

IEEE Education

Newsletter do Capítulo Português • semestral • setembro a fevereiro 24/25 • Educação em Engenharia • 01.24
Portuguese Chapter Newsletter • semestral • September to February 24/25 • Education in Engineering • 01.24

IA em Educação Quo vadis?

AI in Education: Quo vadis?

Uma entrevista com o Professor António Dias Figueiredo onde colocámos a Ética ao centro da mesa **PAG. 10**

An interview with Professor António Dias Figueiredo where we have put Ethics right in the centre of attention **PAGE 10**

Aprender como Aprender *Learning how to learn*

Alguns dos conceitos chave e melhores práticas para ajudar a aprender como aprender. **PAG.4**

Some of core concepts and best practices to help learn how to learn. **PAG.4**

Professor Pedro Fonseca premiado *Prof. Pedro Fonseca awarded*

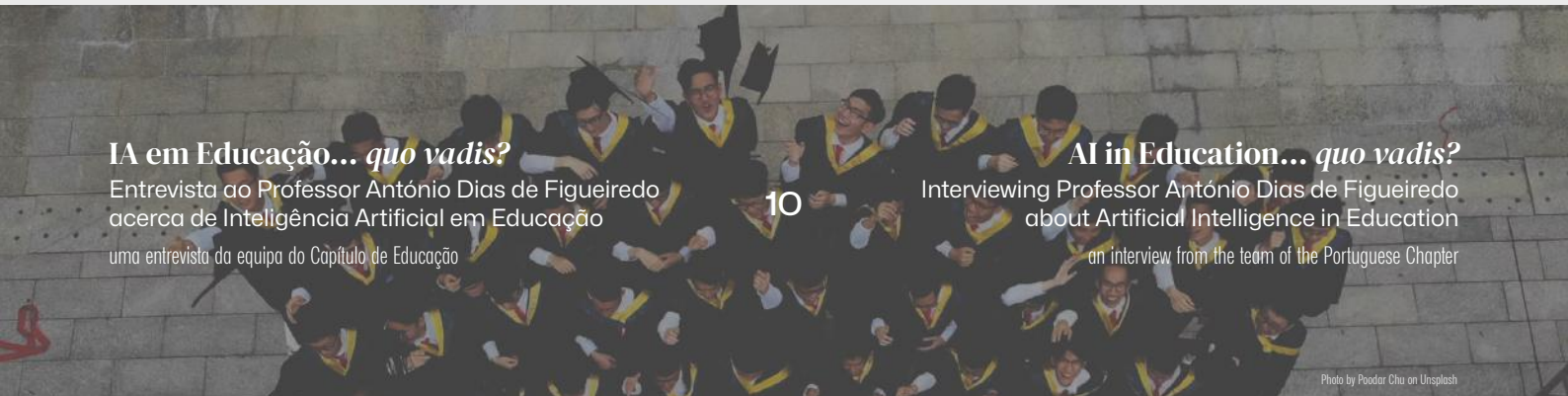
Chair do anterior mandato do capítulo foi premiado pela sua excelente participação. **PAG.7**

Chair of the late chapter term was awarded by EdSoc for its excellent participation. **PAG.7**

Conteúdos

Contents

Aprender como aprender Alguns dos conceitos-chave e melhores práticas para ajudar a aprender a aprender por Pedro V. Teixeira	04	Learning on how to learn Some of the core concepts and best practices to help learn how to learn by Pedro V. Teixeira
Participações do Capítulo Português em eventos do último semestre	06	Contributions of the Portuguese Chapter in last semester events
Ex-Chair do Capítulo premiado pela Education Society Professor Pedro Fonseca premiado por Anikó Costa	07	Ex-Chair of Portuguese Chapter awarded by Education Society Professor Pedro Fonseca awarded by Anikó Costa
IA no auxílio de alunos com NEEs? Poderão os modelos LLM auxiliar o processo ensino-aprendizagem de alunos com NEEs? por Rui Eduardo Lopes	08	AI in aiding students with special education needs Could LLMs help these students in class? by Rui Eduardo Lopes



IA em Educação... <i>quo vadis?</i> Entrevista ao Professor António Dias de Figueiredo acerca de Inteligência Artificial em Educação uma entrevista da equipa do Capítulo de Educação	10	AI in Education... <i>quo vadis?</i> Interviewing Professor António Dias de Figueiredo about Artificial Intelligence in Education an interview from the team of the Portuguese Chapter
--	-----------	---

Sugestões de Leitura Uma lista de referências de sugestão de leitura para o próximo semestre por Paulo Ferreira	14	Reading Recommendations A list of recommendations for reading in the next semester by Paulo Ferreira
Agenda	17	Agenda

Ficha Técnica • Technical Information

Esta <i>newsletter</i> é publicada via online pelo Capítulo de Educação da Secção Portuguesa da IEEE com regularidade semestral. Todos os direitos reservados. 2024. A responsabilidade pela substância dos artigos recai sobre os autores, não a IEEE, os seus organizadores ou membros. Os artigos não	representam posições oficiais da IEEE e esta reserva-se à rejeição de qualquer publicidade. Edição por Rui Eduardo Lopes e Pedro V. Teixeira. Capa: Photo by Martin Adams on Unsplash.	This newsletter is published online each semester by the Education Chapter of the Portuguese Section of IEEE. All Rights Reserved, 2024. The responsibility of the content of each article is solely of its authors and not of IEEE, its leadership or members. The articles do not reflect any position of IEEE, and it is	reserved the right of rejection of any publicity. Editing by Rui Eduardo Lopes and Pedro V. Teixeira. Cover: Photo by Martin Adams on Unsplash.
--	--	---	---

Nota de Edição

Editorial Note



É com enorme entusiasmo que damos as boas-vindas à primeira edição da nossa *newsletter* do *Education Chapter Portugal*. Este espaço nasce da necessidade de construir um fórum de partilha de ideias, recursos e inspirações que ajudem a transformar o panorama da educação (em Engenharia e não só) em Portugal.

Num mundo em constante mudança, a educação assume-se como um pilar fundamental para o desenvolvimento sustentável e o progresso social, sendo a chave para desbloquear o potencial humano em todas as suas dimensões.

O nosso objetivo com esta *newsletter* é criar um espaço onde todos possam contribuir, discutir e aprender. Esperamos trazer aqui temas atuais, relevantes e até disruptivos, que possam fomentar a discussão de forma a garantir um desenvolvimento saudável em termos de métodos educativos na área da engenharia, mas não só.

Para conseguir chegar a um público-alvo mais abrangente temos uma *newsletter* bilingue, com os conteúdos sempre apresentados em português, a par com a sua versão em inglês. Desta forma queremos enfatizar a importância do uso da Língua Portuguesa e da Língua Inglesa nas temáticas de engenharia e ciência.

Pretendemos assim, com esta *newsletter*, incentivar os nossos leitores a que partilhem experiências, interajam uns com os outros, ajudando a criar uma comunidade onde acreditamos que a educação é um direito fundamental e uma responsabilidade coletiva. Gostaríamos de criar uma plataforma onde se discutam e criem hoje os desafios e oportunidades do amanhã.

It is with great enthusiasm that we welcome you to the first edition of our Education Chapter Portugal newsletter. This space was created to meet the need to create a forum for sharing ideas, resources and inspirations that will help transform the landscape of education (in engineering and beyond) in Portugal.

In a world that is constantly changing, education is a fundamental pillar for sustainable development and social progress, and is the key to unlocking human potential in all its dimensions.

Our goal with this newsletter is to create a space where everyone can contribute, discuss and learn. We hope to bring here current, relevant and even disruptive topics that can foster discussion in order to ensure a healthy development in terms of educational methods in the area of engineering, but not exclusively.

To reach a wider target audience, we have a bilingual newsletter, with the content always presented in Portuguese, alongside its English version. In this way, we want to emphasize the importance of using the Portuguese and English languages in engineering and science topics.

With this newsletter, we intend to encourage our readers to share experiences, interact with each other, and help create a community where we believe that education is a fundamental right and a collective responsibility. We would like to create a platform where we can discuss and raise the challenges and opportunities of tomorrow, today.

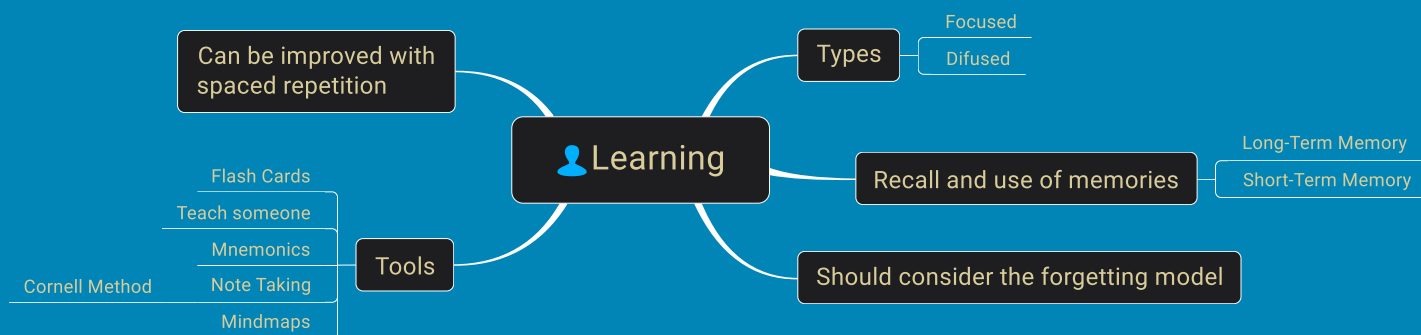
Equipa do Capítulo • Chapter Team

CHAIR Anikó Costa (Universidade Nova de Lisboa – FCT)
VICE-CHAIR Paulo Ferreira (Instituto Superior de Engenharia do Porto)
VICE-CHAIR Pedro Pereira (Universidade Nova de Lisboa – FCT)
SECRETÁRIO SECRETARY Rui Eduardo Lopes (Universidade de Aveiro – DETI)
TESOUREIRO TREASURER Pedro V. Teixeira (Universidade de Aveiro – DETI)

Contactos • Contacts

O Capítulo de Educação da Secção Portuguesa da IEEE está disponível em ch.education@ieee-pt.org, para submissões de conteúdo, sugestões ou reclamações.

The Education Chapter of the IEEE Portuguese Section is available for contact at ch.education@ieee-pt.org, for content submissions, suggestions or complaints.



Aprender como aprender

Learning how to learn



Pedro V. Teixeira

Mestre em Engenharia de Computadores e Telemática

MSc in Computer and Telematics Engineering

Pedro V. Teixeira é actualmente aluno de doutoramento em Engenharia Informática pela Universidade de Aveiro e Instituto de Telecomunicações de Aveiro, com investigação na área de Veículos Definidos por Software. Antigo Technical Lead e DevOps Engineer, é mestre em Engenharia de Computadores e Telemática desde 2021.

