

*Edição Especial  
III SIEES*

*. Inteligência Artificial e os Desafios da  
Educação Superior*

## **$\epsilon\pi k$ biomimetic intelligence applied for modeling environmental remediation systems based on geometric attractors**

## **$\epsilon\pi k$ inteligência biomimética aplicada para modelagem de sistemas de remediação ambiental baseados em atratores geométricos**

Sandoval-Ruiz, Cecilia<sup>1</sup>

**Palabras clave:** Atratores geométricos, Inteligencia biomimética, Topología.

### **Introducción**

En el año internacional de la ciencia y tecnología cuántica resulta pertinente reformular las técnicas de modelado matemático para sistemas complejos — captadores de energía y estructuras de remediación ambiental —, aplicando ecuaciones descriptivas en lenguaje VHDL, para redes inteligentes de geometría fractal [1], mediante la superposición de  $k$  capas concatenadas. La propuesta comprende un abordaje innovador, caracterizando los sistemas como atratores geométricos del campo e incorporando un término fractal para la estimación de aportes de interacción cuántica en el modelo. Este nuevo enfoque redefine la topología de las redes neuronales con simetría radial, en base a un estudio topológico de los patrones de interferencia de las ondas incidentes y reflejadas en el sistema, reconociendo un operador matemático estructuralmente compatible, el registro desplazamiento de realimentación lineal  $\epsilon$ -LFSR( $\pi, k$ ).

En física cuántica más que hablar de ecuaciones de estados absolutos, se plantean ecuaciones de estados potenciales. Cada una de estas rutas contribuye con una probabilidad, y lo que observamos finalmente es el resultado de la interferencia entre todas ellas. Algunas trayectorias se cancelan, otras se refuerzan, y así surge el patrón observable [2]. El modelo de inteligencia biomimética considera el aprendizaje a partir de mecanismos de optimización naturales — un aspecto desestimado en los modelos convencionales —, entrenando a la red modeladora, para replicar la respuesta de las capas del atractor geométrico. En este orden de ideas, investigaciones acerca del modelado de incendios forestales [3] afirma que la indicatriz dada por la velocidad del fuego — toma la forma de una elipse en cada punto — en general no centrada en el origen —, analizando demostraciones de las ecuaciones de las geodésicas como equivalentes a un sistema

---

<sup>1</sup> Doctora en Ingeniería. Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Venezuela. cesandova@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0001-5980-292X>

# ANAIS DO III SIEES

de ecuaciones en derivadas parciales — en el caso de soluciones de las EDP elípticas, aplicada a modelado de flujo y distribución de temperatura en estado estacionario — para calcular el frente del fuego. Lo que permite deducir el potencial de las geodésicas, como trayectorias difusas en espacios geométricos, para soluciones sostenibles a problemas de ingeniería.

Un aspecto fundamental es acercar al estudiante al compromiso ambiental, eficiencia energética y conservación de ecosistemas [4], diseñando lentes de flujo para protección especies de flora y fauna marina. Para esto se incorporan variables del atractor, a fin de medir la evolución de un sistema a través del seguimiento de trayectorias de flujo en la naturaleza — patrones de vuelo de las abejas, geometría de flores en el seguimiento solar —, todos estos mecanismos evolutivos, que pueden aportar valiosos criterios al momento de interpretación de los modelos inteligentes sobre atractores, basados en una simetría de compensación que modela las dimensiones del espacio en capas con proporciones de los números trascendentes.

## Medidas a tomar

Estos modelos de inteligencia biomimética se presentan como herramientas no invasivas de estudio —gemelos cuánticos de los sistemas, donde se combina el modelado matemático, funcionalización de materiales mediante ondas e interpretación de principios cuántico—, sobre el cual se puedan estudiar las respuestas de un sistema complejo. Esto interpretando las ondas incidentes de radiación solar [5] y potencial eólico [6] como un tejido de patrones de interferencia que se superponen para el modelado inteligente de una arquitectura resonante [7]. De tal manera, que se conforma un campo físico el cual puede ser completamente caracterizado mediante una estructura matemática LFSR, estimando los coeficientes del polinomio generatriz y directriz del arreglo concatenado, mediante aprendizaje supervisado con targets, a partir de las mediciones de campo. En la tabla I se presenta la interpretación física y las propiedades geométricas y topológicas de la red — estas últimas no aparecen en modelos previos —.

**Tabla I.** Definición de operadores matemáticos en el tratamiento de datos biomiméticos

Caracterizador		Propiedades de la caracterización del campo		
Mat.	Operador	Geométrica	Topológica	Interpretación Física
$\nabla G$	Gradiente	Pendiente de la superficie	Conectividad	Elasticidad y Potencial del campo
$\nabla \cdot G$	Divergencia	Convergencia a la singularidad	Compacidad	Densidad de líneas de flujo del atractor
$\nabla \times G$	Rotacional	Curvatura del tejido geométrico	Reversibilidad	Vorticidad de interacción del campo

## Resultados esperados

Con esta estrategia se pretende alcanzar una estructura de modelado matemático [8] basado en redes neuronales fractales, desarrollando las etapas en correspondencia con la escala del modelo.

**Tabla II.** Formulación de celdas de aprendizaje por capas del atractor geométrico

Capa Oculta Interna		Capa de Salida Interna (elementos del sistema convertidor)			Capa optimización externa	
Pesos	Umbrales	Pesos de la capa implementada			Umbrales	Targets de optimización
7.69	-1.62	6.34	0.93	5.24	8.95	% Filtrado espectral
1.15	-1.25	<b>Capa Oculta</b>	3 neuronas F.A: Sigmoide		épocas: 80	% calor regenerativo realimentado
3.73	1.96	<b>Capa Salida</b>	1 neurona F.A: Lineal		Error: 1.45	Seg. solar bioinspirado en plantas

\* A partir de la arquitectura del modelo, se realizó el cálculo de los pesos y bias, en base a la radiación solar incidente y temperatura ambiental, para los coeficientes dinámicos de optimización se plantea el entrenamiento supervisado por bio-optimizadores de referencia, configurables en hardware.

## Conclusión

Gracias al atractor del sistema que describe la dinámica de interacción entre la red de difracción y las ondas, se puede establecer un modelo extendido, considerando capas de entrenamiento por caracterización de las líneas geodésicas de flujo, cuyas ecuaciones elípticas e hiperbólicas definen la curvatura, conectividad de entrelazamiento y simetría, lo que está registrado en el polinomio generatriz del campo y la estructuración dinámica — directriz de los flujos de energía —, formando el lente de campo, que permite restaurar las condiciones de equilibrio sobre el modelo matemático. Los espacios topológicos aportan propiedades de vecindad, proporciones complejas y generación mediante ecuaciones iterativas, que reconstruyen el espacio geométrico, sobre el modelo matemático codificado. Se consideró así un conjunto de trayectorias potenciales que definen un espacio difuso, un clustering de posiciones que describen el orbital dentro de un radio definido como grado de la función del campo finito en algebra de Galois y la superposición de estados por los patrones de interferencia, como un desplazamiento de su posición según el aprendizaje de todas las trayectorias evaluadas por proyecciones. La reflexión de las ondas representa al observador, condición inicial del atractor, implementado mediante el multiplexor de realimentación externa del LFSR.

## Referencias

- [1] Feynman's Path Integral Approach to Quantum Mechanics. (2024). Technological Singularity – Medium.
- [2] Sandoval-Ruiz, C. (2020). LFSR-fractal ANN model applied in R-IEDs for smart energy. *IEEE Latin America Transactions*, 18(04), 677-686.
- [3] Pendás, E. (2024). Zermelo's problem, Finsler spacetimes and applications. Tesis Doctoral, España.
- [4] Sandoval-Ruiz, C. (2021). Smart systems for the protection of ecosystems, flora and fauna. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 25(110), 138-154.
- [5] Sandoval-Ruiz, C. (2020). Arreglos fotovoltaicos inteligentes con modelo LFSR-

# ANAIS DO III SIEES

reconfigurable. Ingeniería. Revista de la Universidad de Costa Rica, 30(2), 32-61.

