

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO - FAED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO

062.448.069-05

GESTÃO DE UNIDADE DE INFORMAÇÃO
SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO MEDIADO PELO PROFESSOR: UMA
ABORDAGEM PARA O USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL NA
RECOMENDAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

FLORIANÓPOLIS

2021

062.448.069-05

**SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO MEDIADO PELO PROFESSOR: UMA
ABORDAGEM PARA O USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL NA
RECOMENDAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM**

Projeto de pesquisa apresentado ao programa de pós-graduação em gestão da informação da FAED, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito para a seleção de aluno regular.

FLORIANÓPOLIS

2021

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	4
1.2	OBJETIVO GERAL.....	4
1.3	OBJETIVO ESPECÍFICO	4
1.4	JUSTIFICATIVA	5
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
2.1	SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO.....	6
2.2	PERFIS DE APRENDIZAGEM	7
2.3	ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	7
3	METODOLOGIA	9
4	CRONOGRAMA.....	10
	REFERÊNCIAS	11

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi um marco na história da educação devido a pandemia do COVID-19 que fez o mundo todo se fechar em questão de dias. Além do *lockdown*, 2020 também foi responsável por acelerar uma tendência que já vinha se mostrando necessária: o uso de recursos tecnológicos como ferramenta para adaptação do ensino tradicional (OLIVEIRA et al., 2021).

Num primeiro momento, o uso das tecnologias conhecidas do dia a dia, como aplicativos de mensagens, teleconferência e *e-mails* pareceu suprir a necessidade, mas isso acabou não se confirmando com o passar do tempo. Tendo em vista a diversidade econômica da população brasileira, Silva e Sousa (2020) destacam que ficou mais explícito o abismo socioeconômico em que se vive, dado que nem todos os alunos dispõem de acesso à internet em casa ou mesmo um computador para acompanhar as aulas virtuais.

Outro ponto a ser considerado neste momento, diz respeito as metodologias de ensino, onde professores tiveram que adaptar todo o cronograma de aulas, atividades e avaliações para a modalidade *on-line*. Apesar deste viés, o ensino não foi convertido em educação a distância (EAD), mas sim, apenas mudado o formato presencial para o virtual, o que gerou uma sobrecarga para todas as partes envolvidas.

Neste cenário, o uso de inteligência artificial (IA) e a adaptação do ensino é uma possibilidade que pode proporcionar melhor adequação a esta nova realidade. Segundo Luiz Foureaux (2020), CMO Grupo Uniasselvi, participante do *talk* Inteligência Artificial na Educação, o questionamento que deve nortear a mudança no ensino, não é “Por que o aluno evade?”, mas sim “O que faz o aluno concluir o curso?”. O uso de IA proporciona o protagonismo do aluno no seu percurso de ensino além de auxiliar o professor a desempenhar de forma mais eficaz o papel de mediador da relação aluno-conhecimento, como destacado por Oliveira (2021).

O ensino adaptativo não se restringe apenas às análises de métricas e sugestão de material complementar de acordo com o nível de

conhecimento/dificuldade do aluno. Essa abordagem acaba sendo largamente empregada nas instituições de ensino que adotaram plataformas tecnológicas na sua metodologia, como a Summit Public Schools dos EUA, considerada referência no assunto atualmente. A personalização do ensino pode ir mais além, oferecendo objetos de aprendizagem adaptados às características de personalidade, perfil de aprendizagem e também de acordo com a avaliação proveniente da interação presencial com o aluno realizada pelo professor (MARTINS, 2018).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como recomendar objetos de aprendizagem mais adequados ao aluno, combinando a análise de perfil de aprendizagem realizada pelo professor e o resultado da análise automatizada por inteligência artificial, visando um ensino personalizado e mais significativo?

