TRABALHO COMPLETO
FULL PAPER
XXVIII SEPE
Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão
Teaching, Research and Extension Symposium
ISSN: 2316-9745
24 A 26 DE SETEMBRO DE 2024
SEPTEMBER 24th to 26th, 2024
UFN
https://doi.org/10.48195/sepe2024.28433

UM ENSAIO SOBRE IA: VIDA ÚTIL OU ETERNIDADE?

Carlos Henrique da Costa Barreto[1]; Carlos Alberto Coletto Burger[2]; Marcelo Schaedler Massário[3]; Taís Steffenello Ghisleni[4]

RESUMO
O presente trabalho compõe a parte inicial de um estudo sobre a adoção de Inteligências Artificiais (IA) no cenário do ensino formal, concentrando-se na apresentação de três modelos teóricos de adoção e difusão de inovações: a Lei de Difusão da Inovação, de Everett Rogers; a expansão de Geoffrey Moore sobre o Abismo das Inovações; e a Teoria do Ponto de Virada, de Malcolm Gladwell. A metodologia utilizada é qualitativa, com caráter exploratório-descritivo, baseando-se em uma revisão bibliográfica abrangente para analisar como esses modelos podem ser aplicados ao contexto da adoção de IAs no ensino. Os resultados preliminares indicam a relevância de adoção dos três modelos, em suas particularidades como os perfis de adoção, os estágios da inovação ou os fatores de contexto, para projeção de uma leitura específica sobre o ciclo de vida das IA nos cenários do ensino formal.

Palavras-chave: Adoção; Aprendizagem; Ensino; Inovação; Tecnologia.

ABSTRACT
This work constitutes the initial part of a study on the adoption of Artificial Intelligence (AI) in the context of formal education, focusing on the presentation of three theoretical models of adoption and diffusion of innovations: Everett Rogers' Diffusion of Innovations Theory; Geoffrey Moore's expansion on the Innovation Chasm; and Malcolm Gladwell's Tipping Point Theory. The methodology used is qualitative, with an exploratory-descriptive nature, based on a comprehensive literature review to analyze how these models can be applied to the context of AI adoption in education. Preliminary results indicate the relevance of adopting the three models, in their specifics such as adoption profiles, stages of innovation, or contextual factors, to project a specific reading of the AI lifecycle in formal education scenarios.

Keywords: Adoption; Learning; Teaching; Innovation; Technology.

Eixo Temático: 4) Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável (TIDS)

1. INTRODUÇÃO

Conforme Gabriel (2024), a linha de evolução da humanidade deu um novo salto disruptivo com a popularização das tecnologias de Inteligência Artificial Generativas nos últimos anos – até então, restritas aos ambientes acadêmicos, ou à

[1] Universidade Franciscana (UFN); carloshcb123@gmail.com;
[2] Universidade Franciscana (UFN); hcoletto@gmail.com;
[3] Universidade Franciscana (UFN); marcelomassario@hotmail.com;
[4] Universidade Franciscana (UFN); taisghisleni@yahoo.com.br.

grandes centros de pesquisa. Essas tecnologias (IA) diferem-se dos demais modelos pelo seu foco e objetivo único, a criação de conteúdos originais ou semioriginais baseando-se na solicitação do usuário e na infinidade de referências disponíveis na web. O Chat GPT, para criação de textos, o Midjourney, para criação de imagens, a Sora, para criação de vídeos são apenas algumas Ias que já integram o cotidiano profissional dentre vários. Fato é que esses modelos têm causado verdadeiros alardes em diversos campos do nosso cotidiano “dado o fato de que as suas aplicações, embora não passem de simulações, chegam muito perto, ou melhor, imitam convincentemente habilidades humanas” (Santaella; Kaufman, 2024, p. 38).

O cenário do ensino, possivelmente, abarca alguns dos debates mais extremos sobre adoção de IAs. Essas tecnologias tocam as bases da educação tradicional e o papel dos educadores: de um lado promete revolucionar o ensino com personalizações, otimização de processos e acesso a recursos de aprendizagem inovadores; do outro, traz à tona preocupações como a substituição de professores por máquinas, a perda de aspectos humanos do ensino-aprendizagem, e o risco de dependência excessiva de algoritmos. Esses são medos, muitas vezes, embasados por misticismos e incompreensões indevidas acerca da IA que, em realidade, é um processo simples (embora profundo e extenso) de combinação de dados. Todavia, tornase que a educação “esteja preparada para fornecer aos indivíduos as habilidades necessárias para compreender, analisar e utilizar a inteligência artificial de maneira ética e responsável” (Moraes; Knoll; Ghisneli, 2023, p. 56).

