



EnvelheCiência: Formação para educadores no tema do Envelhecimento e Demências

Módulo I: Saúde Cerebral

Profa. Karen Letícia Pulgatti

Profa. Julianna Bueno Denari

Profa. Lea da Silva Veras

Profa. Marcia Regina Cominetti

Prof. Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho



UFSCar



SAÚDE CEREBRAL¹

1. Introdução

Abordar a saúde cerebral no ambiente escolar é crucial para promover a compreensão sobre sua importância entre os estudantes. Entender como podemos promover a saúde cerebral contribuirá para a construção de hábitos saudáveis desde cedo. Além disso, o conhecimento sobre a saúde cerebral pode ajudar a prevenir problemas relacionados ao estresse, ansiedade e outros desafios emocionais enfrentados por muitos alunos. Ao oferecer informações sobre como cuidar da saúde cerebral, as escolas podem fornecer ferramentas valiosas para o gerenciamento do bem-estar emocional e mental dos estudantes. A promoção da saúde cerebral no ambiente escolar também está alinhada com a preparação para o futuro, capacitando os alunos a adotarem práticas que beneficiarão não apenas o desempenho acadêmico, mas também a qualidade de vida ao longo de suas jornadas. Além disso, ao entenderem os princípios de promoção de saúde cerebral, os estudantes podem desenvolver uma apreciação mais ampla pela diversidade de habilidades cognitivas e aprender a respeitar as diferentes formas de processamento de informações.

Neste módulo, iremos explorar diversas estratégias e práticas que podem beneficiar o desenvolvimento e o funcionamento da nossa saúde cerebral. Nosso cérebro é um órgão incrível, responsável por controlar todas as funções do nosso corpo, processar informações, armazenar memórias e nos ajudar a tomar decisões. Assim como cuidamos do nosso corpo através de exercícios físicos e uma alimentação saudável, também é fundamental cuidar da saúde cerebral para garantir uma qualidade de vida plena.

No entanto, muitas vezes esquecemos de dar a devida atenção a nossa saúde cerebral. Por isso, este módulo foi elaborado com o objetivo de trazer à tona a importância

¹ Marcia Regina Cominetti: docente do Departamento de Gerontologia da UFSCar; Lea da Silva Veras: Consultora Pedagógica e Professora da Rede Municipal de São Carlos, Especialista em Educação Especial e Montessoriana; Julianna Bueno Denari: Socióloga, Mestre e Doutora em Sociologia e Divulgadora Científica; Karen Letícia Pulgatti: Gerontóloga e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da UFSCar; Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho: Professor do curso de Gerontologia da UFSCar, Especialista em Neuropsicologia e Saúde Mental.



de manter uma rotina de atividades que estimulem e fortaleçam nosso cérebro. Aproveite esta oportunidade para adquirir conhecimentos valiosos sobre como cuidar do seu cérebro de maneira eficaz e prazerosa. Estamos ansiosos para compartilhar com você as melhores práticas e estratégias para manter sua saúde cerebral em forma. Estamos entusiasmados em tê-lo(a) a bordo nesta jornada de aprendizado e descoberta sobre a saúde do cérebro. Vamos começar!

2

2. Saúde mental e saúde cerebral

A saúde mental é um estado de bem-estar que vai além das emoções individuais, sendo influenciada por uma rede de fatores biológicos, psicológicos e sociais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), ela envolve a capacidade de uma pessoa desenvolver suas habilidades, enfrentar os desafios da vida e contribuir com a comunidade. Além dos aspectos emocionais e psicológicos, a saúde mental depende de condições como saúde física, apoio social e qualidade de vida.

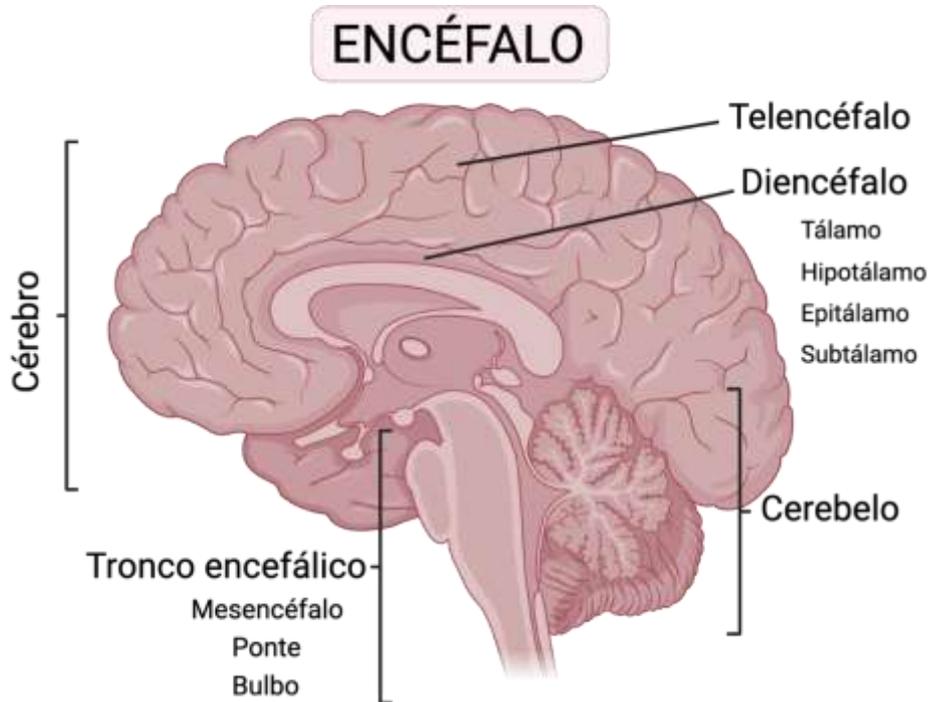
Já a saúde cerebral foca no funcionamento físico do cérebro e tem relação com a sua integridade estrutural e capacidade de formar novas conexões. Para que fique mais fácil entender sobre a saúde cerebral, vamos iniciar esse módulo falando sobre a anatomia do cérebro, ou neuroanatomia. De início, a neuroanatomia pode parecer um desafio, mas ao final deste módulo, vocês terão uma compreensão sólida sobre os principais componentes de nosso sistema nervoso e do nosso cérebro!

3. Anatomia do cérebro

O cérebro é um dos órgãos mais complexos e importantes que temos, já que ele é responsável por tudo o que fazemos, sentimos e pensamos. O cérebro humano tem cerca de 1 quilo e 400 gramas e mais de 100 bilhões de neurônios que se conectam formando trilhões de ligações. Antes de abordar a anatomia em detalhes, é fundamental esclarecer que o termo popularmente conhecido como "cérebro" se refere, anatomicamente, ao "encéfalo". Isso ocorre porque o cérebro, propriamente dito, é constituído pelo telencéfalo (que compreende o córtex cerebral e a substância branca) e pelo diencefalo (formado pelo tálamo, epitálamo, hipotálamo e subtálamo). Por sua vez, o encéfalo inclui o cérebro, o tronco encefálico (composto pelo mesencéfalo, ponte e bulbo) e o cerebelo (Figura 1).



Figura 1. Partes do encéfalo, mostrando o cérebro, tronco encefálico e cerebelo. O telencéfalo (que compreende o córtex cerebral e a substância branca) e o diencéfalo (formado pelo tálamo, epitálamo, hipotálamo e subtálamo), bem como o tronco encefálico e suas partes (mesencéfalo, ponte e bulbo) também estão apresentadas.



Fonte: Figura criada pelas autoras usando Biorender.

O **encéfalo** é dividido em diversas regiões, cada uma desempenhando funções essenciais no dia a dia. O tronco encefálico, por exemplo, é crucial para a transmissão e regulação de funções sensoriais e motoras. Já o cerebelo está tradicionalmente associado aos processos motores.

Na Figura 1 é possível visualizar claramente o tronco encefálico e suas estruturas (mesencéfalo, ponte e bulbo), além do cerebelo. Um aspecto interessante é a presença de uma região no mesencéfalo denominada "substância negra", composta por neurônios que produzem dopamina. Na doença de Parkinson, essa região é afetada, resultando nas alterações motoras características dessa condição.

O **córtex cerebral**, a camada mais externa do cérebro, é uma estrutura composta por uma grande massa de neurônios, evolutivamente dobrada para se acomodar no crânio. Para ilustrar, imagine que todos os neurônios do córtex fossem dispostos lado a lado, formando um retângulo semelhante a uma folha de papel. Dobrá-la ou amassá-la seria uma maneira



de reduzir o espaço ocupado, preservando a mesma quantidade de tecido. Essa configuração gera uma topografia identificada por giros (dobras) e sulcos (fendas), sendo as fendas mais profundas chamadas de fissuras. O córtex é dividido em dois hemisférios cerebrais, separados pela fissura longitudinal. Esses hemisférios não são completamente independentes, pois estão conectados pelo corpo caloso, uma estrutura composta por fibras nervosas responsáveis pela integração e comunicação entre ambos.

