

**Tema:**  
**Neurociência e Inteligência artificial:  
As novas interfaces do conhecimento**



## **NEUROCIÊNCIA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: AS NOVAS INTERFACES DO CONHECIMENTO**

Ana Flávia Milaré de Almeida Lima  
Franciele Santana dos Santos  
Lohanna Marcelle Silva  
Luana Arruda da Silva

**RESUMO:** Este artigo apresenta, através de conceitos teóricos, informações sobre a neurociência e como a inteligência artificial (IA) possibilita novos conhecimentos sobre o estudo do cérebro, do sistema nervoso e das emoções humanas. A partir de uma revisão de literatura e de informações baseadas em vídeos das redes sociais, o principal objetivo é unir as contribuições da neurociência com a IA observando como a tecnologia está diariamente ligada ao ser humano por meio das novas trocas de informações na era digital. Esperamos colaborar para reflexões sobre a IA destacando seu papel relevante no conhecimento sobre o cérebro e como essa tecnologia pode influenciar o sistema nervoso e a vida em sociedade.

**Palavras-chave:** Neurociência, Inteligência Artificial, Conhecimento

### **1 INTRODUÇÃO**

Neste artigo, ao falarmos de neurociência, imaginamos como o cérebro, o sistema nervoso e as emoções funcionam. A neurociência nos ajuda a entender nossa essência e como as estruturas físicas influenciam nosso corpo. A IA surgiu do estudo da ciência da computação, com o objetivo de desenvolver máquinas capazes de reproduzir o comportamento humano em tarefas variadas, desde as mais simples até as mais complexas. Durante e após a pandemia, a dependência humana da IA aumentou, resultando em maior isolamento social e problemas emocionais como depressão, ansiedade, estresse e falta de foco. A IA é utilizada para estimular o comportamento e o

pensamento humano na execução e decisão de tarefas. Este trabalho busca compreender a inter-relação entre neurociência e IA destacando suas contribuições para o conhecimento e novos comportamentos humanos.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

Este artigo, focado na Neurociência e Inteligência Artificial (IA), procede de uma revisão bibliográfica sobre o tema: Neurociência, Inteligência Artificial: As novas Interfaces do Conhecimento. Iniciamos a leitura de dois artigos: “Neurociência Cognitiva e Desenvolvimento Humano” (Carlos Alberto mourão, Andréia olímpio e Elaine leporati barroso) e “Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende?” (Alexandro luiz dos reis, Aline luciano horta e Ana Cláudia avarenga, 2016), onde os autores refletem sobre a aprendizagem e como se aprende algo novo. Segundo o neurocientista Ivan izquierdo, a memória envolve a aquisição, formação, conservação e evocação de informações, sendo a aprendizagem um processo complexo que envolve a formação de novas memórias. Nossas pesquisas se concentraram nas palavras-chave relacionadas aos conceitos gerais de Neurociência, Inteligência Artificial e Conhecimento.

De acordo com o dicionário online de Português, neurociência é a ciência que estuda o sistema nervoso, a organização cerebral, a anatomia e a fisiologia do cérebro, além de sua relação com áreas do conhecimento como aprendizagem, cognição e comportamento. A neurociência é uma disciplina interdisciplinar que busca interpretar o sistema nervoso e suas funções. Segundo a Dra. Anália arévalo, “a neurociência é muito vasta e abrange desde a área comportamental, reabilitação motora até a cognição avançada”. Para entender melhor a neurociência, é preciso compreender que nosso sistema nervoso é responsável por controlar o corpo humano. Os neurônios, células que compõem o sistema nervoso, comunicam-se entre si através de sinais elétricos. Para que haja mudanças nos neurônios, é necessário que o indivíduo receba estímulos para entender tudo ao seu redor. Segundo Silva e Zanão (2016), existe um período em que o sistema nervoso ainda está em formação, e nesse período o ser humano recebe forte influência do meio em que está inserido. A capacidade de aprender está relacionada à adaptação, que leva o indivíduo a mudanças de comportamento. Devido a esses comportamentos, a neurociência é um campo diversificado, formado por várias subdisciplinas que focam em diferentes

aspectos do sistema nervoso e sua ligação com o comportamento. Entre essas subdisciplinas, destaca-se a neuroanatomia, que investiga a estrutura do sistema nervoso.

A neurofisiologia, responsável por estudar os processos e os mecanismos de funcionamento dos neurônios e do sistema nervoso. Neurociência afetiva, que analisa como os neurônios se comportam em relação às emoções.

- Neurociência comportamental e cognitiva, que estuda as bases biológicas do comportamento e as funções cognitivas.
- Neurociência computacional, que busca entender como o cérebro funciona, usando computadores para simular e modelar as funções cerebrais.
- Neurociência cultural, que analisa como as crenças e os valores culturais são moldados pelo cérebro.
- Neurociência celular e molecular, que estuda os neurônios e o papel individual das moléculas do sistema nervoso.
- Neurociência do desenvolvimento, que analisa como o sistema nervoso se desenvolve.
- Neuro engenharia, que usa técnicas de engenharia para melhorar os sistemas neurais.
- Neuroimagem, que cria imagens do cérebro para diagnosticar doenças e estudar o cérebro observando como ele reage a uma atividade específica.