Conforme Cameplo (2018, p. 5), “uma dada inovação [...] passará por um processo de difusão na população ao longo do tempo”, causando mudanças, conflitos e diferntes debates até a consolidação plena de sua adoção, ou perecimento. Podemos dizer que a IA percorrerá um mesmo caminho. E, com olhares à vida útil das inovações, diversos autores publicaram seus modelos de análises para explicar e compreender como novas ideias se espalham pela sociedade – sendo hoje referências para nossas análises.

Frente à isso, o presente trabalho é a parte inicial de uma pesquisa sobre o ciclo de vida (adoção e difusão) de IAs em contextos de ensino e aprendizagem formal (sala de aula). Neste momento, restringindo-nos à teoria, temos como objetivo geral apresentar os três modelos de difusão de inovações que nortearão o estudo futuro: a

Lei da Difusão de Inovações, de Everett Rogers; a expansão de Geoffrey Moore, sobre o Abismo das Inovações; e a Teoria do Ponto de Virada, de Malcolm Gladwell. Nos especificaremos em descrever cada um deles e tecer, com base em seus elementos, aplicabilidades possíveis para projeção (em trabalho futuro) de um modelo-análise próprio sobre o ciclo de vida das IA no cenário do ensino.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

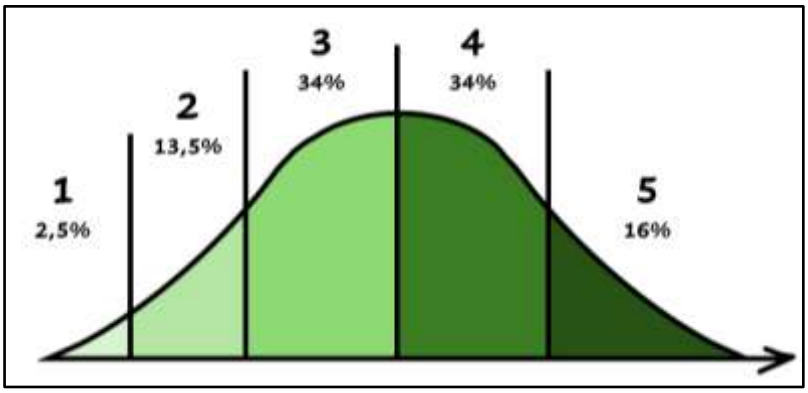
Este estudo adota uma abordagem qualitativa (Michel, 2009), em caráter exploratório-descritivo (Gil, 2002), para investigar e modelos de difusão de inovações que possam ser aplicados para a leitura do ciclo de vida das tecnologias IA à luz do fenômeno que elas representam para sociedade, e suas implicações – não se utilizando de dados numéricos para compor resultados, mas de teorias, autores e descrições dialéticas do campo da informação e da comunicação.

Nossa análise de dados baseia-se revisão bibliográfica sobre os três modelos teóricos anteriormente citados, diretamente de suas obras e também de obras satélites: fontes secundárias, como artigos acadêmicos, livros, teses, dissertações, relatórios e publicações institucionais, consultadas para construção de debate com os autores e simplificação de seus pensamentos. Destacamos que o propósito deste estudo não é tomar partido sobre extremos da IA, mas postular a base teórica para subsequente pesquisa, que incluirá a tratará da leitura empírica dos modelos discutidos sobre o cenário do ensino.

3. EVERETT ROGERS – LEI DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO

A Lei de Difusão da Inovação, de Rogers (2003), é um modelo introdutório (o mais célebre dos três citados) que busca explicar como, por que e a que ritmo novas ideias se disseminam através de uma população. O autor determina que tudo se inicia pela adoção da inovação (seja ela um produto, uma tecnologia, etc) cujo processo representa através de uma curva em formato de “sino” composta por cinco diferentes perfis de consumidores que atuam na inovação. Representação na Figura 1:

Figura 1 – Curva de adesão de inovação



Fonte: arte dos autores, com base em Rogers (2003).

São esses grupos: [1] os **inovadores**; [2] os **primeiros adeptos**; [3] a **maioria inicial**; [4] a **maioria tardia**; e [5] os **retardatários**. Cinco grupos de pessoas, conforme sugere seus nomes, que representam cada estágio da adoção de uma inovação, desde os primeiros indivíduos a experimentarem a novidade até aqueles que, por diversos motivos, adotam-na apenas quando se torna inevitável. Esse processo possui diferentes estágios, e revisitando as ideias do autor, Bergamo, Campos e Vilaronga (2017) apontam que o processo de difusão é assim, diverso, pois é também um processo social que depende de quatro elementos principais. São eles: a própria inovação, o tempo, os canais de comunicação e o meio social.

