

O conceito de educação personalizada e suas contribuições para o aperfeiçoamento de sistemas adaptativos

**Afonso Barbosa de Lima
Júnior**

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife, Brasil
afonso.ppge@gmail.com

Lebiam Tamar Gomes Silva
Universidade Federal da

Paraíba
João Pessoa, Brasil
lebiam.silva@academico.ufpb.
br

Maria José Moreira da Silva
Universidade Federal do Rio

Grande do Norte
Natal, Brasil
mary2jms@gmail.com

ABSTRACT

In times of artificial intelligence and the gradual automation of human activities, this study aims to promote reflections on the improvement of adaptive systems capable of responding to the interests and needs of each individual user. Thus, an exploratory study was undertaken with the aim of presenting theoretical reflections based on the study of the concept of personalized education to improve the personalization of teaching carried out by adaptive systems. Methodologically, this text is configured as an essay, originating from a bibliographical research, based on studies published between 1988 and 2022, in Portuguese and Spanish. The text's main contribution consists of thinking about the implementation of adaptive systems based on theoretical contributions other than the instructionist approach, which is still predominant in the modeling of systems aimed at personalizing teaching.

Key Words

Personalized education; personalized learning; adaptive systems.

ACM Classification Keywords

HCI theory, concepts and models.

RESUMO

Em tempos de inteligência artificial e automação gradativa das atividades humanas, este estudo tem a intenção de promover reflexões para o aprimoramento de sistemas adaptativos capazes de responder aos interesses e às necessidades de cada usuário, singularmente. Assim, empreendeu-se um estudo exploratório com o objetivo de apresentar reflexões teóricas a partir do estudo do conceito de educação personalizada para o aperfeiçoamento da personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos. Metodologicamente, este texto se configura como um ensaio, originado de uma pesquisa bibliográfica, a partir de estudos publicados no período de 1988 a 2022, nos idiomas português e espanhol. A principal contribuição do texto consiste em pensar a implementação de sistemas adaptativos a partir de aportes teóricos distintos da abordagem instrucionista, ainda predominante na modelagem de sistemas que visam à personalização do ensino.

Palavras-chave

Educação personalizada; ensino personalizado; sistema adaptativo.

INTRODUÇÃO

No Brasil, há de se considerar que, apesar da crescente inserção de tecnologias digitais em todos os setores da sociedade, as escolas, em grande medida, ainda enfrentam muitas dificuldades para mediar o processo de ensino e aprendizagem por meio de tecnologias digitais. Em contrapartida, surgem iniciativas de modernização dos sistemas educativos, com base em plataformas digitais, que propõem a personalização de planos de estudos, buscando atender aos interesses de aprendizagem de cada usuário.

Nesse contexto, citando Hothman (2013), Castro e Zuin [2] explicam que o ensino personalizado é um modo de educar que busca a implementação de processos de aprendizagem centrados no estudante, a partir da disponibilização de dispositivos e recursos tecnológicos que possam apoiá-lo na construção do conhecimento. Esse ensino mediado por tecnologias digitais se baseia no emprego de vídeos, jogos e na interatividade entre estudantes, professores e sistemas informáticos para promover uma forma de educar divertida e eficaz.

Entretanto, para Franco (2004), citado por Castro e Zuin [2], as plataformas digitais que oferecem a proposta de um ensino personalizado propagam a promessa de que o estudante poderá gerir seus estudos de acordo com aptidões e interesses alinhados com seu perfil de aprendizagem. Contudo, na prática, não conseguem cumpri-la, uma vez que essas plataformas dispõem de um conjunto prévio de conteúdos e recursos didáticos que limitam a intervenção original e criativa do usuário enquanto sujeito ativo e autogestor de seu processo educativo.

A partir dessas considerações, este texto tem como objetivo apresentar reflexões teóricas com base no estudo do conceito de educação personalizada para o aperfeiçoamento da personalização do ensino realizada por

sistemas adaptativos. Para isso, buscou-se, através da interlocução com autores nacionais e internacionais, por um modelo teórico que nos permita contribuir com a proposição de melhorias nos sistemas adaptativos a partir do conceito de educação personalizada, segundo Hoz [4].

