização de dados exposto na seção 3.2, ou seja, mostra a fidelidade dos estudos para com as abordagens realizadas.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

QP4: Quais técnicas computacionais e algoritmos foram empregados em estudos referentes à autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?

De acordo com os estudos selecionados, 45% dos artigos não utilizaram algoritmos ou algum modelo específico para o desenvolvimento da pesquisa, sendo que os estudos exploratórios apresentaram os seguintes objetivos: investigar, examinar, avaliar, estudar, analisar e compreender um determinado contexto ou temática. Em 55% dos estudos restantes foram encontrados estudos exploratórios e experimentais, sendo quatro artigos que trabalharam com o Modelo de Regressão para testar ou analisar dados; dois artigos que utilizaram Modelagem Linear Hierárquica como técnica para modelar; oito trabalhos que utilizaram Modelagem de Equação Estrutural para analisar fatores e dados, bem como desenvolver e avaliar modelos; três artigos que utilizaram Fatores Confirmatórios para validar/testar modelos conceituais. Também foram encontrados dois estudos que combinaram técnicas do Modelo Linear Hierárquico com Modelo de Regressão e também a Modelagem de Equação Estrutural e Regressão hierárquica.

É preciso retomar que esse estudo foi desenvolvido a partir da seleção de artigos retirados de cinco bases da área de Computação e afins, e sendo assim, observa-se que 45% dos estudos não trabalham com algoritmos ou algum modelo específico de aplicação ou ferramenta. Assim, conseguimos verificar que tanto o estudo exploratório como os estudos experimentais estão trabalhando com as mesmas técnicas e modelos, independentes do tipo de estudo que se apresente.

Sendo assim, destacamos a técnica de Modelagem de Equação Estrutural para analisar, examinar fatores e dados, bem como desenvolver e avaliar modelos, assim como recomenda-se o uso do Modelo de Regressão para testar ou analisar dados e ainda utilizar Fatores Confirmatórios para validar modelos conceituais, apresentando-se esses modelos e técnicas como sugestões interessantes para se trabalhar com estados afetivos e ambientes computacionais de aprendizagem (em específico).

É pertinente frisar que o uso de algoritmos para identificar, classificar ou determinar referidos contextos, só poderá contribuir para minimizar erros e ter agilidade na realização de tarefas, o que inclui a detecção de estados afetivos.

QP5: Quais temáticas são abordadas nos estudos envolvendo autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem?

A partir da verificação dessa questão de pesquisa, pode-se identificar uma variedade de temáticas que foram abordadas no estudo em questão, e sendo assim, optou-se por categorizar os temas de acordo com as áreas de conhecimento da Capes, sendo contemplado: as áreas de Ciências Exatas e da Terra com 36%; em seguida, tivemos a área de Ciências Sociais e Aplicadas com 32%. Classificou-se em conjunto as diversas áreas, pois agregaram mais de uma área de conhecimento, com 9% dos percentuais que ficaram com 3% a área de Ciências Humanas, Ciências da Saúde e Ciências Biológicas; ficaram com 2% a área da Engenharia, e a área de Ciências Agrárias não apareceu com estudos selecionados.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Observa-se com as porcentagens que os estudos que contemplam a Autoeficácia e Ambientes Computacionais de Aprendizagem, se concentram na área de Ciências Exatas e da Terra (onde localiza-se a área de Computação) e Ciências Sociais e Aplicadas respectivamente. Apesar das outras áreas aparecerem com menores percentuais, salienta-se que aos poucos, pesquisas voltadas a essa temática estão acontecendo, o que mostra um panorama positivo.

CONSIDERAÇÕES

Na atualidade o uso dos Ambientes Computacionais de Aprendizagem já é uma realidade, seja no ensino presencial ou no ensino a distância/*online***,** sendo amplamente conhecidos os benefícios de seu uso. Isto posto, para responder às questões de pesquisa estabelecidas no mapeamento sistemático ora apresentado, sinaliza-se para os seguintes resultados: identificação de grande concentração de pesquisas realizadas com alunos da Graduação, com 63% dos percentuais. Verificou-se que o Ensino a Distância foi o maior foco das pesquisas realizadas, com um percentual de 42%, o que sinaliza para o atendimento de uma clientela adulta, que possui autonomia para o estudo.

Quanto aos objetivos elencados nos estudos, identificou-se que eles pertencem ao estágio cognitivo de compreensão, estágio cognitivo de análise e estágio cognitivo de avaliação, ou seja, apresentou estudos com inclinação a compreender, analisar e avaliar a Qualidade de Aprendizagem, os Ambientes de Aprendizagem, a Satisfação do Aluno e o Desempenho Acadêmico de acordo com a experiência vivenciada.

Em relação aos métodos/técnicas empregados, foi levantado que 85% dos estudos compreendiam o tipo exploratório, sendo relacionados à pesquisa de comportamentos, aprendizagem, personalidade, motivação, práticas, interação/comunicação, desempenho do aluno e a autoeficácia e ainda estão voltados a pesquisa de ambientes de aprendizagem, sistema de aprendizagem gerencial, ferramenta de *e-learning* e autoeficácia.

Sobre as técnicas computacionais e algoritmos empregados em estudos referentes a autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem, foi verificado que 45% dos artigos não utilizaram algoritmos ou algum modelo específico para o desenvolvimento da pesquisa, sendo verificado em 55% de estudos exploratórios e experimentais, sendo a abordagem estatística de Modelagem de Equação Estrutural a mais utilizada, por possibilitar testar hipóteses a respeito de relações entre variáveis latentes e observadas. Ressalta-se que tanto os estudos exploratórios, quanto os estudos experimentais estão trabalhando com as mesmas técnicas e modelos, independentes do tipo de estudo apresentado. Também se verificou grande concentração na área de Ciências Exatas e da Terra e Ciências Sociais e Aplicadas respectivamente, quanto ao desenvolvimento de estudos envolvendo a autoeficácia e Ambientes Computacionais de Aprendizagem. Ainda foi possível verificar que as outras áreas estão gradativamente desenvolvendo pesquisas voltados a essa temática, o que mostra um panorama positivo para área.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Desta forma, este trabalho permitiu projetar as tendências de publicações voltadas para a temática de autoeficácia em ACA e apresentou tendências de pesquisas voltadas ao ensino a distância/online que atendeu uma clientela adulta. Foi possível conhecer as implicações da crença de autoeficácia na qualidade de aprendizagem, no uso ambientes de aprendizagem e ainda a satisfação do aluno durante o processo de aprendizagem, assim como a verificação do desempenho acadêmico nos cursos. O estudo também sinalizou que a abordagem estatística de Modelagem de Equação Estrutural foi a técnica mais utilizada no desenvolvimento dos estudos, apesar de tanto os estudos exploratórios quanto os estudos experimentais demonstrarem o uso das mesmas técnicas e modelos, independentes do tipo de estudo apresentado.

