



**/Imagine Prompt: Aplicação de imagens geradas por inteligência artificial
na disciplina de Neuroanatomia**

/Imagine Prompt: Application of images generated by artificial intelligence in the Neuroanatomy
course

Sergio Ricardo Rios Nascimento¹ Alex Kors Vidsiunas²

Submetido: 26/10/2023 Aprovado: 10/11/2023 Publicação: 15/11/2023

RESUMO

Objetivo: Este estudo relata a implementação bem-sucedida da inteligência artificial (IA), especificamente a ferramenta Midjourney, em aulas de neuroanatomia, com o propósito de criar imagens envolventes e estimular a memória visual dos estudantes. **Metodologia:** A IA foi utilizada para gerar imagens baseadas em descrições textuais fornecidas como "prompts". Foram selecionadas imagens que transcendiam as representações anatómicas tradicionais, priorizando aquelas que despertavam emoções e incentivavam a reflexão dos alunos. O estudo foi conduzido em uma turma de aproximadamente 50 alunos de graduação em Psicologia, durante o primeiro semestre de 2023. **Resultados:** Cinco imagens relacionadas aos lobos encefálicos foram selecionadas e integradas às aulas de Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso. A abordagem visual e emocionalmente envolvente proporcionada pelas imagens contribuiu para uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos de neuroanatomia. **Conclusão:** A IA, representada pela ferramenta Midjourney, demonstrou ser uma aliada poderosa no ensino, permitindo a criação de imagens que estimulam a aprendizagem de forma envolvente e significativa. Esta abordagem, alinhada com teorias pedagógicas modernas e contribuições da neurociência, reforça a importância do equilíbrio entre a atração visual e o aprofundamento do conhecimento. No futuro da educação, a integração eficaz da IA e do aprendizado visual é fundamental para preparar os alunos para um mundo em constante evolução.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Neuroanatomia. Ensino superior. Tecnologia e didática.

ABSTRACT

Objective: This study reports the successful implementation of artificial intelligence (AI), specifically the Midjourney tool, in neuroanatomy classes, aiming to create engaging images and stimulate students' visual memory. **Methodology:** AI was used to generate images based on textual descriptions provided as "prompts." Images that transcended traditional anatomical representations were selected, prioritizing those that evoked emotions and encouraged student reflection. The study was conducted with approximately 50 undergraduate psychology students during the first semester of 2023. **Results:** Five images related to brain lobes were selected and integrated into the Structure and Function of the Nervous System classes. The visually and emotionally engaging approach provided by the images contributed to a deeper and more lasting understanding of neuroanatomy concepts. **Conclusion:** AI, represented by the Midjourney tool, proved to be a powerful ally in education, enabling the creation of images that stimulate learning in an engaging and meaningful way. This approach, aligned with modern pedagogical theories and contributions from neuroscience, emphasizes the importance of balancing visual appeal with in-depth knowledge. In the future of education, the effective integration of AI and visual learning is essential to prepare students for a constantly evolving world.

Keywords: Artificial intelligence. Neuroanatomy. Higher education. Technology and pedagogy.

¹ Doutor em Biologia Celular e Tecidual – USP-SP. Professor do Departamento de Morfologia do Centro Universitário São Camilo – SP. alex.vidsiunas@prof.saocamilo-sp.br

² Mestre em Morfologia – UNIFESP-SP. Professor dos Departamentos de Morfologia e de Radiologia do Centro Universitário São Camilo – SP. sergio.nascimento@prof.saocamilo-sp.br

1. Introdução

A utilização da inteligência artificial (IA) no campo educacional tem se mostrado promissora, proporcionando novas abordagens e estratégias de ensino que ampliam as possibilidades de aprendizagem dos alunos (ROLL; RUTH, 2016; CHEN; CHEN; LIN, 2020). Nos últimos anos a IA expandiu suas aplicações, e a docência ganha destaque como um campo fértil para a aplicação dessa ferramenta inovadora (ROLL; RUTH, 2016). Neste contexto, o presente artigo relata um caso de utilização do Midjourney, uma ferramenta de IA para a criação de imagens, nas aulas da unidade curricular de Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso (EFSN), explorando a sua capacidade de criar imagens envolventes e estimular a memória visual dos estudantes.

