



## Feira de Ciência e Engenharia de Guarulhos – FECEG 2023

### NEUROTEC

#### A NEUROCIÊNCIA E AS INVENÇÕES HUMANAS

**Autores:** Beatriz Cerqueira Prado,  
Emanuele de Lima Ribeiro,  
Lukas Alexandre Carvalho

**Professora orientadora:** Selma Maria Saraiva Xavier  
Escola Estadual Professor Hélio Polese

### Resumo

Com este estudo a neurociência explica a criatividade humana, suas invenções tecnológicas que revolucionaram o mundo e contribuíram para a sua evolução. O homem se diferencia dos outros seres vivos por sua capacidade intelectual mais desenvolvida, que possibilitou a criação de tecnologias ao longo do tempo, desde a descoberta do fogo, telescópios, motores, os primeiros computadores, a inteligência artificial, entre outras invenções da atualidade. Os benefícios são muitos, tal como a rapidez e a facilidade de comunicação, acesso a informações, bens e serviços, mas o uso inadequado ou excessivo da tecnologia e das redes sociais, trazem muitas reflexões. Essas tecnologias afetam a sociedade de maneiras diferentes e complexas, afetam a qualidade de vida das pessoas. Fazer com que seus efeitos tenham mais impactos positivos do que negativos é uma questão que merece atenção.

**Palavras-chave:** Neurociência. Cérebro. Inteligência. Invenções. Tecnologia.

### Introdução

O projeto Neurotec tem como objetivo principal, entender a criatividade humana e refletir como o uso inadequado de tecnologias pode ser prejudicial. Iniciamos a pesquisa a partir do estudo da neurociência, o campo científico que se dedica ao estudo do cérebro e do sistema nervoso, (FIA, 2020). A forma como o cérebro aprende, desperta a curiosidade para o estudo da inteligência humana e suas invenções tecnológicas. Os seres humanos são imbatíveis na área da cognição. Afinal, nenhuma outra espécie enviou sondas para outros planetas, produziu vacinas que salvam vidas ou criou poesia.

Como a informação é processada no cérebro humano para tornar isso possível é uma questão que desperta um fascínio infinito, mas ainda não tem respostas definitivas.

Nossa compreensão da função cerebral mudou ao longo dos anos. Mas os modelos teóricos atuais descrevem o cérebro como um "sistema distribuído de processamento de informações" (STAMATAKIS, LUPPI, MENON, 2022).

Com inúmeras criações tecnológicas inovadoras como a inteligência artificial, surgiram reflexões para entender aonde o homem pode chegar com esse conhecimento, será que estará sempre no seu controle, algo que precisa começar a planejar para não ficar "refém de suas criações no futuro".

## **Objetivo**

O objetivo deste estudo surgiu com a finalidade de responder algumas perguntas, entender como o cérebro funciona, como o homem cria tecnologias, refletir como o uso inadequado de tecnologias pode ser prejudicial.

Como a neurociência explica a inteligência humana, invenções e tecnologias?

Até que ponto podemos avançar com a tecnologia sem prejuízo para a humanidade?

## **Metodologia**

A pesquisa foi realizada a partir do estudo sobre neurociência, o que despertou a curiosidade para entender o funcionamento do cérebro, e como o ser humano pensa e desenvolve invenções tecnológicas importantes para a humanidade.

Para este estudo utilizamos revisões bibliográficas, reflexões de filmes, estudo de reportagens, criação de jogos educativos online, modelos científicos da linha do tempo das criações humanas, para explicar o funcionamento do sistema nervoso, a inteligência, a criatividade humana e o avanço tecnológico.

Foi criado um site para disponibilizar a pesquisa realizada, os jogos educativos e informações sobre os autores. A linha do tempo de algumas invenções humanas importantes, será explicada em uma maquete (protótipo) produzida com materiais recicláveis, como papel, papelão e sucata.

