

## Aprendizagem Autorregulada em MOOCs por meio de um Painel para Visualização de Dados

Juliana Cristina dos Santos de Andrade<sup>1</sup>, Márcia Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>, Vanessa Battetin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Federal do Espírito Santo (Ifes) – ES – Brasil

{juliana.andrade, marcia.oliveira, vanessa}@ifes.edu.br

**Abstract.** *Learning in online environments, specifically in MOOCs, requires students to be autonomous and create their own learning path with little or no tutoring to help them, that is, students need to be able to self-regulate their learning. In view of this, the purpose of this study is to develop educational software to support self-regulated learning (SRL) of MOOC students through a dashboard for viewing learning information on the Ifes open course platform. There is evidence in the literature that points to the use of a learning analysis panel as a promising factor to support SRL in MOOC contexts.*

**Resumo.** *A aprendizagem em ambientes online, especificamente em MOOCs, demandam que os alunos sejam autônomos e criem seu próprio caminho de aprendizagem com pouca ou nenhuma tutoria para ajudá-los, ou seja, os estudantes precisam ser capazes de autorregular sua aprendizagem. Diante disto, a proposta deste estudo é desenvolver um software educacional para apoiar a aprendizagem autorregulada (ARA) de estudantes de MOOCs por meio de um painel para visualização de informações de aprendizagem para a plataforma de cursos abertos do Ifes. Há evidências na literatura que apontam a utilização de painel de análise de aprendizagem como um fator promissor para apoiar a ARA no contextos de MOOCs.*

### 1. Introdução

Os MOOCs, do inglês *Massive Open Online Courses*, são plataformas de aprendizagem online de acesso aberto que facilitam a interação entre pares e o compartilhamento de conhecimento, e são importantes para oportunizar o acesso à educação para mais pessoas, oferecendo o aprendizado em qualquer lugar e horário, além do potencial de envolver diversos grupos de estudantes internacionais, transcendendo as fronteiras geográficas e sociais [Wang *et al.* 2022] [Moe 2015]. Desde a sua criação, passaram por algumas transformações e têm sido considerados uma inovação disruptiva na educação, e nos últimos anos, especialmente após a pandemia do coronavírus (COVID-19), os MOOCs se tornaram mais populares em todo o mundo [Vilkova 2019]. Esses ambientes caracterizados por sua natureza massiva e aberta, atraem uma diversidade de alunos que diferem em ritmos de aprendizado e níveis de engajamento de acordo com suas origens e motivações [Yousef *et al.* 2015] [Alonso-Mencía *et al.* 2020] [Reparaz *et al.* 2020] [Moe 2015]. Desta forma, os MOOCs exigem que os alunos sejam autônomos e criem seu próprio caminho de aprendizagem com pouca ou nenhuma tutoria para ajudá-los, ou seja, os alunos de MOOCs precisam ser capazes de autorregular sua aprendizagem [Vilkova 2019] [Alonso-Mencía *et al.* 2020] [Wang *et al.* 2022].

A autorregulação da aprendizagem envolve processos cognitivos, metacognitivos, comportamentais, motivacionais e processos afetivos para enfrentar uma situação de aprendizagem e perseverar até conseguir [Alonso-Mencía *et al.* 2020]. Segundo Cha e Park (2019), em ambientes de aprendizagem online, bem como em ambientes de aprendizagem presencial, há evidências crescentes para o papel das estratégias de autorregulação da aprendizagem no envolvimento do aluno e nos resultados de aprendizagem. As habilidades de autorregulação, segundo Álvarez *et al.* (2022), são mais relevantes em contextos online em comparação com os ambientes tradicionais, visto que os ambientes online são caracterizados pela escassez ou falta de orientação do tutor durante o curso e pela flexibilidade de horários ao longo do tempo. As tecnologias de informação e comunicação estão sendo utilizadas para dar suporte à autorregulação por meio de *software* que ajudem o aluno a se concentrar na tarefa e seus objetivos e fornecem cenários para alcançá-los (CERÓN *et al.*, 2021). Na pesquisa em MOOCs, a autorregulação está ganhando cada vez mais atenção [WONG *et al.* 2019]. De acordo com a revisão de Lee *et al.* (2019), os estudos sobre aprendizagem autorregulada em MOOCs são principalmente exploratórios e correlacionais.