Outra divisão importante do córtex cerebral ocorre por meio da delimitação dos lobos (lê-se "ló-bos"), que são cinco no total: quatro externos (frontal, temporal, parietal e occipital) e um interno (lobo da ínsula) (Figura 2).

- **Lobo Frontal:** Localizado na parte anterior do cérebro, estende-se até o sulco central. É responsável por funções motoras e cognitivas, como funções executivas e cognição social. Em casos de demência frontotemporal, especialmente na variante comportamental, observa-se atrofia significativa nesta região, resultando em alterações de comportamento.

- **Lobo Temporal:** Localizado lateralmente, abaixo do sulco lateral, está associado à audição e interpretação da linguagem. Sua porção medial abriga o hipocampo, estrutura crucial para a consolidação de novas memórias. O hipocampo, cujo formato lembra um cavalo-marinho (daí seu nome em latim, hippocampus), é a principal área afetada na doença de Alzheimer, explicando as dificuldades com a memória recente em pessoas que vivem com essa condição.

- **Lobo Parietal:** Situado entre os sulcos central e parieto-occipital, está relacionado a estímulos somatossensoriais, atenção e percepção.

- **Lobo Occipital:** Localizado na região posterior do cérebro, entre os sulcos parieto-occipital e calcarino, é responsável pelo processamento de estímulos visuais.

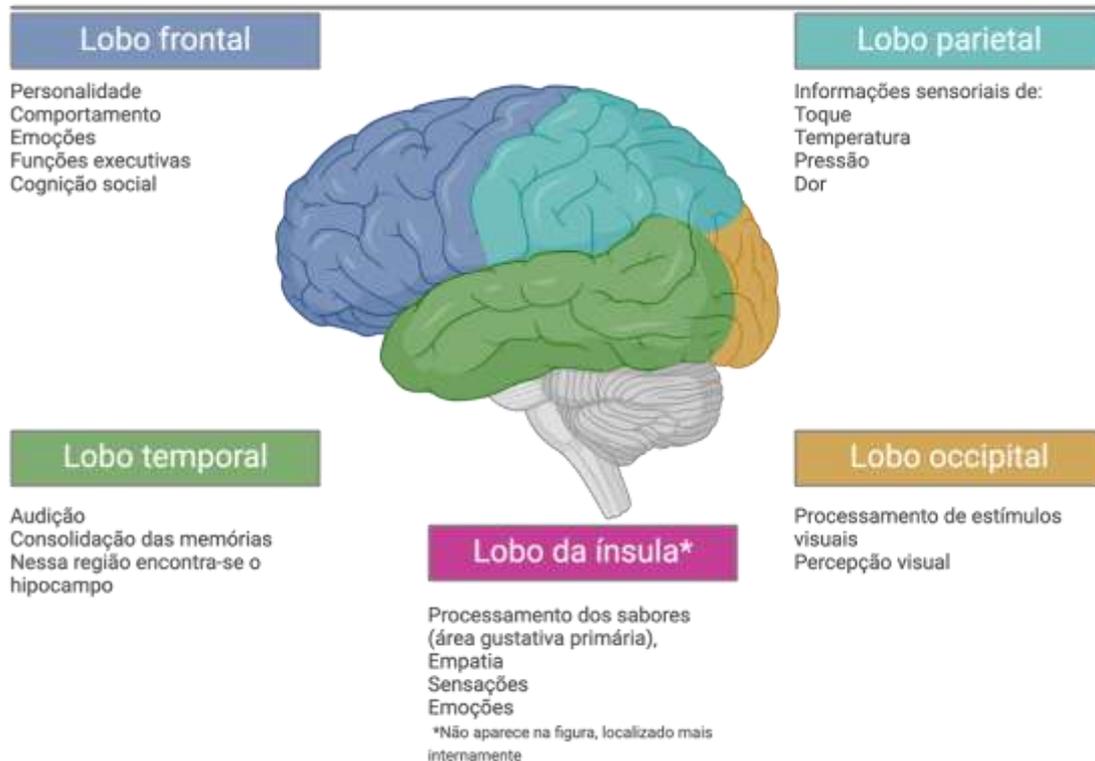
- **Lobo da Ínsula:** Oculto pelas regiões frontal e temporal, revela-se ao afastá-las no sulco lateral. Estudos recentes indicam seu papel no processamento de sabores, empatia, sensação de nojo, percepção corporal e aspectos emocionais subjetivos.



Figura 2. Lobos cerebrais, mostrando o lobo frontal (azul), parietal (ciano), temporal (verde), occipital (amarelo). O lobo da ínsula, localizado internamente no cérebro, não é possível ser visto na imagem. As principais funções de cada lobo estão indicadas na imagem.



Lobos cerebrais



Fonte: Figura criada pelas autoras usando Biorender.

3.1 Propostas de atividades para sala de aula

3.1.1 Explorando a saúde cerebral com modelo de cérebro em papel

Objetivo: Essa atividade visa introduzir os alunos ao tema da saúde cerebral, estimulando a compreensão da neuroanatomia básica e sua relação com condições neurológicas, como a demência, utilizando um modelo de cérebro de papel como ferramenta interativa. Lembre-se! Você pode (e deve!) adaptar as atividades sugeridas de acordo com a faixa etária atendida.

Estrutura da Atividade

Recursos Necessários:



- Modelos de cérebro em papel (distribuídos previamente ou impressos durante a aula).
- Tesouras e cola para montagem.
- Etiquetas ou canetas para marcação das regiões anatômicas.
- Projeção de imagens de neuroanatomia para acompanhamento.



Introdução e Contextualização: O professor inicia a aula falando sobre a diferença entre saúde mental e saúde cerebral, destacando os aspectos que envolvem o bem-estar emocional e a integridade física do cérebro.

Explicar brevemente a relevância do estudo da neuroanatomia para entender condições como o Alzheimer, enfatizando a função de regiões do cérebro como o hipocampo e o córtex frontal.

Explicação do Modelo e Distribuição de Materiais: O professor apresenta o modelo de cérebro em papel para os alunos e explica como eles irão usá-lo para identificar as principais regiões anatômicas.

Cada aluno ou grupo recebe um modelo de cérebro² em papel já impresso e recortado.

Montagem Interativa: Os alunos devem montar o modelo de cérebro, colando ou encaixando as diferentes partes (telencéfalo, cerebelo, tronco encefálico etc.), seguindo as instruções fornecidas.

Ao montar cada parte, o professor explica brevemente a função de cada uma e sua relação com a saúde cerebral, por exemplo:

- Hipocampo: associado à formação de novas memórias e um dos primeiros afetados na doença de Alzheimer.
- Córtex Frontal: ligado ao controle motor e à cognição social, afetado na demência frontotemporal.

Identificação das Regiões Funcionais: Com o modelo montado, os alunos devem identificar as principais regiões do córtex cerebral, como os lobos frontal, parietal, temporal e occipital, utilizando etiquetas ou marcadores.

² Esse modelo está disponível no tópico “Sugestões de Atividade Prática para Sala de Aula”, deste Módulo II, no Ambiente Virtual do Curso.



A cada identificação, o professor faz uma conexão com sintomas de doenças neurodegenerativas. Por exemplo:

No lobo temporal, a atrofia no hipocampo leva à perda de memória recente na doença de Alzheimer.

No lobo frontal, a demência frontotemporal pode causar mudanças comportamentais.

Discussão em Grupo - Impacto das Demências: Os alunos, em pequenos grupos, discutem como a deterioração dessas regiões cerebrais impacta o comportamento e a qualidade de vida de pessoas com demência.

Cada grupo pode trazer exemplos de como as funções de regiões específicas são afetadas em condições como Alzheimer, Parkinson e demência frontotemporal.

Questões a serem discutidas:

- Como a atrofia de certas áreas impacta a cognição e a memória?
- Qual a importância da saúde cerebral na prevenção de doenças neurodegenerativas?
- Outros aprofundamentos a partir de uma discussão mais complexa a depender da idade e maturidade da turma

Encerramento e Reflexão: O professor encerra a atividade com uma reflexão sobre a importância de preservar a saúde cerebral ao longo da vida, abordando estratégias como exercícios cognitivos, sociais e físicos.