## **Desenvolvimento**

### **Anatomia e fisiologia do sistema nervoso**

O sistema nervoso é responsável pela captação, interpretação e resposta de estímulos, podemos dizer que o Sistema Nervoso tem como função perceber e identificar as condições ambientais externas, bem como as condições internas ao próprio corpo, e elaborar respostas que nos adaptem a essas condições.

Encéfalo e medula espinhal formam o Sistema Nervoso Central (SNC), ele é responsável pelo processamento e integração de informações. Por outro lado, o Sistema Nervoso Periférico (SNP) é formado pelos nervos cranianos e raquidianos e tem como função a condução de informações entre órgãos receptores de estímulos, o SNC e órgãos efetadores (músculos) (TOTAL, 2020).

O cérebro é uma máquina perfeita que se encontra dentro do sistema nervoso central, que por sua vez está localizado na parte interna do crânio. Esta parte tão essencial do nosso organismo é constituída por aproximadamente 100 bilhões de células nervosas que estão interligadas entre si, são elas as responsáveis por todos os domínios mentais

Pesando cerca de 1,3 kg, o cérebro possui duas substâncias: a substância branca preenche a parte central e a parte cinza – cinzenta – forma o chamado “córtex cerebral”. A parte do córtex cerebral divide-se em torno de 40 partes distintas, onde cada uma destas partes é responsável por controlar uma atividade (ESCOLAR, 2023).

### **A comunicação do cérebro:**

**Neurônios:** os neurônios são responsáveis pela maioria das ações exclusivas do sistema nervoso. São os neurônios que sentem as mudanças no ambiente que comunicam essas mudanças a outros neurônios e que comandam as respostas corporais e essas sensações.

**Glia:** a glia ou células gliais contribui para as coisas neurais principalmente por meio do efeito isolante de sustentação e de nutrição dos neurônios vizinhos

Se o sistema nervoso central fosse um biscoito, os neurônios seriam os pedacinhos de chocolate e a glia a massa do biscoito que preenche todos os espaços e assegura que os pedacinhos de chocolate estejam suspensos no seu local apropriado. (MARK, BARRY, MICHAEL, 2002).

**Sinapses:** as sinapses neuronais são impulsos nervosos dos neurônios que são transformados em impulsos químicos, e responsáveis por todas as ações que realizamos (comer, pensar, sentir dor etc.), ocorrem da seguinte forma: os neurônios abrem canais de íons e os enviam ao meio celular, polarizando-o, ou seja, enviando cargas iônicas que, posteriormente, serão reconhecidas pelos neurônios vizinhos, permitindo que as sinapses ocorram (USP, 2017).

O cérebro humano evoluiu para se tornar um computador orgânico sem rival no universo conhecido.

“O cérebro humano só é comparável ao universo que nos cerca. É através do cérebro que a gente confere significado, interpreta, gera uma noção de realidade que é peculiar ao ser humano. Por isso que eu gosto de dizer que o cérebro construiu, esculpiu o universo humano. O cérebro tenta criar um modelo do que está aqui fora para maximizar nossas chances de sobrevivência”, diz Nicolelis (VIEIRA, 2020).

### **A neurociência explica a inteligência humana**

Ao longo da história, a inteligência humana sempre despertou o interesse de diversos estudiosos. Existem várias teorias que objetivam explicar o conceito de inteligência, porém, ela pode ser entendida, principalmente, como a capacidade de resolver problemas, raciocinar, planejar e aprender. Apesar de concepções mais antigas e já superadas, de que a inteligência é uma atribuição unimodal, esta, atualmente, é considerada multimodal. De acordo com o modelo teórico de Cattell-Horn-Carroll (conhecido como modelo CHC), um dos mais reconhecidos sobre o assunto, a inteligência é composta por diferentes habilidades cognitivas, agrupadas em diferentes níveis, sendo entendida a partir de uma visão multidimensional.