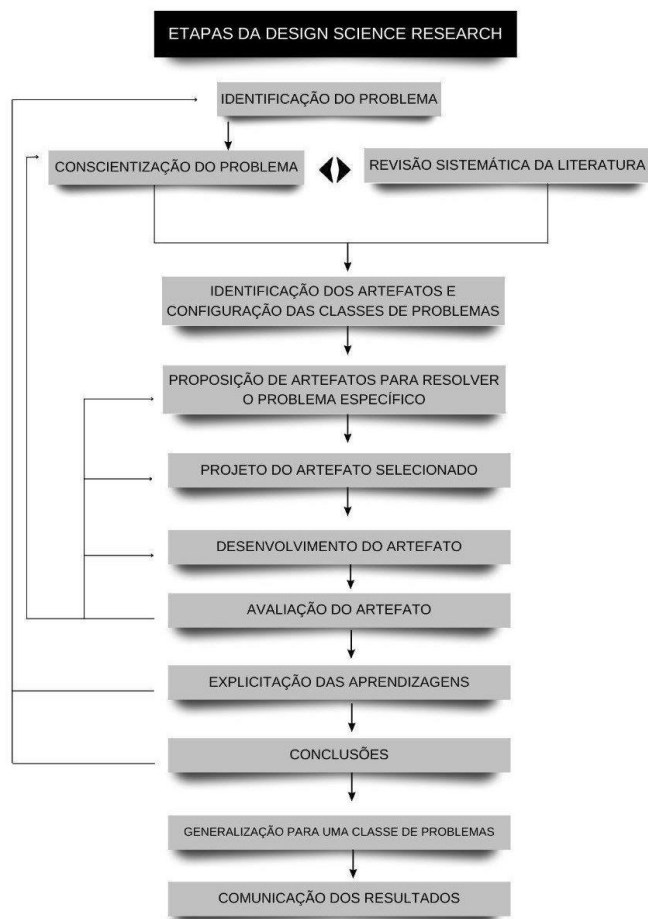
Diante do exposto, esta pesquisa de doutorado busca investigar e desenvolver possibilidades para estimular o comportamento autorregulatório de estudantes de MOOC da plataforma de cursos abertos do Ifes. A hipótese desta pesquisa é de que a utilização de um painel de análise de aprendizagem pode ajudar os alunos a refletir sobre a sua aprendizagem e seu progresso de forma individual [Rests *et al.* 2021], além de ajudar os alunos a melhorar seu autoconhecimento, fornecendo avaliações de sua aprendizagem e histórico [Verbert *et al.* 2013]. Utilizando painéis, os alunos podem monitorar seus padrões de aprendizagem visualizando informações quantificadas e podem consultar as informações à medida que modificam seus planos de estudo e comportamentos relacionados à aprendizagem. Esses painéis podem motivar os alunos, ajudá-los a melhorar a capacidade de aprendizagem autorregulada e orientá-los para alcançar seus objetivos de aprendizagem [Park e Jo 2019].

Assim, este estudo tem como escopo para investigação a seguinte pergunta: como disponibilizar informações de análise de aprendizagem para os estudantes, de forma a influenciar positivamente o comportamento autorregulatório, seus comportamentos e resultados de aprendizagem em MOOCs? A inovação neste projeto de doutorado, inicia com a investigação de indicadores de análise de aprendizagem e de metodologias de apresentação da informação para influenciar o comportamento autorregulatório. Após esta investigação, será desenvolvido um produto educacional para ser utilizado na plataforma de cursos abertos do Ifes. Este trabalho possui o diferencial de desenvolver um produto para um problema real, e na literatura nacional não encontramos trabalhos que aliem a investigação de indicadores e metodologias de apresentação da informação com o desenvolvimento de produto que de fato será aplicado e utilizado.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Essa pesquisa adota o *Design Science* (DS) como paradigma epistemológico para a sua condução, pois tem a intenção de resolver um problema real, desenvolvendo algo útil e aplicável, através da proposição e desenvolvimento de artefatos. Também, procura assegurar a relevância para a aplicação prática e o rigor para a geração de conhecimento científico, diminuindo o distanciamento entre a teoria e a prática [Dresch *et al.* 2014].

Enquanto a *Design Science* é a base epistemológica, o *Design Science Research* (DSR) é o método de pesquisa que fundamenta e operacionaliza pesquisas baseadas em DS, buscando entender o problema, construir e avaliar o artefato a ser desenvolvido e “se constitui em um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos” [Lacerda et al. 2013, p. 744]. A condução da pesquisa de acordo com o método DSR é composta por 12 passos segundo Dresch *et al.* (2014), como mostra a Figura 1.