Observa-se a existência de estudos no Brasil voltados para a detecção de estados afetivos (Moraes, 2017). Entretanto, sinaliza-se a necessidade de estudos direcionados à detecção automática da autoeficácia em ambientes computacionais de aprendizagem ou outro fenômeno socioafetivo que se fazem presentes no processo de ensino-aprendizagem, já que o uso dos ambientes computacionais de aprendizagem na atualidade são uma realidade presente nas diferentes modalidades de ensino.

MODELO PROPOSTO

Com o intuito de contribuir com a trajetória dos alunos e, consequentemente, com a melhoria do processo de aprendizagem dos acadêmicos do ensino superior, que fazem uso de ambientes computacionais, este estudo aborda sobre um Modelo de Diagnóstico, Prevenção e Acompanhamento da Autoeficácia acadêmica. O modelo consiste em elementos necessários para a realização do diagnóstico, acompanhamento e a prevenção da autoeficácia do aluno, como pode ser visto na sequência.

Conforme abordado na seção anterior, em estudo preliminar em forma de mapeamento sistemático identificou uma lacuna apontando para a necessidade de pesquisas voltadas a detecção da autoeficácia ou outros fenômenos socioafetivos, já que o uso dos ACA na atualidade apresenta-se como uma realidade presente nas diferentes modalidades de ensino, potencializado durante a pandemia do Corona Vírus, devido à necessidade do isolamento social, em consequência do fechamento de escolas, universidades, comércio e serviços em geral.

Nessa perspectiva, o modelo proposto foi chamado de Modelo de Diagnóstico, Prevenção e Acompanhamento da Autoeficácia (MDPAA). Tem-se o entendimento de que a autoeficácia está relacionada às crenças percebidas pelos indivíduos acerca de suas capacidades quanto ao planejar e executar determinados comportamentos visando atingir os objetivos almejados.

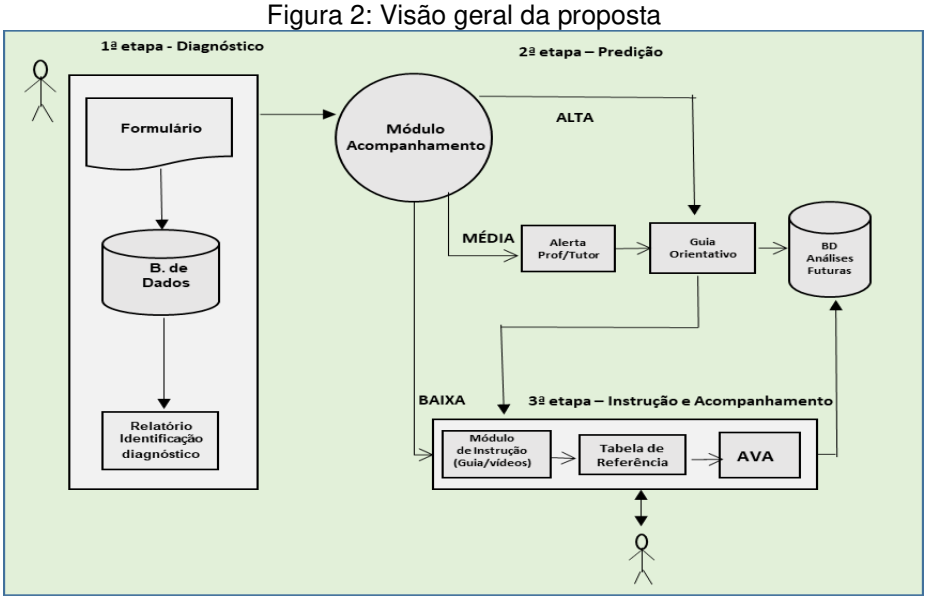
Isto posto, entende-se que o aluno precisa conhecer seu nível de autoeficácia, pois assim, possuindo esse conhecimento, poderá buscar ajuda para melhorar seu contexto, bem como aprofundar seus conhecimentos em relação a temática, de modo que isso lhe ajude no dia a dia a planejar e organizar seus estudos, para que sua aprendizagem se torne mais efetiva e consistente.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Na verdade, trata-se de uma crença que não só é importante para os estudantes, em sua vida acadêmica, mas também é importante para sua vida cotidiana.

O modelo proposto envolve três etapas de funcionamento integradas. Na primeira etapa tem-se a coleta de dados dos alunos para realização de diagnóstico da autoeficácia. A segunda etapa atua com diversos métodos sobre os dados obtidos, apoiando classificações de perfis de alunos previstos na literatura. Na terceira etapa é prevista a atuação contínua no monitoramento e capacitação do estudante. A Figura 2 descreve as etapas, distribuindo seus componentes e sua relação.

Figura 2: Visão geral da proposta



Fonte: Elaborado pela autora

Assim, é possível detalhar as etapas que compreendem o modelo proposto:

1. Diagnóstico: A primeira etapa envolve a aplicação de um formulário (desenvolvido no estudo) cujo objetivo é diagnosticar o nível de autoeficácia dos alunos. Os dados são coletados a partir da visão do aluno sobre suas percepções de autoeficácia em diversas tarefas acadêmicas.

2. Análise e Prevenção: Com o uso da ferramenta *Orange*, os dados sobre os alunos são coletados no ambiente sendo analisados para identificar padrões de comportamento. A ferramenta realiza agrupamentos de alunos com características semelhantes, possibilitando a criação de sistemas de recomendação para apoiá-los em suas rotinas acadêmicas.

3. Acompanhamento e Instrução: A última etapa do modelo envolve o monitoramento contínuo dos alunos e a oferta de intervenções direcionadas para melhorar a autoeficácia. A partir dos resultados das análises, os alunos recebem *feedback* personalizado para ajustar suas estratégias de estudo e melhorar seu desempenho.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Faz-se necessário salientar que o Modelo proposto compreende a realização de diagnóstico, prevenção e acompanhamento da autoeficácia. Desde modo, a prevenção da autoeficácia ocorrerá a partir do momento que acontecer a instrução do aluno. Ou seja, a partir do momento que o aluno acessar os conteúdos dos diferentes materiais sobre autoeficácia (Guia de Orientação do Aluno; materiais disponibilizados no Módulo de Instrução), ele terá condições de refletir sobre a sua aprendizagem, de modo, a ampliar seu autoconhecimento. Considera-se que isso permitirá a busca por melhores estratégias para maior desempenho e engajamento nos estudos. Assim, a arquitetura apresenta a etapa de prevenção que ocorre intrinsicamente, através das ações de instrução realizadas/executadas.