1.2 OBJETIVO GERAL

Projetar uma solução que automatize a classificação do perfil de aprendizagem do aluno e correlacione com os objetos de aprendizagem adequados a este perfil, determinada previamente pelo professor, permitindo a intervenção nos resultados pelo mesmo, visando um ensino personalizado e mais significativo.

1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Identificar o método mais indicado para traçar o perfil de aprendizagem do aluno;
2. Elencar os dados de entrada para análise do perfil;
3. Selecionar o algoritmo de inteligência artificial para realizar a classificação automatizada do perfil;
4. Empregar a classificação de objetos de aprendizagem melhor adaptados aos tipos de perfis de aprendizagem;

5. Projetar um protótipo para realizar a recomendação dos objetos de aprendizagem conforme o perfil analisado.

1.4 JUSTIFICATIVA

Após quase um ano de aulas no formato *on-line* devido as medidas de segurança para conter o avanço da pandemia, é notória a necessidade de interação entre professor e aluno para garantir uma aprendizagem mais significativa. Essa falta de contato pessoal fomenta as discussões em diversas instituições de educação para a adoção de um ensino híbrido, valendo-se de rodízio para a redução do total de alunos presentes em sala de aula (UDESC, 2020).

Esse novo formato híbrido se propõe a utilizar tanto o ensino *on-line* quanto o presencial, culminando em uma sobrecarga no desempenho da atividade de docência pois o professor terá duas frentes para gerenciar: os alunos presentes e os remotos. Diante dessa problemática, busca-se com essa pesquisa propor uma solução tecnológica que possa alinhar as expectativas de aprendizado personalizado do aluno e proporcionar ao professor maior foco e dedicação ao seu papel principal na educação: o de mentor.

Com isso, o emprego da tecnologia se dá com o objetivo de auxiliar o professor no processo de identificação dos perfis de aprendizagem e na decisão do material mais adequado para tal. Somado a isso, a ferramenta desenvolvida trará como diferencial a possibilidade de intervenção do professor, uma vez que o ensino híbrido proporciona o contato pessoal, e a avaliação do comportamento humano feita pelo professor nesses encontros presenciais deve ser levada em consideração no processo decisório para a aprendizagem. Essa possibilidade de intervenção do professor é determinante nos casos onde o aluno não se conhece o suficiente para determinar seu próprio perfil.

Neste sentido, a relevância desta pesquisa está em auxiliar o trabalho do professor no processo de seleção dos objetos de aprendizagem que tragam mais significado e relevância para a aprendizagem, além de atender às necessidades atuais de mudança no ensino tradicional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Leite *et al.* (2019) cita que o emprego de sistemas de recomendação é visivelmente presente em sites de comércio eletrônico e *streaming*, onde o algoritmo traça o perfil de usuário e de acordo com preferências de outros consumidores semelhantes faz a indicação de novos produtos, filmes e/ou séries. Esse tipo de abordagem vem sendo utilizada também na área de *e-learning*, dado o número crescente de escolas e cursos *on-line* disponíveis, mas em tais casos o objetivo primário é recomendar novos cursos pertinentes ao assunto que o aluno está estudando.

No entanto, a adoção de IA para a seleção de objetos de aprendizagem é um tema que se encontra ainda incipiente, constatado por Leite *et al.* (2019) onde a maioria dos artigos publicados recentemente pouco abordam da psicologia e pedagogia, elementos essenciais para o processo de ensino aprendizagem. Tal lacuna pode ser suprida pela formação e experiência do professor ao combinar o melhor dos dois mundos: IA e formação pedagógica profissional.

2.1 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Os Sistemas de Recomendação (SR) são ferramentas e técnicas de software que proveem sugestões de conteúdos que provavelmente agradariam determinado usuário. Tais sugestões estão relacionadas a vários processos de decisão, como quais itens comprar, quais músicas escutar ou até mesmos quais notícias ler. Tal processo se dá conforme interações prévias entre o usuário e o conteúdo fornecido, mas também valendo-se da interação de outros usuários que tenham perfil similar (NOREMBERG, 2020; RICCI; ROKACH; SHAPIRA, 2015).