**Figure 1. Etapas da *Design Science Research* [Dresch et al. 2014]**

A metodologia completa com as etapas de desenvolvimento está ilustrada na Tabela 1, contendo a relação entre as etapas da DSR e as etapas desta pesquisa, bem como as entregas esperadas ao final de cada etapa. Esta pesquisa de doutorado iniciada em fevereiro de 2022, encontra-se na etapa de Identificação de Artefatos, e espera-se concluir a pesquisa até o primeiro semestre de 2025.

**Tabela 1. Etapas da Pesquisa.**

Etapas da DSR	Étapas Deste Estudo	Entregas Previstas
Identificação do Problema	Definição do problema de pesquisa e objetivos. Mapeamento sistemático da literatura.	Cap. 1 - Introdução, Problema, Hipóteses e Objetivos.
Conscientização do	Fundamentação teórica e metodológica da	Cap. 2 - Procedimentos

Problema	pesquisa.	Metodológicos. Cap. 3 - Referencial Teórico.
Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	RSL sobre análise de aprendizagem em MOOCs para promover aprendizagem autorregulada.	Cap. 4 - Revisão da Literatura
Identificação de Artefatos	Mapeamento de produtos educacionais e <i>softwares</i> semelhantes.	Cap. 5 – Mapeamento de Artefatos Semelhantes.
Proposição de Artefatos	Proposição do Painel de Análise de Aprendizagem.	Cap. 6 - Painel de Análise de Aprendizagem.
Projeto de Artefatos	Projeto do Painel da Análise de Aprendizagem.	Produto Educacional: Painel de Análise de Aprendizagem para MOOCs
Desenvolvimento do Artefato	Desenvolvimento do Painel da Análise de Aprendizagem.	
Avaliação do Artefato	Aplicação da Proposta em MOOCs da plataforma.	Cap. 7 – Análise e Discussão dos Resultados
Explicitação da Aprendizagem	Produção de tutoriais para professores sobre a utilização do painel de análise de aprendizagem.	Tutoriais.
Conclusão	Defesa da tese.	Cap. 8 – Conclusões. Tese pronta.
Generalização	Generalização para uma classe de problemas.	Aplicação do produto em outros MOOCs.
Comunicação dos Resultados	Divulgação da tese, produções científicas e MOOC.	Artigos.

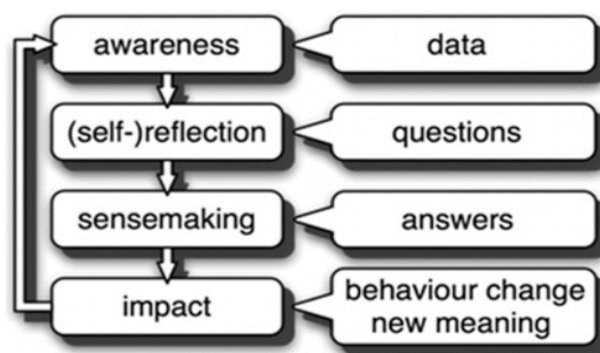
### 3. Engenharia do Produto Educacional

A proposta deste estudo é desenvolver um *software* educacional para apoiar a aprendizagem autorregulada de estudantes de MOOCs, em formato de um painel para visualização de informações de aprendizagem na plataforma de cursos abertos do Ifes. Este produto educacional (PE) pode ser decomposto em três eixos estruturantes - o conceitual, o pedagógico e o comunicacional - segundo Cordeiro e Altoé (2021).

O eixo conceitual, segundo Moreira (2010), corresponde à dimensão semântica do PE, e nesta pesquisa diz respeito à seleção e organização das informações de análise de aprendizagem que podem ser extraídas da plataforma de cursos abertos do Ifes sobre os estudantes, seu processo de aprendizagem e outros indicadores sobre o curso. No eixo comunicacional - que é a maneira como o PE é materializado ou virtualizado, e corresponde à dimensão sintática, de acordo com Moreira (2010) - os dados serão apresentados em formato de painel para os estudantes, considerando os fatores de linguagem, estética e usabilidade. Segundo Cordeiro e Altoé (2021), a linguagem, diz respeito à maneira de se comunicar que melhor alcance o público desejado, sem perder a qualidade conceitual e pedagógica; e a estética corresponde às escolhas referentes à estruturação, organização e apresentação do produto educativo; e por fim, a usabilidade refere-se aos modos de fazer estimulados a partir da interação com o material educativo. Para este eixo, Park e Jo (2019) trazem uma consideração relevante na medida que

fizeram uma revisão de estudos anteriores sobre painéis de análise de aprendizagem, com base em cinco critérios: atração visual, usabilidade, nível de compreensão, utilidade percebida e mudanças comportamentais. Os autores identificaram que a atração visual e a usabilidade do painel afetaram significativamente o nível de compreensão, e o nível de compreensão afetou a utilidade percebida, que por sua vez afetou significativamente as mudanças potenciais de comportamento.