Pode-se incentivar os alunos a pensar em ações práticas para estimular o cérebro no dia a dia e prevenir o declínio cognitivo.

Possíveis Extensões: Atividade prática em laboratório com estudo mais detalhado de cérebros reais ou em 3D.

Avaliação de estudos de caso de pacientes com Alzheimer para conectar a teoria com a prática clínica.

Palavras finais ao professor:



Essa atividade engaja os alunos de maneira prática e visual no estudo da neuroanatomia, promovendo uma compreensão mais profunda sobre o funcionamento do cérebro e como ele é afetado em doenças como o Alzheimer. Além disso, incentiva uma abordagem integrada entre ciência, saúde mental e envelhecimento saudável.



4. Neurônios



Os neurônios desempenham um papel essencial no funcionamento do sistema nervoso, sendo células especializadas capazes de gerar e transmitir impulsos nervosos por meio de suas membranas plasmáticas. Essas células estão diretamente envolvidas em diversas funções fundamentais, como a percepção sensorial, a coordenação motora, a memória, o aprendizado e outras atividades cognitivas. Como unidade funcional básica do sistema nervoso, os neurônios possuem a capacidade de estabelecer conexões entre si, recebendo estímulos tanto do ambiente externo quanto do próprio organismo.

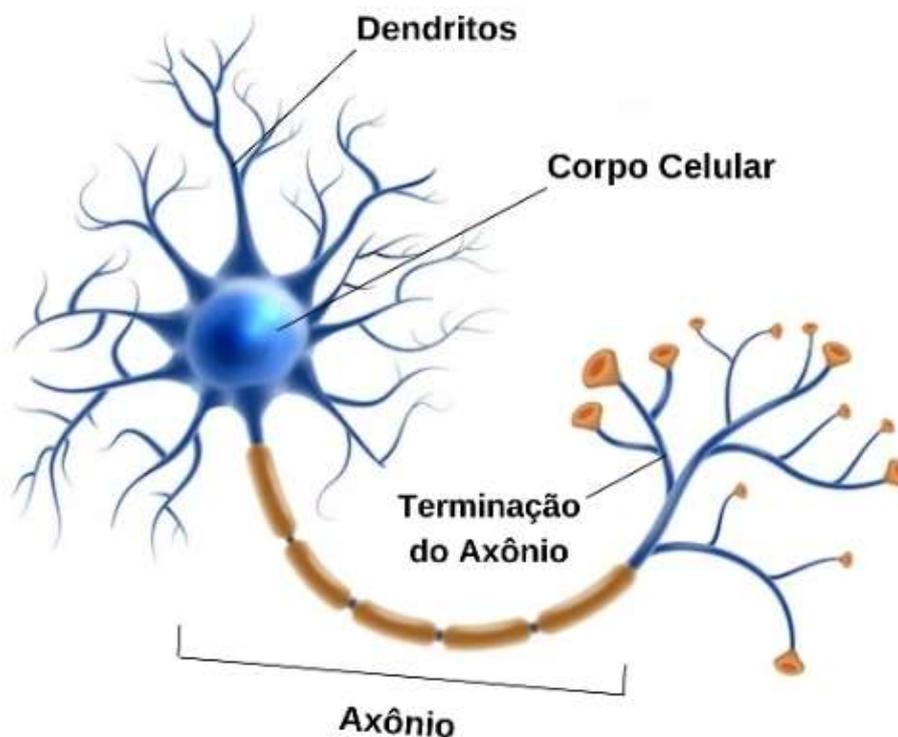
Os neurônios são constituídos por quatro partes principais: corpo celular, dendritos, axônio e terminação do axônio. Cada uma dessas estruturas desempenha funções específicas no processo de transmissão de informações.

O **corpo celular**, que abriga o núcleo, é a região responsável pela síntese proteica, essencial para a produção das proteínas necessárias ao funcionamento do neurônio. Os dendritos, por sua vez, são prolongamentos finos e ramificados que recebem e conduzem estímulos provenientes de outros neurônios ou de células sensoriais até o corpo celular. Essa estrutura possibilita a transmissão de sinais eletroquímicos ao longo do sistema nervoso.

O **axônio**, geralmente o prolongamento mais longo do neurônio, é responsável por transmitir os impulsos nervosos gerados no corpo celular. O comprimento do axônio pode variar dependendo do tipo de neurônio, sendo revestido por uma bainha isolante de mielina, que será abordada posteriormente. Essa estrutura, conhecida como fibra nervosa, facilita a condução eficiente dos impulsos. Por fim, a terminação do axônio é a região responsável pela sinapse, onde ocorrem as conexões entre neurônios ou entre um neurônio e outra célula. Nessa região, são liberadas substâncias químicas denominadas neurotransmissores, que desempenham um papel fundamental na comunicação entre as células do sistema nervoso. A figura 3 apresenta todas as partes do neurônio.



Figura 3. Partes do neurônio mostrando os dendritos, corpo celular, axônio e terminação do axônio.



Fonte: Figura criada pelas autoras usando Biorender.

Os neurônios, além de suas funções estruturais, podem ser classificados em três tipos principais com base em suas funções: neurônios aferentes, eferentes e interneurônios. Os neurônios aferentes, ou sensitivos, são responsáveis por captar estímulos sensoriais do ambiente ou do organismo e conduzir os impulsos ao sistema nervoso central. Por exemplo, ao tocar em um objeto pontiagudo, esses neurônios levam a informação do estímulo até o cérebro ou medula espinhal. Os neurônios eferentes, ou motores, transmitem as respostas do sistema nervoso central para o organismo. Assim, no exemplo mencionado, eles são responsáveis por enviar o comando para afastar a mão do estímulo doloroso. Os interneurônios, por sua vez, atuam como conectores entre os neurônios aferentes e eferentes, criando uma ponte para a troca de informações. Essa interação possibilita respostas rápidas e coordenadas aos estímulos.



4.1 Sinapse e o impulso nervoso

O processo de sinapse é composto por três elementos principais: o terminal pré-sináptico, localizado no final do axônio do neurônio transmissor, responsável pela liberação de neurotransmissores; a fenda sináptica, que é o espaço entre o terminal pré e pós-sináptico; e o terminal pós-sináptico, que contém receptores específicos para os neurotransmissores e é a região de recepção do impulso nervoso.

A sinapse corresponde à condução do impulso nervoso de um neurônio para outro por meio de neurotransmissores, estabelecendo comunicação entre os dendritos e o corpo celular do neurônio subsequente. Este processo será detalhado mais adiante.

Outro aspecto fundamental do funcionamento dos neurônios é o potencial de ação, também chamado de impulso nervoso. O potencial de ação é desencadeado por um estímulo suficientemente forte, que provoca a abertura dos canais iônicos no axônio, permitindo a entrada de íons de sódio na célula. Esse processo, conhecido como despolarização, resulta em uma inversão temporária das cargas elétricas dentro do neurônio. Após a passagem da onda de despolarização, os canais iônicos se fecham e as cargas retornam às suas posições originais, restaurando o estado de repouso.

A bainha de mielina, por sua vez, é uma estrutura isolante que envolve o axônio, formada por diferentes tipos celulares, dependendo da localização do neurônio. No sistema nervoso periférico, essa bainha é constituída por células de Schwann, enquanto no sistema nervoso central é formada pelos oligodendrócitos. A bainha de mielina, composta predominantemente por lipídios, atua como isolante elétrico e facilita a transmissão do impulso nervoso.

Nos axônios mielinizados, há descontinuidades na bainha, conhecidas como nódulos de Ranvier, que permitem a condução saltatória do impulso nervoso. Esse mecanismo acelera significativamente a transmissão dos sinais elétricos ao longo do axônio, em contraste com a condução contínua, que ocorre em axônios não mielinizados e apresenta velocidade reduzida.

A condução do impulso nervoso pode ser classificada em dois tipos: contínua, caracterizada pela transmissão ao longo de toda a extensão do axônio, e saltatória, que ocorre apenas nos nódulos de Ranvier, proporcionando maior rapidez. Esses processos



ilustram a complexidade e a eficiência do sistema nervoso na transmissão de informações e no controle das funções corporais.

4.2 Proposta de atividade para sala de aula

4.2.1 Corrida do impulso nervoso: uma atividade lúdica sobre neurônios

Objetivo: Ensinar como o impulso nervoso é transmitido ao longo dos neurônios de forma divertida e interativa.