Existem várias áreas de especialização dentro da neurociência. Por meio de estudos dos neurônios e dos aspectos do sistema nervoso, a neurociência traz conhecimentos sobre sua utilização na saúde mental e educação. As funções intelectuais como memória, linguagem, atenção e emoções, assim como ensinar e aprender, são produzidas pela atividade dos neurônios no nosso cérebro (Kolb e Whishaw, 2002). A mente humana é extremamente complexa e cheia de mistérios. Por intermédio da neurociência, torna-se possível entender como pensamos, sentimos e nos comportamos diante de certas situações. Estudos científicos mostram que o cérebro tem uma capacidade incrível de se adaptar e se reorganizar ao longo da vida. Muitas pesquisas concluíram que o cérebro pode melhorar suas habilidades através do treinamento e da prática. O cérebro não é apenas um órgão de cognição e consciência, mas também de emoção e sentimento. O neurocientista Antônio Damásio salienta que a neurociência nos ensina que a mente e o corpo são inseparáveis. A mente está ligada a tudo o que sentimos, e por essa razão, as emoções são fundamentais nos processos de aprendizagem, influenciando como somos estimulados para aprender. O foco da neurociência é o estudo de como o cérebro

produz a mente. Ela procura entender como funções mentais como percepção, memória, emoção e linguagem surgem a partir da atividade dos neurônios (Eric kandel). A neurociência é importante para nos ajudar a entender melhor como aprendemos algo novo e o que pode estar relacionado a tudo o que fazemos. O neurocientista Joseph Ledoux explica que as emoções são geradas no cérebro, ajudando-nos a entender melhor nossos comportamentos e reações emocionais. O futuro da neurociência é promissor, com muitos avanços e desafios à frente.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias e métodos de pesquisa, torna-se possível descobrir cada vez mais sobre o cérebro humano. O neurologista Oliver Sacks reforça que o estudo do cérebro é o estudo da própria humanidade. Entender o cérebro significa entender o que significa ser humano.

Para aprender melhor sobre neurociência, precisamos entender o que é um sistema. Um sistema é a menor unidade dos seres vivos que tem forma e função bem definidas. Quando se organizam em grupos, formam os tecidos. Quando os tecidos se organizam em grupos, formam os órgãos, que, por sua vez, se organizam em sistemas com funções bem definidas. A neurociência estuda como o sistema nervoso se desenvolve e o que ele faz. Os neurocientistas tentam explicar os comandos do cérebro e suas funções. Para compreender as propriedades miraculosas das funções cerebrais, é necessário considerar que os cérebros humanos, na sua forma final, apareceram há apenas 100.000 anos. Saber se o cérebro funciona como um todo ou se suas partes trabalham independentemente, constituindo a mente, é uma questão central nas pesquisas modernas (Gazzaniga, Ivry, Mangun, 2006).

O cérebro humano é formado por quase cem bilhões de neurônios intrinsecamente conectados, permitindo desde a regulação de funções básicas, como respiração, até tarefas elaboradas, como acreditar em um conceito (Ledoux, 2002). O que entendemos corretamente por mente é um grupo de funções desempenhadas pelo cérebro. As ações cerebrais são importantes para os comportamentos motores, como andar, correr e comer, e para as ações cognitivas, como pensar e falar. A tarefa da ciência neural é fornecer explicações em termos de atividade cerebral, explicando como milhões de células neurais individuais no cérebro atuam para produzir o comportamento e como, por sua vez, são influenciadas pelo ambiente, inclusive pelo comportamento de outras pessoas (Kandel, Schwartz, Jessell, 1997).

Deste modo, a neurociência continua a esclarecer a complexidade e a especialização do córtex cerebral. Aprender sobre o desenvolvimento de habilidades mentais é importante para assimilar como surgem novos conhecimentos. Piaget acreditava que o estudo sobre o conhecimento é um processo e, como tal, deveria ser estudado de maneira inesquecível, desenvolvendo o modo como o conhecimento muda e evolui.

Para Piaget, no processo de aquisição de novos conhecimentos, o sujeito é um organismo ativo que seleciona as informações que lhe chegam do mundo exterior, filtrando-as e dando-lhes sentido (Piaget, 1971). Conhecer, em sua percepção, é atuar diante de sua realidade, modificando-a por meio de ações. Piaget conduziu a linha do tempo do desenvolvimento cognitivo, mostrando como as crianças são capazes de realizar tarefas perceptivas, motoras e cognitivas complexas. É importante ressaltar que a pedagogia e outras disciplinas voltadas para a educação têm feito uso de técnicas cerebrais envolvidas na aprendizagem. Há uma relação direta entre neurociências e educação, considerando a significância do cérebro no processo de aprendizagem do indivíduo, e vice-versa. O estudo da aprendizagem une, de modo inevitável, a educação e a neurociência (Goswami, 2004).