Com isso, pretende-se pensar a viabilidade da aplicação do conceito de educação personalizada, especificamente, dos princípios de singularidade e criatividade, autonomia e liberdade, abertura e comunicação, a partir da personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos. A principal contribuição deste estudo consiste em sugerir aperfeiçoamentos baseados em um conceito que se alinha a uma perspectiva mais ativa e criativa da interação usuário-sistema, buscando ampliar as possibilidades de gestão e de participação ativa do estudante em sua própria aprendizagem ao interagir com sistemas adaptativos. Para tanto, se apoia nos resultados de pesquisas que têm buscado o mesmo e que, segundo a análise realizada, poderiam se alinhar com os princípios do conceito de educação personalizada estudado.

O texto apresenta o desenho metodológico deste ensaio e propõe reflexões, a partir do conceito de educação personalizada, para o aperfeiçoamento da personalização do ensino realizado por sistemas adaptativos. Em seguida, volta-se para os apanhados da pesquisa com especial atenção às reflexões teórica e conceitual para pensar práticas educativas possíveis de serem implementadas em sistemas adaptativos, considerando os pressupostos teóricos da educação personalizada.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo se caracteriza como exploratório e de tipo bibliográfico, no qual “a bibliografia é a relação dos documentos [...] o conjunto de bibliografias reunidas com a finalidade de servirem de fonte de informação” [11, p. 75] para atender à finalidade a que se propõe a pesquisa.

Para a busca e a seleção das fontes bibliográficas, utilizaram-se as bases de dados da Pesquisa Integrada da Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba/UFPB, do *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e dos Periódicos CAPES, cujas pesquisas científicas foram publicadas no período de 1988 a 2021. Desse modo, aplicou-se o descritor “educação personalizada” para acesso às fontes disponíveis gratuitamente.

Em razão do escasso número de resultados retornados nas bases consultadas, empregou-se a estratégia de *snowball* ou bola de neve. A aplicação dessa estratégia consiste em chegar às fontes bibliográficas relevantes para a pesquisa a partir das redes de referências contidas nas obras selecionadas. Assim, uma fonte selecionada conduz a outras tantas fontes que podem vir a compor a amostra final do estudo.

A amostragem não probabilística bola de neve é pouco difundida na publicação científica. Ela é mais empregada em pesquisas qualitativas que estudam grupos de

participantes específicos ou de difícil acesso. A composição desse tipo de amostra ocorre a partir do contato com documentos e/ou informantes chaves, chamados de sementes. Por meio deles, é possível obter informações sobre participantes que atendem aos objetivos da pesquisa. A composição da amostra se realiza com base no critério da saturação, findando-se no instante em que os participantes indicados não mais apresentam dados novos e relevantes para a investigação do problema de pesquisa. Esse tipo de amostra é adequado para estudos exploratórios, que pretendem compreender inicialmente um problema, averiguar a viabilidade de estudos mais amplos ou desenvolver métodos a serem empregados em outros estudos ou fases subsequentes da pesquisa [12].

No caso específico deste estudo, a estratégia bola de neve foi aplicada à composição de uma amostra não probabilística de uma pesquisa bibliográfica, na qual as escassas fontes iniciais, consideradas relevantes, serviram de “sementes” para a identificação de novas fontes, permitindo constituir uma rede de referências, composta por publicações de autores citados nas fontes sementes para integrar a amostra final do estudo.

A amostra final da pesquisa foi composta por 10 publicações do tipo (08) artigos e (02) capítulos de livros. As fontes selecionadas tiveram como critério de inclusão na amostra final, o caráter explicativo/conceitual dos resultados das pesquisas analisadas e a interlocução teórica estabelecida com os princípios constitutivos do conceito de educação personalizada.

EDUCAÇÃO PERSONALIZADA POR SISTEMAS ADAPTATIVOS: REFLEXÕES TEÓRICAS E PROPOSIÇÕES

Os sistemas tutores inteligentes ou sistemas adaptativos surgiram no final dos anos de 1970 e se popularizaram nos anos de 1990. São *softwares* que oferecem instruções e *feedback* ao estudante, enquanto realizam simultaneamente a organização de suas bases de conhecimento, a partir do registro e da análise das interações do usuário com o sistema, adaptando e gerenciando o processo de ensino e de aprendizagem de modo dinâmico [3]. Esses sistemas cumprem a função de assessores virtuais com o objetivo de auxiliar o trabalho docente e de melhorar o desempenho dos estudantes por meio de assessoria personalizada [7].