[6] Sandoval-Ruiz, C. (2024).  $\Omega$ -Vórtices y acoplamientos resonantes en modelo de patrón de flujo toroidal regenerativo mediante física moderna y ondas. *CALIBRE-Revista Brasileira de Engenharia e Física Aplicada*, 9(1), 1-20.

[7] Sandoval-Ruiz, C. (2017). Diseño arquitectónico inteligente aplicando conceptos de urbotica y sostenibilidad. *Revista Electrónica Científica Perspectiva*, 6(11), 18-27.

[8] Sandoval-Ruiz, C. (2025). Modeling of Physical Systems by applying convolutional interleaving code. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 47, e20240315.

<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0315>

**The intelligence that is not intelligent**  
**A logical reflexion for education professionals**  
**A inteligência que não é inteligente**  
**Uma reflexão lógica para profissionais da educação**

Nilo Silvio Costa Serpa<sup>1</sup>

**Keywords:** Intelligence, Consciousness, Generative artificial intelligence, Multivariate statistics.

### **Introduction**

Intelligence and consciousness are such complex mind attributes that they shall most likely remain a profound mystery to science forever. It is enough to imagine the intricate neuronal process behind conscious thinking to make a difficult decision to realize how far we are from understanding the human mind in depth. It is true that we have made great strides in neuroscience, identifying the adaptive plasticity of neurons and recognizing the distributed process of brain functioning, but this has not brought us any closer to understanding how billions of neurons interact to make us act as we do.

Faced with the most complex object we know of in the universe — the human brain —, the objective of this brief paper is to succinctly demystify artificial intelligence (AI), highlighting the most harmful aspects of its indiscriminate use, especially in education.

### **The predictive mind**

All of our conscious actions and decisions, even the simplest, require some forecasting, though the hidden mind-running probabilistic calculation itself lacks formal rigor. In the internal intelligent pre-decision “statistics” of the brain, there is a mix of intuition, experience, reasonableness, inventiveness, sense of risk, and, in certain cases, a desire for adrenaline. Thus, forecasting, as a premise of the brain's decision-making, naturally remains, by extension, in the rational activity of science.

Still, scientists need to make predictions, as Poincaré already stated [1], to find generalizations, and to do so, they use mathematical formalism in accordance with observations. None of those things that also permeate scientific thought — intuition, inventiveness, desire for adrenaline, etc. — can be emulated by a machine simply because they are not algorithmic [2, 3, 4] (besides, there's no logic in a machine with desire for adrenaline!). Indeed, all of them are so present in the scientist's work (including the adrenaline-induced stimulus to the feeling of satisfaction and

---

<sup>1</sup> *Magister in Scientia* Astronomy; Ph.D. Theoretical Physics. Master's Program, Universidade Santa Úrsula, Brazil; Interdisciplinary Research Center, Centro Universitário ICESP, Brazil. [nilo.serpa@usu.edu.br](mailto:nilo.serpa@usu.edu.br).

# ANAIS DO III SIEES

success when a goal or result is achieved) that we can compare, in some sense, scientific creation and artistic creation. There is in fact a teleological-like randomness, some unspecified brain-mind method directed under stochastic “rules” that we do not understand to produce certain conscious decisions that reflect the relative control we have over our lives. The complexity of that teleological-like randomness is truly unimaginable.

## **The AI fallacy**

The core of AI is multivariate statistics (MS), something that has been known and applied for a long time. Computers can only execute MS algorithms created by the logic of human minds, and, as we have seen, intelligence and consciousness are not algorithmic. Therefore, if what we call "intelligence" in computer performance is not intelligence, then it is not appropriate to describe it as such. That being so, if it is not intelligence, it is something else created with its own characteristics; consequently, it cannot be called "artificial", as it does not imitate something natural. In other words, AI only exists because human intelligence created MS, programming languages, MS algorithms written in these programming languages and machines that execute such algorithms with great processing capacity. The only intelligence present is between the chair and the keyboard.

## **The educational counterintelligence**

In a nutshell, the choice to use generative AI in learning environments does not seem intelligent, since the damage it causes to cognitive abilities is scientifically recognized [1, 3], adapting the mind to behavior without ethical censorship and without reflective capacity. This latter depreciation becomes quite useful in social systems where those in power seek to manipulate people by favoring practices that serve obscure interests.

The only AI that can be useful is one that the user himself codes to meet his needs, and this requires advanced programming and MS knowledge. All knowledge acquisition is a painful process; younger generations seem uninterested in intellectual effort, preferring ChatBots and virtually no consideration of life goals. Meanwhile, as a result of the utilitarian ideological pressure of the AI market on education, uncritical teachers believe they have obligation to teach students how to use generative AI, rather than focusing on the content to be covered. The outcome of this combination is the complete loss of the emancipatory character of education.

## **The possible reversal**

Any market-driven spin on the ideology supporting the consumption of generative AI will lead, with apodictic certainty, to a dizzying dumbing down, unless an educational reversal emerges related to the growing debate over the return of classical education. This dumbing down is already evident in childish discourse about fanciful technologies for replicating and storing consciousness in digital devices, or other such wacky stuff.

It is up to teachers to remain focused on their skills as intellectually gifted educators, familiar with AI but paying little attention to it in the classroom. Furthermore, with didactic excellence, teachers must make students aware of their mediocrity in using ChatBots, making clear the implications of this use for both their training and their course evaluations.

# ANAIS DO III SIEES

## A final comment

Perhaps our fascination with machines hides a desire to exercise entirely rational and freezing actions, without emotions, without the suffering that life's cruelties impose on us. In any case, this remains within the limits of our childhood imagination, and so it should be. In real life, rationality and the consequent reasonableness have moved away in various niches of postmodernist denialist discussion on the existence of pure truths. Pseudoscience followed in the wake of this obtuse thinking, favoring a shallow adaptable model of discourse. This generalist model spreads fallacies in technology as much as in other fields. Every day, we read folly about AI, with no basis in reality, just sensationalism aimed at expanding an ideological domination that disseminates mediocrity at all levels of human activity. Nevertheless, illusions do not last long. There is no magic: technology does not circumvent the laws of nature; on the contrary, it affirms them and submits to them, like everything else around us.

## References

- [1] Cicurel, R.; Nicolelis, M. **“O cérebro relativístico”**. São Paulo: Kios Press, 2015, 114p.
- [2] Nicolelis, M. **“Nada mais será como antes”**. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2024, 511p.
- [3] Penrose, R. **“A mente nova do imperador”**. São Paulo: Editora UNESP, 2023, 607p.
- [4] Poincaré, H. **“Ensaio fundamentais”**. Rio de Janeiro: Contraponto – Editora PUC, 2017, 270p.