Desta forma, como o tempo para acompanhamento dessa etapa compreenderia os 4(quatro) anos de permanência do aluno no curso, e esse tempo é superior ao tempo para a entrega desse estudo, foi desenvolvido um material denominado Guia do Aluno, que visou instruir o aluno sobre a autoeficácia, além de dar Dicas importantes para organização da rotina de estudos dos acadêmicos. A avaliação desse material por parte dos alunos, compreende o experimento 3, e tem por objetivo conhecer a opinião dos estudantes sobre o material desenvolvido para auxiliá-los no dia a dia, conforme será verificado na próxima seção.

EXPERIMENTOS REALIZADOS

Conforme exposto em seção anterior, foram realizados três experimentos, com intuito, de averiguar a viabilidade do modelo proposto. Sendo possível, visualizar que os experimentos apontam para uma abordagem integrada e diferenciada de apoio ao estudante, de modo a buscar incentivar a autonomia e a autogestão em ambientes computacionais de aprendizagem, conforme descrito a seguir:

Experimento 1:

Este experimento consiste na aplicação do Formulário de autoeficácia. Esse formulário foi elaborado para coletar dados sobre a percepção do aluno a respeito de sua conduta no cotidiano de sua formação. As respostas dos participantes passam por análise de pontuação, e de acordo com a pontuação adquirida é possível verificar os níveis de autoeficácia, sendo: alta, média e baixa e também correlacionar com desempenho acadêmico.

Assim, esse experimento foi desenvolvido com alunos dos cursos de Computação, Letras e Pedagogia (nas modalidades presencial e a distância), e também permitiu avaliar adequação da linguagem e organização das questões utilizadas. O formulário de diagnóstico foi elaborado com base em estudos prévios inspirados nos autores Coimbra e Fontaine (1999); Medeiros *et al*. (2000), além de Teixeira e Costa (2018), sendo aplicado em alunos do 1º e 5º semestres.

A coleta inicial de dados envolveu ajustes no questionário, visando garantir a clareza e adesão dos participantes. Após a aplicação, verificou-se que a maioria dos respondentes eram mulheres (84%), com predominância de faixa etária mais jovem nos cursos presenciais

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

(principalmente em Computação) e mais ampla nos cursos a distância (Letras e Pedagogia), refletindo a flexibilidade e acessibilidade do ensino EAD.

O formulário compreendeu o quantitativo de 30 questões fechadas para verificação do nível de autoeficácia, que por sua vez foram subdivididas em questões gerais (20 questões) e específicas (10 questões). O valor total da pontuação do aluno se dará com a somatória dos pontos obtidos em cada tópico, de modo que a partir da somatória dos pontos, os alunos que conseguissem de 1 a 100 pontos, eram considerados com baixa autoeficácia; alunos que conseguissem de 101 a 200 pontos foram considerados com média autoeficácia; e os alunos que conseguiram de 201 a 300 pontos foram considerados com alta autoeficácia. Foi colocado uma questão aberta, para que os alunos registrassem sua percepção sobre a experiência de responder ao questionário de diagnóstico.

Os resultados da questão aberta, mostraram que 72% dos alunos avaliaram positivamente o instrumento, considerando-o uma boa iniciativa para autoconhecimento e reflexão. Outros 19% mencionaram que o questionário os levou a refletir sobre seu comportamento acadêmico. Pequenos ajustes foram sugeridos para clareza em 2% das respostas, enquanto outros alunos destacaram a importância da autoavaliação, autoconhecimento e autonomia para o sucesso acadêmico.

Esses resultados indicaram que o instrumento não só cumpriu seu papel de medir a autoeficácia, mas também proporcionou reflexão aos alunos sobre seu desempenho e comportamento no cotidiano de formação curso.

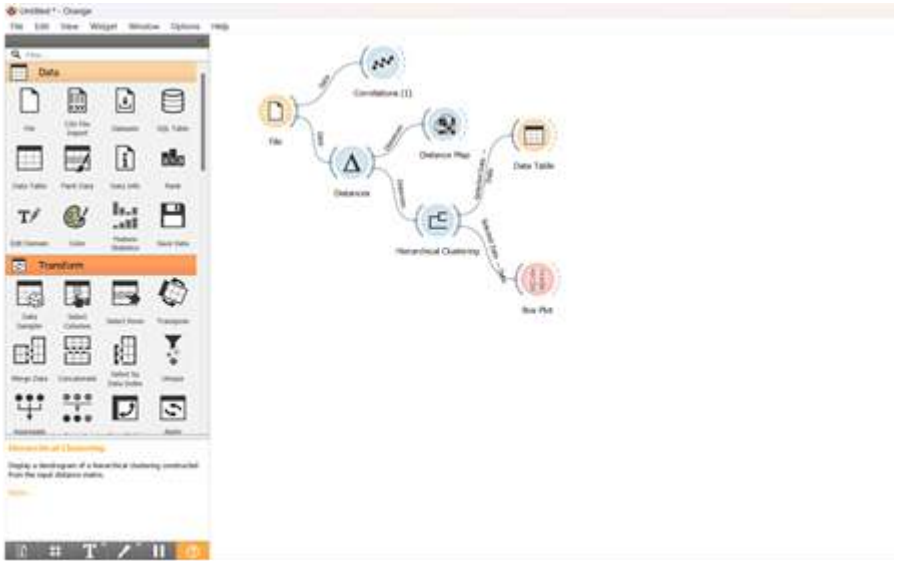
Experimento 2 – Uso da Ferramenta *Orange*

O experimento 2 foi desenvolvido a partir do uso da ferramenta de manipulação da ferramenta *Orange Data Mining*, na qual trabalhou-se com dados dos alunos retirados do ambiente computacional, de modo a elaborar padrões de comportamento do aluno com intuito de apoiar a criação de um sistema de recomendação. A ferramenta permitiu a visualização de dados e o aprendizado de máquina, que faz a realização de análise de dados de uma forma produtiva, por meio de seu software de código aberto. Desta forma, com o uso do *Orange* busca-se abordar o perfil do aluno que estuda a distância, e assim, possibilitará a construção de perfil do aluno, de modo que se possa melhorar o ambiente de aprendizagem, culminando com uma melhor experiência do aluno que faz uso do ambiente de aprendizagem.

