LVI SBPO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
DE 04 ATÉ 07 NOVEMBRO 2024
FORTALEZA | CEARÁ

GAMING THE SYSTEM EM SISTEMAS EDUCACIONAIS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Gustavo Silva Semaan, Raquel Soares da Silva, Sávio Gurgel Ribas, Rodrigo Erthal Wilson
Universidade Federal Fluminense (INF/UFF)
Av. João Jasbick, s/nº - Aeroporto - Santo Antônio de Pádua - RJ
{gustavosemaan, soaresraquel, savio_ribas, rodrigoerthal}@id.uff.br

José André de Moura Brito
Escola Nacional de Ciências – ENCE/IBGE
Rua André Cavalcanti, 106, Bairro de Fatima – Centro – Rio de Janeiro - RJ
jambrito@gmail.com

Debora Alvernaz Corrêa
Descomplica Faculdade Digital
Av. das Américas 3443, Barra Da Tijuca, Rio De Janeiro - RJ
deboradac@gmail.com

Diego Brandão
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET - RJ
Av. Maracanã, 229 - Maracanã - Rio de Janeiro - RJ
diego.brandao@cefet-rj.br

RESUMO

Com o uso de ambientes virtuais de aprendizagem de forma cada vez mais frequente, os sistemas educacionais constituem-se com uma ferramenta relevante e útil para ajudar a melhorar o desempenho dos alunos. Porém, questões importantes relacionadas à utilização dessas ferramentas devem ser investigadas, sobretudo, quanto ao seu uso inadequado e comportamentos indesejados por parte dos alunos. Questões como o desinteresse e a falta de motivação estão em destaque entre os motivos pelos quais os alunos tentam burlar os sistemas (*Gaming the System*, GTS). Exemplificando, eles buscam maneiras de trapacear e resolver as questões mecanicamente, sem se importar com o aprendizado nos conteúdos relacionados. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre o GTS em ambientes virtuais, especificamente em relação à Sistemas de Aprendizagem.

PALAVRAS CHAVE. Sistema Educacional, Burlar o Sistema, Revisão Sistemática**.**

ABSTRACT

With the increasing use of virtual learning environments, educational systems help to improve student performance. However, important issues related to the use of these tools must be investigated, especially regarding their inappropriate use and unwanted behaviors on the part of students. Issues such as lack of interest and motivation are prominent reasons why students try to cheat systems (Gaming the System, GTS). They look for ways to cheat and solve questions without caring about learning-related content. This work aims to present a systematic review of the literature on GTS in virtual environments, specifically about Learning Systems.

KEYWORDS. Educational Systems. gaming the system. Systematic Review**.**

1. Introdução

O objetivo principal deste trabalho é realizar um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) acerca do tema *Gaming the System* (GTS) em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), especificamente em relação à Sistemas de Aprendizagem. Para isso, o trabalho apresenta uma contextualização do assunto, formaliza a metodologia utilizada e relata os resultados obtidos.

Conforme [Baker, 2006], GTS trata-se da "*tentativa de ter sucesso em um ambiente educacional explorando as propriedades do sistema em vez de aprender o conteúdo e tentar usar esse conhecimento para obter a resposta correta*". Com tradução "jogar o sistema", pode ser melhor interpretado como burlar as regras ou trapacear. Neste contexto, trata-se do uso de estratégias para explorar falhas no sistema com o intuito de obter vantagens indevidas.

Em áreas relacionadas à educação, softwares de apoio ao processo de ensino e aprendizagem possuem funcionalidades como a apresentação de dicas e feedbacks em relação ao progresso do(a) estudante. Tal apoio é de grande importância e tem aumentado o envolvimento, a autonomia e o esforço de seus usuários. Entretanto, alguns alunos utilizam este apoio para obter "*vantagens*" enquanto interagem com o sistema, com os ditos comportamentos indesejados (CI).

Entre os CI mais comuns destacam-se: (i) Abuso de Dicas (do inglês *help abuse*): em que o aluno solicita excessivamente dicas em um curto espaço de tempo, com o intuito de obter a resposta; (ii) Tentativa e Erro (do inglês *try-step abuse*): em que o aluno responde de forma rápida e sistemática, e busca a resposta com base nos *feedbacks* do sistema. Existem outras tentativas de trapaça, como reiniciar o sistema antes de salvar a sessão para ter conhecimento sobre as questões ao reabri-lo [Pedro, 2016].