Estrutura da Atividade

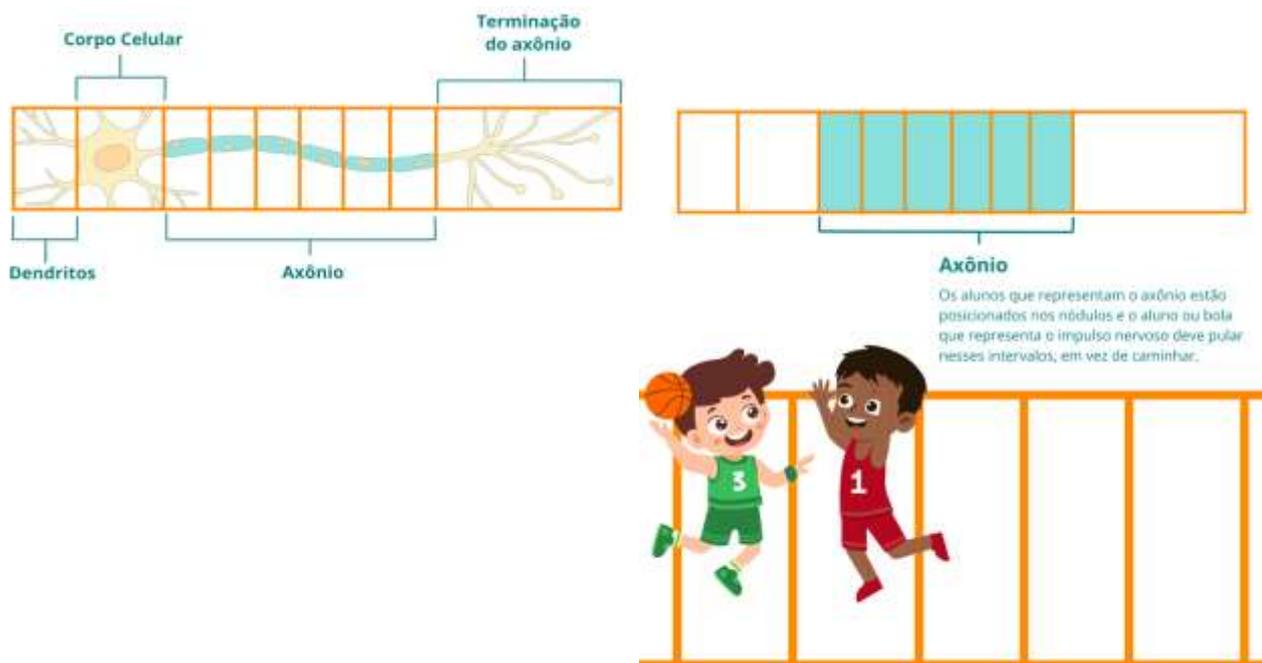
Recursos necessários:

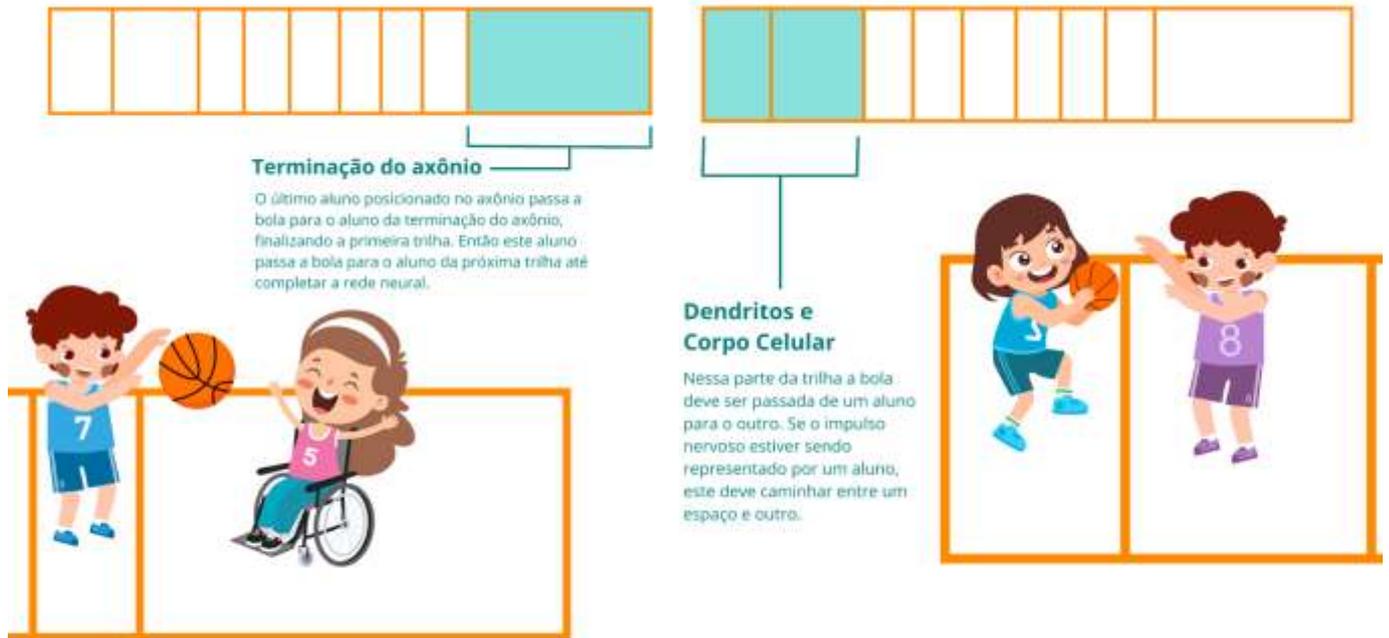
- Fita adesiva colorida.
- Papel para etiquetas.
- Apito ou sinal sonoro.

Desenvolvimento:

- Monte o caminho do neurônio: No chão, desenhe uma trilha com fita adesiva para representar o caminho do impulso nervoso passando pelo corpo celular, axônio, terminação do axônio, e dendritos (Figura 4).

Figura 4. Sugestão de representação da atividade.





Fonte: Figura elaborada pelas autoras

- ii. Divida a turma em grupos: Cada grupo representará um neurônio composto por diferentes alunos representando as partes (corpo celular, axônio, terminação etc.).
- iii. A corrida: O professor dá um sinal sonoro e a representação de um impulso nervoso (um aluno ou bola representando o impulso) deve passar por todos os alunos, de um grupo a outro, até completar a rede neural.
- iv. Varie o estímulo: Introduza representações de nódulos de Ranvier (pontos de salto na trilha) para representar condução saltatória, acelerando a transmissão do impulso.

Conclusão: Ao final, peça aos alunos que expliquem o processo, associando cada parte do percurso às funções dos neurônios.

Extra: Como incluir os Nódulos de Ranvier na atividade

Criação dos nódulos: Na trilha que representa o axônio, marque intervalos com fita adesiva ou cones espaçados, representando os nódulos de Ranvier.

Esses espaços simbolizam os pontos onde o impulso nervoso salta para acelerar sua condução.



Instruções para os alunos: Explique que, normalmente, o impulso nervoso percorre toda a extensão do axônio (representada pela trilha no chão). No caso dos axônios mielinizados, o impulso pode pular de um nódulo para outro, acelerando o processo.

Os alunos que representam o axônio estarão posicionados nos nódulos e o aluno ou bola que representa o impulso nervoso deve pular esses intervalos, em vez de caminhar por toda a trilha.

Execução da atividade com nódulos: O aluno que carrega a representação do impulso nervoso (por exemplo, uma bola) deve correr ou pular entre os espaços marcados como os nódulos, ignorando os trechos entre eles. Isso simboliza o impulso saltando entre os nódulos, como ocorre na condução saltatória.

Comparação prática: Após a atividade com os nódulos de Ranvier, realize a mesma corrida, mas desta vez sem os intervalos de salto, onde o aluno deve percorrer todo o caminho lentamente. Desta forma, os alunos poderão perceber que a condução saltatória é muito mais rápida.

Explicação para os alunos: Dentro do nosso corpo, os impulsos nervosos às vezes precisam percorrer grandes distâncias rapidamente. Para isso, em certos neurônios, o impulso não vai correndo todo o caminho, mas sim pulando entre essas pequenas estações chamadas de nódulos de Ranvier. Quando ele faz isso, o impulso chega mais rápido ao seu destino, assim como vocês pularam os espaços durante a corrida!



Palavras finais ao professor:

Dessa forma, os alunos entendem, de forma prática e divertida, como a bainha de mielina e os nódulos de Ranvier aceleram a condução nervosa.