## **Une connaissance partielle suffit-elle pour discuter de l'IA dans l'éducation?**

**(Extrait de l'ouvrage à paraître « Essai sur la connaissance partielle »)**

## **Um conhecimento parcial é suficiente para discutir a IA na educação?**

**(Trecho da obra a ser publicada « Ensaio sobre o conhecimento parcial »)**

Nilo Silvio Costa Serpa<sup>1</sup>

**Mots-clés :** Intelligence artificielle, Éducation, Cognition, Enseignement supérieur.

### **Introduction**

*Il ne fait aucun doute que, quelle que soit la profondeur avec laquelle nous approfondissons un sujet donné, nos connaissances seront toujours limitées. Ceci pour deux raisons fondamentales : 1) la finitude naturelle des ressources de pensée de l'esprit humain, c'est-à-dire la limitation des capacités de représentation de l'entendement humain, et 2) notre tendance à ignorer ce que nous ne voulons ni voir ni entendre. Ces deux aspects principaux qui façonnent nos incursions intellectuelles sont aggravés par un autre fait assez courant dans la culture postmoderne:*

### **Introdução**

Não há dúvida que por mais que nos aprofundemos em determinado assunto, nosso conhecimento será sempre limitado. Isso por duas razões fundamentais: 1) finitude natural dos recursos pensamentais da mente humana, isto é, a limitação das capacidades de representação do entendimento humano, e 2) a tendência que manifestamos em ignorar o que não queremos ver ou ouvir. Estes dois aspectos principais que desenham nossas incursões intelectuais se somam a um fato adicional bastante comum na cultura pós-moderna: falar sobre algo que não se sabe para demonstrar

<sup>1</sup> *Magister in Scientia* Astronomy; Ph.D. Theoretical Physics. Master's Program, Universidade Santa Úrsula, Brazil; Interdisciplinary Research Center, Centro Universitário ICESP, Brazil. [nilo.serpa@usu.edu.br](mailto:nilo.serpa@usu.edu.br).

# ANAIS DO III SIEES

*parler de quelque chose que nous ignorons pour démontrer une érudition qui, en réalité, n'existe pas. La première raison, la finitude de l'esprit, est quelque chose d'inexorable qu'il faut affronter avec résignation et réalisme face à l'immensité de l'inconnu. La seconde raison touche directement l'esprit scientifique, car c'est par la confrontation dialectique et argumentative des idées que la compréhension progresse, et non par la négation de l'opposition entre les idées, c'est en effet préjudiciable pour la recherche de la vérité.*

*La pseudociência a suivi ce manque d'engagement envers la vérité, privilégiant un modèle générique de discours superficiel, adaptable à tous les domaines du savoir. L'objectif de ce travail est de souligner l'importance d'étudier l'IA générative en profondeur, sous tous ses aspects éthiques, philosophiques, techniques et, surtout, neuroscientifiques, afin de disposer des connaissances nécessaires pour comprendre ce qui doit guider nos décisions concernant son utilisation, non seulement dans l'éducation, mais aussi dans notre vie quotidienne.*

## **La cognition en danger**

*Une connaissance partielle de l'IA générative est potentiellement néfaste pour la santé cognitive de ceux qui ont l'intention de l'utiliser sans discernement. Les approches superficielles du sujet, notamment dans le*

uma erudição que na realidade não existe. A primeira razão, a finitude da mente, é algo inexorável com que se lidar com resignação e realismo diante da imensidão do desconhecido. A segunda razão afeta diretamente o espírito científico, uma vez que é do confronto dialético-argumentativo das ideias que o entendimento avança, não da negação da oposição entre ideias, esta sim prejudicial à busca da verdade.

A pseudociência veio a reboque desse comportamento descompromissado com a verdade, favorecendo um modelo genérico de discurso raso que se adapta a qualquer esfera de conhecimento. O objetivo desse trabalho é evidenciar a importância de se estudar com profundidade o tema da IA generativa em todos os seus aspectos éticos, filosóficos, técnicos e, sobretudo, neurocientíficos, de modo a termos em mãos o conhecimento necessário ao entendimento que deve guiar as nossas decisões quanto ao seu emprego, não só na educação, mas em nosso cotidiano.

## **A cognição em perigo**

Um conhecimento parcial sobre a IA generativa é potencialmente prejudicial à saúde cognitiva para aqueles que pretendem utilizá-la indiscriminadamente. Enfrentamentos superficiais do assunto, particularmente no âmbito da educação, partem da visão ficcional

## ANAIS DO III SIEES

*domaine éducatif, découlent d'une vision fictive induite par une interprétation littérale du terme « intelligence artificielle ». Il s'agit d'une expression audacieuse, à l'attrait commercial typique; une expression plus appropriée serait « intelligence caricaturale » (IC), qui n'aurait certainement pas le même succès. Par conséquent, ainsi, pour mieux caractériser le ton critique que nous maintenons, nous adopterons l'acronyme IC.*

*Le principal problème lié à l'utilisation de l'IC générative est le « déchargement cognitif », c'est-à-dire le transfert de l'exercice cognitive à la machine, qui imite faiblement cet exercice par le biais d'algorithmes. Ce transfert ouvre la voie à une rapide adaptation comportementale binaire du cerveau, entraînant une perte de la capacité de pensée critique et de compréhension de textes complexes.*

*Pour mieux comprendre les origines de cette perte, examinons la demande de résumés d'articles, l'un des services les plus demandés pour les chatbots dans l'enseignement supérieur. Tout d'abord, il est important de comprendre que le cerveau ne fonctionne pas selon des algorithmes [1, 2, 3]. Autrement dit, il est analogique et non digital. Tous les mouvements commandés par le cerveau sont continus, et toutes les transmissions entre les neurones suivent des flux d'énergie continus via des voies neuronales sélectionnées*

induzida pela tomada ao pé-da-letra da expressão "inteligência artificial". Trata-se de uma declaração portentosa com típico apelo comercial; expressão mais adequada seria "inteligência caricatural" (IC), o que certamente não faria o mesmo sucesso. Assim, para bem caracterizar o tom de crítica que mantemos, adotaremos a sigla IC.

O principal problema com o uso da IC generativa denomina-se "descarregamento cognitivo", isto é, a transferência do exercício da cognição para a máquina que mimetiza debilmente tal exercício por meio de algoritmos. Esta transferência abre precedente para uma rápida adaptação comportamental binária do cérebro, produzindo perda da capacidade de pensamento crítico e de compreensão de textos complexos.

Para melhor compreender como se inicia essa perda, consideremos a solicitação de resumos de artigos, um dos serviços mais requisitados aos ChatBots nos cursos superiores. Primeiramente, é preciso compreender que o cérebro não funciona por algoritmos [1, 2, 3]. Noutras palavras, ele é analógico, não digital. Todos os movimentos que o cérebro comanda são contínuos, e toda transmissão entre neurônios obedece a fluxos contínuos de energia por caminhos da rede neuronal aleatoriamente selecionados. Essa aleatoriedade responde em parte pela liberdade de escrita, a qual se estabelece segundo

# ANAIS DO III SIEES

*aléatoirement. Ce caractère aléatoire explique en partie la liberté d'écriture, qui s'établit selon des facultés intellectuelles dont l'essence nous échappe. Il n'existe pas deux résumés d'un texte donné, écrits par la même personne à des moments différents, qui soient identiques. Les chatbots suivent un modèle de construction de résumés d'articles qui, évidemment, ne peut pas reproduire des facultés intellectuelles telles que l'intuition, l'inventivité, la perception esthétique, etc., qui sont toutes liées au sein de l'immense réseau neuronal derrière les choix que nous faisons [4]. Par conséquent, en renonçant à la capacité de construire nos propres résumés, nous perdons la capacité de concision, et nous manquons l'opportunité d'identifier des points précis dans les textes complets qui pourraient stimuler une intuition créative en vue des objectifs fixés. En bref, c'est la voie vers l'appauvrissement de l'intellect et, par conséquent, vers l'affaiblissement des pratiques d'investigation.*

## **La fin de l'enseignement supérieur?**

*Nous vivons dans une pratique académique qui suit un modèle importé de la révolution industrielle : produire à tout prix, même au détriment de la qualité du produit. Dans un contexte similaire, l'IC générative, par sa diffusion, a renforcé ce modèle avec les arguments bien connus du « gain de temps », de l'« amélioration de l'écriture », etc.*

faculdades intelectivas cujas essências nos escapam. Dois resumos de um determinado texto feitos pelo mesmo indivíduo, em momentos diferentes, não serão iguais. Os ChatBots seguem um padrão de construção de resumos de artigos que, obviamente, não tem como reproduzir faculdades intelectivas como intuição, inventividade, percepção estética, etc., todas relacionadas dentro da imensa teia neuronal por trás das escolhas que fazemos [4]. Resulta daí que, ao abrirmos mão de construirmos nossos próprios resumos, perdemos poder de concisão, além de perdermos a oportunidade de identificarmos nos textos integrais pontos específicos que poderiam acionar a intuição criativa em direção aos objetivos estabelecidos. Em síntese, é o caminho do empobrecimento do intelecto e a consequente debilitação da prática investigativa.