Pedro V. Teixeira is currently a PhD Student in Informatics Engineering by the University of Aveiro and Instituto de Telecomunicações Aveiro, researching in Software Defined Vehicles. Former Technical Lead and DevOps Engineer, Master in Computer Engineering and Telematics since 2021.

Toda a gente aprende durante a sua vida, seja voluntariamente ou não. Aprender é uma parte essencial e intrínseca do ser humano. Não sendo exclusiva deste, atinge o seu apogeu na humanidade e em particular nos humanos durante os seus anos formativos.

Mas estudantes, professores (e todos os outros) beneficiam de ver que a aprendizagem nunca termina. Temos de aprender mais permanentemente e podemos ser ajudados por várias plataformas (como O'Reilly, Coursera, edX ou UdeMY) ou até livros (livros nunca serão substituíveis).

Aprender é contudo uma tarefa difícil, nem sempre necessariamente agradável, mas necessária para uma carreira e vida de sucesso. Nesse sentido, propomos uma discussão dos principais conceitos e melhores práticas que podem ajudar a suportar esta competência.

Antes de qualquer outra discussão, é vital definir aprendizagem. O que é aprender? Aprender pode ser definido como alterar as sinapses no cérebro, ligando os neurónios de novas formas. De acordo com [1], aprender é “*relembrar e usar memórias codificadas no cérebro*”. Portanto memória está no centro de aprendizagem.

Não é o que sabemos, é o que relembramos.

– Jan Cox [2]

Everyone learns during their lifetime, either voluntary or not. Learning is an essential, intrinsic part of being a human being. Learning, while may not necessarily be confined to humans, reaches its heyday in humankind and in particular in humans during their formative years.

But students close to graduation (and their teachers and everyone else for that matter) should realize that their learning has not stopped, and will never stop. We need to permanently learn, and we can be helped by several online platforms (well-known examples include O'Reilly, Coursera, edX or UdeMY) and even books (books will never be replaced).

Learning is a tough task, not necessarily always pleasant, but necessary for a successful career and life. We propose a set of articles on some of core concepts and best practices to help support this much needed and much desired skill.

Before any other discussion, it is vital to define learning. What is learning? One can define it as changing the brains' synapses connectivity in new ways. Per [1], learning is the “*recall and use of encoded memories*”. Therefore, memory is at the core of learning.

It's not what we know, it's what we remember.

– Jan Cox [2]

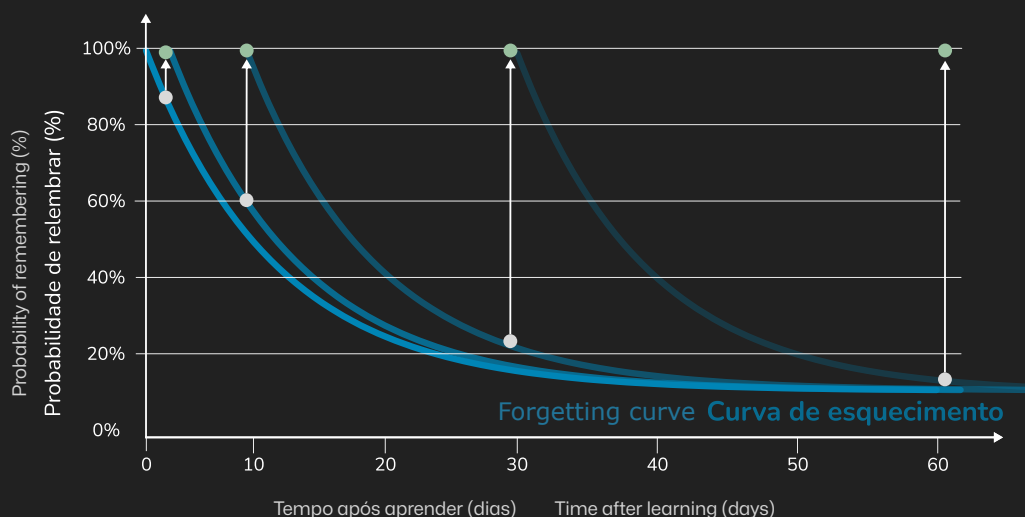


FIG. 1 O modelo de esquecimento $R = e^{-t/S}$, S é a força da memória [4] e como repetição espaçada luta contra a curva de esquecimento [2,8].
The forgetting model, $R = e^{-t/S}$, S is strength of memory [4], and how the space repetition fights the forgetting curve [2,8].

É senso comum que o ser humano tem dois *tipos de memória*: a memória de curto prazo/memória de trabalho, e a memória de longo prazo. Ambos os tipos são necessários e ambos podem ser otimizados, mas para aprender verdadeiramente é necessário otimizar a memória de longo prazo. Enquanto a memória de curto prazo pode ser otimizada com *chunking*, a memória de longo termo também pode ser otimizada.

Nesse sentido, é útil compreender e considerar como os seres humanos esquecem. A figura 1 ilustra um *modelo matemático de esquecimento* [3], com todas as suas limitações [5]. Modelos mais complexos e precisos [6] (e provados por [7]) provam que conseguimos esquecer até 50% do que aprendemos durante as últimas 24 horas depois de aprender.

O conceito de *repetição espaçada*, i.e. relembrar um conhecimento particular em intervalos bem definidos de tempo, pode ser útil. Enquanto a ideia é trivial, a execução depende dos valores ideais para relembrar a informação. Idealmente, de acordo com [2], alguém deve relembrar a cada 1, 10, 30 e 60 dias depois, como descrito na figura 1. Enquanto os valores exactos dependem obviamente da pessoa, das suas características e do que está a relembrar, o princípio é o mesmo - cada vez maiores intervalos de tempo entre cada repetição irá maximizar a probabilidade de relembrar.

E como relembrar e re-relembrar? Senso-comum dita que é possível aprender por prática, fazendo questões e explicar ou ensinar outros, ou pensar outras coisas (invocando pensamento subconsciente). Um estudante, um professor, ou qualquer outra pessoa pode beneficiar de uma mistura de várias ferramentas, incluindo *flash cards*, sínteses visuais e métodos para tirar notas.

Flash cards são pequenos cartões com um lado com uma questão e outro com a resposta. A ideia é tentar relembrar a resposta. Se conseguir, o cartão vai para uma pilha da revisão em 24 horas, senão para a pilha *Não aprendido*.

No dia a seguir, deve rever-se a pilha das 24 horas.

Síntese é uma ferramenta vital, incluindo visualmente através de mapas mentais/de conceito. Estes mapas são críticos para criar ligações entre os conceitos, contribuindo para uma aprendizagem mais profunda. Isto deve ser feito depois de compreender os conceitos em cima. Um exemplo deste mapa pode ser visto no topo da página inicial do artigo.

It is common sense that humans possess two *memory types*: the short-term memory/working memory, and the long-term memory. Both are needed and both can be optimised, but to truly learn one must optimize the long-term memory. While the short-term memory can be optimised through chunking (will be discussed in a next release), and the long-term memory can be optimised.

To solve the forgetting issue and therefore remember as much as possible from what we learnt, one must consider how humans actually forget. Figure 1 presents a possible simple *mathematical forgetting model* [3], with all its shortcomings [5]. More complex and precise models by [6] (and proven by [7]) prove that we can forget up to 50% of what we learn during the first 24 hours after studying.

The concept of *spaced repetition*, i.e. remember a particular knowledge in (mostly) well defined intervals of times can be helpful. While the idea is trivial, the execution is not so much, with the values of days to remember/review the information proving essential. Ideally, according to [2], one should remember every 1, 10, 30 and 60 days after, as described in figure 1. While the exact values obviously depends on the person, their characteristics and what they are trying to remember, the principle is the same - ever growing intervals of time between each repetition will maximize the probability of remembering.

And how to remember and re-remember? Common sense dictates that one can learn through practice, by asking questions, by explaining or teaching others, by thinking on other things (invoking subconscious thinking). A student, a teacher or anyone else can benefit from a mixture of several other tools, including flash cards, trying to explain to someone, visual synthesis, and note taking methods.

Flash cards with small cards where one side with a question, another with the answer. The idea is to try to remember the answer.

If you can, it goes into a 24 hours revision pile, otherwise to Not Learnt. On the next day, revise the 24 hours revision box.

Synthesis is a vital tool, including visual through mind maps. Mind maps are critical to create links between the concepts, ensuring a deep point of learning. This should be done after understanding the concepts themselves. An example can be seen on top of the page.

Titulo Title

Palavras-chave Keywords

Principais notas, idealmente usando abreviações
Main notes, ideally using abbreviations

Questões Questions

Principais pensamentos
Key thoughts

Sumário (do tópico) Summary (of the topic)

FIG. 2 Método de Cornell para escrever notas. *Cornell Note Taking method*. [9]

Ao tirar notas sobre um tópico a aprender, é valioso considerar o *método de Cornell*, como na figura 2. Este método força uma análise crítica do assunto já que implica que quem está a aprender a definir os principais pensamentos e a sumariar o que aprendeu. Depois, durante a fase de relembrar as notas elas podem e devem ser revistas - mas não simplesmente lidas e sublinhadas; devem ser escritas

When you take notes on a subject consider the *Cornell Note Taking Method*, per figure 2. This method forces a critical analysis of the subject since it requires the learner to define the key thoughts and summarise the learning. Then, during remembering the notes can and should be revised - but not simply read and marked with yellow markers; one should write down notes, ideas, questions on what is being marked.

novas notas e questões no que está a ser marcado.

Outros truques para melhorar a probabilidade de relembrar inclui questionar-se a si próprio, tentar *explicar a alguém* ou explorar a *memória associativa* e mudar o ambiente de aprendizagem ou algo nele (como um som ou cheiro), criando âncoras físicas para os conceitos que estão a ser relembrados.

Por fim, é importante relembrar que os seres humanos não são máquinas. Para aprender é preciso pensar e alternar entre dois modos. O primeiro, o *modo focado* é bom para padrões já conhecidos (e onde técnicas intensas como a técnica Pomodoro pode ser essencial). O segundo, o *modo difuso* tende a ser mais relaxado e pode eventualmente ser mesmo durante alguma tarefa mais mecanizada pela pessoa, mas é onde muitas novas conexões entre conceitos são criadas (o bem conhecido momento *Eureka*) e portanto aprendizagens duradouras são criadas.

E portanto, para melhor aprender, é necessário aprender *como ser gentis com o cérebro* e nunca trabalhar demais. Trabalhar demais é o inimigo para aprender!

Nota - Note

O texto foi redigido de acordo com o antigo acordo ortográfico e a tradução foi feita pelo autor.
The English version was translated by the author.