Assim, a inteligência parte de fatores específicos, que são habilidades específicas, como por exemplo, desenhar bem, ou ainda ter boa capacidade de imaginar ou de falar. Dessa forma, estas habilidades se agrupam e compõem os fatores amplos (linguagem, raciocínio, memória, percepção visual, percepção auditiva, produção de ideias, velocidade cognitiva, conhecimento e rendimento acadêmico). Por fim, formam o chamado fator g, que representa uma associação geral entre todas as capacidades cognitivas e determinaria a capacidade de inteligência do indivíduo (LANC, 2021).

No entendimento da mente humana, vários autores realizaram estudos para explicar sua fisiologia. Apesar das transformações sociais, culturais e tecnológicas dos últimos 120 anos, o método psicanalítico criado por Freud para lidar com o mal-estar inerente à condição humana segue atual (BOTELHO, 2017).

### **As primeiras invenções humanas**

Desde a Pré-História, o homem começou a se diferenciar das demais espécies de animais por sua grande capacidade de desenvolver tecnologias que transformaram a sua

relação com a natureza. Mas, até o advento da ciência moderna, ninguém sabia quais leis da natureza estavam por trás das inovações tecnológicas (PIMENTEL, 2022).

Descoberta do fogo: uma das primeiras invenções humanas, pesquisas arqueológicas recentes calculam que isso tenha ocorrido há cerca de 400 mil anos, tanto pelo Homo erectus como pelo Homo neanderthalensis.

Invenção da escrita: O impacto desta tecnologia – que, por meio de símbolos, permite registrar a fala, as quantidades e as ideias – é tão grande na trajetória da humanidade, que os historiadores a consideram como o marco que encerra a Pré-História e dá início à História

Roda com eixo: Muitos consideram a roda como uma das maiores invenções da humanidade por todo o impacto que promoveu no transporte, nas comunicações, no comércio, nos agrupamentos urbanos e no desenvolvimento de inúmeros artefatos, engrenagens e máquinas mecânicas que usam o movimento circular.

Números indo-arábicos: A humanidade sempre se deparou com a necessidade de fazer contas, já que, sem elas, não conseguia controlar rebanhos, dividir terras, fazer aquedutos, contabilizar a produção e as trocas comerciais etc.

### **Tecnologias inovadoras:**

Um dos principais motores do avanço da ciência é a curiosidade humana e a solução de problemas que afligem a humanidade como viver mais tempo e com mais saúde, trabalhar menos e ter mais tempo disponível para o lazer, reduzir as distâncias que nos separam – seja por meio de mais canais de comunicação ou de melhores meios de transporte – são alguns dos desafios e aspirações humanas para os quais, durante séculos, a ciência e a tecnologia têm contribuído (IPEA, 2020)

Telescópio: A observação do céu por meio desse instrumento sacudiu a Europa. Mudou radicalmente a visão que o homem tinha sobre si e o universo e foi um marco importante para o abalo das crenças medievais, acelerando o fim da Idade Média. A partir da luneta criada, em 1608, pelo holandês Hans Lippershey, Galilei aperfeiçoou o instrumento com utensílios semelhantes (tubos e lentes), construindo, primeiramente, um modelo três vezes mais poderoso, e, posteriormente, um outro que ampliava em 30 vezes a visão do olho humano sobre os objetos celestes.

Microscópio: Assim como o telescópio, o microscópio mudou completamente a maneira do homem ver o mundo. Permitiu a observação e a exploração da matéria e de organismos vivos, até então invisíveis ao olho humano, possibilitando a criação de uma nova

percepção da Biologia e da Medicina. Hans e Zacharias Janssen, fabricantes de óculos, inventaram o primeiro microscópio no final do século XVI.

Motor a vapor: Embora hoje estejam obsoletas, as máquinas a vapor – que transformam calor em movimento – promoveram um impacto tão grande nas formas de produção, no trabalho humano e no transporte, que mudaram, de forma irreversível, os rumos da economia e da história da humanidade.