## **O fim do ensino superior?**

Vivemos a prática acadêmica que segue um modelo importado da revolução industrial: produção a qualquer custo, e mesmo que ao custo da própria qualidade do que se produz. Em semelhante contexto, a IC generativa, pela maneira como tem sido difundida, veio para fortalecer esse modelo com os conhecidos argumentos do "poupar tempo", "aprimorar a escrita", e demais quejandices. Entretanto, não parece haver disposição para discutir a saúde

# ANAIS DO III SIEES

*Cependant, il semble qu'il n'y ait aucune volonté de discuter de la santé cognitive, essentielle à la santé mentale. Les mises en garde ne manquent pas.*

*Les établissements d'enseignement supérieur doivent réaffirmer leur rôle de formateurs d'excellence professionnelle, valorisant les professeurs pour les domaines intellectuels qu'ils maîtrisent et pour leurs compétences pédagogiques, et non comme des diffuseurs d'IC générative. Il ne faut pas oublier que la demande d'enseignement supérieur, déjà affaiblie, risque de diminuer encore avec l'infantilisation croissante de la professionnalisation avec l'utilisation de l'IC générative étant un moyen d'adoucir le raccourci du transfert cognitif, selon lequel « vous n'avez pas besoin d'enseignement supérieur pour créer un projet sur quoi que ce soit ».*

## Referencas

- [1] Cicurel, R.; Nicolelis, M. **“O cérebro relativístico”**. São Paulo: Kios Press, 2015, 114p.
- [2] Nicolelis, M. **“Nada mais será como antes”**. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2024, 511p.
- [3] Penrose, R. **“A mente nova do imperador”**. São Paulo: Editora UNESP,

cognitiva, a qual é parte essencial da saúde mental. Não faltam alertas.

As instituições de ensino superior precisam reafirmar o seu papel formador de excelência profissional, valorizando os professores pelos domínios intelectuais em que navegam e por suas habilidades didáticas, não como difusores da IC generativa. Lembramos que a procura por formação superior, já debilitada, pode declinar ainda mais na medida em que crescer a infantilização da profissionalização com o uso da IC generativa como via de endossar o atalho da transferência cognitiva, pelo qual "não é preciso ter formação superior para criar um projeto sobre qualquer coisa".

## Referências

- [1] Cicurel, R.; Nicolelis, M. **“O cérebro relativístico”**. São Paulo: Kios Press, 2015, 114p.
- [2] Nicolelis, M. **“Nada mais será como antes”**. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2024, 511p.
- [3] Penrose, R. **“A mente nova do imperador”**. São Paulo: Editora UNESP, 2023, 607p.
- [4] Serpa, N. Essentials on Advanced Cognitive Neuroscience: Mental Health, Modern Education and Distance Learning. **Revista Brasileira de Pesquisa**

# ANAIS DO III SIEES

2023, 607p.

em Ciências da Saúde, v. 11, n. 20, p. 1-10, 2025.

[4] Serpa, N. Essentials on Advanced Cognitive Neuroscience: Mental Health, Modern Education and Distance Learning. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 11, n. 20, p. 1-10, 2025.

## **Educa IA - plataforma educacional inclusiva com inteligência artificial para personalização da aprendizagem**

João Gabriel Alves Guimarães<sup>1</sup>

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Inclusão educacional, Engajamento, Escalabilidade.

### **Introdução**

A educação contemporânea exige soluções inovadoras que considerem a diversidade cognitiva dos estudantes. Muitos sistemas educacionais ainda apresentam barreiras de acessibilidade, prejudicando o aprendizado de alunos com diferentes perfis, especialmente neurodivergentes. Neste contexto, propõe-se o desenvolvimento de uma plataforma educacional inteligente que, por meio de Inteligência Artificial (IA), ofereça um ambiente de ensino mais inclusivo, personalizado e acessível, fortalecendo tanto a aprendizagem dos alunos quanto a atuação pedagógica dos professores.

### **Ação a ser realizada**

A proposta consiste em desenvolver uma plataforma educacional digital que integra ferramentas de IA para:

- Personalização adaptativa de conteúdos, ajustando textos e atividades ao nível de compreensão de cada aluno;
- Análise de desempenho em tempo real, com *dashboards* interativos para acompanhamento por professores;
- Recursos de acessibilidade, como transcrição automática de áudio, simplificação de textos e recomendações multimodais;
- Área administrativa para docentes, com funcionalidades de gestão de turmas e relatórios de progresso.

A implementação inicial ocorrerá em ambiente *web*, utilizando processamento de linguagem natural (PLN), algoritmos de recomendação e *chatbots* educativos.

### **Resultados esperados**

- Inclusão educacional: redução de barreiras de acesso ao conhecimento para alunos neurodivergentes e com deficiências;

---

<sup>1</sup> Desenvolvedor de IA na Segurança. Centro Universitário IESB, Brasil. gabriel.guyma@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0008-8021-7037>

## ANAIS DO III SIEES

- Engajamento: maior motivação dos estudantes por meio da interação personalizada com sistemas inteligentes;
- Apoio pedagógico: professores munidos de ferramentas de monitoramento e relatórios detalhados para tomada de decisão;
- Escalabilidade: possibilidade de replicação em escolas e universidades, abrangendo ensino fundamental, médio e superior.

### **Governança, Ética e Privacidade**

A plataforma seguirá rigorosamente os princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), assegurando que quaisquer dados utilizados sejam anonimizados ou pseudonimizados. Não haverá uso de informações sensíveis sem base legal adequada. Além disso, serão aplicadas medidas de segurança cibernética, transparência algorítmica e mitigação de vieses nos modelos de IA, garantindo a conformidade ética e a confiança no uso da tecnologia dentro do contexto educacional.

### **Conclusão**

A principal contribuição desta proposta é oferecer uma solução tecnológica inovadora, que alia IA, acessibilidade e educação inclusiva, promovendo aprendizagem adaptativa e equitativa. Ao integrar tecnologia de ponta com responsabilidade social, a plataforma poderá servir como referência para futuras iniciativas educacionais, consolidando o papel da IA como ferramenta de impacto positivo na sociedade.

### **Referências**

Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Russell, S.; Norvig, P. Inteligência Artificial. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

UNESCO. Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO, 2021.

Papert, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

**Link para o Pitch (YouTube):** <https://youtu.be/Ofsa2IqGFwM>

## Uso de rede social institucional e inteligência artificial no combate à evasão

Rodrigo Viecheneski<sup>1</sup>, Diego Fabricio Schlosser<sup>2</sup>, Denise do Rocio Maciel<sup>3</sup>

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Rede social institucional, Evasão, Ensino superior.