Other tricks to improve the remembering probability include to question yourself, try to *explain to someone* or to yourself or play with the *associative memory* and change the learning environment something about the environment (a sound, a smell), creating physical anchors to the concepts you are trying to remember.

Finally, it's important to remember humans are not machines. To learn one must think and alternate between two modes. The first, the *focused learning* is good for already known patterns (and where intensive techniques like Pomodoro can excel). The second, the *diffuse mode*, tends to be more relaxed and even during other mundane tasks, but this is when many new connections between concepts are created (the well known Eureka moment) and therefore lasting learning is created.

Thus, to better learn one must learn *how to be kind with our brains* and never overwork. Overworking is the enemy of learning!

Referências

References

- [1] DK. Simply The Brain. 2022.
- [2] Krogerus, Mikael, and Tschäppler, Roman. The Decision Book: Fifty Models for Strategic Thinking. Translated by Jenny Piening. 2011.
- [3] Two components of long-term memory / Acta Neurobiologiae Experimentalis
- [4] The forgetting curve and repetitions - SuperMemo
- [5] The precise time course of retention. (apa.org)
- [6] Ebbinghaus, Hermann (1913). Memory: A Contribution to Experimental Psychology
- [7] Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve - PMC (nih.gov)
- [8] Hacking the Forgetting Curve. An underutilized scientific theory that... | by Harrison Lo | Medium
- [9] Cornell Note Taking - The Best Way To Take Notes Explained

Imagens

Images

Todas as imagens são reproduções do autor deste artigo. A imagem de capa foi criada como *mind map* no software XMind.

All images on this article are reproductions from the author. The cover image was created as a *mind map* through the XMind software.

Estivemos na TAEF e na MELECON

We were at TAEF and MELECON

Neste último semestre tivemos a prazer de participar na organização de dois eventos internacionais de relevância.

Começámos por uma sessão conjunta com o Capítulo Espanhol de Educação onde organizamos uma sessão de mesa redonda sobre micro-credenciais que teve lugar no dia 26 de junho em Málaga, durante a conferência Technology, Learning and Teaching of Electronics (TAEF) 2024. O Professor Pedro Fonseca, nosso ex-chair, moderou a sessão em conjunto com o chair do Capítulo Espanhol, o Professor Pedro J. Muñoz-Merino.

Por fim, a nossa presença na conferência IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON) 2024 teve razão na participação na organização em conjunto com a Women in Engineering da Região 8 (WiE R8), num painel intitulado *Glass Ceiling: Career Development & Challenges*. Este painel teve lugar no dia 25 de junho no Porto. O nosso vice-chair Paulo Ferreira integrou o painel.

In the last semester, we had the pleasure of contributing in the organization of two relevant international events.

We started with a joint session with the Spanish Chapter of Education where we organized a roundtable session on micro-credentials that took place on June 26th in Malaga, during the Technology, Learning and Teaching of Electronics (TAEF) 2024 conference. Professor Pedro Fonseca, our former chair, moderated the session together with the chair of the Spanish Chapter, Professor Pedro J. Muñoz-Merino.

Finally, our presence at the IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON) 2024 was via a participation in the organization together with Women in Engineering Region 8 (WiE R8), in a panel entitled *Glass Ceiling: Career Development & Challenges*. This panel took place on June 25th in Porto. Our vice-chair Paulo Ferreira was part of the panel.

IEEE Education PT Excellence in Teaching Award

O Prémio de Excelência no Ensino será atribuído para reconhecer projectos curriculares que evidenciam técnicas exemplares para garantir a aprendizagem dos alunos.

The Excellence in Teaching Award will be awarded to recognize curricular projects that show exemplary techniques to ensure student learning.

Mais na página do capítulo
More on our official website

Professor Pedro Fonseca na at TAEF, Málaga, 2024

Professor Paulo Ferreira na at MELECON, Porto, 2024



Ex-Chair do Capítulo premiado pela EdSoc

Ex-Chair of Portuguese Chapter awarded by EdSoc

Pedro Fonseca, atual Vice-Chair do ExCom, foi galardoado com *Distinguished Chapter Leadership Award* na *Frontiers in Education 2024*, em Washington DC, EUA.

Pedro Fonseca, current Vice-Chair of ExCom, was awarded the Distinguished Chapter Leadership Award at Frontiers in Education 2024, in Washington DC, USA.

Por **ANIKÓ COSTA**, do Capítulo de Educação

Pedro Fonseca, antigo chair do Capítulo de Educação do IEEE Portugal entre 2018 e 2023 foi distinguido com o prémio de Distinguished Chapter Leadership Award.

O prémio foi entregue na conferência do IEEE “Frontiers in Education”, em Washington D.C. (EUA), que decorreu de 13 a 16 de outubro de 2024.

Na fotografia ao centro, Pedro Fonseca (à direita), a receber o prémio entregue por Martin Llamas-Nístal, presidente da Sociedade de Educação do IEEE, e pelo Arnold Pears, presidente-eleito do mesmo organismo do IEEE.

Este prémio é atribuído pela Sociedade de Educação como reconhecimento por contributos excepcionais à Sociedade e a capítulos locais. Pedro Fonseca, também professor do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro e investigador do Instituto de Telecomunicações,

Pedro Fonseca, former chair of the Education Chapter of IEEE Portugal between 2018 and 2023 was distinguished with the Distinguished Chapter Leadership Award.

This award was given during the IEEE “Frontiers in Education” conference held in Washington D.C., USA, between 13th and 16th October 2024.

In the photo at the center, Pedro Fonseca (to the right) receiving the award delivered by Martin Llamas-Nístal, president of the IEEE Education Society, and Arnold Pears, president-elect of the same society.

This award is given by the Education Society as a recognition of highly valuable contributions to the Society and its local chapters. Pedro Fonseca, also a professor at the Department of Electronics, Telecommunications and Informatics of the University of Aveiro and researcher at Instituto de Telecomunicações, was presented with this award for “for outstanding



foi agraciado com o prémio por um “notável esforço sustentado no aperfeiçoamento do ensino da engenharia, desenvolvendo e envolvendo o Capítulo Português dos membros da IEEE Education Society em atividades inestimáveis do capítulo”, de acordo com a informação providenciada pelo IEEE.

Tal reconhecimento sucede-se a prémios dados a individuais como Andreas Pester, Oscar Bonastre, Diana Andone, Manuel Caeiro-Rodríguez, ou Manuel Gericota (também antigo chair do capítulo de Educação do IEEE Portugal), pela revitalização e atividades promovidas noutras regiões como Croácia, Roménia e Espanha.

O capítulo português de Educação congratula-se com este reconhecimento não só individual como de uma comunidade portuguesa cada vez mais focada em educação e ensino de excelência.

sustained effort in enhancing engineering education by developing and involving the Portuguese Chapter of the IEEE Education Society members in invaluable chapter activities”, according to information provided by IEEE.

Such recognition succeeded awards given to individuals such as Andreas Pester, Oscar Bonastre, Diana Andone, Manuel Caeiro-Rodríguez, and Manuel Gericota (also a former chair of the Education Chapter of IEEE Portugal), for the revitalization and promoted activities in other regions such as Croatia, Romania and Spain.

The Education Chapter of IEEE Portugal is honoured with this achievement, not just individual but to an entire community more and more focused on excellence in education and teaching.

Mais detalhes acerca deste prémio na página da Education Society.
More details about this award in the Education Society webpage. >>



Photo taken at 2024 IEEE Frontiers in Education, Washington DC, United States of America

Photo by Library of Congress on Unsplash



A IA no auxílio de alunos com NEEs?

AI in aiding students with *special education needs*?

O assunto da inclusão é um tópico bastante quente nos dias que correm. Inclusão, quer por vias de diferenças de género, identidade sexual, etnia ou religião, é uma tentativa, por vezes frustrada, de tentar resolver um dos maiores problemas que assola este mundo onde vivemos, ironicamente, sem distinção.

No meio educativo e de ensino, como no caso do ensino superior, a questão de inclusão estende-se para detalhes intrinsecamente ligados ao processo de ensino-aprendizagem que possam ter algumas condicionantes externas ou incontornáveis, em alguns alunos [1]. Referimo-nos a questões de necessidades educativas especiais (NEEs) e como saber trabalhar com estes alunos em sítio de sala de aula e durante o decorrer das unidades curriculares onde participam.

Por variadas razões, onde até aspetos de falta de valorização da carreira docente interferem, as medidas aplicadas a alunos com NEE, na sua vasta maioria, passam pelo aumento dos tempos de execução de tarefas e momentos de avaliação, quer a razão subjacente às necessidades seja um quadro de perturbação do espectro de autismo, dislexia, depressão, ou outras definições [2]. A situação de NEE é tal que deve ser tida em conta de forma positivamente diferenciada, mas cujo esforço de adaptação não deverá recair sobre o docente que acompanha o aluno, nem deve igualmente diminuir, facilitar ou aligeirar o nível de exigência do ensino que se pretende executar. Aqui pode entrar a inteligência artificial (IA) em moldes muito semelhantes aos que ultimamente temos visto no mercado e discutimos nesta *newsletter*.

Consideremos uma situação NEE designada pela perturbação do espectro de autismo. Não podemos generalizar o caso de forma alguma, mas é muito comum que neste tipo de situação estes alunos não sintam qualquer tipo de benefício pelo tempo extra que lhes foi proporcionado, preferindo antes de uma reformulação das perguntas feitas numa prova de avaliação [3]. Muitas vezes um problema pode começar pelo simples facto de haver uma pergunta elaborada de forma aberta, quando na verdade abordagens como a criação de um leque de opções de “arranque de raciocínio” poderiam ser mais-que-perfeitas para que um aluno não ficasse somente preso pela infinita panóplia de formas de dar início a um processo de resolução. Em situações como esta, em que cabe a quem define as tarefas a executar saber reduzir a infinidade de opções a seguir para a resolução de um problema destacado, mantendo uma linha condutora de uma prova já previamente elaborada para alunos não-NEE, o uso de modelos LLM poderá ser um forte contributo para o auxílio de uma tarefa de adaptação textual, objetiva para critérios de reformulação muito concretos para um ou vários casos individualmente específicos de NEEs.

The subject of inclusion is a hot topic today. Inclusion, whether because of gender differences, sexual identity, ethnicity or religion, is a continuous endeavour, sometimes not successful, of trying to solve one of the greatest problems that this world faces and where we live, ironically, with no distinction.

In the educative and teaching environment, such as the case with higher education, the question of inclusion goes into details intrinsically connected with the teaching-learning process that may have some external or unavoidable conditionings, in some students [1]. In particular, the question of special educational needs (SENs) students and knowing how to work with these students in a classroom and during the courses where they are enrolled.