No final do século XVII, em 1698, o engenheiro inglês Thomas Savery construiu a primeira máquina de interesse industrial: ela fazia o vapor movimentar uma bomba, com o objetivo de extrair as águas que inundavam as minas de carvão da Grã-Bretanha.

No século XIX, novas máquinas e aparatos técnicos transformaram o mundo rapidamente, em uma velocidade jamais vivida pela humanidade.

Máquina fotográfica: A invenção da fotografia, por exemplo, mudou radicalmente a visão sobre a arte, já que uma máquina passou a registrar pessoas e paisagens com um único clique, substituindo horas e horas do trabalho do artista. revolucionou a arte e abriu as portas para a invenção do cinema e do vídeo.

Motores elétricos: A descoberta dos motores elétricos ocorreu na primeira metade do século XIX, quando ciência e tecnologia já haviam se fundido na pesquisa acadêmica, e é fruto de um conjunto de outras descobertas.

Lâmpada elétrica: A substituição dos lampiões por lâmpadas elétricas produziu imenso impacto na vida urbana, social, cultural e produtiva. Deu um novo sentido à noite, mudando hábitos familiares, abrindo espaço para a ampliação e consolidação do lazer e do trabalho noturno. Não demorou muito para que cientistas começassem a utilizar a corrente elétrica para aquecer fragmentos de metal até atingir sua incandescência e emitir luz.

Telégrafo: A transmissão de mensagens por sinais elétricos, no final da primeira metade do século XIX, por meio de um aparelho conhecido como telégrafo, entra nesta lista não só pela revolução que promoveu na área da comunicação, com impactos tão significativos como aqueles produzidos pela internet na sociedade atual.

A transmissão de dados por ondas eletromagnéticas está por trás não só da invenção do rádio, mas também do envio de dados pelos satélites e dos radiotelescópios

Computador: O mundo, hoje, é informatizado e cada vez mais dependente dessa máquina chamada computador. Programas de aplicativos tornaram-se ferramentas imprescindíveis à realização de tarefas relacionadas a inúmeras profissões e gestão dos negócios. A invenção do computador está diretamente relacionada ao desenvolvimento científico.

Em 1946, foi criado o primeiro computador digital da história. Pesava 30 toneladas, ocupava uma área de 180 metros quadrados e tinha apenas a função de fazer cálculos. Com o rápido desenvolvimento dos transístores, a partir da década de 1950, os equipamentos foram se tornando cada vez menores, mais leves e mais econômicos.

Internet: Ainda não se completaram 30 anos que a World Wide Web (WWW) foi posta à disposição do público e ela já transformou, radicalmente, inúmeros aspectos do mundo dos negócios, da informação, da comunicação, da educação, das relações sociais, humanas e políticas. Tamanhas mudanças só se tornaram possíveis com a invenção da internet, que possibilitou a comunicação direta (e em tempo real) entre instituições e pessoas de todo o mundo. Mas ainda assim o acesso a ela era caro, além de lento, porque a conexão era feita via telefone.

Início dos anos 2000: o sistema de banda larga, o Wi-Fi, começou a ser comercializado. Junto com a disponibilização do sistema de internet móvel 3G, no fim da mesma década, a popularização dos smartphones se acelerou (PIMENTEL, 2022).

A inteligência artificial (IA), surgida na década de 1950, tem sua origem praticamente confundida com a própria origem do computador. Mais precisamente, no verão de 1956, ocorreu a Dartmouth College Conference, que é considerada o marco inicial da IA. Trata-se certamente de um ramo da ciência/engenharia da computação, e portanto visa desenvolver sistemas computacionais que solucionem problemas. O objetivo da IA é desenvolver sistemas para realizar tarefas que, no momento, são mais bem realizadas por seres humanos que por máquinas (SICHMAN, 2021).