4.3 Neurotransmissores

A compreensão dos principais neurotransmissores e suas funções é essencial para entender como o sistema nervoso regula diversos processos fisiológicos e comportamentais. A seguir, são apresentados os principais neurotransmissores e suas respectivas funções:

Acetilcolina: é um neurotransmissor fundamental para a comunicação entre os neurônios no sistema nervoso. Ela desempenha um papel crucial em processos como



memória, aprendizado e atenção, além de regular funções motoras, como a contração muscular. No sistema nervoso autônomo, a acetilcolina está envolvida no controle de funções involuntárias, como os batimentos cardíacos e a digestão. Na doença de Alzheimer, ocorre uma redução nos níveis de acetilcolina, sendo esse o motivo pelo qual medicamentos anticolinesterásicos são utilizados no tratamento dessa condição.

Adrenalina: é um neurotransmissor essencial para a resposta ao estresse, também conhecida como "luta ou fuga". Liberada pelas glândulas suprarrenais em emergências, a adrenalina aumenta a frequência cardíaca, dilata as vias respiratórias e contrai os vasos sanguíneos, preparando o corpo para reagir rapidamente a ameaças. Além disso, mobiliza energia ao liberar glicose no sangue, aprimorando o desempenho físico e mental em situações estressantes.

GABA (ácido gama-aminobutírico): é o principal neurotransmissor inibitório no sistema nervoso central. Sua função é reduzir a excitabilidade dos neurônios, promovendo um efeito calmante. O GABA desempenha um papel crucial na regulação da ansiedade, no controle do estresse e na prevenção de hiperatividade cerebral, que pode levar a convulsões. Além disso, está envolvido no sono, no relaxamento muscular e na regulação do humor. A deficiência de GABA está associada a condições como ansiedade, insônia e alguns distúrbios neurológicos.

Dopamina: participa de diversas funções importantes no cérebro, como a regulação do prazer, da motivação e da recompensa. Ela é central no sistema de recompensa, estimulando comportamentos repetidos relacionados a atividades prazerosas. A dopamina também desempenha um papel no controle dos movimentos finos e na coordenação motora. Desequilíbrios nos níveis de dopamina estão associados a condições como a doença de Parkinson, caracterizada por tremores e dificuldade de movimento.

Serotonina: é responsável pela regulação de funções essenciais, como o humor, o sono, o apetite, a digestão e o comportamento social. Ela está diretamente associada à sensação de bem-estar e felicidade, contribuindo para o equilíbrio emocional. Além disso, a serotonina regula o ciclo do sono, influenciando a transição entre os estados de vigília e sono. Níveis reduzidos de serotonina estão associados a distúrbios como depressão, ansiedade e insônia, sendo esse o motivo pelo qual antidepressivos, como os inibidores



seletivos da recaptação de serotonina (ISRS), são frequentemente utilizados para aumentar os níveis desse neurotransmissor no cérebro.

4.4 Redes neurais

As redes neurais são sistemas complexos de conexões entre neurônios. Essas redes desempenham um papel fundamental no processamento e na transmissão de informações no sistema nervoso. Elas são compostas por bilhões de neurônios interconectados. Nessas redes, cada neurônio estabelece conexões sinápticas com vários outros neurônios. Com já falamos, as sinapses são as junções que permitem a transmissão de impulsos nervosos de um neurônio para outro, possibilitando a comunicação e o processamento de informações no cérebro.

Dessa forma, as redes neurais permitem a integração de informações sensoriais, a coordenação de atividades motoras, a formação de memórias e o desempenho de diversas outras funções cognitivas. Essas redes são altamente adaptáveis e podem se reorganizar ao longo do tempo, moldadas por experiências e aprendizado.

4.5 Neuroplasticidade

A neuroplasticidade, ou plasticidade cerebral, refere-se à capacidade de adaptação do sistema nervoso frente a mudanças, sejam elas externas, envolvendo a interação entre o indivíduo e o ambiente, ou internas, relacionadas a alterações no próprio organismo.

Os mecanismos que sustentam a neuroplasticidade incluem modificações sinápticas, mudanças neuroquímicas e alterações em receptores, membranas ou outras estruturas neuronais. Essa plasticidade pode ocorrer em três contextos principais:

- i. Durante o desenvolvimento normal do cérebro.
- ii. Em resposta a novas experiências ou processos de aprendizado.
- iii. Como reação a lesões, com o objetivo de reorganizar o sistema nervoso central.

Quando o cérebro vivencia uma experiência ou recebe informações, conjuntos de neurônios são ativados, promovendo, por exemplo, a formação da memória operacional. Essa capacidade está intimamente ligada ao desenvolvimento do sistema nervoso, particularmente durante a infância e a adolescência.



Durante esses períodos críticos, o cérebro é especialmente sensível às influências ambientais e experiências, que desempenham um papel crucial na formação e refinamento dos circuitos neurais. Isso permite o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e sociais. Nessas fases, a repetição, a elaboração e a consolidação são indispensáveis para que as informações sejam fixadas de maneira duradoura no cérebro.

A neuroplasticidade também se manifesta na capacidade de realizar atividades cotidianas. Um exemplo ilustrativo é o caso do jogador de futebol Lionel Messi, que, ao longo de anos de treinamento, moldou seu cérebro para dominar técnicas avançadas e executar movimentos de maneira quase automática. Essa adaptação demonstra como o cérebro se reorganiza com base em estímulos constantes e repetidos, permitindo o aprimoramento de habilidades específicas.

Os fatores que influenciam a plasticidade cerebral, de maneira positiva ou negativa, incluem:

- Uso de medicamentos;
- Alimentação equilibrada;
- Qualidade do sono;
- Fatores genéticos;
- Presença de doenças;
- Estímulos cognitivos, como leitura, estudo ou aprendizado de novas habilidades;
- Prática de atividade física;
- Interações sociais;
- Exposição a novos ambientes e experiências sensoriais.

Além disso, a plasticidade cerebral desempenha um papel crucial na recuperação após lesões cerebrais. Em casos como Acidente Vascular Encefálico (AVE), no qual vasos sanguíneos que irrigam o cérebro se rompem ou obstruem, resultando em paralisia de áreas cerebrais afetadas, a neuroplasticidade permite que regiões saudáveis do cérebro assumam algumas funções comprometidas pela lesão. Por meio da reorganização e compensação funcional, o cérebro é capaz de formar circuitos alternativos, contribuindo para a recuperação estrutural e funcional.

Portanto, a neuroplasticidade é um processo dinâmico e essencial, que não apenas permite o desenvolvimento e o aprendizado, mas também promove a recuperação funcional



em situações de adversidade, demonstrando a adaptabilidade e resiliência do cérebro humano.

4.6 Proposta de atividade para sala de aula

4.6.1 Construindo conexões neurais

Objetivo: Sensibilizar os alunos sobre a plasticidade cerebral, ilustrando como o cérebro se adapta a novas experiências e aprendizados.

Estrutura da Atividade

Materiais Necessários:

- Fita adesiva colorida.
- Bolas de papel ou bexigas (representando neurônios).
- Cartões com diferentes experiências (ex.: aprender a tocar um instrumento, praticar um esporte, superar um desafio).
- Um espaço amplo para a atividade.

Preparação do Ambiente: No chão, crie uma rede de neurônios utilizando a fita adesiva. Cada ponto na rede será um neurônio onde as bolas de papel/bexigas serão posicionadas.

Divisão dos Grupos: Divida a turma em grupos de 4 a 5 alunos. Cada grupo receberá um conjunto de cartões com experiências.

Execução da Atividade: Explique que, ao longo da atividade, eles representarão como os neurônios se conectam e como a plasticidade cerebral acontece.

Os alunos deverão escolher um cartão com uma experiência e, em seguida, movimentar suas bolas de neurônio pela rede, representando a transmissão de informações entre os neurônios.

Cada vez que um grupo conecta dois neurônios, eles devem discutir como aquela experiência poderia impactar a plasticidade cerebral. Por exemplo, ao aprender a tocar um instrumento, novas conexões são formadas.



Discussão Final: Após a atividade, reúna os alunos para uma discussão sobre como se sentiram ao conectar os neurônios. Pergunte sobre a importância da repetição e da prática para fortalecer essas conexões, relacionando com o conceito de plasticidade cerebral.

Encerre a atividade ressaltando que a plasticidade cerebral é fundamental para o aprendizado e adaptação, e que as experiências vividas diariamente moldam nosso cérebro.

Dicas: Incentive os alunos a compartilhar experiências pessoais que ajudaram na formação de habilidades ou mudanças de comportamento. Esta atividade pode ser adaptada para diferentes idades, ajustando as experiências representadas nos cartões.



Palavras finais ao professor:

Essa atividade lúdica não só promove a compreensão do tema, mas também estimula a colaboração e a reflexão sobre a importância das experiências na formação e na adaptação do cérebro.