For several reasons, including even lack of proper valorization of the teaching career, the measures applied to students with SENs in their vast majority are essentially related to increasing the execution times for tasks and evaluation exercises, independently of the subjacent reason being situations such as autism, dyslexia, depressions or others [2]. The situation of SEN shall be considered in a positively differentiated way, but the adaptation effort should not befall upon the teacher neither should decrease, facilitate or simplify in any way the same aimed teaching standards. Here, artificial intelligence (AI) can be considered in similar ways to others currently seen in the world and discussed throughout this newsletter.

Let us consider a situation with a SEN student having an autism spectrum disorder. While it's not possible to generalize such a situation in any way, it is common in these situations that students do not regard any sort of attention towards the extra time that was given them. However, they may react better to a rephrasing of the questions done within such exams [3]. Often, a problem to the student can start simply because the question is phrased in an opened way, while approaches such as creating a set of options to start the thinking process could be more than perfect so that the SEN student doesn't get stuck in the infinite set of possibilities to start the process of answering the question. In situations such as these, where people with the duty for defining the tasks to execute are also responsible for knowing how to reduce the set of options to start solving the task while keeping a coherent exam, the usage of large language models (LLMs) can be valuable. LLMs can be essential to support adapting the text of questions with reformulation criteria well defined for one or several specific cases of SENs students.

The capacity of digesting text that LLMs possess allow them to be used to generate adapted exams based on an original non-SEN thought exam and a set of criteria that describe the conditions under which the evaluation moment will be performed with a SEN student. This



Rui Eduardo Lopes

Mestre em Engenharia de Computadores e Telemática
MSc in Computer and Telematics Engineering

Rui Eduardo Lopes é atualmente aluno de doutoramento em Engenharia Informática pela Universidade de Aveiro e Instituto de Telecomunicações de Aveiro, com investigação na área de Redes Sensíveis ao Tempo em Cidades Inteligentes. Antigo Investigador no projeto europeu 5G-Perfecta, é mestre em Engenharia de Computadores e Telemática desde 2019, e Professor Assistente durante 4 anos na Universidade de Aveiro.

Rui Eduardo Lopes is currently a PhD Student in Informatics Engineering by the University of Aveiro and Instituto de Telecomunicações Aveiro on Time Sensitive Networking within Smart Cities. Former Researcher at European Project 5G-Perfecta, Master in Computer Engineering and Telematics since 2019, and Teaching Assistant for 4 years at University of Aveiro.

Referências

References

- [1] Figueiredo et al. (2024), "Inclusive Education in Portuguese Higher Education: A Study on the Conceptual (In)Definition of Students in Institutional Documents", in *Education Sciences* 14, no. 6: 572.
- [2] Shaw, Anne. (2021). "Inclusion of Disabled Higher Education Students: Why Are We Not There Yet?", in *International Journal of Inclusive Education* 28 (6): 820–38.
- [3] Holmes, Stephanie C. (2022). "Inclusion, Autism Spectrum, Students' Experiences." *International Journal of Developmental Disabilities* 70 (1): 59–73.

Imagens

Images

Todas as imagens são reproduções do autor deste artigo.

All images on this article are reproductions from the author.

A capacidade de digestão de um modelo LLM permite que se usem estas ferramentas para gerar provas adaptadas com base numa prova original e num conjunto de critérios que descrevam a condição sob o qual se pretende efetuar um determinado momento de avaliação a um aluno NEE. Esta abordagem permite, à partida, ter uma prova adaptada num tempo muito curto para o docente que a realiza (baixando-lhe a necessidade de investir tanto tempo nesta conceção) e manter, ao máximo possível, o nível de exigência originalmente pensado, permitindo-lhe como consequência que os resultados desta sejam comparáveis aos restantes não-NEE.

Do nosso conhecimento ainda não há trabalhos publicados a este respeito, pelo menos não de forma tão concreta, mas é do nosso entendimento e da nossa visão que a aplicação de mecanismos associados a usos de inteligência artificial na educação poderão ser ferramentas úteis como utilitárias de ações que possam apoiar as tarefas dos docentes ou a integração dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

approach would allow teachers to have an adapted exam in a very short timeframe, decreasing the time invested in the conception of those exams, while keeping as much as possible the performance standards originally thought and therefore keeping the comparison of the results with the non-SEN students.

As far as we know, there are no published works on this possibility, at least not in such a concrete way; however, it is our belief and vision that mechanisms associated with AI in education can be useful tools in actions supporting the tasks of teachers and integrating students, no matter their differences, in the teaching and learning processes.



Temos um convite para si!

We have an invitation for you!

Esta ainda é a primeira edição de uma *newsletter* que pretendemos manter com uma regularidade semestral, mas queremos lançar o desafio já a quem nos lê: aceita o convite de submeter para o próximo semestre de março a agosto?

Procuramos artigos de opinião, resumos, convites ou chamadas para eventos e outras publicações, sugestões de leitura, entrevistas ou outros tipos de submissões que considere relevante para o tópico de Educação no contexto de Engenharia, seja este em contexto académico, empresarial, escolar ou qualquer outro ambiente. Precisamos do seu contributo para conseguirmos levar o sentido da inovação pedagógica e do impacto da educação na engenharia ao maior número de pessoas.

Se quiser submeter algum trabalho seu fale connosco através do endereço ch.education@ieee-pt.org ou visite-nos na nossa página principal em <https://site.ieee.org/portugal-es> para mais informações. Aceite o nosso convite!

This is still the first edition of a newsletter that we intend to maintain on a biannual basis, but we would like to challenge our readers now: will you accept the invitation to submit for the next semester from March to August?

We are looking for opinion pieces, summaries, invitations or calls for events and other publications, reading suggestions, interviews or other types of submissions that you consider relevant to the topic of Education in the context of Engineering, whether in an academic, business, school or any other context. We need your contribution to be able to bring the meaning of pedagogical innovation and the impact of education in engineering to the greatest number of people.

If you would like to submit any of your work, please contact us at ch.education@ieee-pt.org or visit our home page at <https://site.ieee.org/portugal-es> for more information. Accept our invitation!

AI in Education... quo vadis?

Com o estado-de-arte em inteligência artificial a invadir o nosso quotidiano a cada dia que passa conduzimos um pequeno conjunto de perguntas ao Professor António Dias de Figueiredo, cuja primeira parte divulgamos nesta primeira edição da nossa *newsletter*.

Capítulo de Educação (CdE): O que é IA e porque é que há tanta confusão entre IA, NLP e ML/DL?

António Dias de Figueiredo (ADF): A Inteligência Artificial (IA) nasceu em 1956, quando alguns cientistas das ciências da computação, psicologia, neurofisiologia, matemática, física e engenharia organizaram, no Dartmouth College, New Hampshire, um seminário de verão destinado a debater a possibilidade de criar sistemas inteligentes. Embora os resultados imediatos do seminário tenham sido modestos, o evento inspirou muitas gerações de cientistas e resultou em especialidades nunca imaginadas, como a aprendizagem automática (*machine learning*, ML), a aprendizagem profunda (*deep learning*, DL) e o processamento de linguagem natural (*natural language processing*, NLP).

Para esclarecer as relações entre estas especialidades, pode recorrer-se a um simples Diagrama de Venn (à direita). A aprendizagem automática (ML) é um subconjunto da IA dedicado aos sistemas que aprendem a partir de grandes volumes de dados. A aprendizagem profunda (DL) é um subconjunto da ML que recorre a redes neuronais para reconhecer padrões complexos de dados. O Processamento de Linguagem Natural (NLP) é um ramo da IA que estuda a interação entre computadores e linguagem humana, recorrendo quase sempre a técnicas de aprendizagem automática. Deste modo, podemos imaginar um diagrama de Venn onde $IA > ML > DL$, com NLP a intersectar tanto ML como DL.

CdE: Em que cenários poderia ser utilizada a IA como ferramenta de educação?

ADF: À luz das neurociências, a aprendizagem é um processo de formação e reforço de ligações neuronais que depende essencialmente da atenção e emoção de quem aprende [1]. Não é uma "transferência de conteúdos", como acreditam as pedagogias tradicionais, que imaginam o conhecimento como uma espécie de fluido que se transfere para a mente do aluno. É uma construção de cada aluno. Se o professor proporcionar experiências ricas que mobilizem a atenção e emoção do aluno, a aprendizagem será sólida e duradoura. Se se limitar a "explicar" "conteúdos", organizando-os em sequências porventura bem estruturadas, mas sem criar experiências mobilizadoras, será escassa.

A educação baseia-se nestes princípios. Assim, à luz das neurociências, o que importa não é o que o professor "explica", mas o que faz para que os alunos se empenhem em experiências ricas.

With state-of-the-art artificial intelligence invading our daily lives with each passing day, we have put a small set of questions to Professor António Dias de Figueiredo, the first part of which we publish in this first edition of our newsletter.

Education Chapter (EdC): What is AI? Why the confusion between AI, NLP, and ML/DL?

António Dias de Figueiredo (ADF): Artificial Intelligence (AI) was born in 1956, when some scientists from fields as diverse as computer science, psychology, neurophysiology, mathematics, physics, and engineering organized a summer seminar at Dartmouth College, New Hampshire, to discuss the possibility of creating intelligent systems. Although the immediate results of the seminar were modest, the event inspired many generations of scientists and led to specialties never imagined before, such as machine learning (ML), deep learning (DL), and natural language processing (NLP).

To clarify the relationships between these specialties, one can use a simple Venn Diagram (on the right). Machine learning (ML) is a subset of AI dedicated to systems that learn from large volumes of data. Deep learning (DL) is a subset of machine learning (ML) that uses neural networks to recognize complex data patterns. Natural Language Processing (NLP) is a branch of AI that studies the interaction between computers and human language, often relying on machine learning techniques. In this way, we can imagine a Venn diagram where $AI > ML > DL$, with NLP intersecting both ML and DL.

EdC: In what scenarios could AI be used as an educational tool?

ADF: According to neuroscience, learning is a process of forming and reinforcing neural connections that relies mostly on the attention and emotion of the learner [1]. It is not a "transfer of content," as traditional pedagogies believe in their vision of knowledge as a sort of fluid that is transferred to the student's mind. Learning is built by the learners in their own minds. If the teacher provides rich experiences capable of engaging the students' attention and emotions, learning will be solid and lasting. If the teacher just "explains" the "content" in the absence of engaging experiences, it will be scarce.

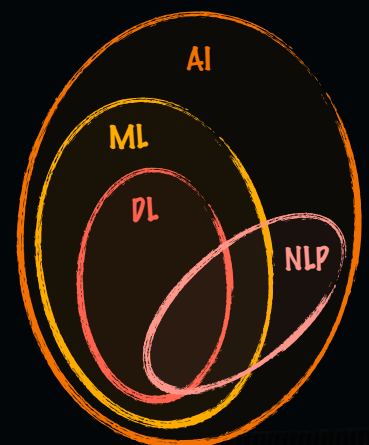
Education is based on these principles. What matters is not what the teachers explain, but the ways in which they engage the students in rich experiences. As Donald Bligh put it, "What matters is not what the teacher explains, but what the student learns" [2].