As publicações localizadas sobre os estudos e o desenvolvimento de sistemas no campo de tutores inteligentes ou sistemas adaptativos se distribuem entre: o aperfeiçoamento dos módulos do especialista e do estudante; o uso de sensores para captar e representar aspectos emocionais dos estudantes; a avaliação do impacto desses sistemas no desempenho alcançado pelos estudantes (usuários); a avaliação da satisfação e da experiência do usuário; e a predição de desempenho do estudante [7].

Desse modo, os resultados apresentados e discutidos neste ensaio apresentam uma reflexão conceitual a partir do

conceito de educação personalizada, considerando os resultados das pesquisas sobre sistemas adaptativos e a interpretação/aplicação do que pressupõem os princípios teóricos da educação personalizada para o aprimoramento da personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos.

Os princípios da singularidade e da criatividade da educação personalizada como proposição teórica para a personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos

A educação personalizada entende que *“la persona es centro de su ser y de su acción. Es uno en sí mismo y diferente de todos los demás seres humanos, es único, irrepetible, [...]”* [8, p. 3]. Desse modo, todas as pessoas são atravessadas pelo aspecto singular que caracteriza a vida humana. É esse traço de singularidade que pode ser tomado como potente elemento de impulso à aprendizagem, quando reconhecida a legitimidade dos modos singulares próprios do percurso e do desenho com que cada pessoa traça sua aprendizagem.

Por outro lado, o princípio da criatividade pode ser desenvolvido em todas as áreas de conhecimento e por todas as pessoas em proporção variável [4]. A capacidade criativa é considerada um princípio unificador do processo formativo, conferindo a originalidade no agir e no pensar que permite a cada pessoa ser a origem de ideias e soluções inéditas e singulares. Desse modo, a educação personalizada pressupõe o reconhecimento da originalidade existente em cada pessoa e a potencialização de sua capacidade criativa [9].

Para a personalização da educação, o princípio da singularidade se aplica desde a etapa de planejamento. O conhecimento de cada estudante e a relação professor-estudante e entre estudantes são o ponto de partida para desenhar processos formativos que atendam às necessidades de cada um e que permitam aos estudantes aprenderem a partir de perguntas e hipóteses, de buscas e investigações pessoais e das correlações intra e interdisciplinares entre os conteúdos acadêmicos e a vida cotidiana. Durante a etapa de execução do processo educativo, as instituições se propõem a serem centros de investigação, nos quais os estudantes exercem sua autonomia e criatividade, enfrentam o desconhecido, refletem e tomam decisões sobre seu próprio processo de ensino e aprendizagem sem a constante correção ou direção do professor. E por fim, a etapa de avaliação representa uma oportunidade para aprender mais, na qual o processo tem primazia sobre o resultado, retroalimentando o ensino e a aprendizagem, detectando erros, reconhecendo acertos e gerando melhores resultados [10].

Assim, para que o ensino se personalize, é fundamental que o sistema informático organize e gerencie as atividades, considerando aspectos da singularidade e da criatividade dos usuários, ou seja, o sistema adaptativo precisa oferecer um conjunto de atividades que promovam

o exercício e o desenvolvimento da imaginação e da criatividade de cada pessoa, além dos objetivos e conteúdos curriculares previstos para cada plano de estudo personalizado. Com isso, os sistemas adaptativos demandam recursos didáticos e atividades voltadas para a manifestação das múltiplas formas de organização e representação de ideias e pensamentos por parte dos usuários.

"A criatividade permite expressar as múltiplas formas de ver e intervir no e sobre o mundo. Por isso, ela é um princípio central para a educação personalizada. Integrar esse princípio [...] implica viabilizar tecnicamente meios para que as pessoas desenvolvam a sua capacidade criativa de organizar, registrar o pensamento e expressar sua criatividade enquanto aprendem" [6, p. 628].