Entre os motivadores para os CI estão a falta de interesse pelo conteúdo (disciplina), a falta de motivação e a frustração. Assim, a identificação desses comportamentos tornou-se de grande relevância e tem sido alvo de estudos. A utilização de técnicas de gamificação, por exemplo, pode reduzir a ocorrência de trapaças ao motivar os alunos. Destaca-se que, além do GTS no contexto desta pesquisa, existem ocorrências não virtuais (presenciais) e também em AVA em outras áreas [Baker, 2006] [Pedro, 2016].

Sobre a identificação automática de GTS em softwares, destaca-se a interdisciplinaridade que envolve o tema, em que os detectores podem ser produzidos considerando conceitos desde a Interação Homem-Máquina, a Inteligência Artificial até a Engenharia do Conhecimento. É importante identificar categorias de comportamentos, que podem trazer informações sobre a experiência e os resultados do aluno. Busca-se prever quais alunos se envolvem em tentativas de trapaças, quando o fazem e se possível, em que intensidade. Tais informações são importantes para direcionar às novas experiências nas ferramentas, seja por novas funcionalidades ou interfaces.

2. Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)

O MSL trata-se de uma forma de pesquisa que utiliza, como base, as publicações acerca de um tema ou termos de interesse em fontes de dados em um determinado período. Tal busca deve resultar na apresentação das publicações de maneira qualitativa e/ou quantitativa, e tem como objetivo resumir a essência da questão de pesquisa. No que diz respeito a este trabalho, os passos fundamentais para a realização do MSL foram: (1) Questão de pesquisa; (2) Busca; (3) Triagem dos documentos; (4) Determinação de classes; (5) Extração de dados e mapeamento.

No Passo 1, a questão de pesquisa foi: Qual é o panorama atual acerca das publicações que abordam o tema "*Gaming the System*" no Brasil? Em seguida, no Passo 2, com o intuito de não restringir a busca a áreas específicas, optou-se pelo uso do Google Scholar (Acadêmico) como fonte de dados para pesquisa, o que permite a busca por conteúdos acadêmicos de forma abrangente e confiável. Nela, é possível obter a identificação, as citações, os autores e não é necessário especificar uma origem: área ou repositório/acervos específicos.

Além do Scholar[1], foram consideradas buscas nos repositórios da RBIE[2], da RENOTE[3] e do CBIE[4] (incluindo os eventos paralelos do congresso, como o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Workshop de Informática na Escola (WIE)). Tratam-se de repositórios de grande importância na área.

As buscas ocorreram em 13/04/24, com termo de busca "*gaming the system*" e considerando publicações entre 2020 e 2024. O Scholar retornou 56 registros, e os três resultados dos repositórios RENOTE, RBIE e CBIE já haviam sido contemplados por ele. Foram realizadas buscas concatenando ouros termos importantes: (i) "*gamification*" (gamificação), 20 registros (37,7%); (ii) "*educational data mining*" (mineração de dados educacionais), 13 registros (24,5%); e (iii) "*Educational Technology*" (tecnologia educacional), 7 registros (13,2%).

No Passo 3, a triagem (ou seleção) de documentos, critérios de inclusão e de exclusão foram estabelecidos e aplicados aos trabalhos. Critério de inclusão: "O trabalho possui um contexto relacionado ao processo de ensino-aprendizagem?". Critérios de exclusão: (1) Possui os termos pesquisados apenas nas referências bibliográficas; (2) Contexto superficial ou não abordou o tema; (3) Trabalhos fora do período especificado pela busca; (4) Não constam referências sobre GTS.

Após a triagem apenas oito trabalhos foram selecionados e encaminhados às análises referentes aos Passos 4 e 5. Quanto ao tipo de publicação, quatro são artigos (50%), três são monografias de graduação (37,5%) e uma tese de doutorado (12,5%). Em relação às instituições de ensino em que os autores estão associados, estão localizados nos estados: AL (três trabalhos), PE (dois trabalhos), RS (quatro trabalhos) e PR (um trabalho), com dois em dois estados.

3. Análises dos Resultados Obtidos

Em [Rocha *et al.*, 2023] foram utilizadas técnicas de Aprendizagem de Máquina para a identificação de comportamentos indesejados, e foram citados o Abuso de Dicas e a Tentativa e Erro. Os casos ocorreram principalmente em questões relacionadas ao controle de fluxo, assunto considerado difícil pelos aprendizes de introdução à programação.

Em um contexto sobre a Gamificação e sua importância no sentido de potencializar a aprendizagem, [Oliveira *et al.*, 2022] destaca que há muita dificuldade em especificar requisitos que motivem o público em seus objetivos e que, ao mesmo tempo, sejam capazes de prever e tratar comportamentos abusivos, em especial AVAs na educação corporativa.