### Introdução

A evasão discente constitui um dos principais desafios enfrentados pelas instituições de ensino superior. A gestão da permanência, nesse contexto, surge como fator estratégico para mitigar essas características. Diversos elementos influenciam, abrangendo dimensões socioeconômicas, institucionais e pedagógicas (COLPANI, 2018), o que demanda esforços sistêmicos das instituições para compreendê-los e minimizá-los.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2023), a taxa de desistência acumulada em 2023 alcançou 61% nas instituições privadas e 53% nas públicas, revelando um quadro crítico para a gestão acadêmica e para a formulação de políticas educacionais no país.

A necessidade de desenvolver estratégias de gestão da permanência tem direcionado a atenção para ferramentas digitais, em especial as baseadas em Inteligência Artificial (IA). Essa tecnologia mostra-se promissora ao identificar padrões e preditores de evasão com elevado grau de precisão (FERNANDES et al., 2024). Além disso, a evolução recente da IA generativa, definida como a capacidade de produzir conteúdos de forma autônoma por meio de linguagem natural (MARINHO; CAMPOS, 2024), amplia as possibilidades de inovação no campo educacional, permitindo a construção de tutorias personalizadas e ambientes de aprendizagem responsivos.

Diante desse panorama, este estudo se propõe a oferecer uma resposta à seguinte questão: quais são as possibilidades e as contribuições do uso da IA generativa no combate à evasão em uma instituição privada de ensino superior? O objetivo central consiste em analisar seu potencial de aplicação como ferramenta de apoio à gestão da permanência.

---

<sup>1</sup> Mestre, Faculdade Senac – Ponta Grossa – Paraná – Brasil, rodrigo.viecheneski@docente.pr.senac.br

<sup>2</sup> Doutor, Faculdade Senac – Ponta Grossa – Paraná – Brasil, diego.schlosser@docente.pr.senac.br

<sup>3</sup> Mestre Faculdade Senac – Ponta Grossa – Paraná – Brasil denise.maciel@docente.pr.senac.br

# ANAIS DO III SIEES

## Ação a ser realizada

Propõe-se o desenvolvimento de um sistema institucional inspirado em redes sociais, com o objetivo de possibilitar que discentes expressem sentimentos e dificuldades relacionadas ao desempenho acadêmico, à motivação e ao interesse pela continuidade dos estudos. A análise desses dados permitirá à instituição oferecer *feedbacks* personalizados e orientações pontuais, com vistas à prevenção de desistências.

Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), a identidade dos participantes será preservada. As interações serão mediadas por professores, técnica de educação profissional e tecnológica (TEPT), psicólogo institucional e por agentes de IA treinados para responder às mensagens dos estudantes com declarações motivacionais e orientadoras.

A adoção de agentes de IA é justificada pela ampliação das funcionalidades autônomas após o advento do *ChatGPT*, argumentam Iusztin e Labonne (2024). Essa tecnologia poderá evitar fraudes e responder de forma proativa. Os dados serão armazenados em banco de dados específico, favorecendo análises preditivas sobre causas e tendências de evasão.

## Resultados esperados

Espera-se que o sistema contribua não apenas para orientar discentes em dificuldades, mas também para avaliar a eficácia das diferentes instâncias de intervenção (docentes, TEPT, equipe técnica, psicólogo e IA). Pretende-se identificar as causas predominantes de evasão e propor estratégias de gestão mais assertivas.

Dados recentes do INEP (2024) indicam crescimento contínuo da taxa de desistência entre 2014 e 2023 (Tabela 1), o que reforça a urgência de iniciativas institucionais inovadoras. Com a implementação da rede social institucional, espera-se reduzir os índices de evasão na instituição de ensino superior e, em médio prazo, possibilitar sua expansão para outros níveis de ensino. Além disso, o acúmulo de dados oriundos da plataforma constituirá uma base sólida de informações sobre evasão, subsidiando políticas educacionais fundamentadas em evidências e ampliando a capacidade de tomada de decisão estratégica.

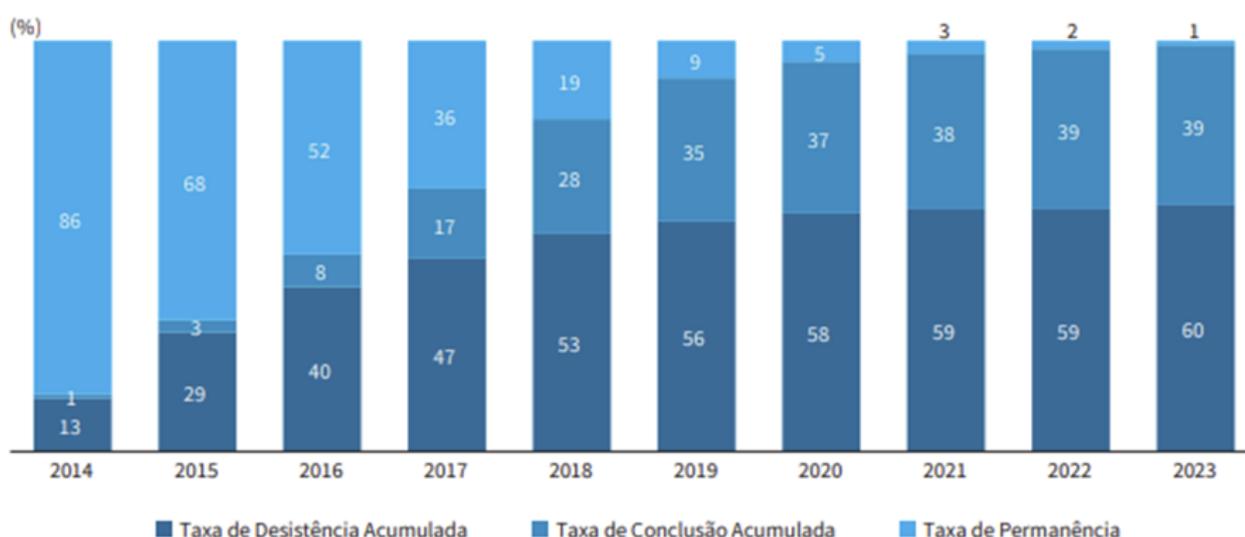
## Conclusão

O estudo propõe a utilização da IA generativa como ferramenta de apoio à gestão da permanência no ensino superior. A inovação reside na integração de uma rede social institucional com agentes de IA capazes de intervir de forma personalizada diante de casos de evasão. O produto esperado é um sistema que se configura como referência, aplicável tanto em instituições públicas quanto privadas. O projeto visa, ainda, à constituição de uma base de dados robusta, que poderá fomentar novas pesquisas e aprimoramento de políticas institucionais

# ANAIS DO III SIEES

voltadas à redução da evasão, contribuindo para a sustentabilidade acadêmica e social das instituições de ensino superior.

**Tabela 1** – Evolução média dos indicadores de trajetória dos ingressantes de 2014 em cursos de graduação – Brasil – 2014-2023.



**Fonte:** Elaborado por Deed/Inep baseado em dados do e-MEC (Brasil. MEC, [2024]).

## Referências

Colpani, R. **Educação a Distância**: identificação dos fatores que contribuíram para a evasão dos alunos no curso de Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de Mococa. EAD em Foco, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2018.

Fernandes, A. B. et al. **Inteligência artificial no combate à evasão no ensino superior brasileiro**. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v.16, n.3, p. 01-22, 2024

INEP, D. d. E. E. **Indicadores de fluxo da educação superior**. INEP, Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais>. Acesso em: 15 ago. 2025.

# ANAIS DO III SIEES

Iusztin, P.; Labonne, M. **LLM Engineer's Handbook: Master the art of engineering large language models from concept to production.** Packt Publishing Ltd., out 2024. ISBN 978-1-83620-007-9.

