

# NEUROCIÊNCIA, EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM

*KETHLEN LEITE DE MOURA*

DIGITAL  **FACIMED**

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Kethlen Leite de Moura**

Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá - UEM

Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Paranaense

Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá - UEM

Mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Estadual de Maringá (PPE-UEM). Pesquisadora no Grupo de Estudos em Políticas Públicas e Gestão Educacional (GEPEGE). Na vida acadêmica, participou de projetos de iniciação científica, atuou como bolsista em projetos de extensão na educação básica. Foi professora na Educação Infantil, trabalhou como Coordenadora Pedagógica no Ensino Superior, também, lecionou para o Curso de Pedagogia presencial e a distância, bem como em cursos de pós-graduação lato sensu. As pesquisas são desenvolvidas nas áreas de: Educação do Campo, Políticas Educacionais, Gestão Educacional, Educação a Distância, Infância e Pobreza.

# Introdução

Caro(a) aluno(a)! Neste material didático, intitulado Neurociência, Educação e Aprendizagem, abordaremos questões que se relacionam a esse objeto de estudo. Nosso intuito é que você, docente, tenha conhecimento a respeito da importância da neurociência na educação.

Em um primeiro momento, apresentamos como é constituído o desenvolvimento humano, qual é o papel que o cérebro tem no desenvolvimento do ser humano, a importância da memória e quais as estruturas que permeiam as emoções humanas.

Em um segundo momento, trataremos das questões que estão intimamente relacionadas à neurociência, para que possamos ter um conhecimento sobre os princípios que envolvem esse conceito; precisamos aprender como a neurociência surgiu, também, valer-se da influência que a neurociência tem na modernidade que estamos vivendo e, por fim, retratar o diálogo existente entre neurociência e educação.

Na terceira unidade, traremos as questões pertinentes à neurociência, à educação e à aprendizagem. Ao costurar o material didático, a lógica do processo de construção da escrita precisou versar por esses caminhos, para que pudéssemos compreender como os processos neurais se envolvem na aprendizagem. Apresentaremos como a desnutrição pode prejudicar o desenvolvimento cerebral, quais fatores influenciarão no desenvolvimento humano, no desenvolvimento cognitivo infantil, bem como no diagnóstico dos problemas de aprendizagem.

Na quarta e última unidade, abordaremos, especialmente, a neuropedagogia. Nesse momento, envolvemos questões da neurodidática e como esse processo define o papel do professor em sala de aula. Salientaremos acerca da neuroaprendizagem, de como o cérebro aprende e se reorganiza nesse processo, articulado com o planejamento

neuroeducativo, que pode trazer resultados satisfatórios na aprendizagem. Finalizaremos com a ludopedagogia e com como o processo de ludicidade colabora para o aprender.

Bons estudos!

## UNIDADE I

# Desenvolvimento humano

*Kethlen Leite de Moura*

Neste estudo, apresentaremos questões que se relacionam com o desenvolvimento humano. Abordar essa temática se faz necessário devido a compreensão que nós, professores, devemos ter a respeito das questões que envolvem a aprendizagem. Assim, só é possível entender como a aprendizagem funciona a partir do momento que compreendemos as questões que envolvem a neurobiologia, que são temáticas que estão associadas ao desenvolvimento do nosso cérebro, das emoções e da nossa memória.

# O ser humano está em constante desenvolvimento

De maneira geral nós, seres humanos, não temos consciência de nosso próprio desenvolvimento: seja ele físico, emocional e intelectual. Nos aspectos físicos isso fica evidente, pois até mesmo as pessoas que convivem conosco acabam não percebendo essa evolução do nosso corpo. Certamente você, aluno(a), deve se lembrar daquela tia que chegava de longe e exclamava: "Nossa, como você cresceu! Como está diferente!". Essa tia que passava muito tempo longe sem te ver, logo notava seu crescimento, que você estava mudando. Enquanto que você mesmo(a) e seus pais acabavam mal percebendo as mudanças ocorridas em seu corpo, tudo isso porque eles estavam ali no dia a dia com você.

Você tem fotografias de sua infância? Coloque lado a lado com as diversas fases de sua vida: um ano, três anos, cinco anos, oito anos, doze e quinze anos, por exemplo. Agora veja como você mudou, como cresceu, como está diferente em cada uma das fotografias.

As fotografias revelam apenas alguns aspectos que se modificaram ao longo do tempo, como: estatura, aparência etc. No entanto, muitas outras mudanças aconteceram nesse período, vejamos: seu modo de pensar, comportamento, conhecimento, convivência social, tudo isso foi se moldando ao longo de sua idade, não é?

Sabemos que as mudanças em nossa aparência física é resultado da nossa maturação física do organismo e as mudanças no comportamento resultam da aprendizagem, um assunto que veremos posteriormente. Para nós, professores, o que nos interessa são as mudanças comportamentais, pois elas exercem papel importante na estimulação e orientação dessas mudanças.

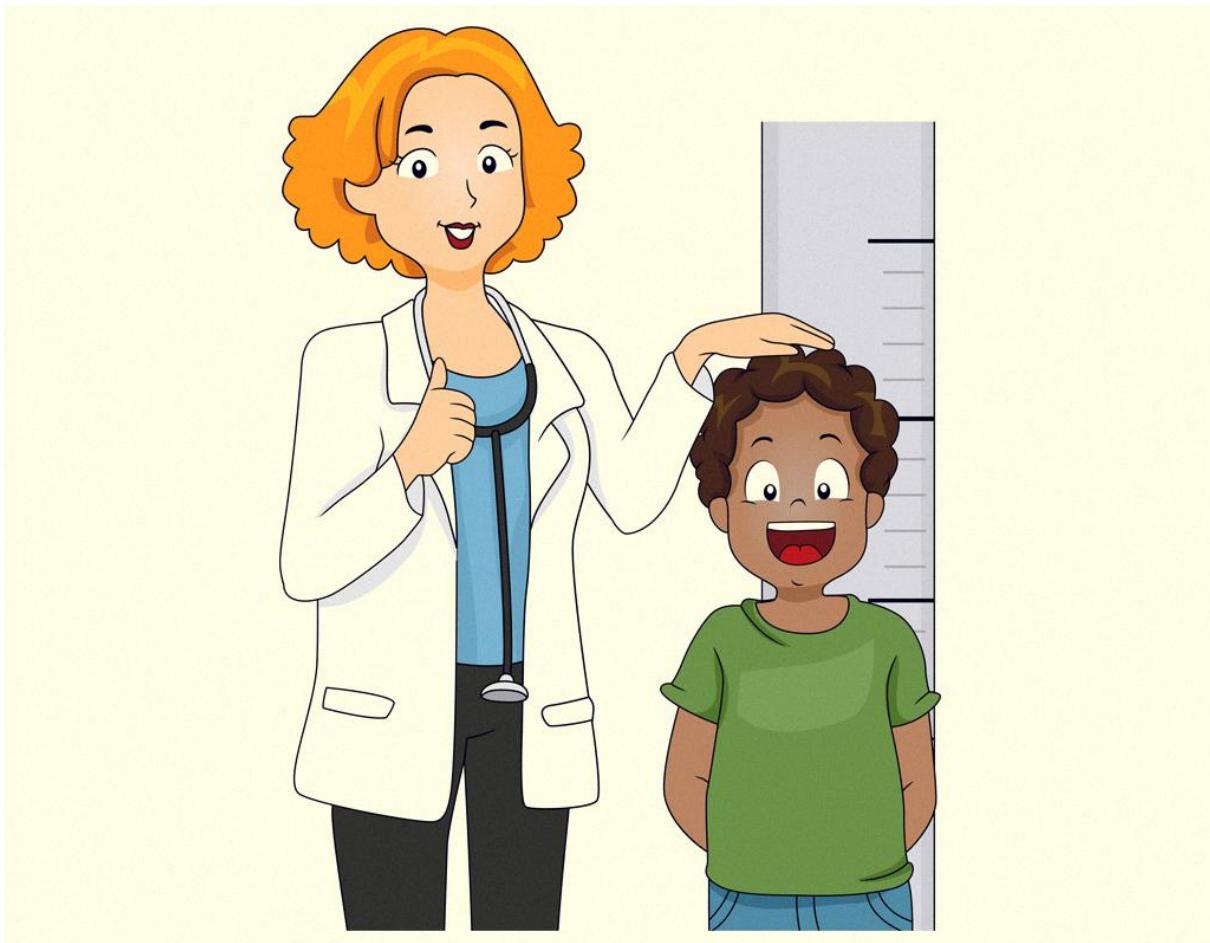


FIGURA 1.7 - Crescimento Físico FONTE: Medina (123RF)

Assim como os nossos pais, os professores também convivem com as crianças todos os dias e muitas vezes não se dão conta das mudanças que estão ocorrendo com seus alunos. Isso acontece, em grande parte, porque as mudanças acontecem de maneira lenta e contínua. Se o professor está prevenido, ele acaba percebendo as mudanças e isso pode facilmente facilitar seu trabalho educativo.

Geralmente, todas as nossas ações passadas têm alguma relação com as nossas atitudes hoje. Vejamos este exemplo:

"João pode estar enfrentando dificuldades em aprender porque rompeu com a namorada e vive distraído pensando nela. Paulo está muito preocupado, pois todos os seus colegas de classe já estão com os primeiros fios de barba, e ele ainda não. Esse tipo de preocupação pode estar atrapalhando sua concentração nos estudos".

Também não podemos nos esquecer que os adultos exigem demasiadamente das crianças, principalmente em relação ao comportamento delas que, muitas vezes, para os adultos, parece ser impróprio para a idade. Os adultos esperam e querem que as crianças se comportem como **adultos** em uma fase da vida que as crianças ainda não compreendem as normas da vida adulta.

Nesse momento, vamos estudar as mudanças que acontecem no desenvolvimento humano. A primeira delas é a **maturidade**.

A primeira coisa que devemos saber aqui é a questão da **maturidade**. Este conceito refere-se aos padrões adultos de comportamento. Ou seja, à medida que o indivíduo se desenvolve ele vai se comportando cada vez mais de maneira adulta, assim podemos perceber que grande parte do comportamento infantil pode ser considerada **imatura**, pois acaba fugindo dos padrões adultos de comportamento.

**Maturidade, em termos psicológicos, é o nível de desenvolvimento em que a pessoa se encontra, em comparação com as outras pessoas da mesma idade** (HENNEMAN, 1974).



FIGURA 2.7 - Maturidade FONTE: Lomachevsky (123RF)

Considerando os mais diversos tipos de desenvolvimento humano, devemos distinguir os quatro tipos de maturidade: intelectual, social, emocional e física.