A ferramenta *Orange Data Mining* foi usada para construir padrões de comportamento dos alunos, agrupando-os conforme suas respostas ao formulário. Isso permitiu a criação de recomendações personalizadas para cada grupo, com base nos níveis de autoeficácia identificados.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 3: Manipulação de ferramentas do *Orange*



Fonte: Tela de serviço do *Orange*- Elaborado pela autora

Assim, o Experimento 2 permitiu investigar a relação entre diversas variáveis de participação dos alunos no ambiente computacional de aprendizagem e seu desempenho acadêmico. Foram analisadas as seguintes variáveis: quantidade de acessos ao ambiente, carga horária de acessos, notas e quantidade de arquivos baixados. A partir desses dados, buscou-se identificar padrões de comportamento que pudessem auxiliar na avaliação da autoeficácia dos estudantes.

Quantidade de Acessos ao Ambiente: Essa variável foi usada para avaliar o nível de engajamento do aluno. Uma alta frequência de acesso pode indicar maior comprometimento, enquanto uma frequência baixa pode sinalizar falta de interesse ou possíveis dificuldades.

Carga Horária de Acessos: Medida em minutos, esta variável representa o tempo total que o aluno passa no ambiente de aprendizado. A análise buscou verificar se existe uma correlação entre o tempo de acesso e o desempenho acadêmico, sugerindo se um aluno dedica o tempo necessário para absorver o conteúdo.

Notas: Como métrica direta de desempenho, as notas foram utilizadas para monitorar a evolução acadêmica dos alunos ao longo do tempo. Isso permitiu associar a frequência e o tempo de acesso com os resultados acadêmicos, além de identificar se a intensidade de uso do ambiente influencia na melhoria das notas.

Arquivos baixados: A quantidade de arquivos baixados foi analisada como um indicativo de interesse pelos recursos oferecidos. Alunos que baixaram mais materiais adicionais podem demonstrar maior autonomia no aprendizado, e a análise procurou associar essa variável ao desempenho acadêmico.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Com base nessas variáveis, foram aplicados algoritmos de cluster e de agrupamento hierárquico para formar grupos de alunos com padrões de comportamento semelhantes. Os agrupamentos resultantes indicaram perfis distintos, como:

- Alunos com alta frequência de acesso e altas notas: Esses alunos mostram uso eficiente do ambiente e obtêm melhores resultados acadêmicos.
- Alunos com alta frequência de acesso, mas notas baixas: Indicam ineficiência no uso do tempo, possivelmente precisando de suporte pedagógico adicional.
- Alunos que baixam muitos arquivos e obtêm notas altas: Sugerem uma utilização mais completa dos recursos oferecidos, o que pode estar ligado a um melhor desempenho.
- Alunos com baixa quantidade de acessos e notas baixas: Mostram menor engajamento, sugerindo necessidade de intervenção para aumentar a participação no ambiente.

A ferramenta *Orange* mostrou-se eficaz para identificar esses padrões de comportamento, proporcionando *insights* valiosos para personalizar o apoio pedagógico de acordo com o perfil de cada aluno. Assim, a análise permite desenvolver estratégias educacionais mais direcionadas, promovendo um ensino adaptado e mais eficiente no ambiente virtual de aprendizagem.

Experimento 3: Avaliação do Guia Orientativo do Aluno:

Nesse experimento os alunos participaram da avaliação do Guia Orientativo. O material foi criado para auxiliar na melhoria de sua autoeficácia. O *feedback* dos alunos foi coletado para avaliar a eficácia do guia e refinar o modelo proposto. O experimento além de investigar a eficácia do Guia Orientativo de Autoeficácia 2024**,** foi elaborado para ajudar alunos quanto a sua organização e planejamento. No experimento trabalhou-se com o curso de graduação em Pedagogia para auxiliar e organizar suas rotinas e desenvolver habilidades de autoconhecimento e autoeficácia. A análise foi possibilitada por meio de um questionário com 12 questões, aplicada a um quantitativo de 50 alunos respondentes.

Objetivo e Estrutura do Guia**-** O guia foi criado com duas partes principais:

1. Parte Instrucional: Introduziu conceitos de autoeficácia e estratégias para melhorar a autoconfiança e organização dos alunos.
2. Dicas de Ouro**:** Ofereceu 20 sugestões práticas para planejamento e gestão de tempo**.**

Resultados e Análise**:**

- Conhecimento Prévio e Autoconhecimento: com 92%, os alunos sinalizaram que desconheciam o termo autoeficácia, mas 100% consideraram o guia útil para refletir sobre sua organização e autoconhecimento.
- Organização e Conteúdo: 98% avaliaram a estrutura e o conteúdo do guia como “muito bons”, destacando que ele poderia ajudar na reorganização de suas rotinas de estudos.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

- Apoio e Recomendação**:** 100% dos participantes indicariam o guia a outros colegas, e acreditaram que ele poderia ajudar mais estudantes na organização de suas rotinas.
- Dicas de Ouro**:** 74% dos alunos apontaram que algumas dicas chamaram sua atenção positivamente, como "rever a agenda semanalmente" e "definir prioridades". Apenas 2% mencionaram uma dica negativamente.

Avaliação Geral:

O guia foi bem recebido com 84% dos alunos dando nota máxima (10) ao aprendizado proporcionado. A maioria dos alunos (96%) já implementava algumas práticas sugeridas, como agendar atividades e estabelecer prioridades, indicando que o guia reforçou boas práticas.

Impacto e Sugestões dos Alunos**:** A maioria dos comentários (58%) elogiou o material, e 28% consideraram a criação do guia uma excelente ideia, sugerindo que materiais semelhantes seriam úteis para incentivar autoconhecimento e aprimorar habilidades de organização.

Esse experimento confirma que o Guia Orientativo pode ser uma ferramenta eficaz para promover a autoeficácia, reforçando a importância do autoconhecimento e da gestão de tempo para o sucesso acadêmico e pessoal dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES

A partir da realização do estudo, com a realização dos experimentos verificou-se a importância de ferramentas de autoavaliação e autoconhecimento no contexto educacional, especialmente no ensino a distância e híbrido. A combinação de questionários de autoeficácia, análise de dados comportamentais e guia orientativo proporciona uma abordagem robusta para apoiar os estudantes em suas jornadas acadêmicas. A autoeficácia, quando corretamente avaliada e cultivada, pode melhorar significativamente o engajamento e o desempenho acadêmico dos alunos. Esses estudos também enfatizam a necessidade de intervenções personalizadas e o uso de tecnologias educacionais avançadas para monitorar e apoiar o desenvolvimento dos alunos. Com base nos achados, recomenda-se a implementação contínua dessas ferramentas e estratégias para promover uma educação mais eficaz e centrada no aluno.