5. Cognição

A cognição é um tópico interdisciplinar amplamente discutido, abordado em áreas como psicologia, pedagogia e neurociência. Termos como “declínio cognitivo” e “psicologia cognitiva” são frequentemente utilizados em contextos profissionais e educacionais, tornando essencial o entendimento claro do conceito de cognição e sua aplicação, especialmente no processo de envelhecimento.

A cognição se refere ao amplo funcionamento intelectual humano, englobando tudo o que fazemos, sentimos e dizemos. O campo das ciências cognitivas estuda a aquisição, retenção e uso do conhecimento, refletindo a origem latina do termo, que significa “o ato de conhecer”.

A cognição abrange nossas habilidades psíquicas superiores, organizadas em seis domínios cognitivos, conforme descrito no DSM-5-TR (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais). Esses domínios são: atenção complexa, funções executivas, memória e aprendizado, linguagem, percepto-motor e cognição social. Cada domínio é composto por



funções e habilidades específicas, como raciocínio, planejamento e tomada de decisão. A seguir, exploraremos cada domínio e as alterações associadas ao envelhecimento.

Atenção

A atenção é a capacidade de selecionar informações relevantes e manter o foco sobre elas. Esse domínio atua como um filtro, priorizando estímulos importantes e ignorando os irrelevantes. Por exemplo, enquanto se assiste a uma aula, o cérebro ignora estímulos periféricos, como a luz da tela ou objetos ao redor, para concentrar-se no conteúdo. Com o envelhecimento, ocorrem alterações naturais na atenção, mas estas geralmente não impactam a funcionalidade cotidiana da pessoa idosa.

Funções Executivas

As funções executivas são responsáveis pelo planejamento, controle e regulação de informações, além de habilidades como flexibilidade mental, correção de erros, raciocínio e controle inibitório. Esse domínio pode ser comparado a um maestro que coordena as funções cognitivas superiores. Estudos indicam que algumas funções executivas, como o controle inibitório, tendem a declinar com a idade, enquanto outras, como a tomada de decisão, podem melhorar. Essas alterações, relacionadas ao envelhecimento natural (senescência), geralmente não comprometem a funcionalidade do indivíduo.

Memória e Aprendizado

A memória é frequentemente associada ao envelhecimento e é entendida como o resultado do processo de aprendizado, que envolve a aquisição e retenção de novas informações. Existem diferentes tipos de memória, como a sensorial, de curto prazo, de trabalho e de longo prazo. A memória de longo prazo, por sua vez, divide-se em declarativa (explícita) e não declarativa (implícita). Estudos indicam que a memória de trabalho e episódica declinam com a idade, enquanto a memória semântica pode melhorar. É importante destacar que o declínio natural da memória não interfere na funcionalidade da maioria dos idosos, combatendo a visão preconceituosa de que todas as pessoas idosas apresentam déficits significativos.



Linguagem

A linguagem é uma das marcas distintivas da espécie humana, dividida em linguagem expressiva (habilidades como nomeação e fluência) e receptiva (compreensão de informações). Com o envelhecimento, pode haver um leve declínio, como no fenômeno da "ponta da língua", mas essas alterações são naturais e não comprometem significativamente a comunicação.

Percepto-Motor

O domínio percepto-motor envolve habilidades como praxia (execução de ações planejadas) e gnosia (reconhecimento de objetos e faces). Essas funções estão intimamente ligadas a processos cognitivos, pois exigem integração sensorial e planejamento motor. Alterações sensoriais e motoras associadas ao envelhecimento, como presbiopia, presbiacusia e sarcopenia, podem impactar este domínio. No entanto, essas alterações podem ser mitigadas com intervenções como o uso de órteses e a prática de atividades físicas.

Cognição Social

A cognição social compreende processos como a Teoria da Mente, reconhecimento de emoções e julgamentos morais, fundamentais para interações sociais. Este domínio permite compreender comportamentos e normas sociais, ajustando o comportamento individual ao contexto. Estudos sugerem que, no envelhecimento, algumas alterações na cognição social, como o reconhecimento de emoções faciais, podem ocorrer, enquanto outras habilidades permanecem preservadas, dependendo da personalidade e experiências do indivíduo.

Nesse tópico, revisamos os conceitos fundamentais de cognição e discutimos os seis domínios cognitivos, bem como suas funções e alterações associadas ao envelhecimento natural. Observou-se que, embora algumas habilidades cognitivas possam declinar, outras se mantêm estáveis ou até mesmo melhoram, desmistificando o estereótipo de que todas as pessoas idosas apresentam déficits cognitivos significativos.

Por fim, é importante combater o preconceito idadista que associa envelhecimento a problemas de memória e funcionalidade. Essa percepção não apenas distorce a realidade,



mas também dificulta o diagnóstico e tratamento de condições como demências, prejudicando o cuidado adequado à população idosa.

5.1 Proposta de atividade para sala de aula

5.1.1 Jogo da Memória e Conexão: aprendendo sobre cognição

Baseada no livro o Vovô é um Super Herói³:

O jogo da memória é inspirado em atividades que promovem a reflexão sobre as memórias e conexões afetivas, ajudando a desenvolver habilidades cognitivas.

Objetivo: Desenvolver habilidades cognitivas dos alunos, como memória, atenção e reconhecimento, enquanto promovem uma discussão sobre a importância das memórias e conexões emocionais.

Estrutura da Atividade

Materiais Necessários:

- Fotos impressas de momentos especiais com avós ou figuras importantes (os alunos podem trazer fotos de casa com permissão ou usar imagens de revistas).
- Cartolina ou papel cartão para criar os pares das cartas.
- Canetas coloridas para personalização.

Preparação do Jogo: Antes da atividade, explique aos alunos que eles criarão um jogo da memória com fotos. Cada aluno deve trazer pelo menos duas fotos de momentos especiais ou figuras importantes em suas vidas. Se não puderem trazer, podem recortar imagens de revistas.

Depois de reunir as fotos, os alunos devem colá-las em cartolinas, criando pares para o jogo. Por exemplo, duas fotos de momentos diferentes com a mesma pessoa.

Execução da Atividade: Divida a turma em grupos pequenos. Cada grupo jogará o jogo da memória. O objetivo é encontrar os pares correspondentes de fotos. Cada vez que um aluno encontrar um par, deve compartilhar uma memória ou história relacionada àquela figura ou momento, promovendo uma discussão sobre a importância das memórias na formação da identidade e na cognição. Enquanto jogam, incentive os alunos a prestar atenção e lembrar das histórias que seus colegas compartilham.

³ AGUZZOLI, Fernando. Vovô é um super-herói. 1ª ed. São Paulo: Saber e Ler Editora, 2016.



Discussão Final: Após o jogo, reúna os alunos para discutir suas experiências. Pergunte como se sentiram ao relembrar esses momentos especiais e como as memórias podem nos ajudar a manter conexões com nossos entes queridos, especialmente em tempos difíceis.

Enfatize que essas memórias e as histórias que contamos sobre elas são parte importante do nosso processo cognitivo e da nossa identidade.

Dicas: Adapte a atividade para incluir diferentes tipos de memórias, como eventos significativos, tradições familiares ou habilidades aprendidas com essas figuras importantes.

Se o tempo permitir, os alunos podem fazer um mural ou colagem com as fotos e histórias, que podem ser exibidos na sala de aula, promovendo um ambiente de valorização das memórias.



Palavras finais ao professor:

Essa atividade não apenas estimula a memória e a cognição dos alunos, mas também promove um ambiente de empatia e conexão emocional, reforçando a importância das relações em nossas vidas.

6. Hábitos saudáveis para a saúde do cérebro

A OMS desenvolveu um guia detalhado para otimizar a saúde cerebral ao longo da vida, abordando determinantes como saúde física, ambientes saudáveis, segurança, aprendizagem, conexões sociais e acesso a serviços de qualidade. A seguir, exploraremos cada um desses determinantes:

Saúde Física: afeta a saúde cerebral de diversas formas, devido à interação entre cérebro e corpo. Aspectos como saúde materna, ambiente intrauterino, nutrição, sono de qualidade, atividade física e prevenção de doenças crônicas e infecções têm impacto direto no cérebro. Lesões traumáticas e comportamentos como o uso de substâncias também influenciam negativamente a saúde cerebral.

Ambientes Saudáveis: desempenham um papel crucial na saúde cerebral, especialmente durante períodos críticos do desenvolvimento, como a infância e a



adolescência. Contudo, fatores ambientais como poluição do ar, água e alimentos, exposição a metais pesados e produtos químicos neurotóxicos, desastres naturais e mudanças climáticas podem impactar negativamente a saúde do cérebro durante todas as idades, especialmente em populações urbanas. A criação de ambientes saudáveis é, portanto, essencial para promover o desenvolvimento e a manutenção das funções cerebrais.