Esses quatro tipos estão intimamente relacionados. Isso quer dizer que um tipo não se desenvolve sem o outro. Vejamos um exemplo: "aprender a escrever faz parte da maturidade intelectual, pois ela exige a compreensão do significado dos sinais gráficos chamados de letras. Mas um indivíduo não aprende a escrever sem a maturidade física do organismo, que permite segurar corretamente o lápis e movimentá-lo de maneira adequada ao desenho das letras; também não conseguimos aprender a escrever se não tivermos a maturidade social necessária para ser capaz de aceitar o outro, no caso, o professor que ensina. E, por fim, não aprendemos a escrever sem a maturidade emocional, pois para tal aprendizagem é necessário, por exemplo, ser capaz de concentrar-se nas tarefas repetitivas que compõem o aprendizado da escrita".

Então, não nos devemos enganar e achar que a escola é responsável apenas pelo desenvolvimento intelectual, para que assim os alunos compreendam as matérias escolares. A aprendizagem está ligada ao desenvolvimento físico, social e emocional (HENNEMAN, 1974).

Por isso achamos necessário que a escola e o professor deem a atenção necessária para o aluno nos aspectos sociais, emocionais e físicos, e não somente aos aspectos intelectuais.

A **maturidade intelectual** está ligada ao desenvolvimento da inteligência no homem, o conhecimento que a pessoa tem de si mesma e do mundo que a cerca. Para Henneman (1974), os horizontes do conhecimento tornam-se sempre mais amplos, tanto no sentido espacial quanto no temporal.

A **maturidade social** está relacionada a um movimento semelhante de egocentrismo, em que a pessoa passa a ficar preocupada apenas consigo. Quando a criança começa a abranger outras pessoas às suas relações, ela sai desse movimento. Para Henneman (1974), quanto mais a criança cresce, mais ela aceita os outros e se torna aceita.

A **maturidade emocional** está ligada ao desenvolvimento dos sentimentos básicos do ser humano: amor, ódio, medo, prazer, raiva, afeição etc. Com a chegada dessa maturidade, a pessoa passa a reconhecer suas emoções e aceitá-las. Os estímulos que provocam essas emoções são cada vez mais numerosos e variados, como estímulos internos, a vontade de aprender, entre outros. Para Henneman (1974), mais importante do que controlar ou reprimir a maturidade emocional da criança, é necessário ajudá-la a encontrar meios socialmente aceitáveis para que ela consiga manifestar essas emoções.

Em relação à **maturidade física**, para ajudar a criança a desenvolvê-la, é importante realizar atividades que desenvolvam o físico da criança, como práticas esportivas, teatro, expressão corporal, dança, entre outros. Henneman (1974) nos diz que é necessário a escola reservar um tempo para tais atividades, pois irá contribuir para o desenvolvimento integral da criança.

Nenhum aspecto da maturação pode ser esquecido pelo professor, afinal, todos são igualmente importantes para o desenvolvimento do ser humano e para a formação da pessoa adulta.

# **A importância do cérebro no desenvolvimento humano**

A anatomia cerebral do ser humano é basicamente semelhante, pois nascemos com praticamente uma quantidade de neurônios específica. Alguns anos atrás, pesquisadores imaginavam que as degenerações neurais aconteciam ao longo de nossas vidas e era irremediável. No entanto, estudos mais recentes comprovam que algo de extraordinário ocorre em nosso sistema nervoso; as células que eram analisadas apenas como encaminhar nutrição e sustentação para os neurônios, chamadas de gliócitos, acabaram se tornando o foco da atenção de pesquisadores por proporcionarem que essas células se transformem em neurônios em caso de necessidade, sobretudo, em áreas cerebrais relacionadas à memória. Mas o que é o neurônio?

## Tipos básicos de Neurônio

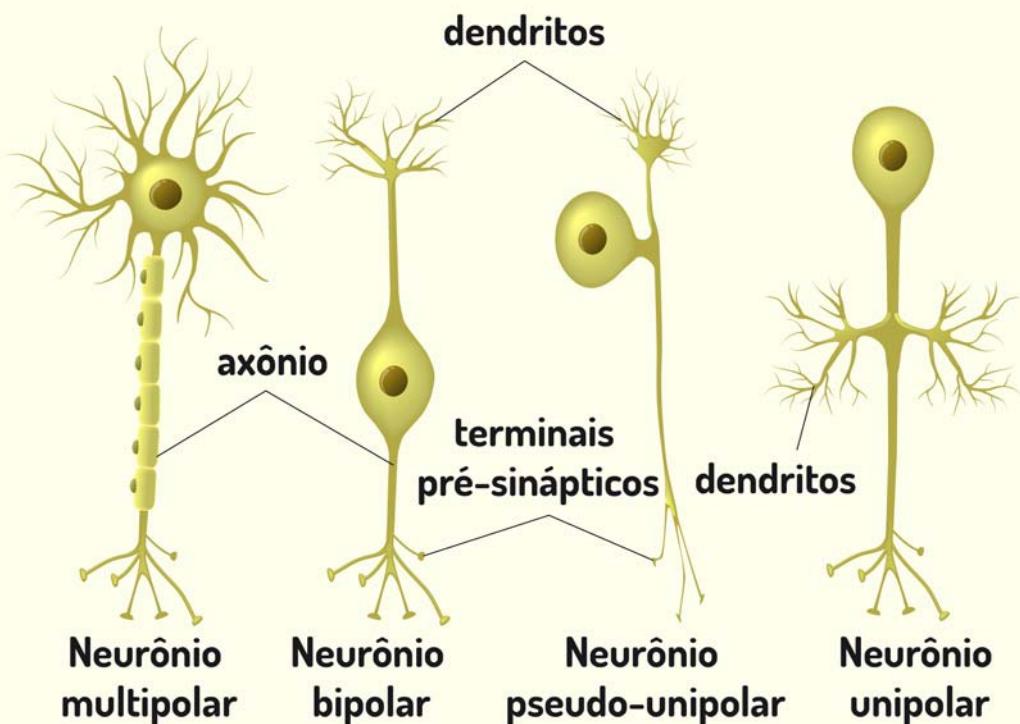


FIGURA 3.7 - Neurônio FONTE: Designua [123RF]

Para Bear (2002), neurônio é uma célula do sistema nervoso que é responsável pela condução do impulso nervoso. Há mais de 100 bilhões de neurônios em nosso sistema nervoso; a membrana de um neurônio toma a forma de vários ramos chamados de dendritos. Estes recebem sinais elétricos de outros neurônios, e de uma estrutura chamada de axônio, que também envia sinais elétricos a outros neurônios. O espaço encontrado entre o dendrito e o axônio é o que denominamos de sinapse, ou seja, os sinais são transportados por meio de sinapses por uma variedade de substâncias químicas chamadas de neurotransmissores.

Outra descoberta interessante é que, além da possibilidade de transformação dos gliócitos, ocorre em nosso cérebro o nascimento de novos neurônios (estamos falando em pessoas adultas). O que mais nos chama a atenção nesse momento é que o “nascimento”

desses neurônios ocorrem no bulbo olfatório, que recebe sinais do nariz e no nosso hipocampo.

Para alguns neurocientistas, a memória está relacionada com a aprendizagem. Antes mesmo de nosso nascimento, enquanto somos embriões na barriga das mães, os neurônios vão desenvolvendo os filamentos, que são parte de seu corpo central. Essa construção constitui os circuitos neurais, que são ações que permitem as ações involuntárias de nosso organismo, como: respiração, batimentos cardíacos, mobilidade intestinal etc. E assim, durante toda nossa vida, os circuitos neurais continuam a se desenvolver.

Segundo Houzel (2002), quando as sinapses acontecem, algumas situações devem ser evidenciadas: 1) os neurônios começam a se degenerar a partir da infância; 2) quando muitos neurônios morrem na infância, menor será a quantidade deles no período adulto; 3) o número de conexões no cérebro infantil é maior que no cérebro adulto. Como explicamos essas relações?

Bem, as sinapses ocorrem basicamente de duas maneiras: a primeira é por superprodução e perda seletiva, ou seja, o sistema nervoso estabelece um número muito grande de conexões e, por meio de experiências de vida, seleciona aquelas que se mostraram mais apropriadas, removendo as outras. O segundo momento é na formação das sinapses, que ao contrário do primeiro passo, esse momento ocorre durante toda a vida do ser humano, especialmente na vida adulta.

## Ampliando o conhecimento

Sinapses são o contato das terminações nervosas (axônios) com os dendritos. O contato físico não existe realmente, pois mesmo estando próximas, há um espaço entre as estruturas, que são chamadas de fenda sináptica. Já os axônios liberam substâncias, conhecidas como

neurotransmissores, que atravessam a fenda e acabam estimulando receptores nos dendritos e assim conseguem transmitir impulso nervoso de um neurônio a outro (BEAR, 2002, p.107).

Nesse momento estamos discutindo as questões que envolvem a Neurobiologia, e como o nosso cérebro é permeado de regiões que são cercadas por órgãos sensoriais, sendo esses responsáveis por traduzir os estímulos que sofremos no ambiente que estamos inseridos. Um bom exemplo que podemos dar é a visão, pois quando enxergamos a cor chamativa de árvores e flores, sua imagem é decodificada pelos nossos neurônios que estão localizados na retina do olho.

O tálamo é uma das regiões do diencéfalo, um importante centro nervoso localizado no cérebro humano. Suas principais características é que ele está localizado na região central e profunda do cérebro, acima do hipotálamo; ele é composto por duas massas neuronais; sua cor é cinza, tem formato oval e possui ligações com o córtex cerebral.

É importante conhecermos essas questões, pois nos auxiliam na compreensão de como o cérebro recebe as informações do ambiente. A partir dessas características, podemos dizer que o tálamo é a porta de entrada para o prosencéfalo; mas não se aplica às questões sensoriais que estão ligadas ao olfato, pois a maioria das informações sensoriais passa pelo tálamo antes de atingir o córtex. Assim, o tálamo absorve as informações dadas de cada sentido, que são projetadas em regiões específicas do córtex cerebral, e que irá interpretar os impulsos neurais que chegam do ambiente externo por meio da visão, audição, gustação e tato. Bear (2002) retrata que a maneira como percebemos o mundo é dividida em duas fases diferentes: a primeira é a sensação e a segunda a percepção.

Devemos compreender que a sensação é como os órgãos dos sentidos respondem aos estímulos externos, e como esses são transmitidos ao cérebro. Já a percepção é o processamento e a interpretação dos sinais sensoriais realizados pelo cérebro.

O nosso cérebro processa sinais neurais dando aos observados os detalhes de cada objeto. Mas e o olho? Como ele entra nessa história?

Iniciamos esse momento falando da forma que os olhos e o cérebro traduzem as imagens que enxergamos em nosso dia a dia. Para Bear (2002), o processo visual ocorre quando a luz refletida pelas coisas que enxergamos é traduzida em impulsos elétricos por células existentes em nossos olhos, chamadas de fotorreceptores. Essa tradução feita por nosso cérebro também interfere na nossa forma de entender o mundo visual no qual estamos inseridos.