Com a realização do estudo conclui-se que o modelo proposto pode efetivamente diagnosticar e monitorar a autoeficácia dos alunos em ACAs, oferecendo intervenções personalizadas que resultam na melhoria de sua performance acadêmica. A análise quantitativa e qualitativa mostrou que a autoeficácia tem um impacto significativo na motivação e persistência dos alunos, e a utilização de ferramentas como o *Orange* permite a criação de sistemas de recomendação eficientes para apoiar os alunos em sua jornada acadêmica. Além disso, o estudo ressalta a importância de continuar desenvolvendo pesquisas que integrem o uso de inteligência artificial e computação afetiva em ambientes educacionais, para proporcionar uma experiência de aprendizagem mais adaptativa e eficaz.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Considera-se inicialmente a dificuldade em escolher uma metodologia completa, capaz de atender todos os fenômenos educacionais, já que ao desenvolver uma pesquisa vamos lidar com uso de tecnologia específica, com variadas pessoas, com uma diversidade de características e complexidades. Dessa forma, este estudo foi realizado a partir de técnicas quanti-qualitativas, tratando tais técnicas dentro do princípio do movimento. De acordo com Gamboa (2007, p.105) "[...] as duas dimensões não se opõem, mas inter-relacionam como duas fases do real num movimento cumulativo e transformador, de tal maneira que não podemos concebê-las uma sem a outra, nem uma separada da outra".

Dessa forma, devido ao enfoque do estudo foi dada ênfase à análise qualitativa, pois para criar um corpo de conhecimento sobre certo assunto, o ato de pesquisar deve apresentar características específicas. Ou seja, não se busca qualquer conhecimento, mas um conhecimento que vai além do entendimento imediato sobre determinada explicação ou da compreensão da realidade que se observa. De acordo com Gatti (2009, p. 10), quem pesquisa procura descrever, compreender ou explicar alguma coisa. É uma das maneiras de que nos valemos, em última análise, em qualquer campo de conhecimento, para solucionar problemas.

Pode-se dizer que o conhecimento obtido pela pesquisa é algo vinculado a critérios de escolhas e interpretações de dados, independente da natureza destes dados. É certo que os critérios também têm a ver diretamente com a teoria que se vem trabalhando ao pesquisar, bem como não são únicos e universais. Cada pesquisador após elaborar o problema da pesquisa, vai buscar seus critérios e seu referencial de segurança para fundamentar o seu trabalho.

Nessa perspectiva, a investigação é de caráter exploratório e descritiva. Sendo exploratório porque permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema. Assim, ainda deseja delimitar ou manejar com maior segurança uma teoria cujo enunciado resulta demasiado amplo para os objetivos da pesquisa que tem em mente realizar. De acordo com Triviños (2009), quanto aos estudos de natureza exploratória pensa-se serem aparentemente simples, de modo a eliminar o cuidadoso tratamento científico que todo investigador tem presente nos trabalhos de pesquisa. No entanto, "esse tipo de investigação não exime a revisão da literatura, as entrevistas, formulário o emprego de questionários, dentro de um esquema elaborado com a severidade característica de um trabalho científico" (2009, p. 109).

De acordo com Gil (2020), a investigação descritiva tem por objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então o estabelecimento de relações entre variáveis. São diversos os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

O presente estudo teve por objetivo principal delinear um Modelo de Diagnóstico e Prevenção da crença de Autoeficácia acadêmica em um Ambiente Computacional de Aprendizagem. A proposta do modelo compreende a realização do diagnóstico, a capacitação e no acompanhamento sobre a

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

autoeficácia dos acadêmicos, visando contribuir com seu autoconhecimento. Desta forma oportunizar escolhas mais assertivas em relação à organização e planejamento da rotina de estudos, de modo a colaborar para o melhoramento do processo de aprendizagem e possibilitar um melhor desempenho acadêmico.

O desenvolvimento do estudo possibilitou a realização de uma revisão teórica sobre Estados Afetivos, Crença de Autoeficácia na esfera educacional, breve relato sobre a Educação a Distância e o uso de Ambientes Computacionais de Aprendizagem, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e o uso da ferramenta *Orange* na criação de relacionamentos de dados, gerando a identificação de padrões de comportamento dos alunos no ambiente computacional.

A partir do desenvolvimento da pesquisa, foi possível levantar diversos trabalhos que buscaram identificar a percepção da autoeficácia educacional. Dentre eles destacam-se alguns, como o estudo de Sá (2006), Teixeira (2008), Polydoro & Guerreiro-Casanova (2010), Martinelli *et al.,* (2009) e Freitas (2011).

Foi possível elaborar um instrumento inspirado em estudos desenvolvidos por Coimbra e Fontaine (1999), Medeiros *et al.,* (2000) e Teixeira e Costa (2018), de modo a diagnosticar o nível de autoeficácia do aluno, atendendo às características voltadas ao domínio investigado, considerando a dimensão de generalidade dentre os domínios, e garantindo-se análise das dimensões de força e nível para identificar a intensidade da crença do estudante.

Em relação ao formulário elaborado, trata-se de um instrumento experimental e, portanto, que ainda não está acabado, podendo ser melhorado. Passou pelo primeiro teste com alunos da graduação a distância e apesar de ter sido verificada a existência de estudos sobre a percepção da autoeficácia no ensino superior brasileiro, não houve registro de instrumentos que contemplassem essa modalidade de ensino, atendendo a característica do perfil desses estudantes.

O mapeamento sistemático realizado mostrou que a maioria dos estudos pesquisados eram voltados ao uso de técnicas específicas para análise de dados no contexto de ambientes computacionais de aprendizagem. Dentre as técnicas mais comuns utilizadas, destacaram-se as técnicas de Modelagem de Regressão, Modelagem Linear Hierárquica, Modelagem de Equações Estruturais e Fatores Confirmatórios. Essas técnicas foram amplamente aplicadas para testar, analisar e validar dados, demonstrando a importância dessas metodologias em ambientes computacionais de aprendizagem.

Ao propor o Modelo de Diagnóstico, Prevenção e Acompanhamento de Autoeficácia trabalhou-se com três etapas, sendo a primeira etapa destinada a coleta de dados dos alunos para realização de diagnóstico da AE. A segunda etapa foi prevista para atuar com diversos métodos sobre os dados obtidos no uso do ambiente computacional, apoiando classificações indicadas na literatura. A terceira etapa prevê a atuação contínua no monitoramento e capacitação do estudante, a partir do uso do ambiente computacional.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A partir do uso da ferramenta do *Orange*, foi possível trabalhar com experimentos mostrando inúmeras potencialidades, como Análise Descritiva para compreender Tendências; Visualização de Correlações; Criação de Padrões por Agrupamento (*Clustering*); Criação de Modelos Preditivos para Análise de Desempenho e Avaliação de Modelos e Visualização de Desempenho. Foi possível, a partir da visualização desses dados, conseguir a identificação de padrões de comportamento que possibilitem intervenções pedagógicas personalizadas para cada perfil. Desta forma, é possível entender melhor como diferentes níveis de participação e envolvimento com os conteúdos estão relacionados ao sucesso acadêmico dos alunos, possibilitando estratégias mais eficazes de ensino e suporte.