António Dias de Figueiredo

Professor Catedrático aposentado do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra e investigador do Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)

Former Professor of Information Systems at the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra, Portugal, and senior researcher at its Center for Informatics and Systems (CISUC)



Como afirmava Donald Bligh: “O que importa não é o que o professor explica, mas o que o aluno aprende” [2].

As pedagogias tradicionais, ou *pedagogias da explicação*, que dominam quase exclusivamente a educação dos nossos dias, assentam na convicção de que a educação é uma transferência de conteúdos. As *pedagogias de nova geração*, assim designadas por se apresentarem como alternativas ao modelo tradicional, apesar de assentes em princípios tão antigos como ele, *distinguem-se por proporcionarem aos alunos experiências pessoais muito mais ricas*.

Apesar das críticas que hoje lhes são feitas, *as pedagogias da explicação são ideias para proporcionar conhecimentos de forma estruturada*. Quando usadas por oradores talentosos, podem, mesmo, oferecer experiências marcantes e transformadoras. O problema do seu uso quase exclusivo é que são inadequadas para as restantes formas de aprendizagem, nomeadamente as que necessitam de envolver os alunos de forma ativa [3]. Em contrapartida, *as pedagogias de nova geração – com destaque para as pedagogias da emancipação, do projeto e da socialização – têm um carácter ativo e participativo que as torna particularmente ajustadas ao uso da IA como ferramenta de educação*.

CdE: Qual é o principal problema de os alunos utilizarem IA nos seus trabalhos do dia-a-dia, nos moldes atuais?

ADF: Há duas categorias de problemas quando os alunos utilizam a IA nos seus trabalhos do dia-a-dia, nos moldes atuais: *os problemas cognitivos, que exigem cuidados para que o recurso à IA não deteriore, em vez de reforçar, as suas competências; e os problemas pedagógicos, relacionados com os processos de avaliação, que, nos moldes tradicionais, colidem com o recurso à IA*.

O recurso a ferramentas altera significativamente a cognição humana [4]. A variedade mais rudimentar de cognição com ferramentas é a *cognição delegada*, que acontece quando a ferramenta substitui a nossa mente. Um exemplo é o recurso a calculadoras, que liberta a mente para tarefas cognitivas mais exigentes. A desvantagem é que o nosso cérebro, por falta de reforço da plasticidade neuronal, deixa de ser exercitado e perde capacidades. Sabemos que quem se habitua a usar calculadoras perde a capacidade para calcular sem elas.

Outra variedade de cognição potenciada por ferramentas é a *cognição aumentada*, onde a ferramenta amplia a capacidade cognitiva de quem a usa. Um exemplo simples é o da bengala de um cego, que amplia a sua capacidade física e cognitiva para se relacionar com o mundo, reforçando-a tanto mais quanto mais for usada.

Uma terceira variedade de cognição é a *cognição colaborativa*, só possível com ferramentas de IA. Um exemplo é o do desenvolvimento de software em parceria com a IA: o utilizador define funcionalidades e requisitos; a ferramenta gera código, sugere padrões e identifica problemas; e o utilizador testa o código, discute-o iterativamente com a ferramenta e vai fazendo ajustes.

À luz desta distinção entre variedades de cognição, o principal problema da utilização da IA pelos alunos é o risco de se habituarem a delegar nas ferramentas. No limite, arriscam-se a concluir os cursos mais inaptos do que quando os começaram, por falta reiterada de consolidação de capacidades cognitivas. Em contrapartida, os alunos interessados em aumentar capacidades cognitivas procurarão desafios às suas cognições aumentada e colaborativa. Caberá aos professores oferecerem-lhes esses desafios.

O segundo problema, da avaliação, afigura-se insuperável no contexto das abordagens pedagógicas tradicionais. Ou se mudam as abordagens pedagógicas, ou se proíbe o recurso à IA.

CdE: Seria possível mobilizar as capacidades da IA para beneficiar a aprendizagem dos alunos, ou seria permitir uso regulamentado de tal ferramenta prejudicial para o desenvolvimento dos mesmos?

ADF: A IA pode ser valiosa para beneficiar a aprendizagem, mas quando é usada em contextos de aprendizagem tradicionais presta-se a utilizações fraudulentas que desvirtuam o ato educativo. A literatura refere experiências interessantes de utilização da IA em contextos tradicionais, mas a incompatibilidade é tão grande que se justifica, nesses contextos, a proibição do uso da IA em trabalhos que pontuem para avaliação. Por outro lado, a rápida generalização da IA, não só em ferramentas específicas, mas também nas aplicações mais correntes, incluindo os processadores de texto, transformam os docentes em árbitros permanentes da autoria e autenticidade dos trabalhos. Esse cenário de insanidade pedagógica, onde os alunos tentam enganar os professores e os professores tentam descobrir as fraudes, num jogo

The traditional pedagogies, or pedagogies of explanation, which dominate education today, are based on the belief that education is a transfer of content. *New generation pedagogies*, so named for presenting themselves as alternatives to the traditional ones, though based on principles that are as old, *stand out for providing the students with much richer personal experiences*.

Despite the criticisms they face today, *explanatory pedagogies are unparalleled in providing knowledge in a structured way*. When used by talented speakers, they can even offer memorable experiences. The problem with their almost exclusive use is that they are unsuitable for other forms of learning, particularly those requiring the active engagement of the students [3]. On the other hand, *new generation pedagogies – namely the pedagogies of empowerment, project, and socialization – have an active and participatory character that makes them particularly suited for the use of AI as an educational tool*.

EdC: What is the main problem with students using AI in their daily work, in the current context?

ADF: When the students use AI in their daily work, two kinds of problems emerge: *the cognitive problem of deteriorating their cognitive skills instead of enhancing them; and the pedagogical problem of using traditional assessment methods that clash with the use of AI*.

The usage of tools has a profound impact on how humans think [4]. When we use tools to replace our minds, we engage in *delegated cognition*, which is the most basic form of cognition related to tool use. The usage of calculators, which frees our minds for more complex cognitive activities, is a straightforward example. The issue is that it diminishes the stimulation of neural plasticity, leading to a decline in our cognitive capacities. It is well known that frequent calculator users eventually lose their capacity to calculate without one.

Augmented cognition is a different type of tool-enhanced cognition in which the technology increases the users' cognitive skills. A cane for the blind is a basic illustration of how it improves their capacity to engage with the world both physically and cognitively, strengthening their cognitive ability the more they use it.

Collaborative cognition is a third type of cognition, which can only be achieved with AI tools. Software development in collaboration with AI is one example: the user specifies features and needs; the tool creates code, recommends patterns, and finds issues; the user then tests the code, collaborates with the tool iteratively, and makes necessary improvements.

Given this disparity between types of cognition, the primary issue with the students' use of AI assistants is the possibility of growing dependent on them. Ultimately, the lazy students run the danger of finishing their courses cognitively less fit than when they began. Conversely, the students who aspire to improve their cognitive abilities are likely to look for situations that foster their enhanced and collaborative cognitions. It will be the teachers' responsibility to give them these situations.

With relation to assessment, the issue seems intractable within the framework of conventional teaching. The most sensible decision seems to be to ban the use of AI in traditional assessment contexts.

EdC: Would it be possible to harness the capabilities of AI to benefit student learning, or would allowing regulated use of such a tool be detrimental to their development?

ADF: While AI has the potential to improve learning, its application in conventional learning environments makes it vulnerable to fraudulent usage, which distorts the purpose of education. Although the literature mentions noteworthy instances of AI use in conventional settings, the incompatibility can be so severe that it is wise to forbid the use of AI when assessment is involved. In addition, the quick expansion of AI in mainstream applications, such as word processors, turns the teachers into constant arbiters of student work authenticity and originality. In the short run, this scenario of pedagogical insanity – where the students attempt to fool the teachers, and the teachers attempt to expose their frauds – could destroy education as we know it today.

que nada tem a ver com educação nem aprendizagem, poderá destruir a curto prazo a educação, tal como hoje a entendemos.

Há décadas que as insuficiências das pedagogias tradicionais são conhecidas e estão identificadas. Se houvesse dúvidas sobre os seus efeitos negativos, o período de confinamento imposto pela pandemia de 2020/2021 foi eloquente. Nesse período, algumas universidades reconheceram as suas deficiências pedagógicas e começaram a trabalhar para as superar. Infelizmente, logo que a pandemia terminou, regressaram aos hábitos do passado. A generalização da IA traz uma urgência de renovação das pedagogias idêntica à da pandemia, com uma diferença – a IA não se vai embora!

Se nos detivermos atentamente sobre as pedagogias de nova geração – com destaque para as da **emancipação, projeto e socialização** [2] – reconheceremos que não só superam as insuficiências da educação tradicional como se adequam na perfeição ao uso da IA.

As pedagogias da emancipação exploram e incentivam a autonomia e iniciativa de quem aprende. São exemplos a **aprendizagem mista** (*blended learning*), as **pedagogias invertidas** (*flipped learning*) e as **pedagogias de exploração do erro**. As pedagogias de projeto incluem modalidades como a **aprendizagem baseada em projetos** (*project-based learning*), as **pedagogias do design** (*design thinking*) e as **pedagogias do fazer**, associadas a espaços de fabricação (*makerspaces*). As **pedagogias da socialização**, embora não se adequem a salas pequenas, são ideais sempre que se prolonga a sala de aula para o espaço on-line, e aí se distribuem os alunos por salas virtuais, onde trabalham em grupos antes de se reencontrarem presencialmente.

O carácter dinâmico e contextual destas abordagens pedagógicas, onde a avaliação se cruza com a realização dos trabalhos, encarados no seu todo e não como partes desconexas, incentiva o recurso salutar à IA e dificulta a prática de fraudes.

CdE: Como mostrar aos alunos que Generative AI não é Inteligência Artificial Generalizada (mesmo considerando o teste de Turing)? Que é preciso saber fazer perguntas e aprender como fazer essas perguntas?

ADF: A IA Generativa é uma variedade de inteligência artificial que recorre à aprendizagem profunda (DL) para, a partir de dados brutos, gerar estatisticamente resultados que lhe são pedidos. Diz-se que é generativa porque responde aos pedidos exteriores gerando conteúdos. Os modelos generativos são usados há muitos anos para analisar dados numéricos, mas o surgimento da aprendizagem profunda permitiu alargar o seu uso aos processamentos de linguagem natural, imagens e outros dados complexos. A IA Generativa pode ser colocada no Diagrama de Venn inicial como subconjunto da aprendizagem profunda: DL > GenAI.