Os seres humanos normalmente não têm dificuldade em dizer onde inicia um objeto e termina outro, e raramente temos dificuldades para reconhecer objetos que estão parcialmente escondidos atrás de outros objetos.

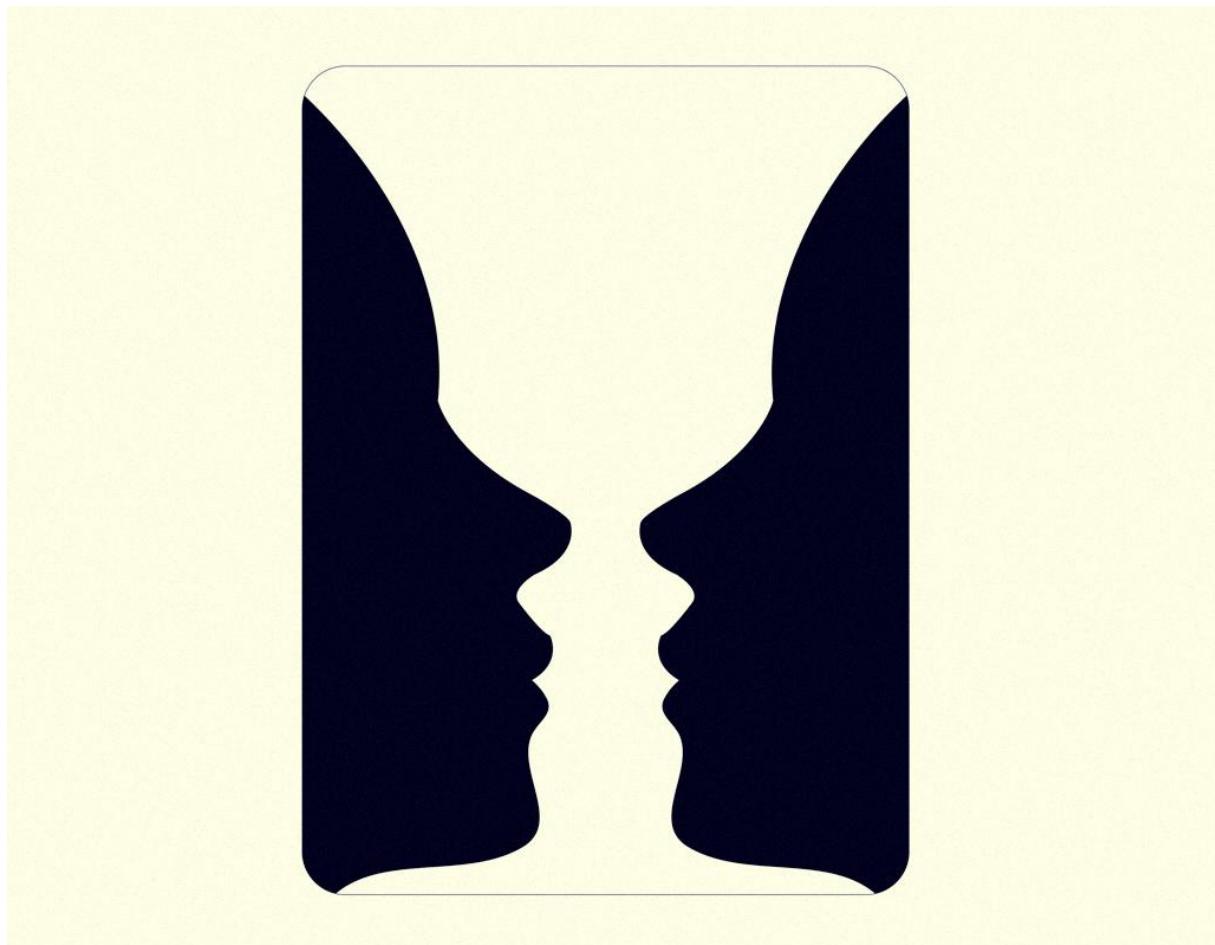


FIGURA 4.7 - Ilusão de ótica: uma taça ou dois rostos? FONTE: Shawlinmohd (123RF)

O clássico desenho da taça nos ajuda a compreender a capacidade do mundo visual! Quem você viu primeiro, as pessoas ou a taça?

O cérebro humano é tão fantástico que somos capazes de distinguir figura-fundo, onde a ilustração clássica aponta duas imagens que podem ser visualizadas, mas não ao mesmo tempo. Esses estímulos sensoriais vêm identificando como nosso cérebro trabalha e seleciona as percepções que recebemos. Assim, há inúmeras maneiras pelas quais dispomos nossa atenção. É preciso relatar, brevemente, os diferentes tipos de atenção que nosso cérebro disponibiliza.

**Atenção Dividida:** conhecida como multitarefa, é a habilidade que possuímos de realizar simultaneamente mais de uma atividade. Somos capazes de processar duas ou mais respostas ou reagir a duas ou mais demandas diferentes, simultaneamente.

**Atenção Seletiva:** escolhemos os estímulos aos quais queremos prestar mais atenção. Temos uma capacidade ilimitada de perceber as informações sensoriais, mas selecionamos somente as mais importantes e acabamos ignorando as demais. **Atenção Sustentada:** a nossa concentração em uma determinada tarefa por um período de tempo, sem distrações (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

Dessa forma, podemos dizer que a nossa atenção pode ser classificada em diferentes categorias, dependendo do uso para o qual ela é empregada.

## Neuropsicologia: como funciona nossa memória?

A memória é uma das funções psicológicas superiores de nosso cérebro, portanto é uma função inteligente, pois irá proporcionar aos seres humanos que eles aproveitem as experiências anteriores de sua vida, a fim de adquirir novas habilidades e resoluções de problemas em seu cotidiano.

Para Lent (2001) é impossível concebermos a atividade humana sem o papel ativo da memória. Sem a memória, para o autor, seria necessário aprender todos os dias a realizar as mesmas tarefas, por exemplo: andar, falar, ler, reconhecer pessoas e objetos. Os seres humanos possuem uma memória motora, no qual realiza movimentos sem a necessidade de se "pensar" para fazer. São ações adquiridas pela memória de longo prazo.



FIGURA 5.7 - Memória FONTE: Chiosea (123RF)

Izquierdo (2006) retrata que somos aquilo que lembramos, e também somos aquilo que resolvemos esquecer, pois o esquecimento é um processo ativo e prático da memória, um fator que atende a uma demanda psicoafetiva.

Luria (1998) apresenta que a memória comporta a história intrapsíquica de nossa vida, sendo ela formada por milhões de experiências ao longo de nossa vida. Sensações como prazer, dor, tristeza, medo, tranquilidade, ansiedade, angústia e raiva são sensações que vão se acumulando em nossa memória desde nossa vida intrauterina.

Assim, podemos dizer que a memória está presente em nossa construção de vida, pois está inserida em todas as nossas atividades, sejam elas mentais, motoras, afetivas ou sociais; evidenciando que o conhecimento necessário para a sobrevivência humana ocorre pela memória também. Para Izquierdo (2006), quando falamos de memória estamos falando de um mecanismo complexo que é baseado no seguinte tripé: aquisição, armazenamento e evocação.

Durante muitos séculos, a ideia de que a memória era uma função unitária rondou os neurocientistas. Nos dias atuais, sabemos que a memória se relaciona a mecanismos específicos. É importante ressaltar que estudos direcionados à memória ganharam destaque no século XX após as pesquisas sobre o comportamento, que foram feitas pelo psicólogo Skinner, conhecida como a teoria do **behaviorismo**.

De acordo com Luria (1998), as problemáticas relacionadas à memória estão direcionadas aos progressos na área da neurociência, e às teorias sobre o cérebro e sua estrutura fisiológica e bioquímica.

Para outros estudiosos, o conceito de memória refere-se à capacidade do cérebro de guardar fatos e utilizá-los para uma aprendizagem, assim a memória teria uma função mais ampla, além de existir memórias com funções mais direcionadas. Vejamos, caro(a) aluno(a), o que Izquierdo (2006, p.17) fala sobre esse processo:

---

[...] ao converter a realidade em um complexo código de sinais elétricos e bioquímicos, os neurônios traduzem.

Na evocação, ao reverter essa informação para o meio que nos rodeia, os neurônios reconvertem sinais bioquímicos ou estruturais em elétricos, de maneira que novamente nossos sentidos e nossa consciência possam interpretá-los como pertencentes a um mundo real.

Dessa maneira, podemos dizer que nossa memória pode ser classificada de acordo com sua função, a de longo e de curto prazo.

A memória de curto prazo funciona como um gerente, verificando as informações disponibilizadas e avaliando se essas valem a pena serem armazenadas. E esse tipo de memória é processado pelo córtex pré-frontal; isso ocorre porque a memória precisa verificar se as informações dadas são úteis para o indivíduo. Izquierdo (2006) discute que a memória de curta duração é uma das etapas de memória de longa duração.

Para Cury (2002), a memória apresenta duas áreas: a central e a existencial. A primeira é o uso contínuo da memória. Já a segunda é onde estão guardados os nossos segredos; em tempo é necessário ressaltar que essas duas áreas estão interligadas.

De acordo com Lent (2001), a consolidação da memória ocorre nas estruturas mentais superiores e dura de 3 a 8 horas. Também afirma que, durante esse período, a memória vai sofrendo influências de outras memórias que estão “guardadas” de fatores internos e externos. Ainda para o autor supracitado, as funções nervosas podem ser moduladas, ou seja, fortalecidas ou enfraquecidas, dependendo da atuação de fatores internos ou externos.

Assim, a formação da memória é bastante complexa, pois o nosso cérebro possui mecanismos próprios para armazenar informações que poderão ser úteis ao homem no futuro e até mesmo deixar “passar” informações desnecessárias.

Para Valle (2004), as experiências que vivemos são selecionadas a partir de memórias já existentes, e essas experiências são retidas por um período apropriado. Dessa forma, a recordação irá acontecer a partir do acontecimento, pois irá estimular a lembrança de “[...] memórias adequadas e que já estão armazenadas e toda vez que essa memória foi recordada sofrerá uma leve alteração para acomodar uma nova informação, porém essa alteração, ainda que leve, criará memórias falsas” (VALLE, 2004, p.61).

Outra forma de construção de memória é a repetição. Izquierdo (2009, p.37) afirma que “[...] a repetição reforça a memória, provavelmente recrutando cada vez mais circuitos nervosos para reforçar o armazenamento”. Em face, é isso que faz com que as memórias se fixem em determinadas ações, principalmente a atenção que damos às situações e ao valor emocionado que depositamos.

## Emoções e suas características

As estruturas relacionadas às emoções vêm sendo compreendidas em uma organização em rede. Segundo Antonio *et al.* (2008), tais sistemas dependem da integração de componentes não hierárquicos, como podemos ver na imagem a seguir.