Sobre o assunto, alguns questionamentos se fazem necessários. O ensino personalizado realizado por sistemas adaptativos pode considerar a organização, o registro e a expressão da criatividade dos estudantes? Por exemplo, é possível implementar recursos para produzir desenhos e/ou esquemas de representação visual de conceitos e conteúdos estudados? Esses recursos ampliariam a possibilidade de os usuários criarem modos próprios de organizar e registrar a criatividade. O sistema adaptativo poderia ainda oferecer recursos didáticos como mapas conceituais ou esquemas visuais para representar o conhecimento produzido pelo usuário. Por fim, é exequível, em termos computacionais, ofertar aos usuários recursos que lhes permitam escolher e representar o conhecimento produzido em seus estudos por meio de formas de expressão originais, criadas com base nos modos particulares como esses sujeitos compreendem os conteúdos estudados e interagem com eles?

Note-se que essas implementações são sugestões que resultaram de uma reflexão realizada por pesquisadores do campo da Educação ao pensarem sobre como os princípios teóricos do conceito de educação personalizada estudado poderiam ser interpretados e aplicados por um sistema adaptativo. A contribuição desse esforço reflexivo, feito a partir do estudo teórico desse conceito, busca auxiliar os desenvolvedores de sistemas adaptativos a levantarem hipóteses e concretizarem possibilidades que ampliem a capacidade de personalização do ensino por meio da tecnologia digital.

A assessoria personalizada realizada por sistemas informáticos adaptativos se baseia na análise de dados de aspectos cognitivos dos usuários para definir o modelo proposto pelo módulo dos estudantes e dá pouca atenção aos aspectos emocionais e de personalidade [6]. No entanto, os achados de uma revisão de literatura de Ponce te. al. (2019) [6] destacam vários estudos sobre a implementação de sistemas tutores inteligentes, ou sistemas adaptativos, que consideram comportamentos afetivos, a exemplo do *PlayPhysics*, que usa um módulo de estudante baseado na detecção do estado anímico do usuário (Muñoz et. al., 2011) [6]. Outra pesquisa menciona um sistema tutor inteligente (Lin et. al. 2012) [6] que funciona com reconhecimento de emoções a partir da

análise da escrita e dos gestos. Destaca-se também um sistema multimodal de emoções *Smart Tutor* (Barrón-Estrada et. al. 2018) [6], que reconhece o compromisso ou tédio do usuário ao interagir com dispositivos móveis.

Observa-se assim, que há pesquisas em andamento e tecnologias em desenvolvimento que permitem investigar e verificar a viabilidade da aplicação do conceito de educação personalizada por sistemas adaptativos ao invés do conceito de ensino personalizado. Configurando-se, talvez, como um relevante e profícuo *gap* de pesquisa para os campos científicos da Educação e da Computação.

Os princípios da autonomia e da liberdade da educação personalizada como proposição teórica para a personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos

A autonomia é a capacidade que as pessoas têm de gerir a própria vida [8]. Para Hoz [4, p. 33], "*la autonomía confiere una peculiar dignidad según la cual el hombre se siente sujeto, es decir, realidad distinta y superior al mundo de puros objetos que le rodea*". No contexto do ensino, a autonomia tem relação direta com as escolhas dos indivíduos, com seus interesses e com a ação de gerir a própria vida. Para Mota [8], autonomia implica a capacidade de pensar por si mesmo e de tomar decisões livres e responsáveis sem desconsiderar a reflexão e a crítica.

Uma vez que o exercício da liberdade requer o desenvolvimento da capacidade de fazer escolhas, as quais são guiadas pela iniciativa pessoal e podem ser feitas entre as possibilidades que serão descobertas [4], o desenvolvimento da autonomia para aprender pressupõe a liberdade de buscar e de selecionar os conhecimentos, assim como, seus formatos e meios de expressão. No entanto, o exercício dessa liberdade não se faz desordenadamente. Os estudantes são livres para escolher, no entanto, suas escolhas são guiadas por parâmetros ou critérios construídos por eles a partir de suas descobertas e interesses e da colaboração com os pares (professores e outros estudantes).

Isso porque, "uma só forma de trabalho pode não atingir a todos os alunos na conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações, como desejados, ao mesmo tempo e em curto tempo. Essa é a razão da necessidade de se buscar diferentes alternativas que contenham, em sua proposta, as condições de provocar atividades que estimulem o desenvolvimento de diferentes habilidades de pensamento dos alunos e possibilitem ao professor atuar naquelas situações que promovem a autonomia, substituindo, sempre que possível, as situações evidentemente controladoras" [1, p. 37].

