

# *Inteligência Artificial na Educação a Distância para Área de Saúde*

*Breno Caldas de Araujo, Tiago Rafael de Sousa  
Nunes, Douglas Carvalho Francisco Viana, Marina  
Galdino da Rocha Pitta*  
Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, PPGIT UFPE  
Recife, Brasil  
brenocaldas@yahoo.com.br

*Sérgio Mário Lins Galdino*  
Escola Politécnica de Engenharia, POLI UPE  
Recife, Brasil  
galdino.sergio@gmail.com

**Resumo**—Este artigo representa um recorte temporal do desenvolvimento de um projeto de doutorado em andamento na área de fármacos e medicamentos em parceria com uma pós-graduação em engenharia da computação. Propõe-se desenvolver um sistema de inteligência artificial para EaD personalizada, sob a perspectiva do sistema regional de inovação em saúde, tendo entre seus objetivos específicos, modelar sistemas com inteligência artificial para avaliação do processo ensino e aprendizagem mais personalizada. A abordagem do sistema de inovação no âmbito regional e setorial de saúde é utilizada nesta pesquisa para caracterizar as variáveis personalizadas do mundo real que estão relacionadas com os meios técnico, científico e informacional. Sistemas tutoriais inteligentes devem oferecer critérios de avaliação periódica e dinâmica, que levem em conta a complexidade dos atores envolvidos no processo de ensino aprendizagem e sua relação com o sistema regional de inovação em saúde. A capacidade da modelagem baseada em agentes para reproduzir tais fatos estilizados foi identificada para validação da metodologia. Igualmente, foi possível capturar o tipo de influência que é transmitida através das redes.

**Palavras-chave**—Modelagem baseada em agentes; difusão de inovações; inteligência computacional

## I. INTRODUÇÃO

Os sistemas na modalidade de educação a distância ainda se desenvolvem sob o modelo *self-paced* que se preocupa, principalmente, em adaptar o conteúdo online ao próprio ritmo dos aprendizes, menosprezando o potencial da inteligência artificial para reconstruir o mundo real que o aprendiz trabalha, deixando de promover novas formas de interação.

Sistemas de inteligência artificial possuem características básicas, como capacidade de raciocínio (aplicar regras lógicas a um conjunto de dados disponíveis para chegar a uma conclusão), aprendizagem (aprender com os erros e acertos de forma a no futuro agir de maneira mais eficaz), reconhecimento de padrões (tanto visuais e sensoriais, como de comportamento) e inferência (capacidade de conseguir aplicar o raciocínio em situações do cotidiano).

Em 1995, Freeman utilizou pela primeira vez o termo Sistema Nacional de Inovação<sup>1</sup> (SNI). Pode-se afirmar numa análise schumpeteriana, que o SNI busca explicar a competitividade e o desenvolvimento econômico das nações.

As unidades subnacionais ou regionais têm papel fundamental na constituição dos SNIs, pois apresentam, de forma espacialmente localizada, os processos de aprendizagem e de inovação que transformam o mundo natural em artificial. Assim, tal qual as nações buscam consolidar seus SNIs, as regiões têm de adequar seus Sistema de Inovação (SI), incentivando a formação de estruturas internas de aprendizado. Objetivam assim, a capacitação local, visando acompanhar os avanços tecnológicos, bem como a participação nos processos de desenvolvimento dos novos conhecimentos técnico-científicos<sup>2</sup>.

A abordagem do SI no âmbito regional e setorial de saúde é utilizada nesta pesquisa para caracterizar as variáveis personalizadas do mundo real que estão relacionadas com o meio técnico-científico-informacional proposto por Milton Santos desde 1996. Desta forma, surge a seguinte questão: como podemos tornar a educação a distância mais personalizada para realidades tão distintas?<sup>3</sup>

O trabalho apresenta um recorte temporal do desenvolvimento de um projeto de doutorado em andamento na área de fármacos e medicamentos, em parceria com uma pós-graduação em engenharia da computação. É discutida a seguinte questão: como garantir uma maior equidade através do conjunto de métodos, técnicas e recursos que estruturam a Educação a Distância em saúde?

## II. OBJETIVOS

Desenvolver um sistema de inteligência artificial para EaD personalizada, sob a perspectiva do sistema regional de inovação em Saúde, tendo como objetivos específicos: (1) debater a atual configuração e práticas dominantes na EaD brasileira; (2) Identificar, no âmbito do sistema regional de inovação em saúde, fatores que influenciam a adesão à EaD; (3) Identificar a relação entre o sistema regional de inovação em saúde e uma EaD personalizada; (4) Avaliar a influência dos sistemas regionais de inovação em saúde sobre a percepção de atributos de inovação na EaD; (5) Modelar sistemas com inteligência artificial para avaliação do processo ensino-aprendizagem de cursos EaD personalizados.