A aplicabilidade do modelo de Rogers (2003) sobre a adoção de tecnologias IA em cenários de ensino é um caminho interessante para traçarmos seu ciclo devida e compreendermos seus atuantes uma vez que elas seguem um padrão semelhante de adoção à qualquer tecnologia: inicialmente foram exploradas por inovadores e especialistas em áreas específicas, geralmente mais direcionadas à informática e aos sistemas de informação que por sua vez a trouxeram para o meio institucional, e então rapidamente ganharam tração entre os primeiros adeptos e estão agora penetrando na maioria inicial. Mas quem são os atores (e seus motivos) que compõe cada grupo, ou o que podemos observar dos quatro elementos sociais da difusão são questões que somente a prática empírica poderá responder. Para Tavares (2020, p. 48700), “estudar o uso da IA na educação é uma forma de buscar soluções que possam agregar valor para o processo de ensino-aprendizagem, para apoiar professores e alunos” – e esses serão os principais atores que irão compor os grupos de adesão, e

que também irão desempenhar o principal papel de influência, no quesito usabilidade, sobre o ciclo de vida dessas tecnologias no meio acadêmico.

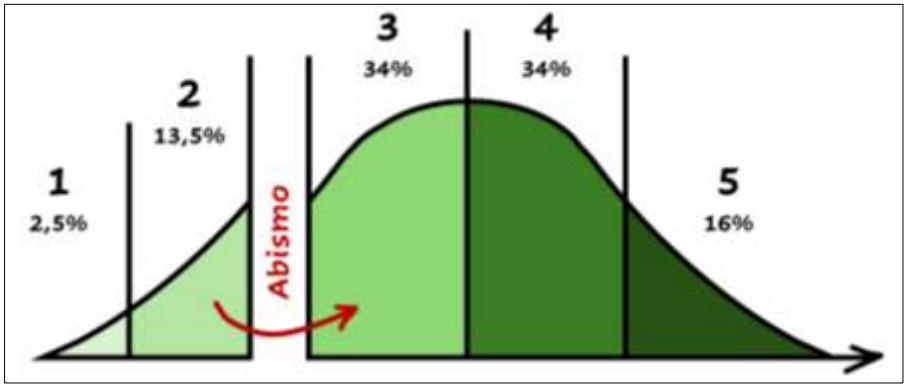
Esse modelo, mesmo em sua atualidade, foi originalmente publicado em 1962, mas se tornou referência para diversos autores conseguintes no estudo de tendências, inovações e vida útil de tecnologias e produtos. Foi o caso para Geoffrey Moore (1991) que discorreremos à seguir.

4. GEOFFREY MOORE – ATRAVESSANDO O ABISMO

Esse modelo, apresentado na obra “Atravessando o Abismo”, do americano consultor de marketing Geoffrey Moore, é na verdade uma expansão do modelo de Rogers no qual o autor focou sua atenção aos cenários de inovação tratando especificamente de tecnologias digitais – oferecendo ideias práticas sobre como as empresas podem superar os desafios associados à adoção de tecnologias disruptivas, sobretudo em cenários onde outras tecnologias mais obsoletas costumam ter preferência estado de local seguro e preferência que já conquistaram.

Moore (2014) explora a ideia de que existe um "abismo", em qualquer mercado de tecnologia, entre os grupos de **primeiros adeptos** e **maioria inicial** – estes propostos por Rogers (2003). Segundo o autor, enquanto os primeiros adeptos são visionários que estão dispostos a experimentar novas tecnologias por sua vantagem competitiva, a maioria inicial é mais pragmática e espera por provas concretas de sucesso antes de adotar uma inovação, preferindo permanecer no local seguro. Em vista disso, ele declara que a curva não é contínua, mas na realidade, bagunçada: o "abismo" é essencialmente o ponto crítico, onde muitas startups morrem e muitas tecnlogias caem em desuso antes mesmo de fazer sucesso, levando ao fracasso comercial (Moore, 2014). Segue a Figura 2:

Figura 2 – Abismo na Curva de Adoção



Fonte: arte dos autores, com base em Moore (2014).