Segundo Ricci, Rokach e Shapira (2015) o SR necessita ter o objetivo final bem definido para que as sugestões sejam uteis, no caso de um *e-commerce* se o objetivo é converter o maior número de visualizações em pedidos fechados, apresentar produtos similares pode não atingir esse propósito. Por

outro lado, se o usuário, durante a navegação, visualizar o mesmo produto várias vezes, esse tipo de abordagem pode fazê-lo desejar comprar aquele item.

2.2 PERFIS DE APRENDIZAGEM

Os perfis ou estilos de aprendizagem são definidos por Borges e Stiubiener (2014) como as preferências para coletar, organizar e transformar informações em conhecimento, com o intuito de simplificar a compreensão por parte do indivíduo. Diversos aspectos são tratados nessa área, e por esse motivo existe uma gama de modelos disponíveis, cada um com características e classificações próprias (ABREU et al., 2020; GRAF; KINSHUK, 2009).

As particularidades de cada tipo de personalidades, bem como os estados cognitivos e o impacto dos mesmos na compreensão e resolução de atividades, ressaltam a importância de um processo de aprendizagem correlacionado com as características da personalidade de cada aluno tratada de forma individualizada (AIRES; PILATTI, 2016; FARIAS; GOMES; CABRAL, 2014).

2.3 ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), registram que a inteligência artificial pode ser identificada quando o sistema apresenta comportamento inteligente, ou seja, responde de acordo com os estímulos do ambiente e com uma taxa aceitável de sucesso. Por outro lado, Bates (2017) prefere defini-la como a correspondente em software dos processos mentais utilizados por humanos para o aprendizado.

Aprofundando a reflexão nesse conceito, pode-se classificar a IA em restrita ou geral. A IA restrita, como o próprio nome sugere, está limitada a uma gama específica de atividades e, portanto, somente nessa área é capaz de substituir a atividade humana. São os casos dos assistentes pessoais como Siri, Alexa e Google home (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

A IA geral, segundo Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), é mais abrangente e faz uso de um processador previamente programado para

entender entradas e produzir saídas corretas, exatamente como uma mente humana é capaz de fazer. Esse tipo de sistema é capaz de aplicar inteligência e resolver problemas dos mais diversos setores.

Linden (2012) ressalta que o resultado fornecido pelos algoritmos de IA não devem ser tomados como verdades absolutas, por isso é importante destacar o papel que ocupa o professor, e toda a sua bagagem de conhecimento e relacionamento interpessoal, como peça fundamental no melhoramento dos resultados da aprendizagem quando o assunto é tecnologia na educação.

3 METODOLOGIA

Como alicerce do projeto, será utilizada a pesquisa bibliográfica para o levantamento do conhecimento já produzido no que diz respeito aos conceitos fundamentais sobre: os perfis de aprendizagem existentes na literatura, suas técnicas de levantamento de dados e análise, bem como os algoritmos de recomendação mais utilizados no mercado e mais indicados ao objetivo do projeto. A pesquisa bibliográfica possibilita ampliar os conhecimentos sobre as questões relacionadas a pesquisa viabilizando maior clareza na tomada de decisão. (ZANELLA, 2013)

Por meio de coleta de dados padronizadas, valendo-se de uma pesquisa quantitativa, e utilizando questionários com respostas fechadas em uma amostra mínima de 10 alunos, será desenvolvido um estudo descritivo das características determinantes dos perfis de aprendizagem bem como dos objetos de aprendizagem adotados pelo professor. Com essas informações será possível selecionar o algoritmo mais indicado para fazer a classificação dos alunos conforme os perfis previamente delimitados.

Para a etapa de processamento e análise dos resultados, será implementado o protótipo de sistema automatizado que fará a leitura de dados das características dos alunos. Esses dados serão fornecidos pelo aluno no formato de autoavaliação, e pelo professor no formato de *checklist* baseado na interação com a turma. Ambos serão formatados em arquivo digital para que possam ser lidos e processados pelo sistema automatizado.