Na perspectiva da neurociência, entende-se que a aprendizagem é compreendida como mudanças no sistema nervoso central, quando o indivíduo é estimulado a fazer coisas diferentes. A aprendizagem está, assim, diretamente associada ao fenômeno denominado neuroplasticidade, a capacidade que o cérebro humano tem de “[...] fazer ou desfazer ligações entre os neurônios [as sinapses] como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (Cosenza e Guerra, 2011, p.36). Acredita-se que as conexões são capazes de alterar as estruturas e funções do cérebro, em compreensão de sua plasticidade, que pode ser moldada perante estímulos e experiências. De acordo com Cosenza e Guerra (2011, p.36), a aprendizagem favorece a criação de novas sinapses, as quais facilitam o fluxo de informação no interior de circuitos nervosos, aumentando a complexidade das ligações nesses circuitos e promovendo a associação de circuitos independentes (possibilitando, por exemplo, que conceitos novos sejam aprendidos a partir de conhecimentos pré-existentes). O ser humano passa por várias etapas na vida e, para aprender algo novo, precisa de vários estímulos externos. Segundo Piaget, cada período é caracterizado por aquilo que de melhor o indivíduo consegue fazer. Mediante os momentos específicos para que algumas funções cognitivas se

desenvolvam, a neurociência reconhece que aprender faz parte de todas as fases da vida; desde o nascimento, se manifesta na fase adulta e continua no envelhecimento, ainda que de forma diferente. Sobre aprendizagem, Fregni (2019) afirma que os seres humanos estão ligados à aprendizagem e que o processo da civilização resulta no acúmulo rápido de conhecimento.

O desenvolvimento na neurociência é de extrema importância e traz esperanças de que, em breve, novos tratamentos estarão disponíveis para pessoas que possuem algum tipo de transtorno do sistema nervoso, ajudando assim na aquisição de novos conhecimentos. Consequentemente, vivemos aprendendo constantemente, pois somos seres humanos que nascemos para a aquisição do conhecimento.

## **2.1 As características da inteligência humana**

O interesse em estudar a mente humana é uma característica do ser humano que procura interpretar o mundo em que vive. Na busca de respostas, a ciência estabeleceu modos de pensar e elaborar explicações sobre o mundo, tentando fornecer interpretações para que tudo ao nosso redor faça sentido. A inteligência humana é a capacidade de pensar, aprender, compreender e resolver problemas de maneira adaptativa. Ela envolve várias habilidades cognitivas, como raciocínio, memória, criatividade, linguagem, percepção e planejamento. A inteligência humana permite que as pessoas lidem com novas situações, tomem decisões, aprendam com a experiência e se adaptem às mudanças do ambiente.

Há diferentes teorias sobre a inteligência humana. Por exemplo, a teoria das inteligências múltiplas, proposta por Howard Gardner, sugere que existem diferentes tipos de inteligência, como a linguística, lógico-matemática, espacial, musical, interpessoal, entre outras. Desde o avanço da ciência cognitiva e da neurociência nos últimos anos, a compreensão da inteligência humana passou por várias mudanças. Segundo os estudos de Gardner (1994, 1995), foi decisivo substituir o paradigma unidimensional pelo multidimensional, onde “as múltiplas faculdades humanas são independentes em graus significativos” (Gardner, 1995, p. 29). A teoria das inteligências traz uma explicação da cognição humana, ao reconhecer diversas características que a compõem. Antunes (1988, p. 17) deixa claro que a inteligência

“tem a propriedade de selecionar a melhor maneira de compreender as coisas, a melhor saída para resolver problemas”.

Se, de um lado, somos usuários dos conhecimentos, de outro, pouco sabemos a respeito de suas características, evolução, processos de construção e resultados. A visão de Gardner é uma alternativa ao conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos uma performance maior ou menor em qualquer área de atuação. As inteligências múltiplas de Gardner são:

- **Lógico-matemática:** Ligada à resolução de problemas, raciocínio lógico, pensamento matemático e habilidades analíticas. Pessoas com essa inteligência têm facilidade em lidar com números e operações matemáticas.
- **Linguística:** Associada à habilidade de usar a linguagem de maneira eficaz, tanto na compreensão quanto na expressão. Pessoas com inteligência linguística têm facilidade em aprender novas línguas.
- **Espacial:** Conhecida como inteligência visual, envolve a capacidade cognitiva de compreender e criar imagens de forma distinta, reconhecendo diferentes tamanhos e características do espaço ao redor.
- **Musical:** Relacionada à percepção, expressão e transformação de formas musicais. Pessoas com essa inteligência têm facilidade em aprender a tocar instrumentos musicais e compreender variações de ritmo.
- **Físico-cinestésica:** Também chamada de inteligência corporal-cinestésica, destaca-se pela alta coordenação motora e mente.
- **Intrapessoal e Interpessoal:** Voltada para o autoconhecimento e a percepção de si mesmo, compreendendo emoções, motivos e metas pessoais.
- **Naturalista:** Facilidade em cuidar da natureza.
- **Existencial:** Capacidade de compreender questões profundas relacionadas à existência, ao sentido da vida e a temas espirituais.

Segundo os pesquisadores, ao menos duas teorias explicam a sincronia interpessoal. Uma delas relaciona-se ao fato de que, ao desenvolverem tarefas que requerem comportamentos sincronizados, os indivíduos compartilham objetos

comuns, apresentando, portanto, uma intencionalidade compartilhada. Outra teoria refere-se ao fato de que, em interações dessa natureza, os indivíduos percebem semelhanças entre si, o que aumenta a confiança entre eles, potencializando as ações pró-sociais e interativas (cf. Hu et al., 2017).