Castro e Zuin [2] destacam que as plataformas digitais oferecem aos usuários uma falsa promessa de personalização de seus estudos, uma vez que os professores e os estudantes têm a possibilidade de intervenção negada, quando o sistema adaptativo está previamente organizado e a interação humano-máquina é

limitada, não sendo possível alcançar resultados originais por cada usuário. Para esses mesmos autores, os sistemas adaptativos não realizam uma formação cultural plena (*bildung*) (Adorno, 1995; 2010) [2], mas uma semiformação que resulta de um modo alienado de se relacionar com produtos culturais, a exemplo dos artefatos tecnológicos. Assim, o processo formativo realizado por essas plataformas digitais não promove emancipação, autonomia, experiência e pensamento crítico-dialético. Nesse sentido, essa forma de lidar com a técnica de maneira não autônoma serve apenas à formação de pessoas tecnológicas.

"[...] as plataformas digitais são usadas como tentativa de captar a atenção dos alunos, contudo, a capacidade de se deterem é solapada em função da quantidade de atividades *on-line* que podem realizar simultaneamente sem, no entanto, se envolverem efetivamente com nenhuma" [2, p. 88].

Para esses autores [2], o ensino personalizado realizado por sistemas informáticos adaptativos explora sensorialmente os estudantes, ofertando-lhes um excesso de estímulos audiovisuais, que provocam mais uma agitação sensório-motora (distração concentrada) do que contribuem para a aprendizagem dos conteúdos disciplinares. Eles afirmam que essa profusão de informações e estímulos reduz a capacidade de reflexão e compreensão crítica dos conceitos e informações e dissipa a capacidade de concentração. E, por fim, ressaltam que a tecnologia moderna fomenta o ajuste e a submissão do homem à máquina, que aprende a obedecer às suas instruções para obter os resultados desejados.

O desafio para a implementação dos princípios de autonomia e liberdade se concentra nas possibilidades de fazer escolhas mais livres e independentes do que está previsto no sistema adaptativo. A exemplo do que acontece com os *softwares* de autoria, ao disponibilizar recursos multimídia para que o usuário crie seu próprio conteúdo/conhecimento, buscando, organizando e expressando a aprendizagem e o conhecimento produzido de maneira criativa e singular.

Os princípios da abertura e da comunicação da educação personalizada como proposição teórica para a personalização do ensino realizada por sistemas adaptativos

O princípio da abertura requer o desenvolvimento de uma educação que vise preparar os estudantes para as convivências que se impõem nas interações que acontecem no trabalho, na política e na vida social [4]. Quer-se dar ênfase à necessidade de que a educação desenvolva competências e habilidades para os diferentes tipos de relacionamentos, considerando que os sujeitos são atravessados por contradições, por conflitos e por relações de poder, exigindo que saibam conduzir suas tomadas de decisões e relações interpessoais.

Para Hoz, "[...] *toda relación humana es comunicación, toda comunicación requiere capacidad expresiva y*

compreensiva por parte del comunicante, de donde claramente se infiere que la educación personalizada, en la medida que responde a la apertura de la persona, desemboca en el desenvolvimiento de la capacidad comunicativa" [4, p. 36].

Desse modo, em uma educação personalizada, o princípio da abertura se vincula ao desenvolvimento de habilidades comunicativas que são necessárias nos mais variados espaços sociais. Experimentamos um contexto social em que “a maneira como nos comunicamos mudou drasticamente, e essas alterações se intensificaram com a acessibilidade e a mobilidade proporcionadas pelas tecnologias digitais” [7, p. 216]. Elas estão reconfigurando os modos e os meios como nos comunicamos, tendo em vista que exigem das pessoas novas capacidades comunicativas e gerenciais de se comunicar.

Pressupõe-se que para integrar o princípio da abertura em sistemas adaptativos, seria necessário criar recursos que ampliem a interação dos usuários (em tempo real ou não) com agentes máqunicos e/ou humanos (tutores) para esclarecer as dúvidas dos estudantes, dar-lhes sugestões de estudo, orientações pedagógicas ou vocacionais e oferecer-lhes estímulos motivacionais. É provável que o uso de inteligência artificial e de computação afetiva possam ampliar a comunicação (humano-computador) entre o estudante usuário e o sistema adaptativo por meio de um agente máqunico.