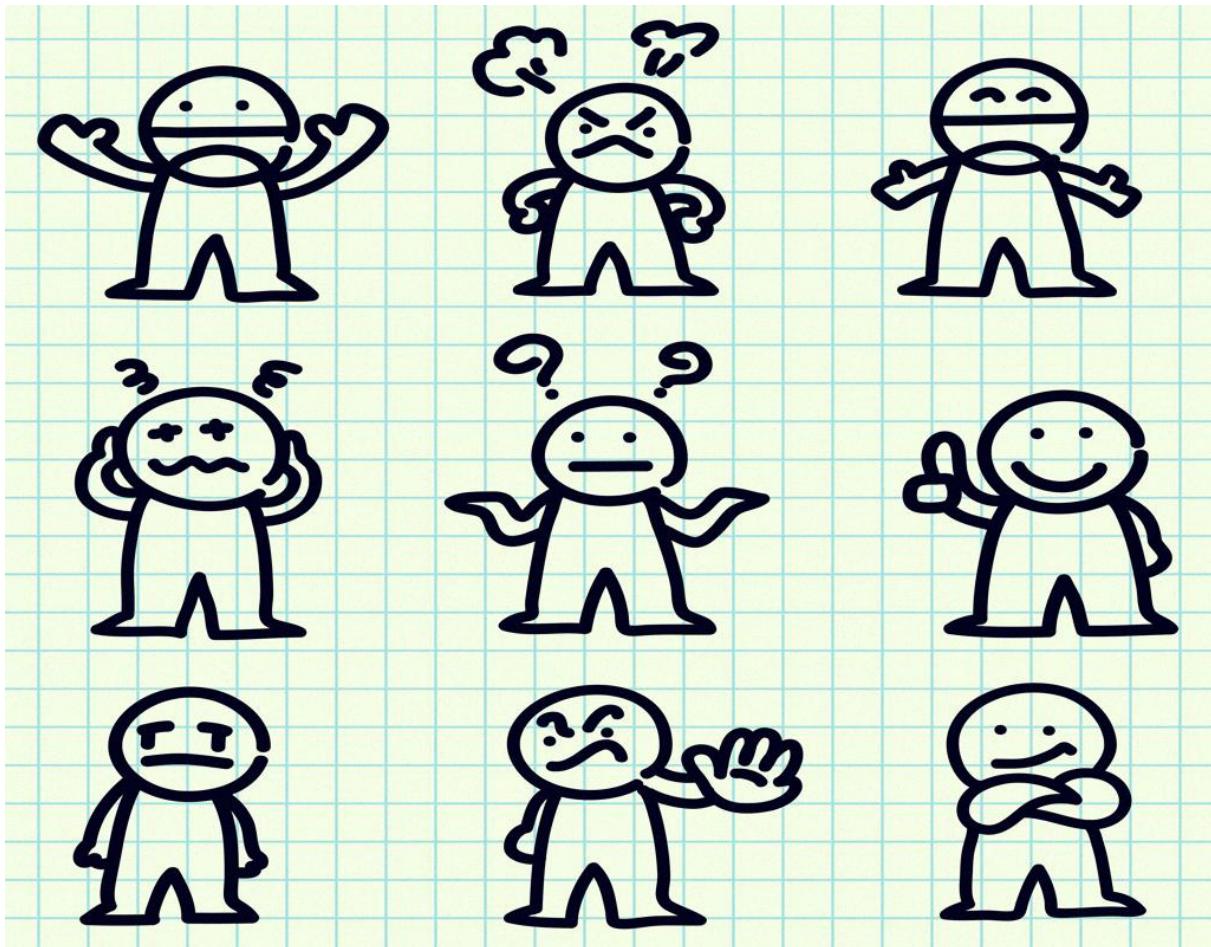


FIGURA 6.7 - As emoções humanas FONTE: Chainapong (123RF)

Para Papez (1937), as estruturas que compõem esse campo são: o **giro do cíngulo**- essa estrutura está relacionada à depressão, à ansiedade e à agressividade. Observando-se nos humanos uma certa lentidão mental em caso de lesão nessa estrutura. O **giro para-hipocampal** é apresentado com relações de armazenamento da memória. Quando há lesão nesse campo, podem produzir amnésia. O **hipotálamo**, uma estrutura que induz à sede, à fome e ao nível geral de atividade animal, levando o homem à fúria e à raiva. O **tálamo**, que é uma função conhecida por dispor a sensibilidade, motricidade, comportamento emocional e ativação do córtex cerebral. O **hipocampo**, que relaciona-se ao comportamento e à memória. A **amígdala**, que é ativada em situações marcantes que possui algum significado emocional, como encontros agressivos ou de natureza sexual. O **septo**, que está relacionado à raiva. A **área pré-frontal**, que é considerada a

parte da personalidade. E, por fim, e não menos importante, temos o **cerebelo**, que possui funções amplas e puramente motoras que acabam atuando em diversos processos cognitivos.

As bases neurais das emoções são consideradas primitivas e têm por finalidade estabelecer relações com o funcionamento cerebral, dispondo assim as sensações de recompensa ao homem, como: prazer, satisfação, punição, desgosto, aversão. Tem sido muito caracterizado em um circuito encefálico como apresentado anteriormente.

Antônio *et al.* (2008) retratam que as sensações podem ser expressadas pela face humana, e que tais expressões sugerem a questão da recompensa. A dopamina tem sido fundamental para exibir os efeitos de recompensa, os neurônios utilizam-se desse mediador químico para dar a sensação de prazer ao homem.

Meneses (2004) aborda que emoções são sistemas complexos que implicam recursos psicológicos e neurofisiológicos para acontecer. Para o autor, a capacidade de agir emocionalmente é a capacidade de distinguir entre situações que podem ser ameaçadoras ou benéficas ao ser humano.

Assim, caro(a) aluno(a), podemos dizer que a experiência emocional é o conjunto de reações corporais frente a um estímulo. Ao tratarmos da perspectiva cognitiva das emoções, propomos uma definição de que a emoção, em termos necessários e suficientes, ocorrem em situações relacionais de relevância pessoal para o indivíduo, denominando-se um potencial de preparação para as mudanças fisiológicas (MENESES, 2004).

No entanto, é preciso salientar que emoções e sentimentos são processos que têm relações, porém são distintos. Para Damásio (1996), as emoções são alterações fisiológicas que ocorrem no corpo frente a determinados estímulos. Já os sentimentos seriam a percepção subsequente dessas alterações fisiológicas associadas às sensações percebidas.

|   |                     | Objeto   | Duração         | Estado    |
|---|---------------------|--|-----------------|-----------|
| A | <b>Emoção</b>       | Tem como foco um objeto específico.<br>Pode ser um estímulo interno ou externo | Segundos        | Breve     |
| F | <b>Humor</b>        | Não tem um objeto específico.<br>Pode se dirigir a vários objetos.             | Minutos ou dias | Longo     |
| E | <b>Temperamento</b> | O objeto é o contexto da pessoa  | Meses a anos    | Duradouro |
| T |                     |  |                 |           |
| O |                     |  |                 |           |

FIGURA 7.7 - As emoções humanas FONTE: Damásio (1996, p.79)

As abordagens que enfatizam os aspectos biológicos das emoções procuram demonstrar que elas são universais, e que os aspectos fisiológicos e neurológicos envolvidos nas emoções, compreenderem o caminho existente entre estímulo e resposta emocional.

Darwin (1872) apresentou em seus estudos que as emoções em homens e animais eram expressadas pela face, e procurou identificar como esse padrão colaborou com a hipótese de que as emoções são biológicas. Essa abordagem será cada vez mais investigada ao longo do tempo, e comprova-se que as emoções como **alegria, tristeza, raiva, nojo, surpresa e medo** podem ser identificadas em qualquer ser humano, independente de sua cultura.

Para ressaltar tais questões, Damásio (1996) apresenta que há dois tipos de emoções: as primárias e as secundárias. Segundo o autor, o organismo humano possui um sistema neural que vai possibilitando desde o nascimento a vivência de emoções mediante os estímulos direcionados. Já as emoções secundárias ocorrem a partir da vivência do medo quando uma pessoa é perseguida e por já ter vivido isso. Assim, o processo emocional pode ocorrer independente da avaliação cognitiva (DAMÁSIO, 1996).

Dessa forma, pode-se constar que as emoções são processadas por um modelo neurofisiológico, ao qual chega ao cérebro por meio do tálamo sensorial (DAMÁSIO, 1996). As emoções são organizações neurobiológicas que se tornam flexíveis, permitindo uma adaptação rápida ao ambiente, o que demanda que os indivíduos consigam aproveitar-se dela para aprendê-la dentro de um ambiente desafiador.

## Ampliando o conhecimento

Assista ao filme **Divertida Mente**.

crescer pode ser uma jornada turbulenta, e com Riley não é diferente. Conforme ela e suas emoções, Alegria, Medo, Raiva, Nojinho e Tristeza se esforçam para adaptar-se a uma nova vida, uma enorme agitação toma conta do centro de controle em sua mente. Embora Alegria, a principal e mais importante emoção de Riley, tente se manter positiva, as emoções entram em conflitos, às vezes muito divertidos, sobre qual a melhor maneira de viver em uma nova cidade, casa e escola.

## Indicação de leitura

**Nome do livro:** Neurociência da mente e do comportamento

**Editora:** Guanabara Koogan

**Autor:** Roberto Lent

**ISBN:** 9788527713795

Cuidadosamente organizado, esta obra, escrita pelos mais conceituados especialistas brasileiros em Neurociências, abrange os sistemas sensoriais, motores, cognitivos e emocionais. O aspecto gráfico também mereceu atenção especial. Dezenas de primorosas ilustrações coloridas contribuem para tornar os assuntos ainda mais claros, e o desenho das páginas foi planejado para proporcionar uma leitura fácil e agradável. Essas características fazem de Neurociência da Mente e do Comportamento o melhor texto já publicado no Brasil sobre o assunto, a obra de escolha para quem quer conhecer o funcionamento do cérebro humano.

## UNIDADE II

# Neurociências

*Kethlen Leite de Moura*

Neste estudo, vamos tratar de questões que estão relacionadas à neurociência, pois esse componente de estudos agrupa áreas como a neurologia, a psicologia e a biologia. A neurociência estuda questões que estão ligadas ao sistema nervoso, apresentando as relações entre corpo e ambiente no comportamento apresentado pelo indivíduo. Esse tópico nos auxiliará a compreender como a neurociência e a educação podem vir a ser um grande aliado ao docente no processo de ensino e aprendizagem.

# O início das neurociências

Iniciamos nossas discussões com uma citação de Hipócrates, **acerca das doenças sagradas** (século IX a.C.).

---

O homem deve saber que nenhum outro lugar, mas do encéfalo vem a alegria, o prazer, o riso e a diversão, o pesar, o ressentimento, o desânimo e a lamentação. E por isso de uma maneira especial, adquirimos sabedoria e conhecimento, e enxergamos e ouvimos e sabemos o que é justo e injusto, o que é bom e o que é ruim, o que é doce e o que é amargo... E pelo mesmo órgão tornamo-nos loucos e delirantes, e medos e terrores nos assombram... Todas estas coisas suportamos do encéfalo quando não está sadio... Neste sentido sou da opinião de que o encéfalo exerce o maior poder sobre o homem (*on-line*).