A Inteligência Artificial Generalizada não existe. É um artifício de marketing posto a circular pelas grandes empresas de IA, tal como os “Glutões” do detergente Presto foram imaginados nos anos 80 pela empresa Unilever para criar na mente dos consumidores a ideia de que o seu detergente continha pequenos seres vivos que se alimentavam destruindo a sujidade. Para credibilizarem a ideia de Inteligência Artificial Generalizada, os seus promotores não hesitaram em evocar o Teste de Turing como suposta “prova” de sucesso.

Acontece que Alan Turing, no artigo “Computing Machinery and Intelligence” (1950) [5] foi claro a afirmar que considerava a definição de pensamento “demasiado sem sentido para merecer discussão” [6]. Por isso imaginou um “jogo de imitação” onde um juiz humano conversa com um computador e com um humano e cada um deles tenta, por escrito, convencer o juiz de que é o humano. Este exercício de pensamento, especulativo e sem especificação rigorosa, foi denominado posteriormente Teste de Turing, mas como o objetivo era enganar juízes humanos, e não testar inteligência, é hoje considerado irrelevante para o debate sobre o que é inteligência artificial. Acresce que **não está provado que as competências linguísticas humanas asseguram a existência de bom senso, raciocínio, e outras dimensões hoje consideradas essenciais para demonstrar inteligência** [7].

A qualidade dos resultados obtidos com os assistentes de IA depende da qualidade da informação que lhes fornecemos – a “estimulação”, ou, em inglês, *prompting*. Um utilizador que use um assistente inteligente sem saber como estimulá-lo é como quem pega num instrumento musical convencido de que vai tocar belas melodias apesar de nunca ter tocado nem aprendido música. Nos meses que se seguiram à popularização do ChatGPT, houve quem acreditasse que uma das profissões do futuro seria a de “engenheiro de estímulos” (prompt engineer). Hoje, percebe-se que a capacidade para tirar partido de um assistente de IA depende da cultura do utilizador no domínio em causa, da riqueza da interação que souber construir com ele e da sua

The flaws of conventional pedagogies have been recognized and acknowledged for many years. If there was any reason to dispute their detrimental effects, the lockdown implemented during the epidemic of 2020–2021 proved persuasive. Some academic institutions became aware of these flaws and made tremendous efforts to address them. Unfortunately, they reverted to their previous behaviors as soon as the pandemic was over. Like the pandemic, the generalization of AI creates a need for urgent pedagogical renewal, but with one key distinction: AI is here to stay!

Next generation pedagogies, namely the pedagogies of **empowerment, project, and socialization** [2], not only address the flaws of traditional education but also align seamlessly with the use of artificial intelligence.

The pedagogies of empowerment explore and encourage learners' independence and initiative. Examples include **blended learning, flipped learning, and pedagogies of error**. The pedagogies of project include modalities such as **project-based learning, design thinking, and pedagogies of making** (makerspaces). The **pedagogies of socialization**, although not suitable for small classrooms, are ideal whenever the classroom is extended into the online space, where the students are divided into virtual rooms to work in groups, before they meet again in person.

The dynamic and contextual nature of these pedagogical approaches, where task development and assessment form a whole, rather than separate parts, encourage the constructive use of AI and make it difficult to engage in fraudulent practices.

EdC: How to show students that Generative AI is not Generalized Artificial Intelligence (even considering the Turing test)? What is necessary to know how to ask questions and learn how to ask those questions.

ADF: Generative AI is a variety of artificial intelligence that uses deep learning (DL) to statistically generate results from raw data. It is said to be ‘generative’ because it responds to external requests by generating content. Although generative models have long been used to examine numerical data, the development of deep learning has made possible their use in the processing of complex data such as images and natural language. Generative AI can be placed in the initial Venn diagram as a subset of deep learning: DL > GenAI.

Generalized Artificial Intelligence does not exist. It is a marketing gimmick circulated by the big AI companies in the same way as the ‘Gluttons’ in the Presto detergent were imagined in the 1980s by Unilever to create the idea that their detergent contained tiny living beings that fed by destroying dirt. To lend credibility to the idea of Generalized Artificial Intelligence, its promoters did not hesitate to evoke the Turing Test as supposed ‘proof’ of success.

As it happens, Alan Turing, in his article ‘Computing Machinery and Intelligence’ (1950) [5], was clear in stating that he considered the definition of thought to be ‘too meaningless to merit discussion’ [6]. That’s why he imagined an ‘imitation game’ where a human judge talks to a computer and a human and each of them tries, in writing, to convince the judge that they are the human. This thought experiment, speculative and without rigorous specification, was later called the Turing Test, but as the aim was to fool human judges, not to test intelligence, it is now considered irrelevant to the debate about what artificial intelligence is. What’s more, **it hasn’t been proven that human linguistic skills, to which these tests attach so much importance, ensure the existence of common sense, reasoning and other dimensions now considered essential to demonstrate intelligence** [7].

The quality of the results obtained with AI assistants depends on the quality of the prompting we give them. A user who uses an intelligent assistant without knowing how to prompt it is like someone who picks up a musical instrument convinced they will play beautiful melodies despite never having played or learnt music. In the months following the popularization of ChatGPT, some enthusiasts believed that ‘prompt engineering’ would be a major profession of the future. Today, we know that the ability to take advantage of AI depends on how cultured the users are in the field in question, how capable they are of building a rich dialogue with the AI assistant, and how competent they are at verifying the accuracy of the results. These aspects summarize the three basic principles of the relationship between humans and AI assistants [8]: **caution, interaction and culture**. These are the principles to have in mind to know how to ask questions and learn how to ask them.

competência para confirmar a veracidade dos resultados. Estes aspetos resumem os três princípios básicos do relacionamento entre humanos e assistentes de IA: **precaução, interação e cultura** [8].

CdE: Como aprender a utilizar AI de forma ética?

ADF: A ética não é uma ferramenta que se aprenda a utilizar para resolver problemas, nem é uma receita que se aplique às atividades humanas para as revestir de valor moral. É um estado de espírito que se constrói aos poucos sobre o respeito dos valores humanos e do bem-estar coletivo. Quem não respeita os valores éticos no dia a dia, não os respeitará quando usa a IA. Quem respeita os valores éticos no dia a dia, respeitá-los-á quando usa a IA. O surgimento recente da IA Generativa pode levantar dúvidas em situações particulares, mas quem tiver uma formação ética robusta conseguirá adaptar os seus padrões morais às novas situações.

Dito isto, há que reconhecer que os **avanços da IA suscitam dilemas nunca imaginados**. No passado, as instituições estabeleciam códigos de ética, acreditando que incentivariam o comportamento ético dos seus membros. Hoje, reconhecem que os códigos de ética são incapazes de mobilizar as pessoas, e preferem definir quadros de princípios éticos gerais, que ilustram com exemplos e organizando debates internos. É no âmbito desses exemplos e debates que se justifica abordar as situações dilemáticas suscitadas pela IA, na expectativa de que permitam aprender a utilizar a IA de forma ética.

CdE: A obrigatoriedade de um código deontológico na área de computação deveria ser considerada?

ADF: Há que recordar a diferença entre comportamento ético e comportamento moral. O comportamento ético rege-se pela obediência a normas e códigos. O comportamento moral surge no íntimo de cada um, na procura do respeito mútuo e do bem coletivo. A ética diz respeito ao dever; a moral, ao ser. A ética profissional das civilizações ocidentais situa-se mais no domínio da ética do que da moral, mais na obediência a normas do que na responsabilidade individual e coletiva, e isso explica a simpatia ocidental pelos códigos deontológicos. A verdade é que os códigos deontológicos não mobilizam para a ação, mas se forem usados como complementos à ação responsável poderão ilustrar boas práticas e apontar limites.

EdC: How to learn to use AI ethically?

ADF: Ethics is not a tool you use to solve problems, nor is it a recipe for imbuing human activities with a coating of moral value. It is a state of mind that is gradually built upon the respect for human values and collective well-being. Those who do not respect ethical values in their daily lives will not respect them when using AI. Those who respect ethical values in their daily lives will uphold them when using AI. The recent emergence of Generative AI may raise doubts in particular situations, but those with a strong ethical background will be able to adapt their moral standards to the new situations.

That said, it must be acknowledged that the **advancements in AI raise dilemmas never encountered**. In the past, the institutions established codes of ethics, believing that they would encourage ethical behavior among their members. Today, they acknowledge that the codes of ethics are unable to mobilize people, so they prefer to define frameworks of general ethical principles, illustrated with examples and debates. If we want people to understand how to use AI ethically, its problematic dilemmas should be addressed within the context of these discussions and examples.

EdC: Should the requirement for a code of ethics in the field of computing be considered?

ADF: We must remember the difference between ethical behavior and moral behavior. Ethical behavior is governed by obedience to rules and codes. Moral behavior arises from within in the search for mutual respect and the collective good. Ethical behavior is about duty; moral behavior is about being. The professional ethics of the Western World are more in the realm of ethics than morality, more in obedience to norms than individual and collective responsibility, and this explains the Western affinity for codes of ethics. The truth is that codes of ethics do not mobilize action, but if used as complements to responsible action, they can illustrate good practices and indicate limits.

Referências

References

- [1] Owens, M. T., & Tanner, K. D. (2017). *Teaching as Brain Changing: Exploring Connections between Neuroscience and Innovative Teaching*. CBE—Life Sciences Education, 16(2).
- [2] Bligh, D. (1974). What's the use of lectures? Penguin Books Ltd.
- [3] Figueiredo, A. D. (2024). Fatores-chave para a integração da inteligência artificial nas escolas. *Diversidades*, 64, 8-13.
- [4] Figueiredo, A. D. (2021). Que Educação para a Era Pós-COVID-19? Por uma transformação pedagógica. *Diversidades*, 58, 7-11.
- [5] Turing, A. M. (1950). I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. *Mind*, LIX (236), 433-460.
- [6] Mitchell, M. (2024). The Turing Test and our shifting conceptions of intelligence. *Science*, 385(6710), 10.1126/science.adq9356
- [7] Mahowald, K., Ivanova, A. A., Blank, I. A., Kanwisher, N., Tenenbaum, J. B., & Fedorenko, E. (2024). Dissociating language and thought in large language models. *Trends in Cognitive Sciences*, 28(6), 517-540.
- [8] Figueiredo, A. D. (2024). Fatores-chave para a integração da inteligência artificial nas escolas. *Diversidades*, 64, 8-13.

Imagens

Images

Todas as ilustrações são reproduções da equipa editorial deste artigo. Imagem abaixo é da edição de Kelly Sikkema, através do Unsplash.