A análise do formulário sobre o Guia Orientativo do Aluno permitiu-nos verificar que o Guia foi amplamente aceito pelos estudantes. Os dados mostraram que 98% dos alunos acreditam que ele os ajudou a refletir sobre suas rotinas de estudo, enquanto 100% concordaram que o guia favorece o autoconhecimento. Além disso, 100% dos alunos indicariam o guia para colegas, de modo, a reforçar sua utilidade e clareza. Segundo a opinião dos alunos, o Guia demonstrou ser uma ferramenta útil para reorganizar as rotinas de estudo e melhorar o desempenho acadêmico. Todos os alunos (100%) afirmaram que o guia pode ajudá-los a reorganizar suas rotinas e melhorar sua aprendizagem, e 98% elogiaram a organização e os conteúdos do material. A maioria dos alunos (84%) atribuiu nota máxima ao guia em relação ao quanto conseguiram aprender sobre a crença de autoeficácia, indicando que o conteúdo foi compreendido e apreciado. A seção de `Dicas de Ouro´ do guia foi vista positivamente por 74% dos alunos, com destaque para a dica de revisar a agenda semanalmente para ajustar prioridades. Apenas 2% dos alunos mencionaram alguma crítica negativa em relação a essas dicas.

De acordo com a maioria dos comentários dos alunos a avaliação foi positiva, elogiando o guia e reconhecendo sua importância no processo de autoconhecimento e planejamento de estudos. Alguns alunos destacaram que o guia foi uma boa ideia e sugeriram que outros estudantes sigam suas orientações. Em síntese, o Guia Orientativo de Autoeficácia foi validado pelos alunos como uma ferramenta eficaz para promover autoconhecimento, reorganização da rotina de estudos e, consequentemente, melhorar o desempenho acadêmico, sendo altamente recomendável para outros estudantes.

Isto posto, a partir dos resultados do experimento realizado, pode-se confirmar a aplicabilidade e eficácia do modelo proposto pelo Guia. O alinhamento entre os objetivos do Guia e os impactos observados nos estudantes evidencia que o modelo de autoeficácia aplicado promove autoconhecimento, autoconfiança e uma melhor organização dos estudos, preparando os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais com maior preparo e resiliência.

Assim, como no uso da ferramenta *Orange* para interpretar padrões de comportamento, verifica-se que a aplicação de técnicas de mineração de dados no *Orange* oferece um potencial interessante para identificar e criar perfis de alunos, com base em variáveis como notas, acessos ao

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ambiente virtual de aprendizagem, arquivos baixados e carga horária de estudo. Ou seja, à criação de agrupamentos fornece uma compreensão detalhada das diferentes características dos alunos, permitindo inferir sua relação com o desempenho acadêmico e a autoeficácia. Os agrupamentos de dados, fundamentados em análise hierárquica e uso de dendrogramas, permitem entender como o desempenho dos alunos pode estar relacionado ao tempo dedicado ao estudo e ao uso dos recursos, revelando como alunos com notas altas ou baixas se comportam no ambiente virtual.

Em suma, verifica-se que o uso interessante e promissor da ferramenta *Orange* para análise e modelagem de dados educacionais, podem gerar perfis que permitem intervenções pedagógicas específicas, o que se mostra relevante para o desenvolvimento de um sistema de recomendação personalizado e adaptativo para o aluno.

Posto isto, entende-se que para avaliar a possibilidade de implementação do Modelo de Diagnóstico, Instrução e Acompanhamento da Autoeficácia em um Ambiente Computacional de Aprendizagem, é possível apoiar a hipótese de estudo, sinalizando que a proposta pode levar a uma melhor atitude de organização e planejamento da rotina de estudos, validado pelas opiniões dos alunos participantes do estudo, vindo a colaborar para o melhoramento do processo de aprendizagem e, consequentemente, do desempenho acadêmico.

Muito tem-se discutido sobre formação inicial na graduação, formação docente, formação continuada dos docentes da educação básica e ensino superior, contudo, não são tantos os estudos que buscam tratar e abordar sobre formas e estratégias para ajudar o aluno da graduação no seu dia a dia de estudos, ainda mais, em se tratando de alunos na modalidade a distância, cujo perfil é diferenciado, levando-se em conta fatores como disponibilidade de tempo, afinidade com a tecnologia e dificuldades de aprendizagem, dentre outros.

Ao considerar a relevância dos estados afetivos na interação e construção do conhecimento dos alunos, Leite e Tassoni (2002), apontam que a crença de autoeficácia, constitui-se por meio das trocas sujeito meio, as quais, por sua vez, podem ser definidas como “[...] crenças que as pessoas têm em suas capacidades de produzirem níveis designados de performance e o exercício da influência sobre os eventos que afetam suas vidas”. Ou seja, entende-se a crença de autoeficácia como uma mediadora entre o sujeito e a ação, em constante transformação, devido às mudanças nas interações do ser com o ambiente. Além disso, esse constructo varia de acordo com a natureza e o contexto da atividade a ser exercida. Dessa forma, “a autoeficácia determina como as pessoas sentem, pensam, se motivam e agem” (Bandura, 1998; Simões; Costa, 2020).

Nessas perspectivas, acredita-se ser importante a realização de estudos envolvendo a temática, haja visto, que ao falar do processo de ensino-aprendizagem há uma série de elementos que são e estão interligados, e sendo assim, tem-se os aspectos cognitivos como parte essencial do processo, contudo, não se pode desconsiderar os aspectos afetivos como outro fator relevante, que se relaciona diretamente com todo processo (Torisu; Ferreira, 2009).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Considera-se tratar de um tema de pesquisa pertinente e relevante, que possibilitará ao aluno a partir do uso do ambiente computacional de aprendizagem, a realização do diagnóstico preciso da autoeficácia do aluno, de forma a oportunizar seu autoconhecimento, que possibilitará a melhoria na organização dos seus estudos, bem como, a busca de ajuda quando for verificado que sua motivação, interesse e produtividade estão em nível baixo. Ressalta-se que unicamente realizar o diagnóstico do estudante, a partir do uso do ambiente não resolverá o problema de falta de interesse, motivação e ainda da falta de produtividade do aluno, pois o processo de aprendizagem é complexo e envolve diferenciados fatores. Por isso, trata-se de um estudo que além do diagnóstico, busca o acompanhamento e instrução do estudante.