Marinho, L. B.; Campos, L. S. **Como Maximizar o Uso da IA Generativa na Educação? Reflexões para o Estado-da-Prática.** XIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2024). I Workshop Uma tarde na Urca: Encontro Filosófico sobre Informática na Educação. URCA, 2024.

## **Expansão e otimização de atividades complementares com ajuda da IA**

Glaziane Amaral Bewzenko<sup>1</sup>

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Rede social institucional, Evasão, Ensino superior.

### **Introdução**

A proposta é criar um site que ofereça opções de cursos, voluntariados, workshops e eventos em geral, para que os universitários acumulem horas complementares com certificados. A ideia surgiu do fato que muitos estudantes têm dificuldades para completar toda carga horária exigida na faculdade para se formar seja os motivos das aulas regulares já ocuparem o dia todo, muita burocracia da universidade para validar certificados, falta de planejamento dos estudantes para realizar as horas complementares exigida entre outros. Nesse contexto, entra a inclusão da IA no projeto, motivada pela necessidade de organizar as características, preferências e compatibilidade dos usuários com os recursos oferecidos, tornando o processo de visualização de qual recurso está mais de acordo com o portfólio do estudante. Como destacado pelo Teachflow (2023),

“[...] no contexto das atividades extracurriculares, compreender a crescente influência da IA é crucial. Isso prepara o terreno para explorar como a IA pode ser integrada a essas atividades para proporcionar novas oportunidades e enfrentar os desafios existentes. Ao aproveitar os recursos da IA, as atividades extracurriculares podem ser transformadas em experiências de aprendizagem mais personalizadas, envolventes e eficazes.”

Essa visão reforça a importância de utilizar IA para melhorar a experiência e o acesso a oportunidades acadêmicas.

### **Ação a ser realizada**

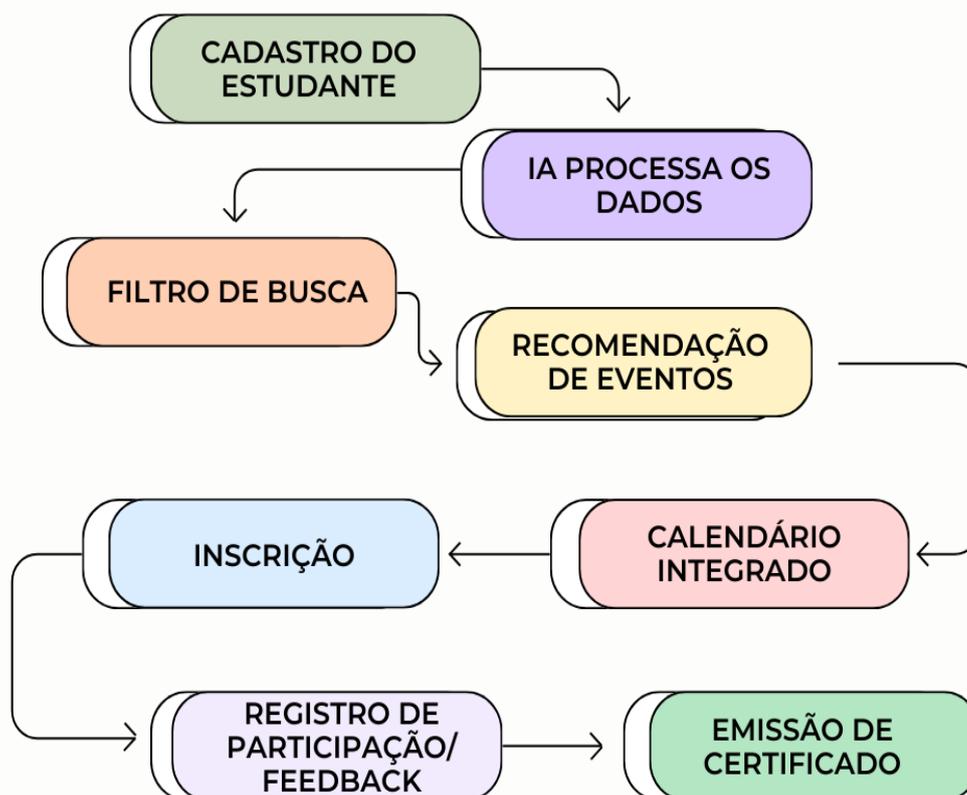
A implementação será feita por meio de um site interativo. O estudante criará uma conta contendo informações sobre seu curso, área de interesse, disponibilidade, preferências de atividades e sua cidade. A IA processará esses dados e sugerirá, de forma automatizada indicando cursos, voluntariados, workshops e eventos que se encaixem no perfil do estudante e no tempo disponível, buscando sempre mostrar os eventos de localização mais próxima até a mais distantes. O sistema terá filtros de busca, calendário integrado, painel para acompanhamento das horas complementares e área de emissão de certificados. O fluxo do usuário será: cadastro → preenchimento do perfil → recomendação de atividades → inscrição

---

<sup>1</sup> Estudante, Faculdade SENAC, glaziane.1923@aluno.pr.senac.br

# ANAIS DO III SIEES

→ registro da participação → emissão de certificado. A IA também armazenará o histórico de atividades e feedbacks, para melhorar continuamente as recomendações.



**Figura 1:** Fluxograma do processo. Fonte: Autoria própria

## Resultados esperados

Espera-se que a IA torne o processo de busca por atividades complementares mais eficiente, economizando tempo e oferecendo opções relevantes para cada perfil de estudante. A personalização permitirá que os alunos encontrem oportunidades de todos os tipos e perto deles, unindo o cumprimento de horas complementares à experiência prática na área de formação. Assim, o universitário terá a possibilidade de se conectar com atividades que realmente agreguem aos seus currículos, além de construir *network*, prática essencial para uma carreira futura promissora, e não apenas realizar atividades complementares apenas para cumprir a carga exigida.

“Pesquisas apontam que estudantes que dedicam mais tempo à dimensão acadêmica de suas vidas, por meio da participação em atividades extracurriculares, apresentam maior qualidade e sucesso nas vivências universitárias, além de melhor rendimento acadêmico e satisfação com o curso e a instituição (Baker, 2008; Tavares, 2012; Huang; Chang, 2004, *apud* Santos *et al.*, 2016).”

# ANAIS DO III SIEES

Como consequência, o projeto pode aumentar o engajamento dos universitários, melhorar a qualidade da experiência acadêmica, fortalecer a conexão entre teoria e prática no ensino superior e desenvolver habilidades importantes para o mercado de trabalho, fazendo com que essas horas complementares exigidas sejam cumpridas de forma significativa, e não como uma obrigação burocrática que dificulta a formação do estudante.

## Conclusão

A principal contribuição desta proposta é oferecer uma ferramenta que centralize e organize oportunidades acadêmicas e extracurriculares, utilizando a IA para personalizar a experiência do estudante. Esse movimento favorece tanto o desenvolvimento individual do aluno quanto o avanço institucional, uma vez que a participação em atividades extracurriculares pode elevar os índices de qualidade e a reputação das faculdades envolvidas. Esse crescimento se insere no contexto do avanço da IA no processo educacional, que tem tornado o acesso ao conhecimento mais amplo e otimizado, além de contribuir para a modernização dos processos pedagógicos. Portanto, o projeto proposto não deve ser visto apenas como uma solução prática para o cumprimento das horas complementares, mas como uma ferramenta de transformação. Ao aproximar teoria e prática, promover o engajamento acadêmico e ampliar as perspectivas de futuro dos estudantes, a iniciativa fortalece a experiência universitária de forma mais significativa. Assim, ao unir tecnologia, educação e personalização, o projeto tem potencial para se tornar um marco na organização da vida acadêmica, gerando benefícios duradouros para alunos, instituições e para a sociedade como um todo.