Conforme Escudero e Viapiana (2014, p. 30), cruzar o abismo é essencial uma vez que “é impossível sobreviver com uma fatia tão pequena composta pelos inovadores e adotantes iniciais”. Em acordo com Moore (2014), revisitando suas ideias, as autoras também argumentam que para atravessar esse abismo, as empresas precisam ajustar suas estratégias de marketing e vendas, focando em nichos específicos, criando referências de sucesso, e provando a viabilidade e os benefícios do produto de maneira clara e tangível para os adotantes mais cautelosos. Moore (2014) complementa a teoria de Rogers (2003) acrescentando-lhe o ciclo de vida de um produto em quatro etapas: a **introdução**, que contempla os inovadores e adotantes iniciais; o **crescimento**, que se foca em atravessar o abismo e contemplar a maioria inicial; a **maturidade**, que se volta para a maioria tardia; e também o **declínio**, responsável pelos retardatários em sua adoção.

Dessas considerações, o modelo de Moore (2014) garante sua aplicabilidade para leitura do ciclo de vida das IA no contexto de ensino especialmente na fase em que essas tecnologias estão tentando ganhar aceitação além dos entusiastas e dos primeiros adeptos. A IA, nas escolas e universidades, evidentemente enfrenta o um abismo quando se depara com atores mais conservadores, mais adeptos da pedagogia tradicional, copista ou mesmo analógica. Por outro lado, muitas instituições ainda se mostram relutantes numa adoção plena devido incertezas sobre sua eficácia, questões éticas, e a falta de casos de sucesso amplamente reconhecidos. Retomando Moraes, Knoll e Ghisleni (2023, p. 58), “quando surge uma tecnologia tão avançada e

acessível para todos, de certa forma, é necessário um rápido desenvolvimento de técnicas para tornar mais prático sua aplicação e o seu uso" – bem como sua divulgação, produção de ciência e de conhecimento.

5. MALCOM GLADWELL – O PONTO DE VIRADA

Em mesma linha de análise sobre os processos de adoção e difusão de inovações, o jornalista canadense-britânico Malcolm Gladwell desenvolve seu próprio modelo na obra "O Ponto de Virada", contudo, numa abordagem mais social, psicológica. Em sua obra, Gladwell (2002) introduz a ideia de que pequenas mudanças em um sistema ou em um comportamento social podem gerar grandes impactos, atingindo um ponto crítico – que ele chamaou "ponto de virada" – capaz de impulsionar uma tendência de forma exponencial. Essa mudança pode ocorrer em qualquer fase do ciclo de vida da inovação: seja na hora em que ela se depara com o abismo, impulsionando o sucesso da tecnologia/inovação, seja na hora em que ela começa a decair, reavivando um novo ciclo, ou ainda no começo de tudo, tornando-se uma startup referência (Gladwell, 2002).

Na leitura de Gladwell (2002), três fatores são destacados como principais contribuintes para o ponto de virada de uma inovação ou tendência. [1] A Regra dos Eleitos; [2] o Fator de Fixação; e [3] o Poder do Contexto. Para fins didáticos, o trabalho de Marquetti simplifica os entendimentos do autor, conforme organização disposta no Quadro 1:

Quadro 1 – Os 3 fatores do ponto de virada

REGRA DOS ELEITOS	"Indivíduos com talentos sociais especiais que são importantes para a disseminação de ideias e tendências [...] a influência pessoal e a recomendação boca a boca continuam sendo métodos poderosos de persuasão, mesmo na era da tecnologia avançada". Marquetti (2023, p. 29)
FATOR DE FIXAÇÃO	"Detalhes pequenos, porém significativos, podem ser essenciais para tornar uma ideia contagiosa [...].Gladwell enfatiza a necessidade de adaptar a maneira de apresentar informações ao público-alvo e às circunstâncias específicas. Essa abordagem é fundamental tanto para educadores quanto para profissionais de Marketing, sugerindo a importância de uma comunicação eficaz que considere o contexto e as necessidades do público" Marquetti (2023, p. 30).

PODER DO CONTEXTO	“Mudanças sutis no ambiente ou nas condições podem influenciar significativamente o comportamento humano. O autor utiliza a Teoria da Janela Quebrada para demonstrar que pequenos sinais de desordem, como uma janela quebrada, podem escalar para problemas maiores, sugerindo que medidas preventivas são mais efetivas do que tentativas de correção após o surgimento dos problemas” Marquetti (2023, p. 31).

Fonte: coleta dos autores, com base em Gladwell (2002) e Marquetti (2023).