A aprendizagem por meio de imagens desempenha um papel fundamental na compreensão e assimilação de conhecimentos. Através de representações visuais, é possível transmitir informações complexas de forma mais clara e acessível, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos (MAYER; MORENO, 2003). Além disso, a utilização de técnicas de *storytelling*, que consistem em contar histórias, tem se mostrado eficaz na criação de conexões emocionais entre o conteúdo e os alunos, despertando o interesse e a motivação para a aprendizagem (ROBIN, 2016).

A unidade curricular de Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso (EFSN) demanda a compreensão de conceitos abstratos e complexos, nesse sentido, a utilização de imagens que despertem emoções e sejam inseridas no universo da neuroanatomia podem potencializar o processo de aprendizagem, tornando-o mais significativo e envolvente para os estudantes.

No presente estudo de caso, utilizamos o Midjourney, uma plataforma de IA voltada para a criação de imagens baseadas em descrições textuais, como uma ferramenta pedagógica inovadora no ensino de neuroanatomia. O objetivo principal foi explorar a capacidade da IA de gerar imagens emocionalmente impactantes, que transcendessem as representações anatômicas tradicionais, promovendo um envolvimento cognitivo e afetivo mais profundo por parte dos alunos.

1.1. Objetivo

Relatar a utilização de imagens geradas por Inteligência Artificial em sala de aula durante o primeiro semestre de 2023, na unidade curricular de Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso.

2. Metodologia

A unidade curricular de Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso foi ministrada no primeiro semestre de 2023 para uma sala de aproximadamente 50 alunos, todos ingressantes do curso de graduação em Psicologia.

As imagens foram geradas por meio da ferramenta Midjourney (Midjourney Inc., San Francisco, EUA), acessado pelo link <http://www.midjourney.com>, que é utilizado através da plataforma Discord (<https://discord.com>).

O Midjourney é uma plataforma baseada em inteligência artificial que utiliza redes neurais para gerar imagens a partir de descrições textuais denominadas *prompts*, que sempre irá ser precedida do comando “/imagine prompt:”. Essa ferramenta possui uma vasta biblioteca de elementos visuais, permitindo a criação de imagens que transcendem as representações anatômicas tradicionais. O Midjourney é capaz de interpretar descrições textuais detalhadas e gerar imagens que traduzem visualmente essas descrições.

Tendo sido geradas as imagens, foram selecionadas as que mais se adequavam à proposta de engajar, incentivar e estimular a curiosidade e criatividade dos alunos. Os critérios de inclusão utilizados foram: a imagem deve conter elementos que a correlacionem com a teoria; deve estar em consonância com a história que está sendo contada; deve interagir com o aspecto abordado sem ser completamente explícita; devendo, portanto, provocar uma reflexão ou interpretação por parte do aluno, despertar uma emoção. As imagens não buscavam o rigor anatômico e sim a utilização da arte como vetor de compreensão de aspectos teóricos.

3. Resultados

Foram selecionadas cinco imagens baseadas em características dos lobos encefálicos (Fig 1 a 5), apresentadas a seguir:

Figura 1: Personificação do lobo frontal. Local de processamento do filtro social, memória de curto prazo, julgamento moral e cultural, planejamento de ações futuras, além de ser o córtex motor primário.



Descrição do prompt: blue pallet, racional, well organized and oriented situation room, telencephalon, frontal lobe, a strong and bodyshaped 45 years old man wearing suit in the center. Past and future. Logically. 8k. Detailed. --niji 5 --s 180 (tradução: paleta azul, racional, sala bem-organizada e orientada, telencéfalo, lobo frontal, um homem de 45 anos forte e corpulento vestindo terno no centro. Passado e futuro. Logicamente. 8k. Detalhado. --niji 5 --s 180). Fonte: Autor.

Figura 2: Personificação do lobo parietal. Lobo responsável pela sensibilidade somática, além de ser o local da formação da nossa imagem corporal e da relação com o espaço extra pessoal.



Descrição do prompt: yellow and orange pallet, recognize faces room, telencephalon, parietal lobe, an ethereum bodyshaped 30 years old woman wearing a gorgeous dress in The center. Sensible. Sensitivity. Detailed. Cinematic. 8k. --niji 5 --s 180 (tradução: paleta amarela e laranja, sala de reconhecimento de rostos, telencéfalo, lobo parietal, uma mulher de 30 anos em forma de corpo etéreo usando um vestido lindo no centro. Sensível. Sensibilidade. Detalhado. Cinematográfico. 8k. --niji 5 --s 180). Fonte: Autor.