### **Jovens desenvolvem dependência de redes sociais**

De acordo com os trechos da reportagem publicada no site da Unifesp, o Brasil está entre os países com maior número de usuários da rede, por isso é razoável admitir que as gerações mais recentes são bastante íntimas das tecnologias, inclusive a ponto de acreditarem que o convívio seja dispensável. Mas o que tem chamado a atenção de pesquisadores é o potencial que os relacionamentos virtuais possuem para encobrir ou mesmo intensificar outros distúrbios psicológicos. “O fato observado neste e em outros estudos, sobre adolescentes utilizarem o smartphone grande parte do seu tempo e durante suas atividades cotidianas, também pode ser indicativo de dificuldades no controle de impulsos, acarretando consequências negativas para suas vidas”. (CARNAÚBA, 2021).

Quanto ao manejo de celulares e tablets, 33% mencionaram usá-los quando vão ao banheiro; 51% durante as refeições; 90% na cama, antes de dormir; e 92% afirmaram checá-los

logo que acordam - antes de se levantar da cama. Além disso, 79,7% confessaram voltar para casa e buscar seus aparelhos em caso de esquecimento, mesmo que isso cause atrasos em compromissos ou alguma outra forma de prejuízo (CARNAÚBA, 2021).

Conectados, esses jovens podem sofrer consequências ainda mais profundas. Segundo as pesquisadoras, 82% dos estudantes se preocupam com o que pode estar acontecendo nas redes sociais enquanto está ausente; 65% resistem ao sono ou dormem pouco para continuarem on-line; 61% acreditam ficar menos tímidos e mais seguros ao conversarem por meio de aplicativos de mensagens; 45% dizem sentir alívio no dia a dia; 30% sentem-se menos ansiosos; e 23% menos sozinhos. (CARNAÚBA, 2021).



### **A inteligência artificial na visão do Professor Fernando Osório, jornal da USP, ano 2021**

É possível resumir a Inteligência Artificial a um campo das ciências da computação em que máquinas ou algoritmos realizam tarefas. Assim, é usada em buscas na internet, compras no comércio eletrônico, serviços bancários virtuais, aplicativos e smartphones, entre diversos outros produtos e serviços. Mas, assim como a Inteligência Artificial pode trazer inúmeras vantagens, como praticidade, velocidade e qualidade dos serviços, também esbarra em questões éticas, morais e sociais e pode oferecer riscos, caso seja usada irresponsavelmente ou para fins negativos.

Entre os principais riscos, o especialista cita a falsificação de informações. Com ela, pode-se gerar fake News e os chamados *deepfakes* (imagens criadas por Inteligência Artificial que reproduzem aparência, expressões e até a voz de uma pessoa); manipular a sociedade; utilizar para fins militares e até mesmo para a morte de pessoas.

Confiar cegamente na Inteligência Artificial, só porque é uma máquina mais sofisticada, é algo muito perigoso, destaca o professor. Apesar disso, Osório ressalta que máquinas não

têm consciência nem vontade própria, apenas seguem os comandos dados pelos humanos. “Se uma Inteligência Artificial ou um robô fizerem ações ruins, é porque alguém teve a intenção de programá-los para fazerem isso.”

Um grande problema dessa tecnologia é que seu domínio está nas mãos de poucas grandes empresas e até mesmo governos, lembra o professor, afirmando ser necessário democratizar a Inteligência Artificial e os conhecimentos dela advindos para evitar o monopólio. Osório destaca o poder do conhecimento aberto para compreender melhor os riscos e as formas de defesa contra ameaças tecnológicas.

Para que isso aconteça, o professor defende a necessidade de criar regras de uso dessa tecnologia, o que, segundo ele, já vem sendo debatido por pesquisadores, desenvolvedores e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). No Brasil, por exemplo, foram criados recentemente a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (Ebia) e diversos Centros de Pesquisa e Aplicação da Inteligência Artificial, “para regulamentar e dominar essa tecnologia” (SIQUEIRA, 2021).