Assim como retrata Hipócrates, a natureza humana é curiosa sobre tudo o que ronda as expectativas do homem, e dessa mesma linha de pensamento questionamos: por que algumas coisas são mais prazerosas que outras? Por que nossos movimentos nos levam a ter pensamentos, lembranças e esquecimentos?

Os mistérios que rondam o cérebro humano começam a ser apresentados por pesquisadores da área das neurociências. De acordo com Bear (2002), a **neurociência** é uma etimologia relativamente nova na sociedade, porém os estudos que envolvem o

cérebro não são tão jovens assim. Dentro da perspectiva histórica, as ciências que envolvem o estudo do sistema nervoso abrangem diversas áreas do conhecimento, como: Medicina, Biologia, Física, Química e Matemática.

Para Bear (2002), a neurociência surge quando os cientistas percebem que, para entender a função cerebral, era preciso haver interdisciplinaridade, combinando abordagens tradicionais, a fim de produzir uma nova síntese, uma nova perspectiva. Caro(a) aluno(a), você já deve conhecer o sistema nervoso, que é composto por cérebro, medula espinhal e os nervos.

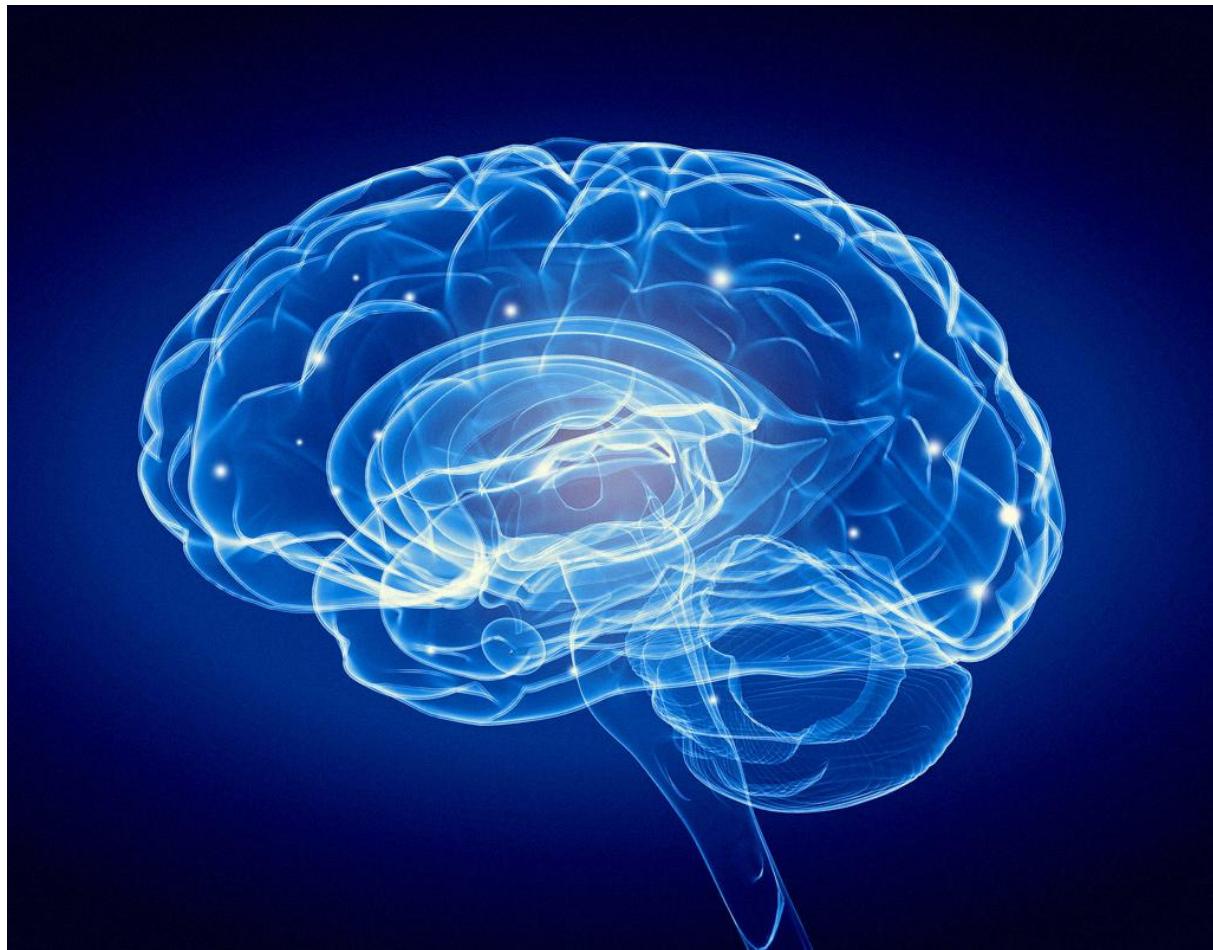


FIGURA 1.5 - O CÉREBRO FONTE: Nivens [123RF]

A Figura 2.1 representa muito bem como o sistema nervoso é constituído. O cérebro é formado por dois hemisférios **telencéfalo** e **diencéfalo**. Pode-se dizer que eles são unidos pelo corpo caloso, uma estrutura que tem diversas fibras nervosas. Para Bear (2002), em cada uma dessas regiões citadas existem divisões de áreas que são articuladas por sulcos profundos, como: **os lobos frontais, parietais, temporais e occipitais**. Cada sulco coordena uma função específica, por exemplo: a audição que está diretamente ligada aos lobos temporais.

Já a medula espinhal está localizada nas nossas vértebras. No que tange o cérebro e cerebelo, a conhecida como camada cinzenta da medula, encontra-se em uma camada mais interna. Essa camada branca é quem irá receber as informações por primeiro e, posteriormente, encaminhará para o cérebro. As informações recebidas ao passarem pela massa cinzenta são encaminhadas às regiões específicas. Lembrando também que a medula é responsável por reflexos rápidos em respostas às situações emergenciais, por exemplo, retirar a mão rapidamente do ferro de passar roupa quente. Todas essas ações acontecem, devido que nessa região temos mais ou menos 31 nervos espinhais; dessa forma o cerebelo passa a coordenar os movimentos do corpo humano e a postura corporal, auxiliando na manutenção de nosso equilíbrio e permitindo que possamos fazer tarefas como andar de bicicleta; tudo isso só é possível porque o cerebelo recebe informações do encéfalo e da medula espinhal. Devemos lembrar que o encéfalo é composto de cérebro, cerebelo e tronco encefálico, em que este último se forma pelo mesencéfalo, ponte e bulbo raquidiano (BEAR, 2002).

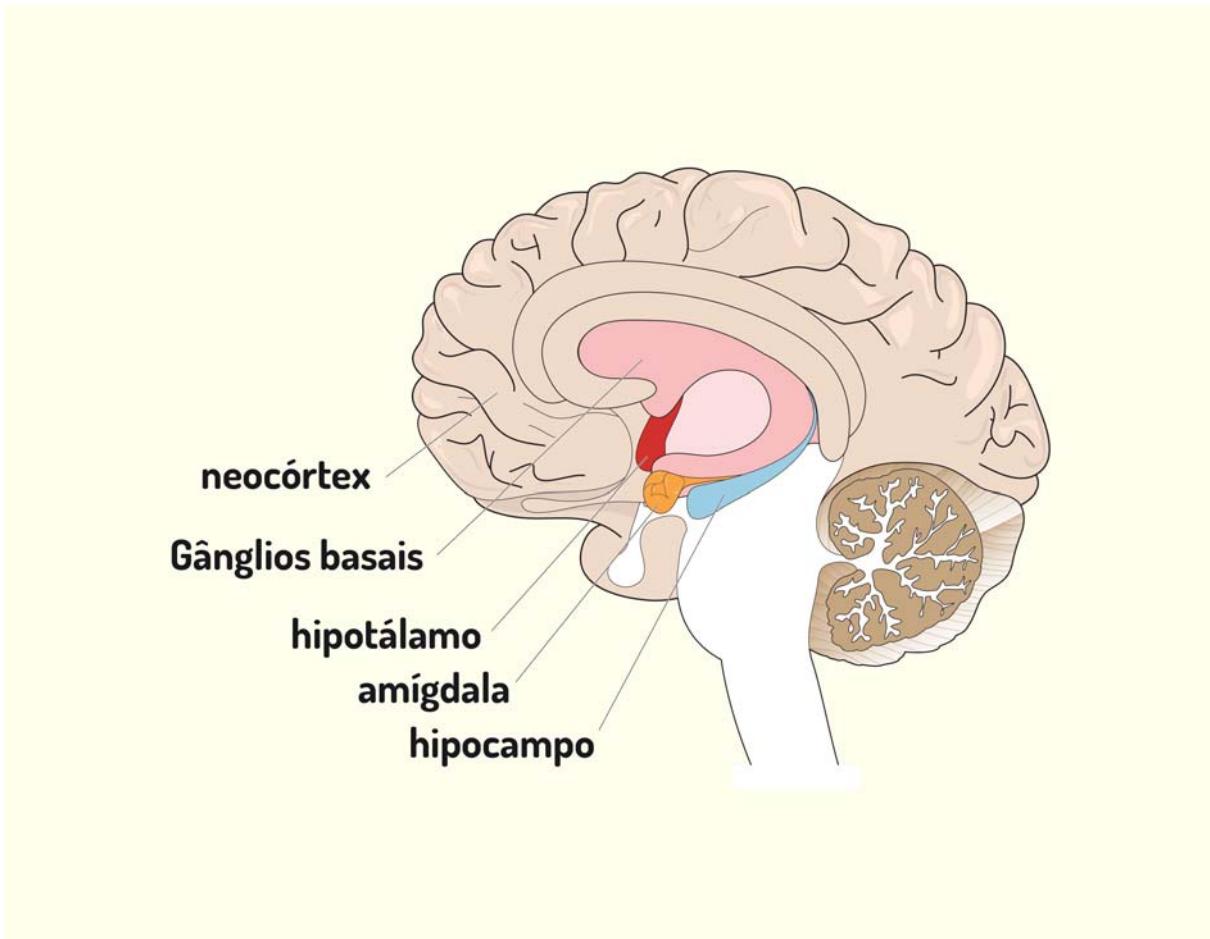


FIGURA 2.5 - Cérebro, cerebelo, tronco encefálico, bulbo raquidiano FONTE: Lamb (123RF)

Tudo o que apresentamos neste estudo são elementos fundamentais para a vida humana e te permite mover-se, sentir e pensar. E como podemos dizer que essa ideia surgiu?