Figura 3: Personificação do lobo temporal. Região encefálica do processamento da memória, aprendizado e da emoção, além de ser o córtex da audição.



Descrição do prompt: guardian of the memory and the stories. Gardian of the books. Brown and yellow. Library. Seahorse. 8k --niji 5 --s 180 (tradução: guardião da memória e das histórias. Guardiã dos livros. Marrom e amarelo. Biblioteca. Cavalo marinho. 8k --niji 5 --s 180). Fonte: Autor.

Figura 4: Personificação do lobo occipital. Córtex primário da visão e área do processamento dos sonhos.



Descrição do prompt: green pallet, visual, optical organized and oriented situation room, telencephalon, occipital lobe, an ethereum bodyshaped 30 years old man wearing reflexive suit in the center. Visionary. Oracle. Dream. 8k. Detailed. Cinematic --niji 5 --s 180 (tradução: paleta verde, sala de situação visual, ótica, telencéfalo, lobo occipital, um homem de 30 anos em forma de corpo etéreo vestindo terno reflexivo no centro. Visionário. Oráculo. Sonhar. 8k. Detalhado. Cinematográfico --niji 5 --s 180. Fonte: Autor.

Figura 5: Personificação do lobo insular. Córtex de processamento de emoções, da empatia e da sensação de asco.



Descrição do prompt: Disgusting female criature. Empathy eyes. View through a keyhole. Green, red and yellow pallet. rotten enviroment 8k. Detailed. Nausea atmosphere. style expressive --niji 5 --s 400 (tradução: Criatura feminina nojenta, desagradável. Olhos empáticos. Vista através de um buraco de fechadura. Palete verde, vermelho e amarelo. ambiente podre 8k. Detalhado. Atmosfera nauseante. estilo expressivo --niji 5 --s 400). Fonte: Autor.

Estas imagens foram utilizadas em sala de aula, na apresentação dos conceitos teóricos acerca do telencéfalo.

4. Discussão

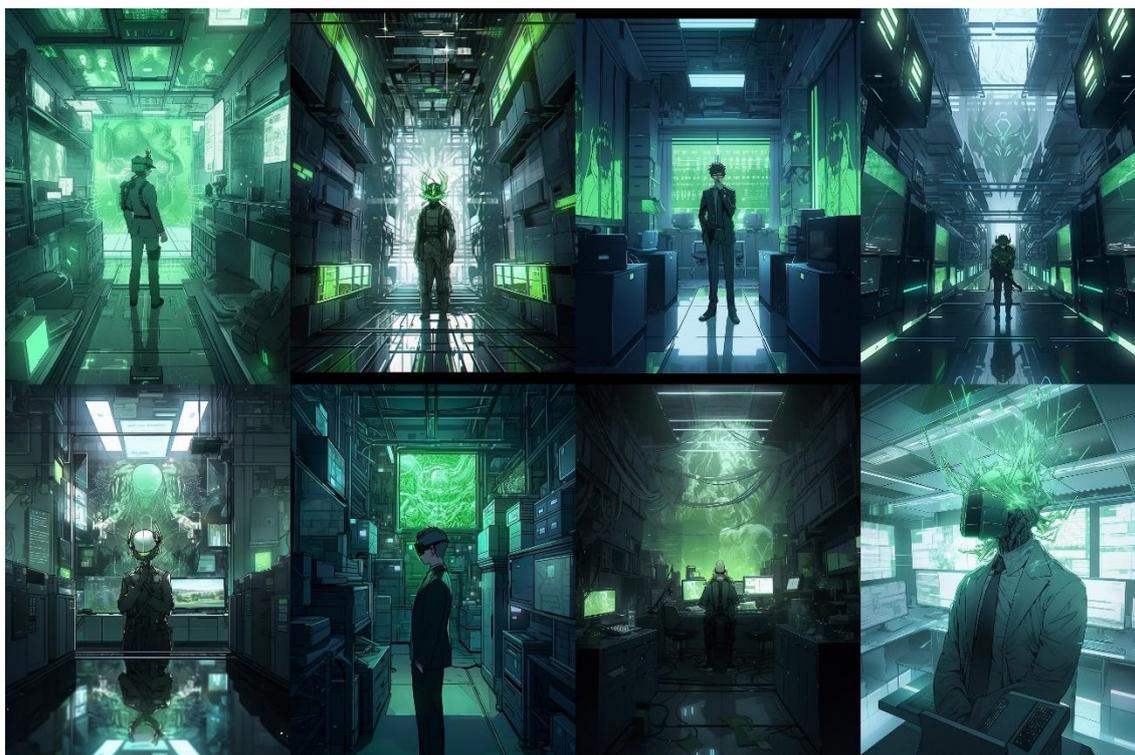
Dentro do contexto do Midjourney e da geração de imagens por inteligência artificial, um "prompt" é uma descrição textual ou uma frase que você fornece à ferramenta para orientar a criação de uma imagem específica. Esse prompt descreve o que você deseja que a imagem represente, permitindo que a IA interprete essa descrição e gere uma imagem correspondente. O prompt é o ponto de partida para a IA entender o que você quer visualizar e, em seguida, produzir uma imagem baseada nessa descrição. Quanto mais detalhado e claro for o prompt, maior a probabilidade de a IA gerar uma imagem que se alinhe com a sua visão. Portanto, a habilidade de criar prompts eficazes é fundamental para obter resultados relevantes e precisos com qualquer ferramenta de criação de imagens a partir de textos (OPPENLAENDER, 2022; PAVLICHENKO; USTALOV, 2023).