A comunicação é a base que funda todas as relações humanas. A partir desse princípio, a educação personalizada busca desenvolver habilidades comunicativas necessárias para preparar os estudantes para as relações de colaboração no âmbito da vida social [4]. Desse modo, em quaisquer sistemas adaptativos, a comunicação corresponde ao eixo principal da interação entre os usuários e a interface de um sistema informático. Assim, propõe-se que os sistemas adaptativos possam ter a capacidade de estabelecer uma comunicação com o usuário - como fazem, por exemplo, os *chatbots* -, ou, ainda, de avaliar respostas abertas e produções textuais por meio de revisores automáticos de textos com recursos e funções que destaquem os equívocos linguísticos e sugiram correções.

Cunha dos Santos [3] explica que, para serem 'inteligentes', os sistemas adaptativos precisam ser capazes de gerenciar o processo de ensino e aprendizagem a partir da interação humano-computador. A autora apresenta como exemplo, sistemas adaptativos desenvolvidos com base em uma arquitetura de sistemas multiagentes (SMA), cujos módulos operam a partir do diálogo, da negociação, da coordenação e da transferência de informações, aplicando uma lógica baseada na representação de atitudes (Dias, 2008) [3]. Ela ressalta que o desenvolvimento e a evolução dos sistemas adaptativos demandam processos de alto custo e de longa duração. Segundo Silva (2006) [3], há dificuldades para propor um modelo (módulo) de aluno, sobretudo, em razão das limitações comunicativas entre humano-computador, se comparada com as possibilidades

de comunicação entre professor e estudante. Nesse caso, os sistemas adaptativos apresentam menor capacidade de observação sensitiva, de inferência sobre o comportamento, a motivação ou o estado emocional do estudante, bem como dificuldade de empregar essas informações para ajustar as estratégias de ensino.

Há esforços para superar as limitações relacionadas com a capacidade comunicativa e a afetividade em sistemas adaptativos, especialmente por não se dispor ainda de *hardware* e *software* capazes de captar e tratar informações sobre os múltiplos sentidos (visão, tato, olfato) e suas reações, de um modo que o sistema adaptativo consiga ler e interpretar para responder melhor aos interesses e necessidades dos seus usuários. Porém, pesquisas estão sendo desenvolvidas para aproximar as capacidades de um sistema adaptativo com as de um ator humano quanto a aspectos emocionais e multissensoriais que possam ser aplicados ao planejamento das estratégias de ensino em sistemas adaptativos [3].

Desde a criação da Instrução Assistida por Computador, muito se avançou em termos de proposição e de implementação de sistemas informáticos para o reconhecimento das preferências de aprendizagem de seus usuários. No entanto, ainda existem desafios em aberto [6], e o estudo empreendido evidencia que educação personalizada e o ensino personalizado são conceitos distintos. Sendo o primeiro, notadamente, de uma complexidade mais elevada para sua implementação por meio de sistemas adaptativos.

CONCLUSÃO

As reflexões resultantes deste ensaio levam ao reconhecimento de que as dificuldades de aplicação do conceito de educação personalizada estudado decorrem da complexidade teórica de sua definição e de seus princípios para realização por um sistema adaptativo, que organiza e gerencia o ensino somente por meio da interação humano-computador. Foi utilizado um conjunto limitado de informações e de recursos técnicos disponíveis e acessíveis no escopo alcançado por esta investigação bibliográfica, contudo, as constatações feitas não excluem e nem tão pouco esgotam a existência de outras concepções de personalização do ensino ou da aprendizagem que sejam exequíveis por meio de sistemas adaptativos na atualidade.

Essencialmente, o que não pode ser desconsiderado na discussão sobre o conceito de educação personalizada estudado e sua aplicação a partir de sistemas adaptativos, realizada neste texto, corresponde aos seis princípios fundamentais: singularidade, criatividade, liberdade, autonomia, comunicação e abertura, os quais concorrem para um modelo educativo que prima pelo respeito aos interesses, à participação na gestão das atividades escolares/acadêmicas e aos diferentes modos de aprender, ou seja, ao perfil de aprendizagem apresentado por cada pessoa/usuário. Esses elementos promovem a autonomia, o protagonismo e o desenvolvimento global dos estudantes, postulados pelo conceito de educação personalizada analisado [5]. E ainda que, seja complexo e

limitado aplicá-lo por meio de um sistema informático, segundo a bibliografia consultada e a análise realizada, parece possível empreender estudos com o intuito de desenvolver sistemas adaptativos que se aproximem gradativamente de uma educação personalizada nesses moldes.