O eixo pedagógico atua como articulador dos outros dois e trata da interação entre o conhecimento expresso no eixo conceitual e a forma de interação dos sujeitos, ou seja, a metodologia e os recursos didáticos. Dessa forma, é necessário fazer pesquisas e reflexões a respeito da forma de execução (como) e a finalidade (para quê) do painel de análise de aprendizagem, de modo a gerar as mudanças de comportamentos pretendidas nos estudantes do MOOCs. Segundo Verbert *et al.* (2013), a mudança de comportamento geralmente ocorre em um processo de quatro estágios, mostrado na Figura 2. No primeiro estágio, ocorre a conscientização dos dados e da informação proveniente do painel, enquanto no estágio de reflexão ocorrem os questionamentos com base nos dados. No terceiro estágio ocorre a busca de respostas para os questionamentos identificados no processo de reflexão. No final, o objetivo é induzir um novo significado ou mudar o comportamento, se o usuário considerar útil fazê-lo.



**Figure 2. Modelo de Processo de Análise de Aprendizagem [Verbert *et al.* 2013].**

Este modelo de Verbert *et al.* (2013) proporciona importantes reflexões sobre o processo de análise de aprendizagem para gerar efetivamente uma mudança no comportamento. Entretanto, compreende-se que é necessário realizar pesquisas mais acuradas para materializar esse processo no ambiente proposto, selecionado a metodologia mais apropriada e os recursos didáticos mais indicados para o público. Devido aos avanços na tecnologia da informação, não é difícil desenvolver painéis gerados automaticamente com base simplesmente nos registros de atividades do aluno, no entanto, é mais desafiador desenvolver um painel que os estudantes aceitem como útil para a tomada de decisões apropriadas.

## Referências

- Alonso-Mencía, M. E. *et al.* (2020) “Self-regulated learning in MOOCs: lessons learned from a literature review”. *Educational Review*, 72(3), p. 319–345.
- Álvarez, R. P. *et al.* (2022) “Tools Designed to Support Self-Regulated Learning in Online Learning Environments: A Systematic Review”. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(4), p. 508-522.

- Cha, H., Park, T. (2019). "Applying and Evaluating Visualization Design Guidelines for a MOOC Dashboard to Facilitate Self-Regulated Learning Based on Learning Analytics". *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 13(6), p. 2799-2823.
- Cordeiro, R. V., Altoé, R. O. (2021). Fatores comunicacionais para elaboração de produtos/processos educativos em Programas Profissionais de Pós-graduação na área de Ensino/Educação em Ciências e Matemática: reflexões emergentes e em movimento". *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 17(39), p. 253-270.
- Dresch, A. *et al.* (2014) *Design Science Research*. São Paulo: Bookman.
- Lacerda, D. P. *et al.* (2013) "Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção". *Gestão & Produção*, 20(4), p. 741–761.
- Lee, D. *et al.* (2019) "Systematic literature review on self-regulated learning in massive open online courses". *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(1), p. 28-41.
- Moe, Rolin. (2015) "The brief & expansive history (and future) of the MOOC: Why two divergent models share the same name". *Emerging eLearning*, 2(1).
- Moreira, M. A. (2010) "Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología". *Web de Tecnología Educativa*. Universidad La Laguna.
- Park, Y., Jo, I. (2019) "Factors that affect the success of learning analytics dashboards". *Education Tech Research Dev*, 67, p. 1547–1571.
- Reparaz, C. *et al.* (2020) "Self-regulation of learning and MOOC retention". *Computers in Human Behavior*, 111.
- Rests, I. *et al.* (2021) "Exploring critical factors of the perceived usefulness of a learning analytics dashboard for distance university students". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(46).
- Verbert, K. *et al.* "Learning Analytics Dashboard Applications". *American Behavioral Scientist*, 57(10), p. 1500-1509.
- Vilkova, K. A. (2019) Self-regulated learning and successful MOOC completion. *In: Proceedings of EMOOCs 2019 - Work in Progress Papers of the Research, Experience and Business Tracks*, p 72-78.
- Wang, Rui *et al.* (2022) "Learning engagement in massive open online courses: A systematic review". *Frontiers in Education*, 7.
- Wong, J. *et al.* (2019) "Exploring Sequences of Learner Activities in Relation to Self-Regulated Learning in Massive Open Online Course". *Computers and Education*, 140.
- Yousef, A. M. F. *et al.* (2015) "A usability evaluation of a blended MOOC environment: An experimental case study". *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2).