O modelo de Gladwell (2002) oferece uma lente para compreender (ou prever) como a adoção de tecnologias IA, no cenário de ensino, pode acelerar de forma abrupta após atingir certos marcos críticos. Por exemplo, a popularização dos citados ChatGPT, Midjourney ou Sora pode ser vista como resultado da combinação dos três fatores identificados por Gladwell: influenciadores de tecnologia e educação têm desempenhado o papel de conectores (eleitos), promovendo a IA e seu valor; esse processo teve sua fixação garantida à medida que essas ferramentas se mostram capazes de otimizar serviços e aumentar a capacidade de produção. E tudo isso, por fim, num contexto pós-pandêmico onde a digitalização do mundo e dos serviços perpassou uma abrupta evolução em aprendizado tecnológico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela conclusão desta etapa, relembrando ser a parte inicial da pesquisa que se projeta, podemos destacar que a adoção de IA no ensino não é representa apenas uma questão de tecnologia, mas também de mudança cultural e pedagógica. As instituições educacionais enfrentam o desafio de equilibrar a inovação com a preservação dos valores pedagógicos fundamentais, e isso desempenhará um papel fundamental no ciclo de vida das inteligências artificias no ensino.

A análise dos modelos de Rogers, Moore e Gladwell oferece uma lente teórica através da qual podemos projetar a complexidade do processo de adoção da IA, sobretudo nos campos do ensino formal. A identificação de diferentes perfis de adotantes, conforme proposto por Rogers, permite que as instituições de ensino e os formuladores de políticas entendam melhor os atores envolvidos e suas motivações. O reconhecimento do "abismo" de Moore é crucial para que as estratégias de implementação da IA sejam eficazes, evitando que a tecnologia seja rejeitada por

aqueles que não encontram valor imediato ou prova de eficácia. E o Ponto de Virada, de Gladwell, por sua vez, pode nos guiar em compreender os esforços necessários para que a vida útil desse ciclo não seja breve, mas uma tendência de oportunidades e novos caminhos. Terão as inteligências artificiais uma vida útil contada ou alcançarão a eternidade, nas instituições, metodologias ou práticas de ensino e aprendizagem? Qual será o modelo de adoção da IA no cenário de ensino? O que representa o seu abismo? E qual ou que podem ser os seus pontos de virada? São problemáticas que permanecem de nosso desenvolvimento teórico e impulsionam a continuidade desse projeto – tanto quanto a reflexão sobre um futuro positivo de aliança entre tecnologia contemporânea, educação e evolução.

REFERÊNCIAS

BERGAMO, F. V. M.; CAMPOS, R. de. S. S.; VILARONGA, B. B. Adoção e Uso de Aplicativos Mobiles: Revisitando a Curva de Rogers na Era Digital. **International Journal of Business and Marketing**, v. 2, n. 2, p. 74-86, 2017.

CAMPELO, A. H. G. Análise do processo de difusão da inovação dos produtos de moda segundo a teoria de Rogers. 2018. 26 f. Monografia (Graduação em Design-Moda) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

ESCUDERO, F. T.; VIAPIANA, L. Ciclo de vida da tecnologia: entendendo o comportamento de adoção de novos produtos. In: LIMA, G. P. (Coord.). **Cenários estratégicos de empreendedorismo**. Curitiba: TECPAR; INTEC, 2014. (Cadernos INTEC 4, temas dos WORKSHOPS INTEC 2013 e 2014).

GABRIEL, M. Inteligência artificial e a comunicação sem limites. **Organicom**, São Paulo, Brasil, v. 21, n. 44, p. 178–179, 2024.

GIL, A. C. et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GLADWELL, M. **The Tipping Point**: How Little Things Can Make a Big Difference. Boston: Back Bay Books, 2002.

MARQUETTI, Y. K. Da faísca à chama: interpretando o ponto da virada no mundo moderno na visão de Malcolm Gladwell. In: P**erspectivas transformadoras em Marketing**. Anais do 1º Sarau Literário em Marketing-SLM2023, Centro de Inovação de Blumenau (CIB), 2023.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Editora Atlas, 2. Ed., 2009.

MOORE, G. A. **Crossing the Chasm**: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers. 3 ed. New York: Harper Business, 2014.

MORAES, G. C. de; KNOLL, G. F.; GHISLENI, T. S. Inteligência artificial no ensino e na comunicação: aplicações e perspectivas. **Disciplinarum Scientia| Ciências Humanas**, v. 24, n. 2, p. 49-62, 2023.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 5 ed. New York: Free Press, 2003.

SANTAELLA, L.; KAUFMAN, D. A inteligência artificial generativa como quarta ferida narcísica do humano. **MATRIZes**, v. 18, n. 1, p. 37-53, 2024.

TAVARES, L. A.; MEIRA, M. C.; AMARAL, S. F. do. Inteligência Artificial na Educação: Survey / Artificial Intelligence in Education: Survey. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 6, n. 7, p. 48699–48714, 2020.