### III. HIPÓTESE

Sistemas tutoriais inteligentes devem oferecer critérios de avaliação periódica e dinâmica, que levem em conta a complexidade dos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e sua relação com o sistema regional de inovação em saúde. Por outro lado, a identificação de prioridades para o desenvolvimento econômico dos sistemas locais e nacional de inovação em saúde oferece recursos para que a EaD esteja cada vez mais tradutível para os aprendizes.

### IV. MATERIAL E MÉTODOS

Para as reflexões do presente estudo, serão caracterizados três sistemas regionais de inovação em saúde, em estados que serão escolhidos a partir de indicadores do ID-SUS. Sob orientação dos objetivos específicos 1 e 2, serão realizadas: revisão bibliográfica; caracterização do quadro da EaD em saúde no Brasil; entrevista com atores (pesquisadores e gestores públicos e privados); análise do discurso em documentos (relatórios, editais, legislação). Para o terceiro objetivo, a metodologia será: levantar dados que demonstrem as fragilidades do atual modelo hegemônico da EaD; propor práticas alternativas para este modelo dominante. Tendo como alvo os objetivos 4, 5 e 6, serão estruturados questionários de entrevista. Para o sétimo e último objetivo serão utilizados os resultados empíricos da busca por variáveis personalizadas do mundo real em estudo (setorial e regional), utilizando técnicas de modelagem baseada em agentes (ABM).

### V. RESULTADOS PARCIAIS E PERSPECTIVAS

Com a teoria estabelecida, o próximo passo para a resolução do problema do “modelo do brinquedo” é a real ligação da ABM teoricamente fundada em dados empíricos. Na captura de questões reais de personalização, duas perspectivas são relevantes: a dos dados de entrada, ou parametrização do modelo baseado no nível de microdados, e a da validação subsequente de saídas de dados a nível macro. Considerando que, atualmente, muita atenção tem sido dirigida para as redes de conexão<sup>4</sup>, é também possível capturar o tipo de influência que é transmitida através dessas redes. Quais atores são mais suscetíveis às normas? Quais são as características típicas dos líderes de opinião? Existem influências informais e normativas provenientes de diferentes tipos de links usando diferentes canais (ou seja, blogs *versus* amigos)? Como é que a

valorização dos atributos de inovação na EaD se relaciona ao processo social dos estudantes? A validação de resultados do modelo é tão essencial quanto validar as entradas. As saídas do modelo devem refletir e explicar os processos que são observados em tempo real, bem como, os fatos estilizados, que explicam fenômenos sociais<sup>5</sup>. Por exemplo, o modelo Zhang e Nuttall<sup>6</sup> é capaz de reproduzir a curva-S no processo de difusão. A capacidade da ABM para reproduzir tais fatos estilizados é uma questão importante na validação da metodologia. No entanto, sérios desafios empíricos ainda são enfrentados pela ABM. Por exemplo, usar questionários escritos para medir a intensidade de influências sociais, que muitas vezes são modelados com ABM, parece questionável. Recentes debates da psicologia cognitiva e da neurociência têm sugerido que o sistema de linguagem não é capaz de processar informação não linguística. Isto implica que a medição da importância relativa de influências normativas, inerentes a modelos do paradigma de difusão de inovações<sup>7</sup>, utilizando escalas de Likert ou diferenciais semânticos podem resultar em um viés a favor de uma linguagem mais orientada para os processos sociais informativos. Para aumentar a confiabilidade fornecida por estas escalas, dados qualitativos e observações etnográficas provenientes de entrevistas detalhadas e de julgamentos de especialistas podem ser usados, validando assim modelos baseados em agente de simulação na personalização da EaD.

### REFERÊNCIAS

- [1] N.C. Freeman e L.A. Soete, *Economia da Inovação Industrial*. Campinas: Editora UNICAMP, 2008.
- [2] P. OINAS e E. J. MALECKI, *Spatial innovation systems*, in Malecki, E. J. and Oinas, P. (eds), *Making Connections: Technological Learning and Regional Economic Change*, Aldershot, Ashgate, 1999. pp. 7–34
- [3] D. Morrisson, *E-Learning Strategies: How to get implementation and delivery right first time*, in Morrisson, D. (eds), *Defining terms: get comfortable with e-learning*. 2003, pp. 3-40.
- [4] C. Van den Bulte and V.J. Yogesh, *New product diffusion with influentials and imitators*. *Marketing Science* 26 (3): pp. 400–21, 2007.
- [5] N. Kaldor, *Capital accumulation and economic growth*. In: *The theory of capital*, ed. F. A. Lutz and D. C. Hague, 177–222. London: Macmillan.
- [6] T. Zhang e W.J. Nuttall, *Evaluating Government's Policies on Promoting Smart Metering Diffusion in Retail Electricity Markets via Agent-Based Simulation*. *Journal of Product Innovation Management*, 28:169–186, 2011.
- [7] E. M. Rogers, *Diffusion of innovation*. (3rd ed.). New York: The Free Press. 2003.