As inteligências humanas são responsáveis por capacidades como metacognição, autorregulação e tomada de decisões. Segundo Goleman (1995), uma pessoa emocionalmente inteligente consegue perceber suas emoções, como medo, raiva, tristeza e alegria, e lidar com elas de forma positiva. Além disso, ela tem a percepção das emoções dos outros e sabe lidar com elas, desenvolvendo automotivação, ou seja, buscando em si novos motivos para alcançar seus objetivos.

Na realidade atual, o ser humano muitas vezes sabe o que está acontecendo em seu corpo e sentimentos, mas não sabe como administrar suas próprias emoções. Segundo Calabrez (2018), a emoção é uma maneira que a natureza humana encontrou para nos comportarmos de maneira eficaz sem perder tempo. Compreender a inteligência emocional é entender algumas emoções, podendo administrar comportamentos e ações, influenciando emoções e sabendo como agir diante delas para evitar gatilhos de desespero e angústia<sup>2</sup>. Liz (2019) ressalta que situações de pressão, ansiedade, estresse e nervosismo geralmente estão ligadas à inteligência emocional<sup>3</sup>. A sociedade, através de suas inteligências humanas, criou expectativas em relação ao que as neurociências podem trazer para as futuras gerações. A neurociência tem investigado constantemente o cérebro para entender como ele funciona, como aprende a controlar emoções e adquirir novos conhecimentos. Como nosso cérebro aprende?

O cérebro é um órgão do sistema nervoso central muito importante para o funcionamento do corpo. Ele está ligado à inteligência, linguagem, consciência e memória, sendo capaz de absorver informações dos sentidos, iniciar movimentos e influenciar o comportamento emocional. De acordo com Kolb e Whishaw (2002), funções intelectuais como memória, linguagem, atenção e emoção, assim como ensinar e aprender, são produzidas pela atividade dos neurônios no nosso encéfalo.

O encéfalo é formado pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico. Encontra-se na caixa craniana, ocupando todo o seu espaço junto à medula e aos nervos que acompanham o sistema nervoso. O encéfalo é composto por 86 bilhões de neurônios, as células nervosas que interagem entre si e com outras células, formando redes neurais que facilitam a nossa aprendizagem, fundamental para a



nossa sobrevivência. De acordo com Hipócrates, grande filósofo grego e pai da medicina no século IX a.C., “o homem deveria saber que de nenhum outro lugar, mas do encéfalo, vem a alegria, o pesar, adquirimos sabedoria e conhecimento, enxergamos, ouvimos e sabemos”.

Os estudiosos alegam que o encéfalo é o órgão da aprendizagem. O cérebro é a parte mais desenvolvida do encéfalo humano, capaz de armazenar informações, sendo assim o centro da inteligência e do aprendizado. O cérebro é composto por dois hemisférios, o esquerdo e o direito, que estão ligados pelo corpo caloso. O lado esquerdo do cérebro controla os movimentos do lado direito, e o lado direito controla os movimentos do lado esquerdo do corpo. O cérebro está continuamente recebendo várias informações do ambiente por meio dos sentidos, reconhecendo as informações recebidas e armazenando-as na memória, o que permite ao ser humano lembrar-se rapidamente delas quando necessário.

O cérebro começa a funcionar no aprendizado por meio de algumas funções de aceitação, que são importantes para aprender e lembrar das informações no dia a dia. Como as informações chegam em grande quantidade, elas acabam sendo armazenadas. No que confere à aprendizagem, as implicações referentes à memória são diretas: é preciso consolidar informações para que, de fato, possam ser armazenadas no cérebro e recuperadas em momentos futuros (Cosenza e Guerra, 2011, p.73). O processo de armazenamento ocorre de forma rápida e, em alguns momentos, imediata aos nossos olhos. A memória implícita envolve conhecimentos relacionados ao inconsciente. Quando o indivíduo aprende, o cérebro produz uma resposta na forma de comportamento, por meio do olhar, da fala e dos gestos, modificando suas ações para se adaptar aos novos comandos e conhecimentos.

O aprendizado humano não é tão simples como muitas vezes podemos imaginar. Pesquisas mostram que o aprendizado é um processo complexo que envolve a aquisição de conhecimento, habilidades, valores e atitudes através de experiências, ensino e observação. A aquisição de conhecimento é um processo que ocorre ao longo da vida, sendo estimulado por vários fatores cognitivos, emocionais, sociais e ambientais. De acordo com a neurociência, os principais reguladores da memória, seja no processo de aquisição, na fase de retenção ou na etapa de evocação de informações, são os seres humanos que recebem uma grande quantidade de informações ao longo da vida. Para exemplificar, analisamos como o ser humano aprende através dos processos cognitivos:

- **Memória:** A memória é muito importante, pois permite ao ser humano guardar e recuperar informações quando necessário. Existe memória de curto prazo e de longo prazo, que absorvem os conhecimentos por mais tempo.
- **Atenção:** A capacidade de localizar e manter a concentração em determinada tarefa.
- **Percepção:** Relaciona-se à maneira como analisamos e damos importância às informações para entender o que está ao nosso redor.
- **Linguagem:** Método de reconhecimento e modificação para o armazenamento de informações através de letras e símbolos, permitindo a comunicação de um pensamento teórico.

**Resolução de problemas:** Capacidade de observar, investigar e resolver situações inesperadas ou complexas, utilizando conhecimentos e estratégias cognitivas.