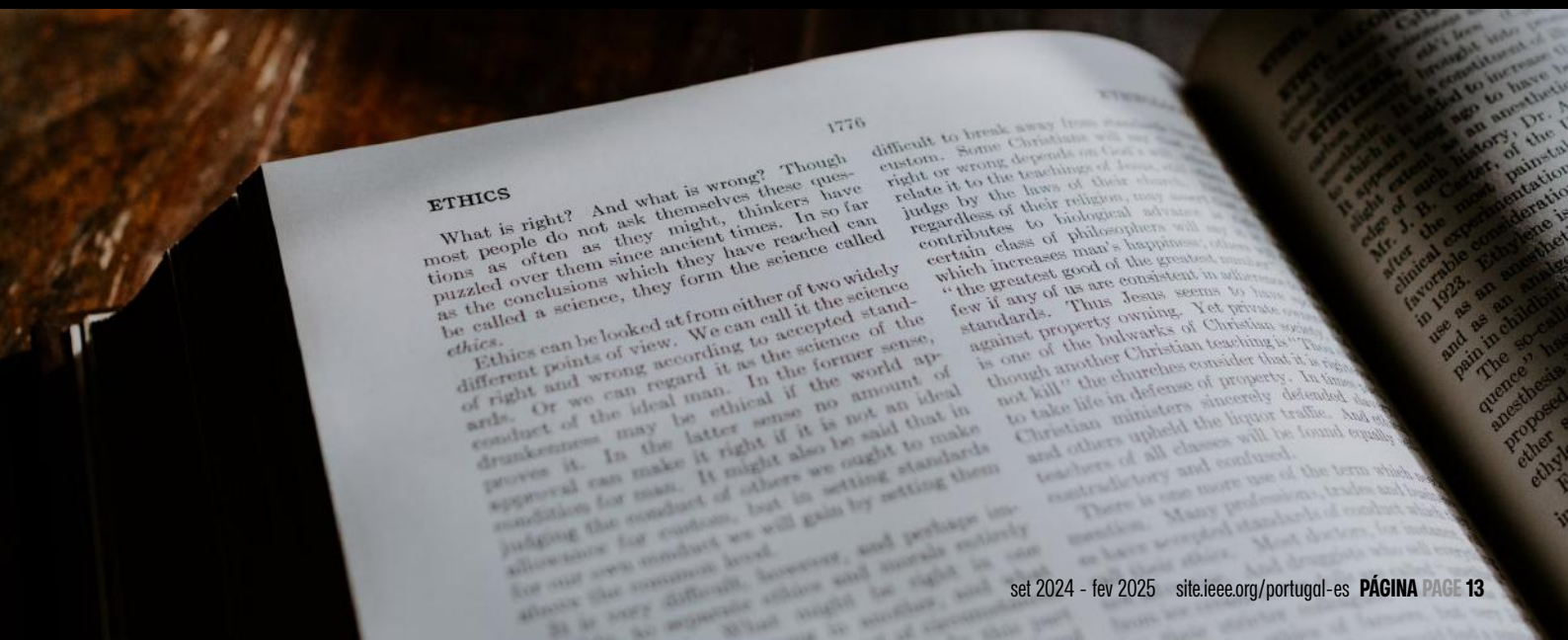
All illustrations on this article are reproductions from the editing team. Image below is courtesy of Kelly Sikkema, on Unsplash.

Nota

Note

O texto foi redigido de acordo com o antigo acordo ortográfico e a tradução foi feita pelo autor.

The English version was translated by the author.



Sugestões de Leitura

Reading Recommendations



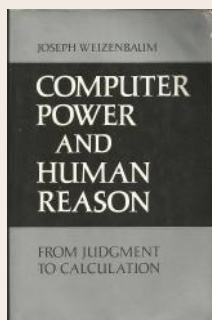
Paulo Ferreira

Professor Adjunto
Professor

Paulo Ferreira é professor no Departamento de Engenharia Informática do ISEP desde 1990. Mestre em Informática Industrial, pela Escola de Engenharia da Universidade do Porto. Responsável por mais de 100 edições de vários cursos. Professor convidado na Universidade de Limoges, França e na Universidade de South-Eastern Norway. Publicou mais de 70 papers em várias conferências e jornais.

Paulo Ferreira has been a teacher at the Informatics Engineering Department of ISEP since 1990. Master in industrial informatics, from the University of Porto, Engineering School. He has been responsible for over 100 editions of various courses. Invited teacher at the University of Limoges, France and at the University of South-Eastern Norway. Has published over 70 articles in various conferences and journals.

Primeira Sugestão · First Recommendation



Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation

Joseph Weizenbaum

W. H Freeman and Company
San Francisco, 1976,
300 pp +xii

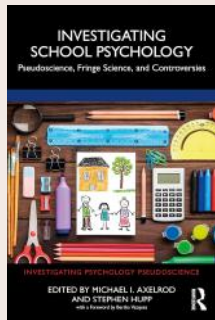
ISBN 0-7167-0463-3

Hoje existem muitos livros sobre a IA, as consequências da IA, os benefícios da IA, e como usar a IA para tudo e mais alguma coisa. Muito possuem um título do estilo “Como usar IA/ ChatGPT para X”, e desses, muito foram infelizmente, escritos usando IA. A única surpresa é a inexistência de um livro intitulado “Como usar IA para usar IA”, porque um título desses seria um sucesso com os motores de busca. Se colocarmos esses livros de lado, os livros restantes são de autores com uma perspectiva fortemente tecnológica, ou de autores da área das humanidades, com poucos conhecimentos da tecnologia. Joseph Weizenbaum (1923–2008) teve uma forte influência no desenvolvimento da Informática, tendo criado a linguagem de programação SLIP nos anos 60, e usou-a para escrever o programa ELIZA. O programa ELIZA foi criado como uma “paródia” (segundo o autor) de uma entrevista de um psicoterapeuta, e é considerado como o primeiro “chatbot”. Em “Computer Power and Human Reason” ele aborda uma gama variada de assuntos que vão do hardware a profundas questões filosóficas. Podemos encontrar nas suas páginas (entre muitos outros assuntos) descrições de portas lógicas, programação em linguagem Assembly, a psicologia da programação e o papel da Universidade. Apesar de o livro ter sido publicado há quase 50 anos, não envelheceu, porque coloca as questões certas, em vez de se limitar a dar respostas.

Today there are many books about AI, the consequences of AI, the benefits of AI and how to use AI for everything. Many of them have as a title how to use “AI/ChatGPT for X”, and of those, many sadly were written by AI. The only surprise is the inexistence of a title on “How to use AI to use AI”, as a title like that would certainly be a success with search engines. Leaving those aside, the remaining books are from authors deeply immersed in the technologies, or from people with a humanist perspective, but completely outside the technological domain.

Joseph Weizenbaum (1923–2008) had a strong influence in the development of computing, having created in 1960s the SLIP programming language, and used it to write the ELIZA program. ELIZA was intended a “parody” (as the author wrote) of a psychotherapist interview and is considered as the first “chatbot”. In “Computer Power and Human Reason” he touches a wide range of subjects ranging from hardware to deep philosophical arguments. One can find on its pages (among many others) descriptions of logic gates, assembly programming, the psychology of programming and the role of the university. This book has been published almost 50 years ago but it has not aged, as it asks the right questions, instead of giving answers.

Segunda Sugestão · 2nd Recommendation


Investigating School Psychology: Pseudoscience, Fringe Science and Controversies

Edited by Michael I. Axelrod and Stephen Hupp

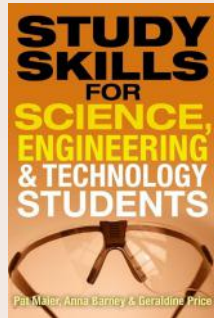
Routledge, New York, 2024,

ISBN
978-1-032-20976-0

Para um engenheiro, o primeiro contacto com o “mundo educacional” é normalmente efetuado segundo uma perspetiva “de engenheiro”, tentando encontrar um conjunto de “regras universais”, que funcionam sempre, tal como a lei de Ohm na eletricidade. Mas, quase tudo funciona na educação, mesmo teorias erradas. Normalmente as crenças do docente (mesmo incorretas) provocam um impacto positivo nos alunos, que respondem à energia do docente e/ou à novidade dos métodos de ensino, sendo a influência das metodologias de ensino nulas. Desta forma, muitas conclusões erradas são validadas. Este livro tenta corrigir muitos enganos na área da psicologia educacional, com 14 capítulos organizados em cinco diferentes secções: Introdução; Práticas Institucionais; Avaliação; Instrução e Intervenção; Trabalho com Alunos Específicos e Problemas. O livro não se foca no ensino superior, e não se concentra exclusivamente no trabalho dos docentes no ambiente educativo. No entanto, fornece uma sólida base para repensar a “Psicologia da Educação”, ao oferecer um conjunto seguro de regras metodológicas e um conjunto exaustivo de referências, que ajudam a demolir muitos mitos da psicologia educacional.

To an engineer, the first contact with the “educational world” is usually made from an engineering perspective, trying to find a set of “universal laws”, that will work always, like Ohm’s law in electricity. But almost everything works in education, even wrong theories. Usually the beliefs of the teacher (even if they are wrong) cause a positive impact on the students, that respond not to the teaching methodologies, but to the energy of the teacher and/or the novelty of the teaching methods. Thus, many wrong assumptions can be made. This book tries to correct many false beliefs in school psychology, with 14 chapters organized in five different sections: Introduction; System-Level Practices; Assessment; Instruction and Intervention; Working with Specific Populations and Problems. The book is not focused on higher education, and it does not deal exclusively with “teacher tasks” in an educational environment. But it provides a solid base for thinking about “School Psychology”, as it offers sound methodological guidelines and an extensive set of references debunking many school psychology myths.

Terceira Sugestão · 3rd Recommendation


Study Skills for Science, Engineering & Technology Students

Pat Maier, Anna Barney and Geraldine Price

Pearson Education, Essex, 2009,

ISBN
978-0-273-72073-7

Existem muitos manuais sobre métodos de estudo no ensino superior, mas desses muitos poucos se focam no ensino da engenharia. Pode-se argumentar que os métodos de estudo podem ser generalizados a todos os domínios, mas as competências típicas da engenharia merecem alguma atenção, ausente da maioria dos livros sobre métodos de estudo. Os 18 capítulos deste livro estão organizados em cinco secções sobre: gestão individual do tempo; melhoria do trabalho; competências práticas; escrita técnica e problemas matemáticos. Como nota negativa temos o facto de o site web de suporte do livro já não estar ativo, algo comum em livros desta editora. Dois pontos muito positivos são a existência de um conjunto de referências em quase todos os capítulos do livro e facto de o preço do livro ser muito acessível, se o comprarmos usado.