Segundo cientistas e historiadores, até mesmo nossos ancestrais que viviam na era pré-histórica compreendiam que o encéfalo era essencial para a vida. Bear (2002), retrata que alguns registros daquele momento pré-histórico demonstram que os crânios encontrados de hominídeos, que são datados de milhões de anos atrás, também têm sinais de lesões fatais que foram proferidas por outros hominídeos.

Já na Grécia Antiga, por volta do século IV a.C., Hipócrates (469-379 a.C.), considerado o pai da Medicina, disse que acreditava que o cérebro não estava apenas sentindo sensações, mas também tinha sede de inteligências. Porém, essa visão disseminada por

Bear (2002) não era totalmente aceita pela sociedade daquele período. Aristóteles (384-322 a.C.) promulgava o contrário. O filósofo grego dizia que o coração era o centro do intelecto, mas e aí o que Aristóteles pensava sobre o cérebro? O filósofo dizia que o encéfalo servia como um mecanismo para resfriar o sangue e era aquecido pelo coração. Daí surge a ideia de que o temperamento racional do ser humano explicava-se pela sua alta capacidade de esfriar o sangue superaquecido pelo encéfalo.

Já no período romano, a figura mais importante dessa constituição do encéfalo é o médico grego Galeno (130-200 d.C.), que concordava com as afirmações de Hipócrates sobre os encéfalos. Bear (2002), retrata que Galeno era médico dos gladiadores, e testemunhou as consequências graves de lesões cerebrais e da medula espinhal quando havia luta, e sua afirmação foi confirmada após dissecar diversos animais. Galeno sugeriu que o cérebro era o destinatário das sensações e o cerebelo devia mandar nos músculos. Para o escritor e médico, o cerebelo era responsável pelo controle motor do homem, e que o cérebro torna-se um repositório da memória.

Já no período da Renascença, próximo ao século XIX, as visões perpassadas por Galeno foram incrementadas pela visão de Vesalius (1514-1564). Durante o Renascimento, descobriu-se que o ventrículo cerebral de uma cabra permanecia na mesma posição da dos humanos. Para Descartes, o encéfalo tem nervos ociosos que se projetam dos olhos aos ventrículos cerebrais. A mente influencia a resposta motora, controlando a glândula pineal, que trabalha como uma válvula para controlar o movimento dos "espíritos" animais, por meio dos nervos que inflam os músculos (BEAR, 2002).

Descartes (1596-1650) acreditava que os espíritos dominavam as funções cerebrais. A neurofisiologia de Descartes é independente da anatomia, que ele ignorava completamente. Segundo o filósofo, os fragmentos mais rápidos que ficavam no sangue eram levados pelas artérias do corpo humano, do coração para o cérebro, onde se constituía em espírito animal (BEAR, 2002).

Assim, Descartes considerava que diferentemente dos outros animais, o homem possuía um intelecto e uma alma dada por Deus. Dessa forma, para ele, os mecanismos cerebrais controlavam o comportamento humano até a semelhança que se aproximava

dos animais. Bear (2002), retrata que as capacidades mentais eram exclusivamente humanas, e para Descartes a mente era uma entidade espiritual que recebia sensações e comandos dos movimentos, além da comunicação com a maquinaria, que é o cérebro.

Já no século XIX, o sistema nervoso passou a ter novas descobertas. Durante os 100 anos que separaram os apontamentos de Descartes e as experiências de Benjamin Franklin, constatou-se que o dano no encéfalo pode causar desorganização das sensações, movimentos e pensamentos, podendo até levar à morte. Assim como foi constatado que o encéfalo comunica-se com o corpo, por meio dos nervos, além de ter partes diferentes, identificáveis e que provavelmente executam distintas funções. E também que o encéfalo opera como uma máquina e segue as leis da natureza.

## A Neurociência Hoje

A modernidade que envolve a neurociência ainda está sendo escrita, caro(a) aluno(a), e suas descobertas feitas até essa atual conjuntura são extremamente importantes para a sociedade e o movimento da história.

Para Bear (2002), a história vem demonstrando claramente que, para compreendermos o funcionamento do cérebro, é um desafio a ser empreendido cada vez mais. Como forma de apreender todas as funções cerebrais, os neurocientistas “dissecaram” o cérebro “cortando-o” em pequenas partes para que se pudesse realizar uma análise sistemática e experimental. Essa forma de análise é chamada de abordagem reducionista, assim os neurocientistas estudam conforme a complexidade do objeto, nos seguintes níveis: molecular, celular, sistema, comportamental e cognitivo.

## Para refletir

A neurociência procura estudar nossas vivências, experiências e idade com o intuito de modificar os circuitos neurais que interferem no desenvolvimento mental. Seria a inteligência, o raciocínio e a capacidade de comandar o corpo responsáveis pelas mudanças neurais?

Fonte: LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento.** São Paulo: Editora LAB, 2008.

O cérebro já foi visto como a porção mais complexa do universo. O encéfalo consiste em uma fantástica variedade de moléculas, e muitas são exclusivas do sistema nervoso central. Podemos dizer que tais moléculas têm diferentes papéis para o funcionamento do cérebro e são mensageiros neurais que vão permitir a comunicação uns com outros (BEAR, 2002), esse pode ser considerado outro nível de análise que acontece dentro da neuro células.(BEAR, 2002).

Nessa perspectiva há outros sistemas ou constelações de neurônios, como muitos neurocientistas afirmam, que formam circuitos complexos que acabam realizando determinada função como a visão, por exemplo. De acordo com Bear (2002), pode-se dizer que a visão tem seus próprios circuitos dentro do cérebro.

Já nas questões que envolvem as análises comportamentais, há diversos questionamentos, como: qual a responsabilidade do sistema neural? No que tange a questão das neurociências cognitivas, provavelmente o maior desafio a se empreender são os mecanismos neurais que são responsáveis pela atividade mental superior do homem, por exemplo: consciência, imaginação e linguagem (BEAR, 2002).

É importante destacar que os distúrbios e transtornos do sistema nervoso têm um custo muito grande para a ciência, já que muitos dos transtornos afetam o sistema nervoso e o impacto é demasiadamente grande para o desenvolvimento saudável da pessoa.



FIGURA 3.5 - Mal de Alzheimer FONTE: Bombaert (123RF)

As doenças de Parkinson e Alzheimer são caracterizadas por uma progressiva degeneração de neurônios específicos no encéfalo. Bear (2002) retrata que o mal de Parkinson acaba resultando em uma dificuldade dos movimentos involuntários, afetando muitas pessoas ao redor do mundo. Já a doença de Alzheimer acaba levando o indivíduo à demência, e pode-se dizer que é um estado de confusão mental caracterizado pela perda da capacidade de aprender novas informações e de recordar conhecimentos previamente adquiridos.

O número de pessoas com mal de Alzheimer pode chegar há mais de 3 milhões. Reconhece-se que a demência não é uma consequência do envelhecimento, como muitos acreditavam, mas sim uma patologia da massa encefálica.

No que tange a depressão e a esquizofrenia, podemos dizer que são transtornos do humor e pensamento. Bear (2002) caracteriza que a depressão é constituída por sentimentos de derrota, baixa autoestima e culpa, sendo ela a principal responsável por suicídios ao redor do mundo. Já a esquizofrenia é um transtorno da personalidade caracterizado por alucinações, delírios e comportamentos bizarros, que inicia-se na idade adulta e perdura por toda a vida.

Outra doença que pode prejudicar o desenvolvimento cerebral é o Acidente Vascular Cerebral (AVC), o popular derrame. Essa se torna a terceira causa de morte na sociedade. As vítimas que sofrem derrame e que não morrem, muito provavelmente terão sequelas, que são principalmente no desenvolvimento motor e físico.

Outra questão que envolve a neurociência é a Plasticidade Cerebral, que é denominada por capacidades adaptativas do Sistema Nervoso Central - é a habilidade que o cérebro tem para modificar sua organização estrutural própria e seu funcionamento. É a propriedade do sistema nervoso que permite o desenvolvimento de alterações estruturais em resposta à experiência, e como adaptação a condições mutantes e a estímulos repetidos. Há alguns anos admitia-se que o tecido cerebral não tinha capacidade regenerativa e que o cérebro era definido geneticamente, ou seja, possuía um programa genético fixo. No entanto, não era possível explicar o fato de pacientes com lesões severas obterem, com técnicas de terapia, a recuperação da função. O aumento do conhecimento sobre o cérebro mostrou que este é muito mais maleável do que até então se imaginava, modificando-se sob o efeito da experiência, das percepções, das ações e dos comportamentos.

# O diálogo entre a neurociência e a educação

Sabemos que nossos comportamentos, principalmente aqueles que adquirimos ao longo da vida, resultam naquilo que chamamos de aprendizagem ou aprendizado. Para Kolb e Whishaw (2002), a questão do aprender pode ser considerada uma característica intimamente ligada ao ser humano, sendo essa premissa essencial para sua sobrevivência.

## ¶ Ampliando o conhecimento

O filme da Pixar, *Divertida Mente*, já aclamado pelas críticas e profissionais da saúde, mostra um grande estudo sobre a neurociência de forma animada e simples, para qualquer pessoa conseguir entender, inclusive crianças.

Fonte: a autora.

Quando alguém diz que está aprendendo, esse sujeito começa a adquirir atitudes, habilidades, conhecimentos, competências, o que acaba resultando em um aprendizado que ajude-o a realizar tarefas diárias para buscar mais saúde, realização pessoal e qualidade de vida.

Mediante essas atitudes constituídas pelo homem, a educação também vai se modificando por meio das transformações sociais, progressos tecnológicos, entre outros. Essas mudanças acabam interferindo no conceito de educação e a sua forma de ser trabalhada.



FIGURA 4.5 - Conhecimento FONTE: Lightwise (123RF)

Como a educação visa o desenvolvimento de novos comportamentos e atitudes dos sujeitos, essa educação precisa proporcionar recursos que permitam ao ser humano transformar sua prática social. De acordo com Kolb e Whishaw (2002, p.130), “[...] **educar é proporcionar oportunidades de orientação para a aprendizagem, para aquisição de novos comportamentos**”.

Por isso a aprendizagem é tão importante, pois é por meio dela que os sujeitos passam a desenvolver funções mentais, como: atenção, memória, percepção, emoção, função executiva, e todas dependem do cérebro.

Ferrari (2001) retrata que o nosso sistema nervoso tem integrantes que são complexos, mas que precisam ser apreendidos, por exemplo: a partir do momento em que o cérebro recebe uma informação, ele vai processando estímulos que elaborem respostas para aquele comando, e são respostas que garantem a sobrevivência da espécie humana.