**Tomada de decisão:** Sistema de escolher entre diferentes possibilidades com base em informações vivenciadas e estabelecidas.

**Raciocínio:** Compreende a capacidade de pensar de maneira rápida, identificar relações entre ideias e tirar novas conclusões.

**Imaginação:** Capacidade de criar imagens e conceitos mentais que não estão presentes nos sentidos, importante para a criação e visualização de cenários futuros.

Para Piaget, no processo de aquisição de novos conhecimentos, o sujeito é um organismo ativo que seleciona as informações que chegam do mundo exterior, filtrando-as e dando-lhes sentido (Piaget, 1971). Entender os processos cognitivos é ir além da realidade, transformando-a por meio de ações.

## 2.2 Inteligência Artificial e o futuro da humanidade

Atualmente, vivemos na era do conhecimento e da informação, marcada pela revolução tecnológica, intelectual, moral, cultural e familiar. Em um mundo em rápida evolução, a Inteligência Artificial (IA) é vista como uma ferramenta indispensável para ajudar a sociedade a se adaptar a novos desafios e oportunidades de maneira surpreendente. A IA vem com o objetivo de expandir as capacidades humanas em diversas tarefas, melhorar a eficiência e permitir a realização de funções complexas que seriam impossíveis de serem realizadas por humanos sozinhos. A IA é um ramo da Ciência da Computação que busca fazer com que os computadores pensem ou se comportem de forma inteligente.

A IA é uma das ciências mais recentes, tendo início após a Segunda Guerra Mundial, e atualmente abrange uma enorme variedade de subcampos, desde áreas de uso geral, como aprendizado e percepção, até tarefas específicas como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia e diagnósticos de doenças. A IA sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto,

é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana. Nesse sentido, ela é um campo universal (Russell & Norvig, 2004). Na atualidade, torna-se difícil encontrar uma definição para a IA no requisito de a máquina pensar igual aos seres humanos.

Para Russell e Norvig (2004), os filósofos, muito antes dos computadores, procuravam respostas para o funcionamento da mente humana, o mesmo objetivo da IA. A ideia de que as máquinas poderiam ser mais inteligentes fez com que alguns estudiosos se dedicassem mais a unir o conhecimento humano com o conhecimento tecnológico. Para Stairs e Reynolds (2006), o processamento de linguagem natural permite ao computador reconhecer comandos de voz em uma linguagem natural. Considerando a tecnologia dos computadores, torna-se possível imaginar como um computador tem a capacidade de processamento equivalente a um cérebro humano.

É relevante pensar que a IA é um campo extenso que está em fase de pesquisa e sendo aprimorado em grande escala. Hoje, o que se sabe é que seus conceitos desenvolvidos ao longo dos anos têm trazido grandes benefícios para a humanidade e que, de um modo geral, ela vai sempre inovar e evoluir gradativamente (Stairs & Reynolds, 2006).

### **2.3 Neurociência: os prós e os contras da inteligência artificial**

No caminho das tecnologias, fica difícil em tais situações separar a mídia do mundo real. A realidade atual vem se tornando cada vez mais complexa, trazendo sensações de segurança e insegurança para aqueles que se propõem a fazer o uso contínuo da inteligência artificial. De acordo com Massi (2020), apesar do incremento de novas multimídias e da comunicação desenfreada, bem como dos benefícios oriundos delas e de suas repercussões mais flagrantes, o que se pode verificar é uma expressão contínua de novos padrões comportamentais, sobretudo quando se tem em mente a relação do ser humano com as chamadas novas tecnologias. O ser humano, ao se deparar com tantas novidades, acaba se tornando dependente, e a falta de ajuda tecnológica faz com que algumas pessoas tenham um comportamento diferente do que estão habituadas a ter todos os dias.

Como todas as coisas têm seu lado positivo e negativo, a neurociência busca entender o que o ser humano pode e o que não pode ser utilizado pela

inteligência artificial e o que pode levá-lo a um comportamento. Um dos pontos positivos da inteligência artificial é a sua capacidade de mecanizar tarefas repetitivas e armazenar grandes quantidades de dados com rapidez e precisão. Além disso, a IA pode contribuir com a tomada de decisões, oferecendo esclarecimentos baseados em análises que seriam impossíveis de serem realizadas em tempo hábil. Nesse contexto, a neurociência tem sido de extrema importância para o desenvolvimento das inteligências artificiais, fornecendo conhecimentos e informações sobre o funcionamento do cérebro e como ele processa as informações diante de tanta tecnologia.

Junto com tantos avanços da tecnologia artificial, surgem preocupações sobre seus impactos negativos. A tecnologia está avançando muito rápido, e o que está ocorrendo no momento é uma tecnologia disruptiva, ou seja, um passo bastante grande no sentido de alguma coisa (Alberto Luiz Coimbra). As maiores preocupações são por violação de privacidade, que vem mexendo com o comportamento das pessoas. “Portanto, as discussões já não são mais sobre aceitar ou não o uso das tecnologias, mas definir limites éticos e seguros para essa implementação. Sem dúvida, é preciso considerar ao menos quatro aspectos relevantes para as políticas públicas nesse sentido: ética, privacidade”, conclui Cintra.