There are many study skills handbooks directed at higher education, but of those many are not focused on the engineering domain. It can be said that study skills are general to all domains, which is true, but also it is true that typical engineering skills deserve some attention and care, absent in many books about study skills. The book’s 18 chapters are organized in five major sections, about: self-management; work improvement; skills in practice; technical writing and mathematical problems. Sadly, the support web site referenced in the book seems to be dead, something very common in books from this publisher. Two very positive points are a set of references present on almost every chapter, and the fact that the book can be bought used at a very reasonable price.

Quarta Sugestão · 4th Recommendation


Writing for Academic Journals, 3rd Ed

Rowena Murray

Open University Press - McGraw Hill Education, Maidenhead, 2013, 239 pp +xiii

ISBN
978-0-3352-6302-8

Escrever para publicação é uma parte muito importante do trabalho de um docente do ensino superior. É uma tarefa muito diferente de escrever um documento técnico, e também é muito diferente de escrever um documento educacional. Neste livro Rowena Murray oferece um guia compreensivo de todas as fases do processo de escrita, e dos diferentes problemas da escrita para uma revista académica. Os 10 capítulos do livro ajudam os potenciais autores a ultrapassar os obstáculos típicos do processo de escrita, tais como: seleccionar uma revista; encontrar tempo para escrever; fazer um rascunho; o processo de revisão; como responder aos revisores e o que fazer depois da publicação. Além de um estilo de escrita muito claro, o livro possui muitas regras de conduta, listas de pontos a verificar, sugestões de leitura adicional e uma bibliografia extensiva. Tanto a editora (Open University Press) como a autora têm outros livros sobre o ensino superior, que são muito recomendáveis.

Writing for publication is an important part of the job of a teacher in higher education. It is very different from technical writing, and it is very different from writing for students. On this book Rowena Murray offers a comprehensive guide to all phases of the process and wide range of issues faced by an academic writer. The 10 chapters of the book help potential authors overcoming obstacles in the writing process like: targeting a journal; finding time to write; drafting; the revision process; responding to reviewers and what to do after publication. Besides a very clear writing style, the book has many guidelines, checklists, further reading suggestions and an extensive bibliography. Both the publisher (Open University Press) and the author, have other books about higher education that can be recommended.

Quinta Sugestão · 5th Recommendation



How Learning Happens: Seminal Works in Educational Psychology and What They Mean in Practice, 2nd Ed

Paul A. Kirschner and Carl Hendrick,

Illustrated by Olivier Caviglioli

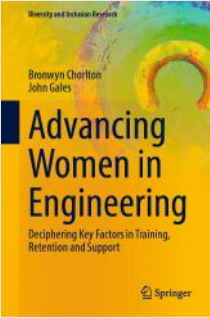
Routledge, Oxon, UK, 2024, 398 pp +xviii

ISBN 978-1-032-49839-3

Os engenheiros adoram resumos e exemplos. Este livro é quase “uma cábula” onde 32 obras fundamentais da Psicologia Educacional são apresentadas e discutidas com exemplos. Para cada obra, em cada capítulo, podemos encontrar: um resumo; uma discussão; conclusões/implicações; como usar; pontos importantes; referências. O livro encontra-se dividido em sete secções: Memória e cognição; Como o cérebro funciona; Pré-requisitos para a aprendizagem; Como suportar a aprendizagem; A atividade docente; O contexto da aprendizagem; Cuidados e armadilhas. A qualidade e abundância das ilustrações, diagramas e tabelas contribui para o livro além de legível seja muito útil. Para uma visão mais aprofundada, além de sugestões de leitura e referências, o livro possui ligações para textos, apresentações e vídeos sobre os temas focados. É sem dúvida um livro que se recomenda vivamente.

Engineers love “cheat sheets” and examples. This book is almost a “cheat sheet” resuming and discussing 32 works that are fundamental in Educational Psychology, together with examples. For each work, on each chapter one can find among others: an abstract; discussion; conclusions/implications; how to use it; takeaways; references. The book is divided into seven sections: Memory and cognition; How the brain works; Prerequisites for learning; How learning can be supported; Teacher activities; Learning in context; Cautionary tales. The quality and abundance of illustrations, diagrams, and tables contribute to a very readable and useful book. If one desires to learn more, besides further readings and references, the book provides links to texts, presentations and videos. A very useful and highly recommended book.

Sexta Sugestão · 6th Recommendation



Advancing Women in Engineering: Deciphering Key Factors in Training, Retention and Support

Bronwyn Chorlton and John Gales

Springer Nature, Cham, Switzerland, 112 pp +x

ISBN 978-3-031-65444-2

Este pequeno livro sobre apoio às mulheres na engenharia é interessante, pois oferece uma visão ampla do assunto. Em sete capítulos, é feita uma introdução ao tópico, a questão do recrutamento de estudantes é discutida, experiências de estudantes de graduação e pós-graduação são analisadas, experiências de trabalho na academia e na indústria são apresentadas, e o último capítulo tem um conjunto de recomendações a serem implementadas em direção à diversidade de gênero na engenharia. Enquanto outros livros sobre o assunto podem parecer abstratos para a mente de um engenheiro típico (homem), este é muito objetivo, apoiado em pesquisas e referências, e com um conjunto prático de recomendações.

This short book about supporting Women in Engineering is interesting, as it offers a wide view of the subject. On seven chapters, an introduction to the topic is made, the issue of student recruitment is discussed, both undergraduate and graduate student experiences are analyzed, work experiences in academy and industry are presented, and the last chapter has a set of recommendations to be implemented towards gender diversity in engineering. While other books about the subject may seem to abstract to a typical (male) engineer’s mind, this one, is very objective, supported on surveys and references, and with a practical set of recommendations.

Já considerou ser Membro da Sociedade de Educação do IEEE?

Have you considered becoming an IEEE Education Society Member?

A IEEE Education Society foi fundada em 1957, sendo uma sociedade mundial de milhares de profissionais dedicados a garantir educação de alta qualidade em ciência e engenharia. Os nossos membros envolvem os alunos todos os dias, pesquisam e propõem novas teorias nos processos de ensino-aprendizagem em ciência, desenvolvendo novas tecnologias e inovações na prática em sala de aula.

Juntar-se na nossa comunidade como membro é uma porta para o diálogo que a sociedade ajuda a promover. Se for professor, aluno ou tiver qualquer outro perfil que veja a educação como algo contínuo na vida de um Engenheiro, então desafiamos a que se junte a nós, permitindo-nos que possamos trabalhar em comunidade por um melhor impacto da educação em ciência e engenharia.

The IEEE Education Society was founded in 1957 and is a global society of thousands of professionals dedicated to ensuring high-quality science and engineering education. Our members engage students every day, research and propose new theories in science teaching and learning, and develop new technologies and innovations in the classroom.

Joining our community as a member is a gateway to the dialogue that the society helps to promote. If you are a teacher, student, or have any other profile that sees education as an ongoing part of the life of an engineer, then we invite you to join us, allowing us to work together to improve the impact of science and engineering education.

Taxas · Fees

A adesão à Sociedade dura um ano civil, de 1 de janeiro a 31 de dezembro. É possível aderir a qualquer momento, com taxas proporcionais ao mês de adesão.

Education Society membership lasts one calendar year, from January 1 to December 31. You can join anytime, with fees prorated according to your start month.

Tipo de Membro Membership Type	Taxas Dues
Membro Profissional Professional Member	\$22 USD
Membro Estudante Student Member	\$1 USD
Não-Membro da IEEE Non-IEEE Member	\$103 USD

Mais informação na webpage da Sociedade
More information in the Society webpage

>>

Agenda

SET SEP

3 set • sep
ITHET 2024 (Paris, FRA)

Full paper submission [CFP](#) [webpage](#)

24-27 set • sep
ICL 2024 (Talinn, EST)

Conference dates [webpage](#)

30 set • sep [EN](#) [ES](#) [PT](#)
EDUNINE (Montevideo, URY)

Full paper submission [CFP](#) [webpage](#)

OUT OCT

1 out • oct
EDUCON 25 (London, GBR)

Abstract submission [CFP](#) [webpage](#)

3 out • oct
CSEE&T 25 (Ottawa, CAN)

Abstract submission [CFP](#) [webpage](#)

10 out • oct
CSEE&T 25 (Ottawa, CAN)

Full paper submission [CFP](#) [webpage](#)

13-16 out • oct
FIE 24 (Washington DC, USA)

Conference dates [webpage](#)

NOV NOV

1 nov
Journal of Engineering Education Special Issue

Full manuscript submission [info](#) [webpage](#)

Wiley's JEE journal is preparing an upcoming special on generative artificial intelligence in support of engineering education research and other STEM disciplines.

3-6 nov
ICELIE 24 (Chicago, USA)

Conference dates [webpage](#)

6-8 nov
ITHET 2024 (Paris, FRA)

Conference dates [webpage](#)

10 nov
ICIET 2024 (Fukuyama, JPN)

Full paper submission [CFP](#) [webpage](#)

DEZ DEC

2 dez • dec
EDUNINE (Montevideo, URY)

Final paper submission [CFP](#) [webpage](#)

9-12 dez • dec
TALE 24 (Bengaluru, IND)

Conference dates [webpage](#)

JAN JAN

15 jan
European Journal of Engineering Education

Extended abstract submission [info](#) [webpage](#)

SEFI's EJEE journal is preparing a special issue on metacognition, self-regulation, and socially shared regulation in Engineering Education.

24 jan
ISEC 25 (New Jersey, USA)

Full and work-in-progress paper, and poster submissions [CFP](#) [webpage](#)

31 jan
ISEC 25 (New Jersey, USA)

K-12 poster and workshop submissions [CFP](#)

FEV FEB

3 fev • feb
LACCEI (Mexico City, MEX)

Full paper submission [CFP](#) [webpage](#)

15 fev • feb
European Journal of Engineering Education

Final paper submission on special issue [info](#)

21 fev • feb
ISEC 25 (New Jersey, USA)

Exhibit submissions [CFP](#) [webpage](#)

21 fev • feb
ISEC 25 (New Jersey, USA)

Student awards applications [webpage](#)

no próximo semestre in the next semester

15 mar
ISEC 25
New Jersey, USA
Conference

23-26 mar
EDUNINE 25
Montevideo, Uruguay
Conference

18-20 abr • apr
ICIET 25
Fukuyama, Japan
Conference

22-25 abr • apr
EDUCON 25
London, United Kingdom
Conference

27 abr • apr - 5 mai • may
CSEE&T 25
Ottawa, Canada
Conference

20-23 mai • may
SEFI PhD Summer School
Eindhoven, The Netherlands
PhD Summer School

16-18 jul [EN](#) [PT](#)
CISPEE 25
Setúbal, Portugal
Conference

15-18 set • sep
SEFI Annual Conference
Tampere University, Finland
Conference

set • sep
ICL 2025
Budapest, Hungary
Conference