## Referências

TEACHFLOW. *The future of extracurriculars in the age of AI*. Disponível em: <https://teachflow.ai/the-future-of-extracurriculars-in-the-age-of-ai/>

Santos, Acácia Aparecida Angeli dos; Soares, Adriana Brito; Cunha, Susana Maria Vieira da. **Percepções de estudantes universitários sobre a realização de atividades extracurriculares na graduação**. *Psicologia: Ciência e Profissão*, Brasília, v. 36, n. 4, p. 864-877, out./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3703003052015>.

## Mascote de apoio a trabalhos acadêmicos

Gabriel de Jesus Coelho Donha<sup>1</sup>, Gustavo Soares Rodrigues

**Palavras-chave:** Mascote digital, Procrastinação, Foco, Integração.

### Introdução

O projeto do mascote digital tem como objetivo principal auxiliar alunos e docentes no enfrentamento das distrações presentes no cotidiano, oferecendo uma ferramenta interativa que contribui para a manutenção do foco nos estudos e nas tarefas escolares. Ao funcionar por meio de lembretes periódicos, o mascote atua não apenas como um apoio à concentração, mas também como um canal de comunicação eficiente entre professores e estudantes. Essa integração permite que os docentes tenham controle direto sobre o mascote de cada estudante, ou, se desejarem, sobre todos simultaneamente.

### Ação a ser realizada

Por meio do *download* do *software* do mascote, o aluno poderá sincronizá-lo à sua instituição. Dessa forma, os docentes terão controle sobre o mascote de cada aluno, ou, se preferirem, poderão dar ordens a todos os mascotes sincronizados de uma só vez, seja para enviar um lembrete a todos os alunos, ou para enviar uma pergunta surpresa. Também será possível agendar perguntas diárias em certos horários, criando assim uma rotina com os alunos, evitando a procrastinação por meio da monitoração do tempo de permanência em tela, ajudando os alunos a retomar as atividades após tempo prolongado em redes sociais.

### Resultados esperados

Espera-se que as instituições que utilizem essa ferramenta percebam redução significativa na taxa de procrastinação de seus alunos, bem como melhor compreensão dos conteúdos devido ao maior foco dado às atividades e matérias das disciplinas, também acarretando considerável aumento no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) das instituições onde o mascote for implementado.

### Conclusão

Conclui-se que, com este projeto, o ensino brasileiro receberia um grande avanço assim que o mascote fosse aplicado na maioria das escolas públicas e privadas, garantindo inclusão educacional e melhores resultados para ambas as realidades.

---

<sup>1</sup> SENAC Ponta Grossa, gjcdonha@gmail.com.

# ANAIS DO III SIEES

## Referências

Taxa de procrastinação, disponível em:

[https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-55451999000200003#:~:text=As%20mulheres%20costumam%20procrastinar%20mais,com%20mais%20de%2060%20anos](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-55451999000200003#:~:text=As%20mulheres%20costumam%20procrastinar%20mais,com%20mais%20de%2060%20anos). Acesso em: 12/07/2025.

Taxa de posse de dispositivos moveis no brasil, disponível em:

<https://economia.uol.com.br/noticias/estado-conteudo/2024/08/16/ibge-revela-que-brasil-tem-1638-milhoes-de-pessoas-com-aparelho-de-telefone-celular.htm>. Acesso em: 12/07/2025.

## **Proposta de desenvolvimento de objeto de aprendizagem para o ensino de inteligência artificial dirigido nos anos iniciais do ensino superior**

Gisele Slusarz<sup>1</sup>, Éverson Rafael Pontes Lapezak, Denise do Rocio Maciel, Alysson Gabriel Cunha, Anderson Luis Dihlmann Junior

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial, Aprendizagem significativa, Estatística, Engajamento.

### **Introdução**

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) deixou de ser um tema restrito ao campo da pesquisa para se tornar parte do nosso dia-a-dia. No contexto educacional, especialmente, ela vem possibilitando novas formas de interação, mais rápidas e personalizadas, transformando os instrumentos de aprendizagem de maneira significativa. Vale destacar que, para compreender esse impacto, é necessário conhecer alguns fundamentos técnicos, como estatística, aprendizado de máquina (*machine learning*), modelos de linguagem de grande porte (LLMs), agentes inteligentes e aprendizado por reforço. Cada um desses elementos desempenha um papel específico, desde a análise de dados até a tomada de decisões autônoma (Sharma *et al.*, 2023).

Esse cenário incentivou o ensino a ampliar cursos relacionados a IA e *machine learning* (ML), atendendo à crescente demanda por profissionais qualificados. A Tabela 1 apresenta resultados de estudos que buscaram abordar o tema. Apesar das iniciativas, observa-se uma lacuna entre o aumento de cursos e a quantidade de pesquisas voltadas para práticas pedagógicas adequadas, uma vez que a área exige sólida base em matemática e computação. Esse cenário traz desafios para estudantes e professores. Os alunos podem enfrentar ansiedade em relação à matemática, baixa confiança em suas habilidades e desigualdade na formação prévia, o que compromete tanto o aprendizado técnico quanto o engajamento. Por outro lado, os docentes lidam com a falta de diretrizes consolidadas, dificultando a criação de práticas didáticas que equilibrem teoria e prática (Allen, McGough & Devlin, 2021).

Diante disso, investigar experiências e práticas já aplicadas no ensino de IA e *machine learning* é crucial. Compreender obstáculos e necessidades permite propor estratégias que promovam aprendizagem mais inclusiva, significativa e alinhada às demandas do campo tecnológico.

---

<sup>1</sup> SENAC Ponta Grossa, giseleslusarz1@gmail.com.

# ANAIS DO III SIEES

**Tabela 1** – Principais estudos analisados

ESTUDO	PÚBLICO	ABORDAGEM	RESULTADOS	DESAFIOS
ML no Ensino Médio (10 anos)	Médio	Projetos, colaboração, jogos	Conceitos básicos de ML compreendidos	Estatística avançada e pouco tempo
ML nos Ensinos Básico e Médio (Mapeamento)	Fundamental e Médio	Projetos e problemas, ferramentas visuais	Aprendizagem divertida e ética	Conceitos complexos, tempo limitado
IA no Ensino Superior (COPPE/UFRJ)	Pós-graduação	Entrevistas e análise documental	Apoio ao ensino e gestão	Plágio, dependência tecnológica

## Ação a ser realizada

Tendo em vista o desafio apresentado, propõem-se o desenvolvimento de objeto de aprendizagem no formato de livro voltado a auxiliar a redução das dificuldades apresentadas na Tabela 1. O objeto será destinado a alunos no início da faculdade. A fim de delimitar esse público, será desenvolvido *persona*, técnica que permite compreender melhor perfis, motivações e dificuldades dos estudantes, aproximando os métodos de ensino da realidade do aluno (Pruitt e Adlin, 2006; Cooper, 1999; Clarke, 2015; Nielsen, 2019) por meio da aplicação de questionários e entrevistas entre alunos que já cursaram disciplinas vinculadas com a Inteligência Artificial.

Adicionalmente, devido à dificuldade de compreensão relatada pelos estudantes, pretende-se utilizar a teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel, a qual visa, com base na exploração de saberes prévios, integrar o novo conteúdo à estrutura cognitiva já existente do estudante, formando uma rede organizada e duradoura de conhecimento (PCI, 2018).

## Resultados esperados

Visto que a análise da Tabela 1 evidencia barreiras recorrentes, incluindo dificuldade com matemática avançada, pouco tempo para projetos, desigualdade no conhecimento prévio e limitações de infraestrutura, espera-se que com o material desenvolvido essas barreiras sejam

# ANAIS DO III SIEES

minimizadas, de modo a permitir uma compreensão mais detalhada sobre perfis e dificuldades dos estudantes.