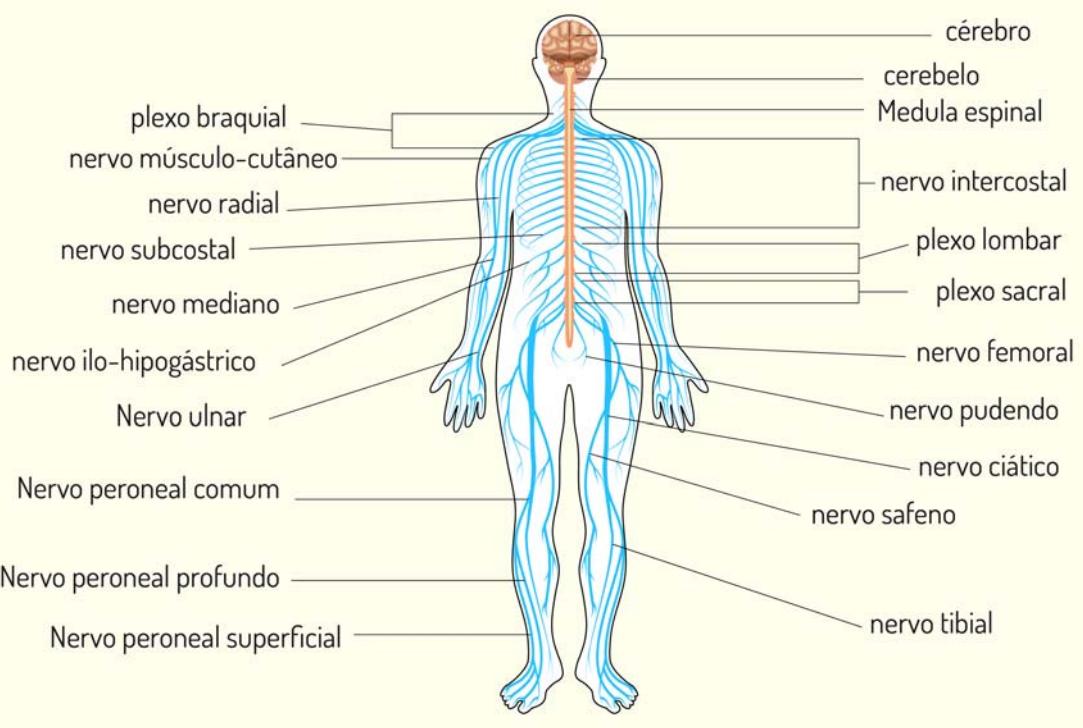
Sabemos que nosso cérebro passou por grandes períodos evolutivos, e isso permitiu que nós, seres humanos, fôssemos capazes de aprender, e assim garantirmos nosso bem-estar e até mesmo nossa sobrevivência, além do desenvolvimento educacional. Ferrari (2001, p.201) diz o seguinte: "[...] na escola o aluno aprenderá o que é significativo e relevante para o contexto atual de sua vida", ou seja, se dentro do contexto escolar o aluno precisa de nota para "sobreviver", seu cérebro é capaz de articular estratégias que façam com que esse aluno obtenha notas, e não necessariamente que ele adquira novas competências.

O que devemos saber e sempre levar em consideração é que aprender não é simplesmente uma absorção de conteúdos. Para que a aprendizagem aconteça é necessária uma rede complexa de operações neurofisiológicas e neuropsicológicas. Alvarez (2006, p.182) nos contempla sobre os desafios da neurociência na educação:

---

[...] devem-se considerar os processos cognitivos internos, isto é, como o indivíduo elabora os estímulos recebidos, sua capacidade de integrar informações e processá-las, formando uma complexa rede de representações mentais, que possibilite a ele desenvolver situações-problemas, adquirir conceitos novos e interpretar símbolos diversos.

Logo, podemos dizer que o comportamento humano é resultante das atividades do nosso sistema nervoso, ou do conjunto de células nervosas ou de redes neurais que o constituem.



**Sistema Nervoso**

FIGURA 5.5 - Sistema Nervoso FONTE: Stockshoppe (123RF)

O comportamento humano depende da ação de muitos neurônios e das substâncias químicas, das atividades celulares, onde as informações que chegam ao nosso neurônio acabam realizando as alterações eletroquímicas. A partir do momento em que o sujeito começa a interagir com o mundo que o cerca, ele acaba exibindo um comportamento que se relaciona com a sua cognição e emoção. Portanto, podemos entender que aprender exige uma complexidade das funções mentais e cerebrais, pedagogicamente falando. Podemos dizer que a motivação de aprender, e o momento que o estudante está envolvido com o professor e o conteúdo, a compreensão do funcionamento cerebral tornam-se “[...] fundamental para que se garanta uma aprendizagem ágil e eficiente” (ALVAREZ, 2006, p.184).

Vamos dar um exemplo: um embrião com 27 semanas de vida intrauterina pode ouvir perfeitamente sua mãe conversando, e acabar incorporando progressivamente os sons do ambiente, preferencialmente a voz materna. Esse feto tem a capacidade de reconhecer a voz da mãe, principalmente quatro dias após o seu nascimento. Veja que o aprender humano ocorre desde nossa existência no útero da mãe e vai aumentando no desenvolver de nossa idade (ALVAREZ, 2006).

Com isso, podemos dizer que há um amadurecimento biológico do nosso cérebro. Nossas funções mentais têm a capacidade progressiva de se organizar e reorganizar, e isso acontece constantemente mediante o nosso amadurecimento da capacidade mental. Observamos também que a adolescência é o período que estabelecemos o raciocínio abstrato. É nesta fase de intensas transformações cerebrais que ocorrem as modificações na região mais anterior ao lobo frontal.

As estratégias pedagógicas que são utilizadas por educadores durante o processo de ensino-aprendizagem tornam-se estímulos que acabam produzindo a reorganização do nosso sistema nervoso, que está em desenvolvimento a partir do nosso nascimento, e isso acarreta em mudanças comportamentais. Todos os dias, professores, pais ou responsáveis atuam como atores que contribuem nas mudanças neurobiológicas, que levam a criança à aprendizagem, mesmo que eles saibam muito pouco sobre como o cérebro funciona (COCH; ANSARI, 2009).

Por isso, podemos ressaltar que as ações educacionais, intencionais ou não contribuem para a modelação das funções executivas do cérebro, principalmente aquelas que são ensinadas diretamente. Para Eslinger (2000), as brincadeiras são as principais responsáveis pelo desenvolvimento de elementos precoces das nossas funções executivas cerebrais. As atividades que executamos na escola (social e recreativa) promovem o desenvolvimento da criança. Isso quer dizer que temos um grande desafio em que "*[...] pais, educadores e neurocientistas iniciem um diálogo sobre como entender mais e utilizar mais os sistemas múltiplos de memória, e como introduzir cenários sonoros de linguagem mais cedo no desenvolvimento infantil*" (ESLINGER, 2000, p.145).

Em vista disso, apreendemos que as experiências adquiridas ao longo do nosso processo educativo acabam desenvolvendo melhor as nossas funções executivas cerebrais.

## Indicação de leitura

**Nome do livro:** Neurociência: fundamentos para uma reabilitação

**Editora:** Elsevier

**Autor:** Laurie Lundy-Ekman

**ISBN:** 978-853-352265-84

A singularidade deste texto traduz-se na sua abordagem específica às questões da neurociência mais importantes para a prática da reabilitação física. Assim, as questões clínicas, incluindo o tônus muscular anormal, a dor crônica e a função vestibular são aqui enfatizadas, enquanto os tópicos discutidos, com frequência, em grande extensão, nos textos de neurociência, como o funcionamento dos neurônios retinianos, são intencionalmente omitidos. O objetivo deste texto é prover a profundidade da informação apropriada aos clínicos iniciantes, evitando o detalhamento excessivo e enfatizando a neurociência clinicamente relevante. Breves introduções às técnicas de avaliação servem de guia para a prática dos exames clínicos. As Referências e Leituras Sugeridas são muito seletivas, refletindo apenas o material que, com maior probabilidade, será mais útil.

## UNIDADE III

# Neurociência, educação e aprendizagem

*Kethlen Leite de Moura*

Neste momento, vamos estudar a respeito de como a mente, o cérebro e os processos neurais estão envolvidos na aprendizagem e se há fatores que contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem na educação. As investigações sobre a temática neurociência, educação e aprendizagem precisam ser discutidas, para que educadores e educadoras prestem mais atenção nas dificuldades de aprendizagem que seus alunos apresentam e saibam as causas delas. Isso possibilita grandes benefícios para a educação e para as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.

# A desnutrição e as funções cerebrais

Iniciamos nossos estudos com a seguinte frase: **aprender não é absorver conteúdos!** A aprendizagem humana está para além disso. A nossa aprendizagem compõe uma rede complexa de operações neurofisiológicas e neuropsicológicas, e os processos cognitivos internos de cada ser humano concebem de maneira diferente os estímulos recebidos, além de existirem formas diversificadas de integrar informações e processá-las.

Assim, nota-se que aprender exige funções cerebrais e mentais complexas, as quais estão interligadas. Para Vygotsky (2008), as questões motivadoras da aprendizagem não separam, pois “[...] **pedagogicamente, a motivação, o envolvimento do aprendiz com o professor e o conteúdo, a compreensão do funcionamento cerebral, são fundamentais para que se garanta uma aprendizagem ágil e eficiente**” (LEDOUX, 1996, p.184). É possível compreender que o aprender dos seres humanos passa a ocorrer na vida intrauterina.

O amadurecimento biológico do cérebro, no desenvolvimento intrauterino, é acompanhado da progressiva organização de seus neurônios. Essa reorganização acontece concomitantemente ao desenvolvimento maturacional da criança dentro da barriga da mãe.