Além da descrição da imagem, o prompt também pode (e deve) conter comandos técnicos, que acrescentam informações acerca da técnica a ser utilizada, o estilo, e a qualidade. Estes comandos costumam vir precedidos do símbolo "--". Por exemplo, em nossos prompt utilizamos uma ferramenta de estilo chamada Niji, com a qual a geração da imagem irá se basear em um estilo de traço típico da arte oriental, como anime e manga.

Para auxiliar na construção do prompt existem páginas com milhares de imagens e exemplos de estilos, como o PromptHero (prompthero.com) e o MidLibrary (midlibrary.io), além do manual do próprio Midjourney (<https://docs.midjourney.com/docs/quick-start>).

Na geração da imagem é preciso elaborar um texto que a descreva, assim como a qualidade técnica e o estilo esperado. Partindo desse pressuposto, descrevemos o significado e/ou a função de cada região do encéfalo para que a ferramenta personificasse com base nestas informações. Diversos prompts foram utilizados, e diversas imagens geradas até que o resultado fosse satisfatório, sendo uma rotina bem conhecida por quem se aventura na criação de imagens por meio destas ferramentas (figura 6).

Figura 6: Imagens geradas pelo mesmo prompt do lobo occipital.



Fonte: Autor.

O aprendizado a partir de informações visuais oferece uma série de vantagens significativas para os alunos, alinhando-se com as teorias pedagógicas modernas. Uma dessas teorias é a Pirâmide de Aprendizado de William Glasser, que sugere que diferentes métodos de ensino têm impactos variados na retenção de informações. Segundo Glasser, a retenção de conhecimento é mais efetiva quando os alunos estão envolvidos em atividades que estimulam vários sentidos. (GLASSER, 1998).

Dentro dessa perspectiva, o uso de informações visuais desempenha um papel vital. Imagens, gráficos e outros elementos visuais podem ativar tanto a visão quanto o processamento cognitivo, elevando a retenção e a compreensão. Além disso, a aprendizagem é mais significativa quando os alunos têm uma conexão emocional com o conteúdo (GLASSER, 1998).

Ao explorar essa abordagem, percebemos que as imagens são uma maneira poderosa de ancorar informações na mente dos alunos. Elas criam associações visuais e emocionais, ligando os conceitos a elementos mais tangíveis e pessoais. Essa conexão emocional com o conteúdo, como proposto por Pekrun (2006), reforça a importância do aprendizado significativo, onde as experiências emocionais se tornam gatilhos para a lembrança.

Um processo de aprendizagem que utiliza imagens como parte integrante oferece uma série de vantagens, alinhando-se não apenas às teorias pedagógicas contemporâneas, mas também

às contribuições significativas de renomados neurocientistas, como Ivan Izquierdo e David Eagleman. A abordagem visual, ao proporcionar uma conexão multidimensional com os conteúdos, alinha-se com conceitos fundamentais propostos por esses cientistas, que enfatizam a complexidade das vias neurais e a plasticidade do cérebro como pilares essenciais da memória (EAGLEMAN, 2017; IZQUIERDO, 2018).