O mercado da tecnologia avança em velocidade rápida, em um mundo global, e isso faz com que esteja sempre em crescimento. A inteligência artificial é utilizada para inúmeras coisas, e hoje seria quase impossível a humanidade viver sem ela. A inteligência artificial vem para ajudar, desde que as pessoas saibam usar com moderação e conscientemente, observando tais atitudes para não prejudicar a si mesmas e ao próximo, tendo consciência de analisar a importância sobre a aquisição de novos conhecimentos sobre novas tecnologias que irão atender às suas necessidades pessoais e futuras.

## **2.4 Inteligência artificial e interfaces do conhecimento**

No tempo moderno, em que o conhecimento se torna indispensável para a humanidade, surgem várias ferramentas onde as pessoas interagem com a informação, conhecidas como interfaces do conhecimento. Essas interfaces podem ser físicas ou digitais e desempenham o papel de mediadores entre o usuário e o conteúdo informacional. O ser humano é ativo e proativo em toda percepção,

aprendizado e conhecimento, ou seja, é construtor de suas experiências e de suas realidades (Fraiman, 2013, p.36).

Quanto mais conhecimentos temos, mais precisamos adquirir, e existem várias interfaces do conhecimento:

- **Interfaces Humanas:** Compatíveis com a comunicação direta entre pessoas, como tutores, mentores, professores ou qualquer pessoa que propaga conhecimento.
- **Interfaces Tecnológicas:** Dispositivos e plataformas digitais, como computadores, software de inteligência artificial, realidade aumentada, entre outros.
- **Interfaces Textuais e Gráficas:** Relativas a livros, artigos, gráficos e outros materiais visuais que facilitam a assimilação de informações.
- **Interfaces Cognitivas:** Relacionadas à forma como o cérebro humano trabalha, armazena e readquire o conhecimento.
- **Interfaces Físicas:** Potencializam o aprendizado ou o acesso ao conhecimento por meio de objetos concretos, como maquetes, que são muito usadas no ambiente escolar.

As interfaces de conhecimento são estruturas que mediam a interação entre o sujeito e o mundo da informação, facilitando a aquisição, a transformação e a disseminação de saberes (Pierre Lévy). Saberes importantíssimos que a neurociência tem muito a contribuir com a aprendizagem, resumindo-se na ideia que denomina atitude entre o sonho e a conquista. A interface de um sistema é crítica para a forma como o conhecimento é transmitido e compreendido (Donald Norman). Observando as perspectivas do conhecimento, cabe a nós a possibilidade e a responsabilidade de compreender e reconstruir os significados de nossas experiências, tornando-nos protagonistas de nossas escolhas.

McLuhan afirma que as interfaces que usamos para adquirir conhecimentos não apenas transmitem informações, mas também criam formas de como percebemos e entendemos o mundo ao nosso redor. O engenheiro e cientista Vannevar bush relata que a mente opera por associação. Com as interfaces certas, podemos mapear essas associações e navegar no conhecimento de maneiras que refletem nossa maneira de pensar. Nessa observação, entende-se que existe uma conexão do cérebro que interliga toda a mente, proporcionando mais agilidade na tomada de decisões e no processamento de dados. O cérebro cria caminhos que facilitam a aquisição de conceitos, ganhando rapidez nas informações transmitidas e nas que já temos. Nesse processo, nosso cérebro funciona como um GPS, com ruas iluminadas ou não, de acordo com nossas experiências (Fraiman). Algumas

experiências são proveitosas para o indivíduo na aquisição do conhecimento, do fazer e na aprendizagem.

Aqui está a continuação revisada do texto:

## **2.5 As novas interfaces do conhecimento: Neurociência e tecnologia**

Por intermédio dos meios de comunicação, muitos jornalistas e profissionais da educação vêm dialogando sobre o impacto da tecnologia na educação. Porém, existe uma questão muito importante que não podemos deixar de lado: as crianças que, desde cedo, aprendem a usar a internet e as redes sociais. A internet já faz parte do cotidiano de muitas delas e de seus contextos diários. Essa nova geração está desenvolvendo um modelo mental diferente por conta das ferramentas virtuais disponíveis nas plataformas digitais, que oferecem tantas facilidades. Essas ferramentas são vistas como facilitadoras do processo ensino-aprendizagem, e por essas normalidades, crianças e adultos vêm adquirindo rapidamente mais conhecimentos. A professora Emília ferreiro ressalta que eles aprendem a usar a internet sozinhos e rapidamente, sem instrução escolar.

Através das pesquisas, tudo nos leva a acreditar que os seres humanos são construídos por elementos biológicos, sociais e psicológicos que, na maioria das vezes, são influenciados pelas tecnologias que interferem em suas personalidades e comportamentos. Diante de tanta informação, a neurociência tem se aprofundado cada vez mais na complexidade da vida do ser humano. Existem diversas pesquisas que procuram entender de forma mais precisa quais são e como interagem as áreas cerebrais diante de tanta informação. Na presença de tanta informação, os estudiosos debatem sobre as novas interfaces do conhecimento e a tecnologia sob várias perspectivas, destacando tanto os benefícios quanto os desafios.