Segurança e Proteção: a segurança física e financeira são fundamentais para a saúde cerebral. A segurança física implica na ausência de danos ou ameaças de danos, como abuso, negligência ou violência, além de garantir habitação estável e segura. A segurança financeira vai além da ausência de pobreza, envolvendo a eliminação do estresse associado a preocupações financeiras, permitindo acesso a necessidades básicas como alimentação, habitação e cuidados de saúde.

Aprendizado e Conexões Sociais: o aprendizado ao longo da vida e as conexões sociais são determinantes importantes para a saúde cerebral. Durante a infância, a aprendizagem formal desempenha papel central, enquanto na vida adulta, a estimulação cognitiva ocorre por meio de interações sociais e atividades profissionais. Participar de experiências de aprendizado contínuo e manter conexões sociais contribuem para a reserva cognitiva, que ajuda a proteger o cérebro contra o impacto de doenças neurodegenerativas.

Acesso a Serviços de Saúde e Sociais de Qualidade: gerenciar os fatores de risco para a saúde cerebral requer acesso a serviços de qualidade que promovam o diagnóstico, tratamento e reabilitação de doenças do sistema nervoso central. O fortalecimento dos sistemas de saúde e assistência social é essencial para garantir que todos os indivíduos possam otimizar sua saúde cerebral ao longo da vida.

A saúde cerebral é influenciada por múltiplos fatores, muitos dos quais podem ser modificados ao longo da vida. Adotar hábitos saudáveis, como praticar exercícios físicos, ter uma alimentação balanceada e manter interações sociais, é fundamental para preservar as funções cerebrais e promover uma melhor qualidade de vida à medida que envelhecemos.

Além disso, é indispensável o papel das políticas públicas para garantir acesso equitativo a serviços de saúde e educação, proporcionando suporte para a proteção e otimização da saúde cerebral. Promover mudanças positivas em nossos próprios hábitos e exigir investimentos governamentais em prevenção e tratamento de doenças cerebrais são ações essenciais para um futuro mais saudável.



6.1 Proposta de atividade para sala de aula

6.1.1 Desenhando hábitos saudáveis para a saúde do cérebro

Objetivo: Incentivar os alunos a refletirem sobre os hábitos saudáveis que podem impactar a saúde cerebral e promover uma discussão sobre a importância de cuidar do cérebro ao longo da vida.

Estrutura da Atividade

Materiais Necessários:

- Papel em branco ou cadernos.
- Canetas coloridas, lápis e marcadores.
- Cartolinas ou quadros brancos para apresentação.
- Acesso a informações adicionais sobre hábitos saudáveis para a saúde do cérebro (pode ser impresso ou digital).

Preparação: Antes da aula, revise os determinantes da saúde cerebral mencionados no texto, como saúde física, ambientes saudáveis, segurança e proteção, aprendizagem e conexões sociais, e acesso a serviços de saúde e sociais de qualidade. Explique aos alunos que eles vão criar uma representação visual dos hábitos saudáveis que podem promover a saúde do cérebro.

Execução da Atividade: Divida os alunos em grupos de 4 a 5 pessoas. Cada grupo escolherá um dos determinantes da saúde cerebral para explorar mais a fundo.

Os alunos deverão pesquisar e discutir quais hábitos saudáveis podem ser adotados para cada determinante escolhido. Por exemplo, se escolherem saúde física, podem discutir a importância de exercícios físicos e alimentação saudável. Em seguida, cada grupo deve criar um cartaz ou apresentação visual que ilustre os hábitos saudáveis relacionados ao seu determinante. Eles podem usar desenhos, recortes de revistas, palavras e frases inspiradoras.

Durante a criação, incentive os alunos a refletirem sobre como esses hábitos podem ser implementados em suas rotinas diárias.



Apresentação e Discussão: Após a conclusão dos cartazes, cada grupo terá a oportunidade de apresentar sua criação para a turma. Eles devem explicar o determinante escolhido, os hábitos saudáveis relacionados e como esses hábitos podem beneficiar a saúde cerebral.

Após as apresentações, promova uma discussão em grupo sobre o que aprenderam. Pergunte como esses hábitos podem ser integrados na vida cotidiana e qual a importância de cuidar da saúde cerebral ao longo da vida.

Considerações Finais: Encerre a atividade reforçando que a saúde cerebral é influenciada por vários fatores que podemos modificar e que a adoção de hábitos saudáveis pode ter um impacto significativo na qualidade de vida.

Incentive os alunos a pensarem em maneiras de aplicar o que aprenderam em suas vidas pessoais e a compartilharem essa informação com amigos e familiares, promovendo uma cultura de saúde cerebral.

Dicas: Se houver tempo, considere a criação de uma Feira de Saúde do Cérebro, onde os alunos possam expor seus cartazes e compartilhar o que aprenderam com outras turmas ou com a comunidade escolar. Ofereça uma folha de registro onde os alunos possam anotar seus hábitos saudáveis pessoais e metas de saúde cerebral para que possam acompanhar seu progresso ao longo do tempo.

6.1.2 Jogo Ludo Mix - EnvelheCiência: Educação para o Envelhecimento - jogando e anotando

Objetivo: Introduzir os alunos ao tema do envelhecimento, promovendo uma compreensão das diferentes etapas da vida e incentivando o respeito e empatia com as gerações mais velhas. A atividade utiliza o jogo online Ludo Mix - EnvelheCiência para complementar o aprendizado de forma lúdica e interativa.

Estrutura da Atividade

Materiais Necessários:

- Acesso à internet e computadores, tablets ou celulares para os alunos.



- Link para o jogo Ludo Mix - EnvelheCiência no site Ludo Educativo: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/eplay/22521420-bed5-11ee-96d7-56ba0783c871>.
- Projetor (opcional, para apresentação do jogo à turma).
- Fichas de anotação (papel e caneta) para anotar respostas e reflexões.

Preparação: Certifique-se de que todos os dispositivos estão conectados à internet e que o link para o jogo está acessível. Divida a turma em grupos de 3 a 4 alunos, para promover a discussão e o trabalho em equipe. Apresente o jogo Ludo Mix - EnvelheCiência à turma, explicando o tema e como ele se relaciona com o envelhecimento e as etapas da vida.

Explique as regras do jogo, destacando que os jogadores avançam pelo tabuleiro virtual ao responder perguntas relacionadas ao envelhecimento e ciências.

Execução da Atividade: Oriente cada grupo a acessar o jogo e iniciar a partida. Eles deverão avançar pelo tabuleiro e responder as perguntas que aparecem ao longo do caminho. Cada grupo deve discutir e registrar suas respostas para as perguntas, refletindo sobre o tema abordado em cada questão. Ao final do jogo, os grupos devem anotar as principais aprendizagens e curiosidades que encontraram ao longo da partida.

Apresentação e Discussão: Reúna a turma para que cada grupo compartilhe suas anotações e reflexões. Estimule os alunos a comentar o que aprenderam sobre o envelhecimento e sobre as atitudes que podem ter em relação às pessoas mais velhas. Promova uma discussão sobre a importância do respeito intergeracional e de como o envelhecimento faz parte da experiência humana. Incentive os alunos a pensar em ações concretas que possam adotar para valorizar e ajudar os idosos em sua comunidade.

Considerações Finais: Finalize a atividade destacando a importância de aprender sobre o envelhecimento desde cedo, entendendo que é um processo natural e que todos passarão por ele. Enfatize a relevância de atitudes respeitadas e solidárias entre gerações, contribuindo para uma sociedade mais inclusiva e acolhedora.

Dicas: Reforce que o jogo é uma oportunidade de aprender de forma divertida e que as respostas às perguntas do tabuleiro são momentos de reflexão sobre temas importantes. Incentive os alunos a jogarem novamente em casa e a compartilharem suas aprendizagens com familiares, envolvendo-os em conversas sobre envelhecimento.



Palavras finais ao professor:



Essa atividade proporciona aos alunos uma visão abrangente sobre o envelhecimento e suas fases, ao mesmo tempo em que trabalha habilidades sociais, como respeito e empatia. Ao final, os estudantes estarão mais conscientes sobre a importância de valorizar as gerações mais velhas e terão refletido sobre como podem aplicar esses aprendizados em sua vida cotidiana.

6.1.3 Meu cérebro Robbie

Um recurso que você também pode utilizar de apoio é o de vídeos como esse, do meu cérebro Robbie. <<https://www.youtube.com/watch?v=uowpohkDkR8> . A partir dele as discussões sobre saúde cerebral têm grande potencial de aprofundamento no assunto.