O cérebro humano é uma rede intrincada de processamento de informações, onde a percepção do mundo e a formação de memórias estão intrinsecamente entrelaçadas. A abordagem visual, ao estimular tanto a visão quanto a emoção, pode ser vista como uma forma de criar uma rede de associações que favorece a retenção e a recuperação de informações (EAGLEMAN, 2017; IZQUIERDO, 2018)

Integrar informações visuais nesse processo de codificação não apenas oferece uma representação mais rica do conteúdo, mas também se relaciona com a ideia de que a experiência emocional é um elemento crucial para a consolidação da memória (EAGLEMAN, 2017).

5. Conclusão

Em um cenário educacional em constante evolução, as tecnologias de Inteligência Artificial (IA) emergem como poderosas aliadas na busca por métodos de ensino mais eficazes e envolventes. Através da IA, novas ferramentas e abordagens estão sendo construídas, elevando a maneira como os alunos aprendem e interagem com os conteúdos. Essa transformação vai além do simples uso de tecnologia; trata-se de uma mudança que transcende o espaço físico da sala de aula, expandindo os horizontes do aprendizado.

As ferramentas baseadas em IA, como o MidJourney no nosso caso de estudo, desempenham um papel crucial nesse panorama. Elas oferecem um leque de possibilidades anteriormente inimagináveis, permitindo a criação e execução de ideias que antes eram limitadas às mentes dos professores e educadores. A IA amplia a capacidade de personalização, adaptação e interatividade no processo de aprendizado, atendendo às necessidades individuais dos alunos de maneira única e dinâmica.

Para aumentar o engajamento dos alunos em tempos modernos, é essencial entender o contexto em que estão imersos. Vivemos em uma era de tecnologia, onde o apelo visual é uma linguagem universal e a interconexão digital é a norma. A abordagem tradicional de ensino muitas vezes não consegue competir com as experiências sensoriais e visuais que os alunos encontram em seu dia a dia. Portanto, o uso de informações visuais não é apenas uma opção, mas uma estratégia vital para capturar e manter a atenção dos alunos.

No entanto, é importante equilibrar a atração visual com o aprofundamento do conhecimento. Em um mundo repleto de estímulos, a escassez de aprofundamento pode ser uma preocupação. As ferramentas de IA, combinadas com abordagens pedagógicas sólidas, podem ser

a resposta para esse desafio. Elas não apenas envolvem os alunos com elementos visuais cativantes, mas também facilitam o aprofundamento por meio da interatividade, exploração autônoma e compreensão contextual.

À medida que olhamos para o futuro da educação, é claro que as tecnologias de IA e o aprendizado visual são protagonistas nessa jornada. No entanto, o verdadeiro sucesso reside na harmonização dessas inovações com os princípios fundamentais da pedagogia. O desafio é encontrar o equilíbrio entre o visualmente atrativo e o substancialmente educativo, proporcionando aos alunos uma experiência que seja tanto envolvente quanto enriquecedora. Somente assim podemos garantir que estamos preparando uma geração de aprendizes modernos, capazes de prosperar em um mundo em constante transformação.

Referências

CHEN, Lijia; CHEN, Pingping; LIN, Zhijian. Artificial intelligence in education: A review. **IEEE Access**, v. 8, p. 75264-75278, 2020.

EAGLEMAN, D. **Cérebro: Uma biografia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2017. 255p.

IZQUIERDO, I. **Memória**. 3.ed. São Paulo: Artmed, 2018. 124p.

MAYER, R. E.; MORENO, R. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. **Educational Psychologist**, v. 38, n. 1, p. 43-52, 2003.

OPPENLAENDER, Jonas. The Creativity of Text-to-Image Generation. *In Academic Mindtrek '22: Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference*. p. 192–202, 2022.

PAVLICHENKO, Nikita; USTALOV, Dmitry. Best Prompts for Text-to-Image Models and How to Find Them. *In SIGIR '23: Proceedings of the 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*. p. 2067–2071, 2023.

PEKRUN, R. The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. **Educational Psychology Review**, v.18, n.4, p.315-341, 2006.

ROBIN, B. R. The Power of Digital Storytelling to Support Teaching and Learning. **Digital Education Review**. n.30, p. 17-29, 2016.

ROLL, Ido; WYLIE, RUTH. Evolution and revolution in artificial intelligence in education. **Int J Artif Intell Educ**. n.26, p.582-599, 2016.