Por ser uma pesquisa exploratória buscou-se contribuir para o processo formativo do aluno, colaborando para uma melhor trajetória do estudante, de modo que a partir do acesso a sua crença de autoeficácia, ele possa refletir sobre seu comportamento, sua rotina de estudos, e ainda possa buscar estratégias para melhoria do processo de aprendizagem, o que pode contribuir para o melhoramento dos números de evasão e desistência.

Ao buscar entender a representação do aluno em um sistema, definindo um modelo do aluno verifica-se que este é um dos elementos mais complexos de um ambiente de aprendizagem, devido a vários fatores, seja o baixo conhecimento que se tem sobre os processos de aprendizagem de cada aluno, a imprecisão e subjetividade dos fatores emocionais e motivacionais envolvidos em ambientes de ensino e aprendizagem, bem como, o problema da representação do conhecimento e os impactos de metodologias pedagógicas.

Inclusive, num contexto de ambientes computacionais de aprendizagem, tem-se a representação do conhecimento e de habilidades cognitivas do aluno, sendo pertinente a realização de estudo que contemple ação preventiva direcionada a autoeficácia do aluno, trazendo possíveis melhorias de eventuais níveis de baixa autoeficácia do aluno. Ressalta-se também, que o estudo atende um viés interdisciplinar, pois comunga com outros estudos na mesma perspectiva, na área da Educação, Psicologia e Sociologia.

A partir dos estudos realizados foi identificado e proposto o Modelo de Diagnóstico, Acompanhamento e Instrução de Autoeficácia, por compreender que os comportamentos auto eficazes contribuam com o engajamento, a satisfação e o rendimento acadêmico, vindo a corroborar com o autoconhecimento, e, consequentemente, com a melhoria do engajamento acadêmico, resultando em melhores desempenhos nos estudos.

Em relação à fragilidade do estudo, é possível indicar que não foi possível realizar a parte de implementação do Modelo de Diagnóstico, diretamente no Ambiente da instituição. Assim, como foi-nos limitado a retirada de alguns dados dos alunos do sistema, o que não permitiu a realização de testes interessantes com o uso da ferramenta *Orange*. Registra-se também, que em relação a aplicação do formulário sobre o Guia Orientativo do Aluno visando conhecer a opinião do aluno sobre

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

o Guia, o estudo foi limitado a apenas uma turma da modalidade a distância (que respondeu de forma voluntária o formulário), sendo importante a ampliação do universo dos alunos.

Como indicação de Trabalhos Futuros, pretende-se continuar a pesquisa, direcionando esforços para a etapa de Acompanhamento da Autoeficácia do aluno, de modo a buscar outros recursos do *Orange*, para auxiliar na elaboração de padrões, haja visto que trata- se da etapa mais longa do processo. A partir do uso do sistema no decorrer dos semestres é que o aluno poderá ser acompanhado, ou seja, terá o acompanhamento do aluno a partir dos semestres iniciais até o final do curso, mesmo porque, podem ocorrer alterações no nível de autoeficácia do aluno entre um semestre e outro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ARROYO, I. *et al.* A multimedia adaptive tutoring system for mathematics that addresses cognition, metacognition and affect. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, *[S. l.],* v. 24, n. 4, p. 387–426, 30 dez. 2009.

ASHINSKY, B. G.; BOUHRARA, M.; COLETTA, C. E.; THAM, S. C.; AKBARIPOUR-DEHKORDI, M.; SPENCER, R. G. Predicting early symptomatic osteoarthritis in the human knee using machine learning classification of magnetic resonance images from the Osteoarthritis Initiative. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 35, n. 10, p. 2243–2250, 2017.

BANDURA, A. **Self- Efficacy - The exercise of control**. New York: Freeman. 1997.

BANDURA, A. Self-efficacy. *In*: RAMACHANDRAN, V. S. (Ed.), **Encyclopedia of human behavior**. New York: Academic Press, 1998. Vol. 4, p. 71–81.

BANDURA, A. Self-efficacy. In: RAMACHAUDRAN, V. S. **Encyclopedia of human behavior**. New York: Academic Press, 1994. Vol. 4. p. 71-81. Disponível em: http://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/BanEncy.html. Acesso em: 9 fev. 2023.

BANDURA, A. **Social foundations of thought and action**: a social cognitive theory. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.

BEKER, R. S.; SIEMENS, G. Educational Data Mining and Learning Analytics. **Journal of Educational Data Mining**, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2014.

BERCHT, Bertold. **Diário de Trabalho**. Rio de Janeiro: Rocco, 2002. Vol 1. p. 1938-1941.

BERCHT, M. **Em Direção a Agentes Pedagógicos com Dimensões Afetivas**. 2001. Tese (Doutorado) – UFRGS - Instituto de Informática, Porto Alegre, 2001.

BUDGEN, D.; BRERETON, P.; KITCHENHAM, B. A.; TURNER, M.; KHALIL, M. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **Journal of systems and software**, v. 80, n. 4, p. 571-583, 2008.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CASANOVA, J. R.; CERVERO, A.; NÚÑEZ, J. C.; BERNARDO, A.; ALMEIDA, L. S. Abandono no Ensino Superior: Impacto da autoeficácia na intenção de abandono. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 19, n. 1, p. 43- 51, 2018. doi:1026707/1984-7270/2019v19n1p43

CHAKRABARTI, S., COX, E.; FRANK, E.; GÜTING, R. H.; HAN, J.; JIANG, X.; KAMBER, M.; LIGHTSTONE, S. S.; NADEAU, T. P.; NEAPOLITAN, R. E.; PYLE, D.; REFAAT, M.; SCHNEIDER, M.; TEOREY, T. J.; WITTEN, I. H. **Data Mining**: Know It All. Morgan Kaufmann, 2009.

COIMBRA, S.; FONTAINE, A. M. **Adaptação da escala de autoeficácia generalizada percebida (Schwarzer & Jerusalem, 1993)**. [*S. l.: s. n.*], 1999.

CORRY, Michael; STELLA, Julie. Teacher self-efficacy in online education: A review of the literature. **Research in Learning Technology**, v. 26, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.25304 /rlt.v26.2047. Acesso em: 12 mar. 2023.

COSTA, E. R.; SIMÕES, B. A. Educação e Crenças de Auto-eficácia: Revisão de Artigos de 2007 a 2016. **Poíesis Pedagógica**, v. 18, p. 199-210, 2020.

DILLENBOURG, P. **Collaborative Learnin**g: Cognitive and Computational Approaches. [S. l.]: Elsevier, 1999.