Para a implementação do protótipo será utilizada a linguagem de programação Python. No que diz respeito aos resultados das análises sobre o perfil do aluno e os objetos de aprendizagem recomendados, tais informações serão apresentadas no formato de arquivo digital.

4 CRONOGRAMA

Quadro 1 - Cronograma

Etapas	2021					2022												2023						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
Realização de disciplinas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Identificação dos dados de entrada do aluno							X	X	X															
Identificação dos dados de entrada do professor							X	X	X															
Construção do questionário e submissão ao comitê de ética de pesquisa									X	X	X	X												
Seleção do algoritmo de inteligência artificial											X	X	X											
Implementação do protótipo de recomendação de material didático baseado no perfil de aprendizagem												X	X	X	X	X	X	X	X					
Escrita da dissertação												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Apresentação e defesa																								X

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

REFERÊNCIAS

ABREU, R. M. et al. Detecção automática de Estilos de Aprendizagem por meio de técnicas de clusterização e classificação. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, n. Cbie, p. 1022–1031, 2020.

AIRES, J. P.; PILATTI, L. A. Aprendizagem significativa por meio do ensino adaptativo. **Revista Espacios**, v. 37, n. 29, p. 10, 2016.

BATES, A. W. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem (versão digital)**. Tradução: João Mattar. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

BORGES, G.; STIUBIENER, I. **Recommending learning objects based on utility and learning style**. Frontiers in Education Conference, FIE. **Anais...**Madrid, Spain: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 17 fev. 2014Disponível em:
<<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7044245>>. Acesso em: 9 mar. 2021

FARIAS, A.; GOMES, T.; CABRAL, G. Uma Proposta Metodológica para o Ensino de Programação Baseado na relação entre Perfis Cognitivos, Padrões Pedagógicos e AutoRegulação dos Estudantes. **Anais do XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC.**, v. 22, p. 352–360, 2014.

GRAF, S.; KINSHUK. **Advanced adaptivity in learning management systems by considering learning styles**. IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops, WI-IAT Workshops 2009. **Anais...**Milan, Italy: 2009Disponível em:
<<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5284970/keywords#keywords>>. Acesso em: 9 mar. 2021

LEITE, R. et al. Sistemas de Recomendação em Ambientes Educacionais: estado da arte e perspectivas futuras. **Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019)**, v. 8, n. 1, p. 109–118, 21 nov. 2019.

LINDEN, R. **Algoritmos genéticos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

MARCONDES, C. et al. **Inteligência artificial na educação**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9TsR7bKELcU>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

MARTINS, P. R. DE O. **Desenvolvimento de um protocolo de ensino adaptativo para apoio à disciplinas de graduação**. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2018.

NOREMBERG, M. W. **Um framework de sistemas de recomendação para uso no ensino não-formal**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 4 set. 2020.

OLIVEIRA, M. B. DE et al. O Ensino Híbrido No Brasil Após Pandemia Do Covid-19 / Hybrid Teaching in Brazil After Covid-19 Pandemic. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 918–932, 2021.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, p. 1–25, 22 fev. 2021.

RICCI, F.; ROKACH, L.; SHAPIRA, B. **Recommender Systems Handbook**. 2. ed. Boston, MA: Springer US, 2015.

SILVA, D. DOS S. V.; SOUSA, F. C. DE. Direito à educação igualitária e(m) tempos de pandemia: desafios, possibilidades e perspectivas no Brasil. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 961–979, 2020.

UDESC. **Udesc faz webinar na próxima quarta para debater ensino híbrido na universidade**. Disponível em: <https://www.udesc.br/faed/noticia/udesc_faz_webinar_na_proxima_quarta_para_debater_ensino_hibrido_na_universidade>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2013.