Segundo o neurocientista Miguel Nicolelis, os algoritmos de inteligência artificial só conseguem nos superar em domínios restritos, com regras estabelecidas, levando em conta dados passados que são usados para fazer previsões. “O que existe, na realidade, é um enorme desconhecimento do que é a inteligência artificial cujo nome já é impróprio, porque inteligência é algo que emerge da matéria orgânica. Não existe inteligência binária, porque inteligência não é programada (VIEIRA, 2020).

## **Resultados e Discussão**

A neurociência é um ramo da ciência que desperta muito interesse de estudo por ter o Sistema Nervoso e o Cérebro como seus principais protagonistas, nenhuma ação do corpo humano é realizada sem o funcionamento correto deste sistema. Para entender como esta incrível máquina funciona, a inspiração para extraordinárias invenções do homem, que revolucionaram o mundo ao longo do tempo, é preciso compreender esta conexão.

Através de pesquisas comprovadas e testes poderemos entender como um jogo virtual pode viciar e tornar jovens dependentes, mas jogos educativos podem ajudar, melhorar o funcionamento do cérebro, o raciocínio lógico e intelectual e retardar problemas de memória, tanto em jovens quanto em idosos.

Com inúmeras criações tecnológicas inovadoras como a inteligência artificial, surgiram reflexões para entender aonde o homem pode chegar com esse conhecimento, será que estará

sempre no seu controle, algo que precisa começar a planejar para não ficar "refém de suas criações no futuro".

A Inteligência Artificial tem inúmeras vantagens, assim como muitas tecnologias e quem abre mão desse conhecimento fica desatualizado e consideravelmente fora de uma sociedade cada vez mais digital, mas é preciso cautela para o uso que não confira riscos a questões éticas, morais e sociais.

Quem programa a inteligência artificial é o homem que a criou e precisa ter seu total domínio, se ações ruins acontecerem é porque o ser humano teve essa intenção. As redes sociais viciam tanto quanto drogas, por entretenimento e por trabalho, hoje em dia mesmo sem querer somos estimulados a fazermos tudo através da internet, mesmo sem querer nos tornamos dependentes do sistema, que aproxima, descomplica, mas também, tem impactos negativos e prejudiciais à saúde, física, mental e comportamental.

## **Considerações Finais**

O cérebro é a máquina mais perfeita que existe, controla as funções do corpo, é um dos principais motores que alavancam a ciência e a curiosidade humana, cria, recria, inspira, soluciona problemas que afligem a humanidade.

A inteligência humana possibilita criar tecnologias que minimizam distâncias, facilitam o conhecimento, a comunicação, diminuem horas no trabalho, entre outras. Nenhuma outra espécie tem esta cognição e capacidade inovadora para criar invenções, como a escrita, o microscópio, motores a vapor, o computador, a internet, vacinas que salvam vidas ou enviar sondas espaciais para outros planetas.

A informação processada no cérebro humano para tornar tudo isso possível é uma questão que desperta um fascínio infinito, modelos teóricos atuais descrevem o cérebro como um "sistema distribuído de processamento de informações".

O acesso a tecnologias afeta a sociedade de maneiras diferentes e complexas, afetam a qualidade de vida das pessoas e despertam perguntas de como fazer com que seus efeitos causam mais impactos positivos do que negativos.

Fica claro que a inteligência artificial só existe com a programação humana, por enquanto não há estudos que comprovem o domínio por máquinas. O que existe é um debate contaminado por interesses econômicos e políticos, talvez uma tentativa de diminuir responsabilidades com algo que pode se tornar prejudicial, se usado de forma inadequada ou mal-intencionada. Os benefícios desse estudo e dessa tecnologia traz inúmeros benefícios nas

mais diferentes áreas como a saúde, conhecimento, segurança, educação, comunicação, marketing, agricultura, entre outros.