D'MELLO, S., CRAIG, S.; WITHERSPOON, A.; MCDANIEL, B.; GRAESSER, A. Automatic detection of learner's affect from conversational cues. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 18, n. 1-2, p. 45–80, 2008.

DORNELES, F. E.; DAL'MOLIN, R.; KUCMANSKI, V. N.; GUARDA, C.; LUTINSKI, J. A.; BUSATO, M. A.; SÁ, C. A. Percepções da População de Chapecó (SC) Sobre Áreas Verdes Urbanas. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 8, n. 56, p. 85-99, 2020.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, M. F. R. L. **Autoeficácia**: evidências de validade de uma medida e seu papel moderador no desenvolvimento de dotação e talento. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.

GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa em Educação**: métodos e epistemologias. Chapecó: Ed. Argos, 2007.

GATTI, Bernadeti Angelina, BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil**: Impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2014.

GONÇALVES, Anna Beatryz Vieira; ESCARIÃO, Andréia Dutra; CORREIA, Victoria Ramos Uchôa; HOLANDA, Beatriz Meireles Waked de; BARBOSA, Adriana de Andrade Gaião. Importância da autoeficácia no ensino superior e o papel das instituições: uma revisão da literatura. *In:* **VII CONEDU - Conedu em Casa**... Campina Grande: Realize Editora, 2021.

GRAESSER, A. C. Intelligent tutoring systems. *In*: LEVIN, J. R.; SHAPIRO, M. R. (Eds.). **The Cambridge Handbook of Cognitive Science**. Cambridge University Press, 2019. p. 412-432.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. The power of feedback. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007. https://doi.org/10.3102/003465430298487.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

JAQUES, P. A.; VICCARI, A. BDI Approach to Infer Student´s Emotions. *In*: **Proceedings do IX Ibero-American Conference on Artificial Intelligence**. Puebla Mexico, 2004.

JOHNSTON, J.; KRAJCIK, J. The role of simulations in education. *In:* **Handbook of Research on Science Education**. [S. l.]: Routledge, 2018. p. 1-21.

LEITE, S. R.; TASSONI, E. C. M. **Afetividade e avaliação da aprendizagem escolar**. Campinas, SP: Alínea, 2002.

LEMOS, A. Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. **Galáxia**, (São Paulo), v. 43, p. 54–66, 2020.

LIMA, W. S. R.; VIANA, M. A. P.; MERCADO, L. P. L. 100 Anos da Educação a Distância no Brasil: a Contribuição da Ufal para o Desenvolvimento do Processo Formativo em Alagoas. **EaD em foco**, v. 14, n. 2, e2209, 2023. DOI: https://doi.org/10.18264/eadf.v14i2.2209.

LONGHI, S. **On-the-Job Search and Job Competition**: Relevance and Wage Impact in the UK. [S; l.]: ISER Working Paper 2007.

MEDEIROS, P. C.; LOUREIRO, S. R.; LINHARES, M. B. M. O senso de auto-eficácia e o comportamento orientado para a aprendizagem em crianças com dificuldades de aprendizagem. **Estudos de Psicologia,** (Natal), v. 5, n. 2, p. 311-340, 2000.

MILGRAM, P.; KISHINO, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. **IEICE Transactions on Information and Systems**, E77-D, v. 12, p. 1321-1329, 1994.

MOORE, M. G.; KEARSEY, G. **Educação a Distância**: uma visão integrada. Trad. Roberto Galman. São Paulo: Censage Learnin, 2008.

MORAES, F.; SILVA, J.; REIS, H.; ISOTANI, S.; JAQUES, P. Computação Afetiva aplicada à Educação: uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil. *In:* **XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE (Brazilian Symposium on Computers in Education)**. Recife: Recife.org.crossref.xschema.1.Title@482889ac, 2017. p. 163.

PAJARES, F.; SCHUNK, D. H. Self-beliefs and school success: self-efficacy, self-concept and school achievement. *In:* Riding & Rayner (Eds.). **Perception**. London: Ablex, 2001. p.239-266.

PETERS, O. **Educação a distância em transição**. São Leopoldo: Unisinos, 2002.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ. L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology,** v. 64, 2015.

PICARD, R. W. **Affective Computing**. Cambridge: MIT Press. 1997.

PINA NEVES, S.; FARIA, L. Auto-eficácia acadêmica e atribuições causais em Português e Matemática. **Análise Psicológica,** 2006. (submetido a publicação).

POLYDORO, Soely Aparecida Jorge. (org.) **Autoeficácia em diferentes contextos**. Campinas, SP: Alínea, 2010.

SÁ, A. P. Propriedades psicométricas de uma escala de auto-eficácia acadêmica e suas relações com desempenho estudantil e interação social. **Revista Brasileira de Terapias Cognitivas**, v. 2, n. 2, p. 61–72, 2006.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

SAGIROGLU, S.; SINANC, D. Big Data: A Review. *In*: **2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**, p. 42-47, 2013.

SCHERER, K. (Ed). **Les Emotins**. Paris: Delachaux et niestlé, 2000.

SHEN, D., CHO, M-H.; TSAI, C. L.; MARRA, R Unpacking online learning experiends: Online learning selt-efficacy and learning satisfaction. **The internet and Higler Education**, v. 19, n. 3, p. 10-17, 2013.

SIMÕES, D. J.; COSTA, D. J. S. Educação e crenças de autoeficácia. **Poiesis**, v. 14, n. 24, p. 1–15, 2020.

SOBOL-SHIKLER, T.; ROBINSON, P. Classification of complex information: Inference of co-occurring affective states from their expressions in speech. **IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell**, v. 32, n. 7, p. 1284–1297, 2010.

TANI, G. Formação profissional em educação física: mercado em transformação e competências. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 19, n. 3, p. 552–557, 2007.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2011.

TEIXEIRA, M. O. A abordagem sócio-cognitiva no aconselhamento vocacional: Uma reflexão sobre a evolução dos conceitos e da prática da orientação. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 9, n. 2, p. 9-16, 2018. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902010000200006

TENÓRIO, M.; MELLO, G. A.; VIANA, A. L. Gestão e percepção de pesquisa em rede: uma visão a partir da Rede Nacional de Pesquisa Clínica em Hospitais de Ensino. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1-11, jul./set. 2016.

TORISU, E. M.; FERREIRA, A. C. A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da matemática: considerações sobre as crenças de autoeficácia matemática. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 3, p. 168–177, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VAN LEHN, K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. **Educational Psychologist**, v. 46, n. 4, p. 197-221, 2011). https://doi.org/10.1080/00461520.2011.610456.