O sociólogo Manuel castells explica que a era da informação, marcada pela conectividade em rede, transforma o acesso ao conhecimento, facilitando a disseminação do conhecimento em uma escala global e permitindo que as pessoas em diferentes partes do mundo acessem informações de maneira quase imediata. De acordo com Castells, vivemos em uma sociedade de redes, onde a informação é o bem mais precioso. A tecnologia digital não apenas facilita a comunicação, mas também reconfigura a estrutura das relações sociais e econômicas. A tecnologia vem

para acrescentar algo a mais no cotidiano das pessoas; porém, nem todos os estudiosos concordam que a tecnologia é benéfica para a humanidade.

O escritor e crítico de tecnologia Nicholas Carr afirma que a internet é uma bênção e uma maldição. Embora nos conceda acesso a uma quantidade infinita de informações, ela também pode moldar nossa capacidade de concentração e reflexão profunda, tornando-nos mais distraídos. Enfatizando o que os estudiosos debatem, é necessário refletir sobre a tecnologia nesse mundo tão globalizado, onde as coisas estão acontecendo muito rápido e, na maioria das vezes, a liberdade do indivíduo é tomada pela inteligência artificial. O cientista da computação Jaron Lanier, pioneiro da realidade virtual, conclui que estamos cedendo nossa liberdade em troca de conveniência, sem perceber que a tecnologia não altera o que fazemos, mas o que somos.

Com tantas mudanças em nosso comportamento, a neurociência explica algumas descobertas científicas que envolvem o cérebro, as associações neurais e o fluxo contínuo de informações, que obrigam o cérebro a funcionar de uma forma diferente. O convívio entre a neurociência e a tecnologia influencia os aspectos humanos, ajudando e norteando o desenvolvimento tecnológico de maneira que caminhem juntos para proporcionar melhor qualidade de vida para a sociedade como um todo. Com o uso da neurociência, a tecnologia consegue criar maneiras de multiplicar a capacidade de pensar do ser humano, com a ajuda de máquinas. Érick Kandel, neurocientista e prêmio Nobel, declara que as novas tecnologias estão nos permitindo desvendar os mistérios do cérebro de uma maneira antes inimaginável.

Entender como o cérebro se reorganiza em resposta a novas experiências é essencial para o avanço tanto da ciência quanto na prática clínica. Com tanta informação ao mesmo tempo, torna-se visível avaliar o uso dos avanços tecnológicos na tomada de decisões e como alguns softwares podem interferir na maneira de pensar e agir. O psiquiatra e neurocientista Manfred Spitzer ressalta que o impacto da tecnologia digital sobre a mente humana está apenas começando a ser compreendido. Nossos cérebros, moldados por milhões de anos de evolução, estão agora confrontados com estímulos e novos paradigmas de interação, que podem alterar profundamente nossa cognição e comportamento. A inteligência artificial é fundamental para a comunicação entre neurociência e tecnologia, permitindo que oportunidades sejam aproveitadas pelo indivíduo.

De acordo com a neurocientista Susan Greenfield, as tecnologias digitais, ao proporcionar novas maneiras de aprender e interagir, também podem alterar a maneira como nossos cérebros funcionam. A plasticidade cerebral significa que estamos constantemente nos adaptando ao ambiente digital, mas isso levanta questões sobre as implicações a longo prazo para nossa identidade e capacidade cognitiva. É possível imaginar que a neurociência e a tecnologia têm impactado muito nosso dia a dia, oferecendo algumas oportunidades nunca visualizadas. Pensando assim, o neurocientista e um dos líderes do projeto BRAIN argumenta que, com o desenvolvimento das interfaces cérebro-máquina, estamos entrando em uma nova era onde a mente humana pode ser diretamente conectada a dispositivos tecnológicos. Isso oferece imensas oportunidades, mas também levanta questões éticas significativas sobre privacidade, identidade e o que significa ser humano.

Por meio da neurociência cognitiva, é possível entender as capacidades mentais do ser humano em todos os aspectos: pensamento, aprendizagem, inteligência, memória e linguagem. Jean Piaget ressalta que o conhecimento é um processo de construção, não de cópia. Howard Gardner pressupõe que o cérebro humano é capaz de processar informações de diferentes formas. Com base nas pesquisas e estudos, é possível entender por meio da neurociência como os seres humanos aprendem e processam informações. A inteligência artificial e suas interfaces do conhecimento vêm trazendo grandes transformações no mundo, no qual a maioria das pessoas se compara com a tecnologia e acaba não aceitando viver sem determinados recursos tecnológicos.

Segundo Souza (1997), a IA é o método cibernético de adoção de soluções por programas de computador não previstos anteriormente pela vontade humana. Assim, através da inteligência artificial, há a possibilidade de o sistema do computador adotar soluções baseando-se em situações de ordem de comando humano anteriores para hipóteses novas, com base na experiência adquirida, em um processo de automação da vontade. A inteligência artificial vem com a proposta de elaborar robôs que pensem como seres humanos. Monard (2000, p.2) argumenta que a inteligência artificial é um ramo da ciência da computação cujo interesse é fazer com que os computadores pensem ou se comportem como seres inteligentes. Atualmente, as inteligências tecnológicas estão sendo desenvolvidas em países subdesenvolvidos, substituindo a mão de obra humana por algumas máquinas. De



acordo com Fleury (1988), a definição de automação é basicamente substituir a mão de obra humana para pôr em atividade o equipamento tecnológico.