## Referências

ABELINO, Tiago Marques. **Como o cérebro se comunica com o corpo? Aprendendo um pouco mais sobre SINAPSES.** Disponível em: <<https://neuroscienceknowledge.wordpress.com/2015/02/23/como-o-cerebro-se-comunica-com-o-corpo-aprendendo-um-pouco-mais-sobre-sinapses/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

BEAR, Mark F; CONNORS, Barry W; PARADISO, Michael A. **Neurociência desvendando o sistema nervoso.** 4ª edição, artmed, 2017. Disponível em: Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso - Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso - Google Livros>. Acesso em: 14 de abril de 2023.

CARNAÚBA. Valquíria. **Jovens desenvolvem dependência de redes sociais.** Disponível em: <<https://www.unifesp.br/noticias-antiores/item/2208-jovens-desenvolvem-dependencia-de-redes-virtuais>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

CRUZ, Fernanda Alves Davidoff. **O impacto do uso de mídias tecnológicas (tecnologia móvel-internet) na qualidade de vida de adolescentes.** 2014. 100 f. Dissertação (Mestrado) Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/48954>>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

ESCOLAR, Resumo. **Resumo sobre o Cérebro.** Disponível em: <<https://www.resumoescolar.com.br/biologia/resumo-sobre-o-cerebro/>>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

IPEA. **A ciência e a tecnologia como estratégia de desenvolvimento.** Centro de Pesquisa em Ciências Tecnologia e Sociedade 2020. Disponível em: <

<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/116-a-ciencia-e-a-tecnologia-como-estrategia-de-desenvolvimento>>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

LANC. **Neurociência da inteligência**. Universidade Federal de Juiz de fora. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/lanc/2021/10/14/neurociencia-da-inteligencia/>>. Acesso em: 09 de maio de 2013

PIMENTEL, Márcia. **16 grandes descobertas tecnológicas que impactaram o rumo da humanidade parte 1**. Disponível em: <<http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/reportagens/16674-as-grandes-descobertas-tecnologicas-que-impactaram-o-rumo-da-humanidade>>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

STAMATAKIS, A. Emmanuel; LUPPI, Andrea; MENON, David. **O que há no cérebro humano que nos torna mais inteligentes do que outros animais?** BBC News 2022. Disponível em:<<https://www.bbc.com/portuguese/geral-61702980>>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

SCHOOL, F. Business. **Neurociência: o que é, campos de estudo e tendências**. São Paulo, 2020. Disponível em:<<https://fia.com.br/blog/neurociencia-o-que-e-campos-de-estudo-e-tendencias/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

SIQUEIRA, Robert. **Avanço da Inteligência Artificial traz vantagens, mas abre questões éticas, morais e sociais**: Ribeirão Preto, 14 de agosto de 2021. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/avanco-da-inteligencia-artificial-traz-vantagens-mas-abre-questoes-eticas-morais-e-sociais/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

SICHMAN, Jaime Simão. **Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos**. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/ea/a/c4sqqrthGMS3ngdBhGWtKhh/?format=html>>. Acesso em: 28 de agosto de 2023.

TOTAL. A. **Sistema Nervoso: resumo com tudo o que você precisa**. Disponível em:<<https://aprovatotal.com.br/sistema-nervoso-resumo-com-tudo-que-voce-precisa/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

USP, Jornal da. **Sistemas de computação baseados no cérebro humano já são realidade.** USP 2017. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/tecnologia/sistemas-de-computacao-baseados-no-cerebro-humano-ja-sao-realidade>>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

VIEIRA, Nathan. **Os sistemas digitais não vão superar o cérebro humano diz Miguel Nicolelis.** 04 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/ciencia/os-sistemas-digitais-nao-vaio-superar-o-cerebro-humano-diz-miguel-nicolelis-175433/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.