6.1.4 Entrevistas

Você também poderá usar as entrevistas que realizamos com pessoas idosas e que se encontram no tópico “Materiais de estudo” dos módulos. Esse material irá sensibilizar seus estudantes para uma vida ativa e saudável.

Essas pessoas podem (e devem) ser um modelo de inspiração para todas as gerações!

7. Histórias reais, legados científicos

Casos emblemáticos como os de Phineas Gage, H.M. e E.L. moldaram o entendimento da neurociência, demonstrando como lesões em diferentes regiões do cérebro podem impactar profundamente a memória, personalidade e comportamento. Em 1848, Phineas Gage sofreu um acidente em que uma barra de ferro atravessou seu crânio, afetando o lobo frontal. Apesar de sobreviver, ele apresentou mudanças de comportamento, tornando-se impulsivo e agressivo. Estudos estimaram que ele perdeu 15% de sua massa cerebral, incluindo o córtex pré-frontal, essencial para tomada de decisões e comportamento social. Seu caso foi um marco para compreender a relação entre o lobo frontal e a personalidade.



Mais de um século depois, o caso de Henry Molaison (H.M.) revelou novas descobertas sobre a memória. Após a remoção de ambos os hipocampus para tratar epilepsia, H.M. perdeu a capacidade de formar novas memórias, embora mantivesse recordações do passado e habilidades motoras aprendidas. Esse estudo mostrou que o hipocampo é crucial para codificar memórias recentes, enquanto memórias consolidadas são armazenadas em outras áreas, como o córtex.

No Brasil, em 2012, o jovem E.L. sobreviveu a um acidente similar ao de Phineas, com um vergalhão atravessando seu lobo frontal. Embora sem déficits motores graves, especialistas destacaram que a área afetada poderia provocar alterações sutis no comportamento.

Esses casos ilustram a complexidade do cérebro humano e como cada região desempenha funções vitais e interconectadas. Estudos como esses pavimentaram o caminho para avanços no tratamento de distúrbios de memória e demências, destacando o delicado equilíbrio entre resiliência e vulnerabilidade do cérebro.

Bibliografia

ALVARADO-GARCÍA, A.; LAMPREA-REYES, L.; MURCIA-TABARES, K. Nutrição na pessoa idosa: uma oportunidade para o cuidado de enfermagem. *Enfermagem da Universidade*, v. 14, n. 3, p. 199-206, 2017.

ALVES, J. Exercício, cérebro e funcionamento cognitivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, v. 19, n. 3, p. I-III, 2019.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5.ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2023.

BERNARDO, Lilian Dias; CARVALHO, Claudia Reinoso Araújo de. The role of cultural engagement for older adults: an integrative review of scientific literature. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* [online], v. 23, n. 6, e190141, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.190141>. Acesso em: 13 jul. 2023.

CHIEFFI, S. et al. Exercise influence on hippocampal function: possible involvement of orexin-A. *Frontiers in Physiology*, v. 8, art. 85, 2017.



- DA SILVA, V. G. B.; DE OLIVEIRA, L. R. B.; TRANNIN, S. M.; DE MELLO, D. G. S. A importância do exercício físico para neuroplasticidade e aprendizado. *Arquivos do Mudi*, v. 23, n. 3, p. 189-200, 19 dez. 2019.
- DIAS, M. C. H. L. Efeitos do exercício físico no cérebro. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade.
- DOS SANTOS SILVA, D. et al. Evaluation of a program of physical exercise on blood markers and sleep quality in elderly. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, v. 12, n. 4, p. 363-367, 2019. doi:10.33155/j.ramd.2019.05.009.
- GRIEBLER, E. M.; MARTINS, V. F.; GONÇALVES, A. K. Efeitos do exercício físico na cognição de idosos: uma revisão sistemática. *Revista Contexto & Saúde*, v. 22, n. 45, e10856, 2022.
- HAFY CZ, J.; NAIDOO, N. Sleep, aging, and cellular health: age-related changes in sleep and protein homeostasis converge in neurodegenerative diseases. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 11, art. 140, 2019. doi:10.3389/fnagi.2019.00140.
- KOMPIER, M. A. J.; KRISTENSEN, T. S. As intervenções em estresse organizacional. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, v. 6, p. 37-58, 2003. DOI: 10.11606/issn.1981-0490.v6i0p37-58. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpst/article/view/25850>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- LOUSA, E. F. C. F.; POCINHO, M. O. Benefícios da estimulação cognitiva em idosos: um estudo de caso. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.
- MONTEIRO, M. D. S. Autocuidado praticado por idosos com diabetes mellitus em uma unidade básica de saúde – Parintins-AM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Enfermagem) – Universidade do Estado do Amazonas.
- SANTAS, D. Cinco estratégias para ter um cérebro mais saudável. CNN Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/cinco-estrategias-para-ter-um-cerebro-mais-saudavel/amp/>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- SILVA, C. P. R. et al. Impacto da estimulação cognitiva na saúde mental de idosos: experiência portuguesa no envelhecimento ativo e saudável. *Revista Paulista Enfermagem*, v. 32, 2021.
- VARGAS, L. S. et al. Conscientizando idosos e profissionais da saúde acerca das mudanças cognitivas relacionadas à idade. *Revista de Ciências da Extensão*, v. 10, n. 1, p. 37-50, 2014.
- VORKAPIC-FERREIRA, C. et al. Nascidos para correr: a importância do exercício para a saúde do cérebro. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 23, p. 495-503, 2017.



ZISAPEL, N. New perspectives on the role of melatonin in human sleep, circadian rhythms and their regulation. *British Journal of Pharmacology*, v. 175, n. 16, p. 3190-3199, 2018. doi:10.1111/bph.14116.

30

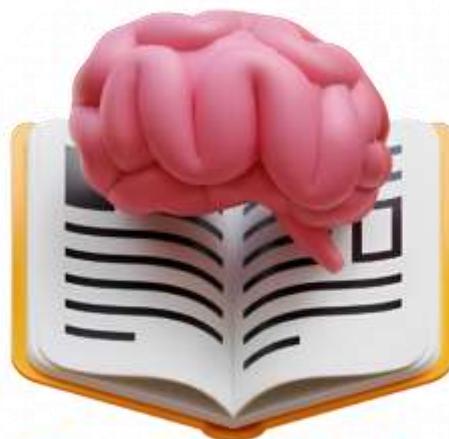
WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). UN Decade of Healthy Ageing: Plan of Action 2021–2030. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 20 nov. 2024.

Para referenciar este material de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023:2018), utilize o seguinte modelo:

PULGATTI, Karen L.; DENARI, Giulianna B.; VERAS, Lea da Silva; COMINETTI, Marcia Regina; CARVALHO, Lucas Pelegrini Nogueira de. **EnvelheCiência**: Formação para educadores no tema do Envelhecimento e Demências – Módulo I: Saúde Cerebral. São Carlos: UFSCar, 2025. Disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle do Portal de Cursos Abertos da UFSCar-PoCA <https://cursos.poca.ufscar.br/course/view.php?id=2948§ion=0>. Acesso restrito a usuários cadastrados. Acesso em: dia mês ano.



A não ser que indicado ao contrário, o material **EnvelheCiência: Formação para educadores no tema do Envelhecimento e Demências-Módulo I: Saúde Cerebral** de Karen L. Pulgatti, Giulianna B. Denari, Lea da Silva Veras, e Marcia Regina Cominetti, Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho, disponível no Portal de Cursos Abertos da UFSCar-PoCA, está licenciado com uma Licença <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



EnvelheCiência

FORMAÇÃO DE PROFESSORES





<http://poca.ufscar.br/>

Esse *e-book* se refere ao módulo I do curso EnvelheCiência: Formação para Educadores no Tema do Envelhecimento e Demências. Ele explora a “Saúde Cerebral” de maneira detalhada e interdisciplinar destacando sua importância para o bem-estar cognitivo e emocional. O *e-book* explora temas como neuroanatomia, plasticidade cerebral, cognição e hábitos saudáveis, relacionando-os ao processo de envelhecimento. Além de oferecer embasamento teórico, o material inclui atividades práticas e sugestões de implementação em sala de aula, promovendo uma abordagem educativa inclusiva e interativa. Por meio de estudos de caso e referências científicas, o *e-book* sensibiliza educadores sobre a importância da saúde do cérebro, integrando aspectos de aprendizagem contínua, conexões sociais e políticas públicas. Ideal para professores, o material busca capacitar educadores a incorporar em suas práticas



UFSCar