## Conclusão

Tendo em vista as dificuldades levantadas, mostra-se a relevância da proposta de criação de um livro sobre ML. A ideia é justamente oferecer um recurso que utilize a técnica de *personas*, criando perfis fictícios que representem as principais características dos alunos, seus interesses e dificuldades. Por exemplo, uma *persona* pode ser um estudante universitário com pouca familiaridade com a matemática, outra pode ser uma universitária que se sente insegura em aplicar os conhecimentos teóricos na prática. Cada seção seria planejada considerando essas *personas*, traduzindo conceitos complexos em exemplos práticos, próximos do cotidiano, permitindo que diferentes perfis de estudantes de ensino superior tenham condições de compreender e aplicar fundamentos de IA. Dessa forma, o livro busca contribuir para superar algumas das lacunas identificadas nos estudos analisados, como a desigualdade no conhecimento prévio, a dificuldade com matemática e a integração de conteúdo teórico com a prática, a fim de promover um aprendizado mais sólido e inclusivo.

## Referências

- [1] Allen, B.; Mcgough, A. S.; Devlin, M. Toward a Framework for Teaching Artificial Intelligence to a Higher Education Audience. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 22, n. 2, p. 1–29, 30 jun. 2022.
- [2] Costa, M. F. B. *et al.* Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial no Ensino Superior: Percepções dos Docentes no Ambiente Universitário. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, v. 30, 2025.
- [3] Imberman, S. P. An intelligent agent approach for teaching neural networks using LEGO® handy board robots. *Journal on Educational Resources in Computing*, v. 4, n. 3, p. 4, set. 2004.
- [4] Jung, S.-G. *et al.* PersonaCraft: Leveraging language models for data-driven persona development. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 197, p. 103445, mar. 2025.
- [5] Marques, L. S.; Gresse von Wangenheim, C.; Hauck, J. C. R. Teaching Machine Learning in School: A Systematic Mapping of the State of the Art. *Informatics in Education*, v. 19, n. 2, p. 283–321, 15 jun. 2020.
- [6] Martins, R. M.; Gresse von Wangenheim, C. Findings on Teaching Machine Learning in High School: A Ten - Year Systematic Literature Review. *Informatics in Education*, 9 set. 2022.

## **Agentic AI+human management of BALLARDIA, an itinerant interstellar spaceship Earth**

Richard B. Cathcart<sup>1</sup>  
Nilo Silvio Costa Serpa<sup>2</sup>  
Charles W. Finkl<sup>3</sup>

**Keywords:** Agentic AI, Generative AI, Interstellar vehicle, Directable AI+human-managed free-ranging intact planet, BALLARDIA.

### **Introduction**

An important cognitive exercise that is practically never performed in learning environments is the propositional discussion of future applications of non-generative AI, especially those aimed at the survival of the human species. This cognitive exercise of "macro-imageneering", as we call it, brings benefits that go far beyond fiction, since it requires philosophical reflections and a higher interdisciplinary understanding that brings together sciences such as astronomy, general physics, biology, and cybernetics, as well as considerable mastery of machine learning and metamaterials engineering.

The main reason why such a cognitive exercise is not carried out is the massification of generative AI with its idiotic promises and its tone of immediacy directly inherited from the civilization of the spectacle, so well described by Llosa [1]. Behind this, undoubtedly, lies the mediocrity of postmodern culture, which seems to indicate no constructive future, no truth. However, the culture of macro-Imagineering that we have documented in various works finds support in the most immediate reality in projects such as the replenishment of the Sea of Galilee in Israel using desalinated seawater. And so we continue with concepts whose applications are still distant, but that doesn't make them any less relevant. On the contrary, they bring enormous opportunities for technological and scientific development in the medium and long term.

### **Souterrain extraordinaire: Anthropostrome-BALLARDIA**

Posited as a socio-techno-philosophical pedagogical exercise, macro-Imagineering a traveling human civilization is conceptualized in the form of a rhizomatic mobile abode code-named BALLARDIA. Without going into complex technological details, and remembering that Earth is

---

<sup>1</sup> GEOGRAPHOS, Burbank, California, USA. [rbathcart@gmail.com](mailto:rbathcart@gmail.com).

<sup>2</sup> *Magister in Scientia* Astronomy; Ph.D. Theoretical Physics. Master's Program, Universidade Santa Úrsula, Brazil; Interdisciplinary Research Center, Centro Universitário ICESP, Brazil. [nilo.serpa@usu.edu.br](mailto:nilo.serpa@usu.edu.br).

<sup>3</sup> Coastal Education & Research Foundation, Asheville, North Carolina, USA. [cfinkl@me.com](mailto:cfinkl@me.com).

# ANAIS DO III SIEES

ultimately a large spaceship crossing the Milky Way, this concept is further externalized under a contrived spaceship carapace that encapsulates all people by a totalistic robotic machine.

BALLARDIA thus predominantly achieves protection of its long-term inhabitants by deploying agentic AI-controlled robots versus generative AI systems. This overarching assumption is theorized from whatever uncontrolled energy and matter that is encountered by BALLARDIA'S directed movement through interstellar space. Due to the reality that there is a ~0.2% probability of planet Earth participating in an interplanetary collision or ejection from our Solar System, it is realized that the BALLARDIA concept essentially serves a necessary pedagogical role in the development of agentic AI+Human macro-studies.

Thus, with the physics-grounded assessment of its true worth as a markedly rhizomatic mobile abode designated as BALLARDIA, humankind's civilized life-survival capsule (i.e., "Spaceship Earth") could be powered by its massive and remarkably energetic lithosphere as well as extra-terrestrially obtained resources that compensate for an eternally prevailing solid surface-outer space interfacial temperature of ~34 K. If an Earth-sized astronomical object has any kind of vitality within its minimal gravitational control, then it is reasonable to identify it as a compartmentalized "spaceship". It thus constitutes a planet-vehicle! This planetary vehicle would be partly comprised by a form of "skin" that represents a mass commoditization including polymorphic artifacts, resulting in humankind's final work envelope. Maximum civilized life-forms, whatever their organic and inorganic composition, might direct planet-vehicle inheritance toward longevity of advanced technical civilization.

## Contemplating eternity

In a nutshell, BALLARDIA is a multi-level city enshrouding Earth's natural ocean and land surface — so, basically, perhaps to be considered Stefan Norra's areally completed "astysphere" [2]. What would foreseeably happen to advanced technical life-forms such as humankind if its homeland became unbound from the Sun? Or, indeed, if a very advanced *Homo sapiens* civilization decided to move Earth elsewhere in the Milky Way Galaxy? Extended flight times force a dependence on a single ecological niche. Since other, cosmic, sources of energy may well be harvested to supplement endogenous thermal energy, could BALLARDIA be successfully constructed during the early years of a scheduled interstellar flight? These are open questions. Nevertheless, non-generative AI will certainly be embedded in all our most sophisticated devices — including the gravitational sensors that will govern our interstellar circumnavigation trajectory along our external galactic arms —, made with smart metamaterials and integrating the entire infrastructure of BALLARDIA, probably in an almost eternal and solitary journey.

## References

- [1] Llosa, M. V. (2013). A civilização do espetáculo: uma radiografia do nosso tempo e da nossa cultura. Objetiva.
- [2] Norra, S. (July 2009) "The astysphere and urban geochemistry — a new approach to integrate urban system into the geoscientific concept of spheres and challenging concept



# *ANAIS DO III* SIEES

of modern geochemistry supporting the sustainable development of planet Earth” Environmental Science and Pollution Research