Com tantas multiplicidades do conhecimento oportunas, fica a dúvida sobre a inteligência artificial e o bem-estar da humanidade. Por intermédio das máquinas, multiplicaram-se as formas de se obter conhecimentos. Com o avanço da inteligência artificial, as assistentes virtuais vêm se destacando entre as plataformas digitais, podendo ser vistas em vários produtos que fazem uso da tecnologia.

Coruja (2021) ressalta que a assistente virtual é um software que responde por comando de voz, criado com base em softwares de inteligência artificial que continuam melhorando conforme o avanço tecnológico acontece. As IA são capazes de controlar todos os aparelhos, desde que tenham um adaptador adequado. É preciso estar consciente de como a inteligência artificial, com seus conhecimentos e estratégias, irá influenciar direta e indiretamente a vida pessoal do ser humano e o que isso pode causar de positivo e negativo em seu sistema nervoso. Conforme Carvalho (2021), existe algum receio associado à inteligência artificial, sendo que os medos mais relevantes se prendem ao receio de algumas pessoas de que seus dados pessoais e sua privacidade sejam afetados.

Devemos usar toda a tecnologia a nosso favor, sempre ponderando o que fazer corretamente e como se precaver diante de situações inesperadas, adquirindo novos recursos e novos planejamentos na maneira de lidar com um aplicativo ou até mesmo um site.

### **3 CONCLUSÕES**

Em relação à inteligência artificial, fica claro que, por intermédio dessa tecnologia, as pessoas podem aprender diversas coisas e adquirir diversas habilidades em pouco tempo, preparando-as para um futuro em que a interação com a tecnologia será ainda mais participativa e inclusa em todos os aspectos da vida. Devemos levar em consideração que, para os seres humanos serem completamente substituídos por máquinas, serão necessárias muitas pesquisas, e algumas levarão anos para que essa substituição aconteça parcialmente.

Sendo assim, finalizamos a pesquisa conhecendo a neurociência como uma ciência espetacular que vem com o objetivo de gerar esperanças para várias pessoas que precisam de tratamento em diversas áreas da vida. Pelo que foi

observado por intermédio dos estudiosos no assunto, não há como separar o comportamento humano da sua base biológica, entendendo que o sistema nervoso é uma condição necessária para que o comportamento, pensamentos e sentimentos ocorram. Observando a necessidade de entender a inteligência emocional como parte de um todo, acreditamos que a neurociência tem avançado rapidamente nos últimos anos e, juntamente com a inteligência artificial e novas interfaces do conhecimento, algumas descobertas vêm transformando nossa maneira de compreender o cérebro. Quando se fala em neurociência, inteligência artificial e interfaces do conhecimento, o campo de pesquisa é extenso, e sugerimos, assim, mais pesquisas sobre o tema proposto.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

FRAIMAN, Leo. **Como ensinar bem as crianças e adolescentes de hoje**. 1. ed. São Paulo: Editora Esfera, 2013.

AGÊNCIA BRASIL. **Cientistas veem riscos e benefícios**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/cientistas-veem-riscos-ebeneficio>. Acesso em: 21 out. 2024.

DELL'ISOLA, Alberto. **Neurociência e tecnologia**. Disponível em: <https://albertodellisola.com.br/neurociencia-e-tecnologia>. Acesso em: 21 out. 2024.

KHAN ACADEMY. **Teoria das inteligências múltiplas**. Disponível em: <https://blog.khanacademy.org/pt-br/teoria-das-inteligencias-multiplas>. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL ESCOLA. **Inteligência artificial**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/inteligencia-artificial.htm>. Acesso em: 21 out. 2024.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FMUSP. **Benefícios da neurociência**. Disponível em: <https://hcxfmusp.org.br/portal/online/beneficios-neurociencia>. Acesso em: 21 out. 2024.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Cérebro**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/cerebro.htm>. Acesso em: 21 out. 2024.

PEPSIC. **Portal de Periódicos Eletrônicos em Psicologia**. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/scielo>. Acesso em: 21 out. 2024.

DICIO. **Neurociência**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/neurociencia>. Acesso em: 21 out. 2024.

IF SUDESTE MG. **Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais**. Disponível em: <https://www.ifsudestemg.edu.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. **Professores da UFF**. Disponível em: <https://www.professores.uff.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

TODA MATÉRIA. **Encéfalo**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/encefal>. Acesso em: 21 out. 2024.

RÁDIO BRASIL DE FATO. **Inteligência artificial não vai | Podcast**. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

CURY, Augusto. **Podcast com Dr. Augusto Cury**. 28 jun. 2023. Disponível em: <https://www.podcastraugustocury.com.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

INSTITUTO NEURO SABER. **Processamento cognitivo na alfabetização - Habilidades Fundamentais**. Disponível em: <https://www.institutoneurosaber.com.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

SCIELO BRASIL. **Inteligências múltiplas e representações**. Disponível em: <https://scielo.org>. Acesso em: 21 out. 2024.

INSTITUTO CONECTOMUS. **A relação entre ChatGPT: Inteligência Artificial e Neurociência**. Disponível em: <https://institutoconectomus.com.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

IMIRANTE. **A relação entre Inteligência Artificial e Neurociência**. Disponível em: <https://imirante.com>. Acesso em: 21 out. 2024.