Com isso, percebe-se que essa discussão é relevante e oferece contribuições para pensar e propor sistemas adaptativos que superam os limites da abordagem predominante da instrução programada e buscam, em outros aportes teóricos, conceitos e pressupostos para fundamentar o desenvolvimento de sistemas adaptativos com maior nível de abertura e interação humano-computador, que favoreçam aprendizagens, de fato, mais personalizadas, autônomas, participativas e ativas por seus usuários. O ensaio é um convite ao desafio de pensar e propor futuras investigações teóricas e empíricas para pesquisadores da Educação e da Computação, cujo objeto de estudo se concentre no ensino e na aprendizagem personalizados por meio de tecnologia digital, considerando que o uso de sistemas adaptativos tende a se tornar cada vez mais frequente no contexto das práticas educativas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

1. Berbel, N. A. N. 2012. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*. 32, 1 (mar. 2012), 25–40. DOI:<https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>.
2. Castro, C. S. de.; Zuin, A. Á. S, 2018. Indústria cultural e distração concentrada: as plataformas digitais e o ensino personalizado. *Comunicações*, Piracicaba, v. 25, n. 2, p. 79-94. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/view/3433/2200>. Acesso em: 06 out. 2022.
3. Cunha dos S., V. 2018. Agentes Inteligentes na Educação a Distância: uso de Sistemas Tutores Inteligentes como auxiliares no estabelecimento da comunicação dialógica. *LínguaTec*. 3, 2 (nov. 2018). DOI:<https://doi.org/10.35819/linguatec.v3.n2.a3286>.
4. Hoz, V. G. Supuestos teóricos. In: HOZ, Victor Garcia (Ed.). *Educación personalizada*. 3 ed. Madrid: Ediciones Rialp, 1988, p. 17-115.
5. Lima Júnior, A. B; Silva, L. T. G. 2021. O que é educação personalizada, afinal?. *Educação*, v. 46, n. 1, e98/, (jan./dez. 2021, p. 1-20. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984644443799>. Acesso em: 06 out. 2022.
6. Lima Júnior, A. B; Silva, L. T. G. 2022. Os sistemas tutores inteligentes e a adaptação do ensino aos perfis de aprendizagem do usuário. *ETD -*

- Educação Temática Digital*. Campinas-SP, v. 24, n. 3 (ago. 2022), p. 618-632. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8663707>. Acesso em: 06. out. 2022.
7. Martínez-Rodríguez, R. A.; Álvarez-Xochihua, O.; Martínez-Lucero, E. O.; Bareño-Domínguez, M. E.; González-Fraga, J. A. 2021. Asesoría personalizada basada en estilo de aprendizagem e nível de autoestima: proporcionada por un sistema de tutoría inteligente. *RISTI*, Lousada, n. E39, p. 676-694. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/60b037f46210c005d66a6da32ab657f2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>. Acesso em: 06 out. 2022.
 8. Mizerska, M.; Wiśniowski, W. A educação moderna é multimodal. In: *Educação no Século 21: tendências, ferramentas e projetos para inspirar*. São Paulo: Moderna, 2016. p. 215-218.
 9. Mota, A. V. C. Metodologia personalizada. *Innovación Experiencias Educativas*, Granada, n. 16, p. 1-14, mar. 2009. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/00260191492cba2d44366>. Acesso em: 02 fev. 2020.
 10. Perochena, G. P.; Matilde, C. G.; Hernández, J. F. C. *La singularidad según la educación personalizada en la era digital*. Educación, Lima, v. 26, n. 50, p. 162-181, março 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032017000100009&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 06 out. 2022.
 11. Salvador, Â. D. Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica, elaboração e relatório de estudos científicos. 9a ed. Porto Alegre, 1981.
 12. Vinuto, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. 2014. *Temática*, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977/6250>. Acesso em: 15 nov. 2022.