Já [De Morais *et al.*, 2023] aborda características dos alunos em Modelos de dinâmica de afetos. Emoções podem impactar o aprendizado: atenção, motivação, cognição e autorregulação dos alunos. No uso de AVAs, as "emoções acadêmicas" como confusão, frustração, tédio e engajamento são comuns. O estudo de caso usou o PAT2Math com alunos do ensino fundamental.

Em [Castilhos 2020] é utilizado aprendizado de máquina para detecção de tentativas de GTS. Logs de interações dos alunos com o PAT2Math foram submetidos aos algoritmos e às análises. Foram analisadas: (i)Tentativa e Erro, (ii)Abuso de Dicas e (iii) Recusa em pedir Ajuda.

Com base na psicologia social, [Benevides, 2022] realizou um estudo experimental para investigar a seguinte hipótese: se a ameaça de estereótipos em ambientes educacionais gamificados pode causar desânimo. O estudo de caso contou com alunos do ensino superior, sendo aplicado um teste de lógica e um questionário. A conclusão foi que *pode causar o desanimo dos participantes*.

Uma revisão da literatura que relaciona a gamificação na educação com a motivação, rendimento e *feedback* dos alunos é apresentado por [Barros, 2021]. Além de introduzir conceitos relacionados ao tema, após análises foi concluída a eficácia do uso da gamificação como estratégia didática, que envolve o processo de ensino-aprendizagem e diversão.

Um estudo e uma solução para detecção automática de GTS foi apresentado por [Rocha *et al.* 2023], que propôs um Ambiente Digital de Aprendizagem para coleta de dados e posterior

[1] Google Scholar https://scholar.google.com
[2] Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie
[3] Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) https://seer.ufrgs.br/RENOTE
[4] Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) https://cbie.sbc.org.br/

detecção automática de tentativas de trapaças. Além do ambiente, foram utilizados algoritmos de aprendizado de máquina e de classificação de dados.

Por fim, conforme [Souza, 2022], com o aumento dos cursos online, torna-se necessário estudar as tentativas de burlar os sistemas, descrita como desonestidade acadêmica. O objetivo do trabalho foi identificar e desestimular os considerados estudantes "caçadores de certificados", que buscam maneiras de alcançar êxito sem se dedicarem aos estudos.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho teve como objetivo realizar um MSL sobre GTS em Sistemas Educacionais. Embora, inicialmente, tenham sido selecionados 56 trabalhos em importantes repositórios no período entre 2020 e 2024 (passo 2), após a triagem (passo 3) restaram apenas oito publicações. Para entender este reduzido número, visto o período da Pandemia COVID 19 entre 2020 e 2021, em que houve ampla adoção do ensino remoto, pretende-se investigar e (co)relacionar revisões da literatura em temas envolvidos, em análises quanti-qualitativas. De modo adicional, pretende-se pesquisar também o GTS em ambientes não virtuais (presenciais), relacionados às questões como ética e cidadania, e em outras áreas, como na moderação de conteúdos em sistemas.

Referências

Baker, R. S. (2006) *Designing Intelligent Tutors That Adapt to when Students Game the System*. Tese (Doutorado), Pittsburgh - PA, USA.

Barros, Jeandson dos Santos Oliveira (2021). Análise do impacto do uso de gamificação na educação. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal do Sertão Pernambucano.

Benevides, Kamila de Almeida (2022). Ameaça de estereótipo de gênero afeta o desânimo, fluxo e desempenho em um sistema tutor gamificado para lógica? Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Ciência da Computação. Universidade Federal de Alagoas.

Castilhos, Fábio M. et al. (2020). Um modelo para detecção automática do comportamento de tentativa e erro em STI baseado em passo. Anais do 31º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

De Morais, Felipe; Jaques, Patricia A. (2023) O Efeito das Características dos Alunos em Modelos de Dinâmica de Afetos e Detecção Livre de Sensores. Anais do 34º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

Oliveira, Paulo Henrique de Souza; MEDINA, Roseclea Duarte; BERNARDI, Giliane. (2022). Framework para gamificação de Ambiente Virtual de Aprendizagem Corporativo utilizando técnicas de minimização do Gaming The System. Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), v. 20, n. 1.

Pedro, L.Z. (2016). Uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização de comportamentos indesejáveis. Tese de Doutorado, USP.

Rocha, Hemilis JB; Costa, Evandro de B.; Tedesco, Patricia C. A. R. (2023) Analisando a relação de conceitos de programação com o comportamento" abuso do sistema" em programadores novatos. Anais do 34º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

Souza, Vanessa Faria (2022). O quanto eu quero este certificado? caçadores de certificados no Lúmina. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, UFRGS.