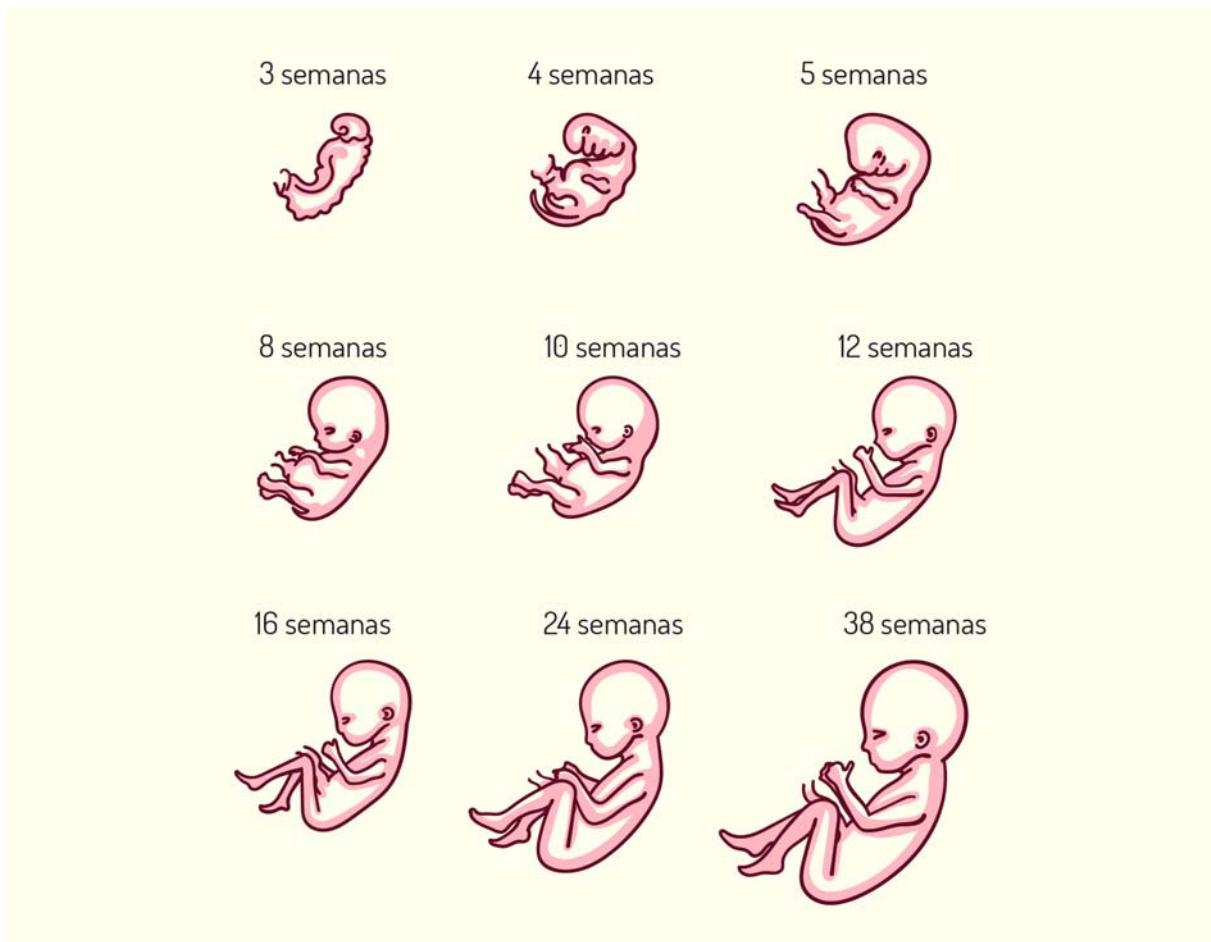


FIGURA 1.4 - O desenvolvimento humano embrionário FONTE: Vectortatu, 123RF.

Dessa maneira, é possível observar que o amadurecimento cerebral do feto está atrelado a sua capacitação mental dentro da barriga da mãe. Lembrando, caro(a) aluno(a), que, para que o amadurecimento do cérebro aconteça de maneira saudável, a suplementação alimentar é fundamental, com as vitaminas essenciais para o cérebro conquistar sua formação necessária, como glicose, oxigênio e sais minerais.

Bear (2002) salienta que, para que a formação cerebral seja conquistada, alguns cuidados especiais devem ser atendidos, como a alimentação. No entanto o autor destaca que não é somente pelo aspecto alimentar que a formação cerebral adequada se faz mas também por meio do relacionamento humano, que é composto por aspectos psíquicos e emocionais.

A formação do cérebro, para estar completa, dentro do que é considerado normal, acontece até o quinto ano de vida da criança. Esse momento, de acordo com Piaget (1989), é crítico e extremamente importante na vida cerebral do ser humano. Relata-se que, nesse momento, é necessária a ingestão de 70 a 80 gramas de proteínas diariamente.

Para Solé e Monereo (1997), se esse esquema for violado, o cérebro da criança não se desenvolverá completamente. O indivíduo não terá capacidade de raciocínio lógico, além de apresentar dificuldades em pensar normalmente, terá dificuldades de compreensão, de aprendizado e de relacionamento, sendo, ainda, um indivíduo apático e não participativo, não se importando com o que acontece ao seu redor. Solé e Monereo (1997) corroboram a afirmação quando salientam que a desnutrição, nos primeiros anos de vida do indivíduo, prejudica o desenvolvimento físico, mental, a saúde e a sobrevivência.

É preciso levarmos em consideração que o crescimento é algo contínuo e progressivo, tanto do corpo como da questão cerebral do sujeito. As mudanças que ocorrem, além de serem estruturais, são orgânicas e, em todos os casos, estão associadas à multiplicação de células de desenvolvimento. Há diversos fatores que influenciam o desenvolvimento da criança, intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos têm a ver com a genética, já os extrínsecos são divididos em ambientais e nutricionais, assim, as alterações nutricionais podem alterar o desenvolvimento cognitivo da criança.

---

Sobram razões para se acreditar que a desnutrição grave pode reduzir, de maneira irreversível, a capacidade intelectual dos que são atingidos por ela, desde que está mais do que comprovado, através de trabalhos experimentais e observações no humano, que a má nutrição durante a vida embrionária e nas primeiras etapas da vida, pós-natal retarda consideravelmente o desenvolvimento encefálico, o qual passa a ter um volume reduzido, um menor número de células, deficiência de mielinização das fibras nervosas intra encefálicas: que o metabolismo encéfalo, especialmente o do córtice cerebral, se reduz em consequência da desnutrição; que os fenômenos elétricos, os melhores indicadores da atividade nervosa, se alteram; que os neurônios, uma vez evoluídos e diferenciados, não mais se reproduzem e, pelo contrário, podem degenerar.

(CHAVES, 1975, p.82)

Assim, a falta de nutrientes corretos afeta a mielinização da célula nervosa, o que acaba prejudicando a velocidade de condução dos impulsos nervosos, acarretando em dificuldades de aprendizagem.

Chaves (1975) ainda ressalta que a mãe que, durante a gravidez, era mal nutrida, no sentido de satisfazer as necessidades do feto, nos componentes nutritivos essenciais, acaba tendo filhos com peso abaixo do normal e de cérebro pequeno. Experiências médicas direcionam a diversos estudos de que há uma intensa relação entre peso reduzido e as dificuldades cognitivas da criança. Cabe-nos, portanto, mesmo que brevemente, expor um dimensionamento acerca das vertentes básicas que podem causar a desnutrição.

| ORDEM | VERTENTE  |
|-------|---|
| 1º    | A FALTA DE NUTRIENTES ADEQUADOS PODE SER A CAUSA ATUANTE DO FRACASSO ESCOLAR, PRINCIPALMENTE EM RELAÇÃO AS QUESTÕES NEUROLÓGICAS. |
| 2º    | CONSIDERAM-SE AS QUESTÕES AMBIENTAIS (RELACOES SOCIAIS E CULTURAIS) AS CAUSAS DO FRACASSO ESCOLAR.                                |
| 3º    | A DESNUTRIÇÃO TEM SIDO A CULPADA PELO FRACASSO ESCOLAR, CAUSADO OU NÃO PELOS DANOS AO SISTEMA NERVOSO DA CRIANÇA.                 |
| 4º    | NÃO SE PODE ISOLAR A QUESTÃO DA DESNUTRIÇÃO SEM CONSIDERAR OS OUTROS FATORES PARA AS CAUSAS DO FRACASSO ESCOLAR.                  |

FIGURA 1.2 - Vertentes da Desnutrição FONTE: adaptado de Chaves (1975).

Para Chaves (1975), é evidente que a falta de nutrientes nos primeiros anos de vida da criança podem causar um sério entrave ao bom rendimento escolar. Sabemos que crianças com alimentação insuficiente ou extremamente inadequada acabam apresentando dificuldade de concentração, problemas de aprendizagem e sérios problemas na aquisição e construção do conhecimento durante a vida escolar.

Os educadores e as educadoras têm papel fundamental na saúde alimentar da criança que se encontra em idade escolar, pois isso afeta decisivamente na aprendizagem.

Podemos entender desnutrição como uma dieta que é insuficiente ou inadequada para a faixa etária de desenvolvimento da criança, isso fica evidente a "olho nu" quando percebemos que uma criança está abaixo do peso ou que o desenvolvimento físico não está adequado para a faixa etária. Em muitos casos, uma alimentação com todas as vitaminas adequadas para a criança torna-se o fator principal para que a aprendizagem tenha sucesso ou fracasso, um exemplo: em regiões muito pobres, o rendimento escolar de alunos do primeiro grau pode cair mais de 50% se esse educando recebe uma alimentação inadequada.

Assim, podemos dizer que o desenvolvimento das funções cerebrais está intimamente ligado à nutrição ou à desnutrição da criança; por isso ressaltamos que a educação não começa apenas na escola.

# O desenvolvimento cognitivo da criança

Diversos estudos têm constatado que muitas das habilidades cognitivas das crianças estão presentes desde o início de sua infância. Para Piletti (1985), muito já se sabe que os bebês, antes de aprenderem a andar, já conseguem compreender questões de ordem matemática, quando arrumam seus ursinhos de pelúcia por tamanho. Essa fase, denominada fase intuitiva, constitui-se na fase inicial de seu desenvolvimento, pois é nesses momentos que as crianças fazem tentativas exploratórias com os objetos que estão disponíveis no ambiente em que estão inseridas.

## ¶ Para refletir

Precisamos considerar as condições emocionais para que a aprendizagem aconteça; crianças com problemas domésticos tendem a ter maiores dificuldades no aprendizado. Então, se os fatores ambientais escolares, domésticos e pedagógicos não propiciam um meio estimulante para aprender, como esperar um bom resultado no desempenho escolar dessas crianças?

Fonte: ROZEK, Marlene; SERRA, Rodrigo Giacobo. Dificuldades de Aprendizagem e problemas emocionais: reflexões sobre a necessidade de uma proposta de formação docente. Educação por Escrito, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 167-184, jan.-jun. 2015. [revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/19475](http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/19475)

O desenvolvimento cerebral de uma criança possibilitará que responda prontamente aos estímulos advindos do meio ambiente, apresentando as primeiras habilidades motoras, emocionais e cognitivas, além do desenvolvimento da linguagem verbal. Mesmo que a maioria dos neurônios já esteja formada quando a criança nasce, o desenvolvimento físico do cérebro não pára, ele continua por meio das novas conexões neurais que vão se estabelecendo ao longo da vida, as chamadas sinapses.

Gazzaniga e Heatherton (2005) retratam que, nos dois primeiros anos de vida da criança, um vasto campo de conexões neurais é formado; em que cada célula nervosa envia sinais a outras milhares de células, tornando, assim, possível a formação de centenas de trilhões de ligações. Isso é incrível, não é?

Quando a criança está em contato com novos estímulos, novas aprendizagens irão acontecer, o que nos leva à ideia de que tudo o que aprendemos desde o início de nossas vidas vai alterando nossa rede neural, ou seja, fortalecendo-a (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005). O desenvolvimento cognitivo infantil será incentivado por diversos tipos de interações que ocorrem com o mundo exterior. Dessa forma, um ambiente variado é capaz de despertar curiosidade pelo novo na criança, conduzindo sempre ao aprendizado.

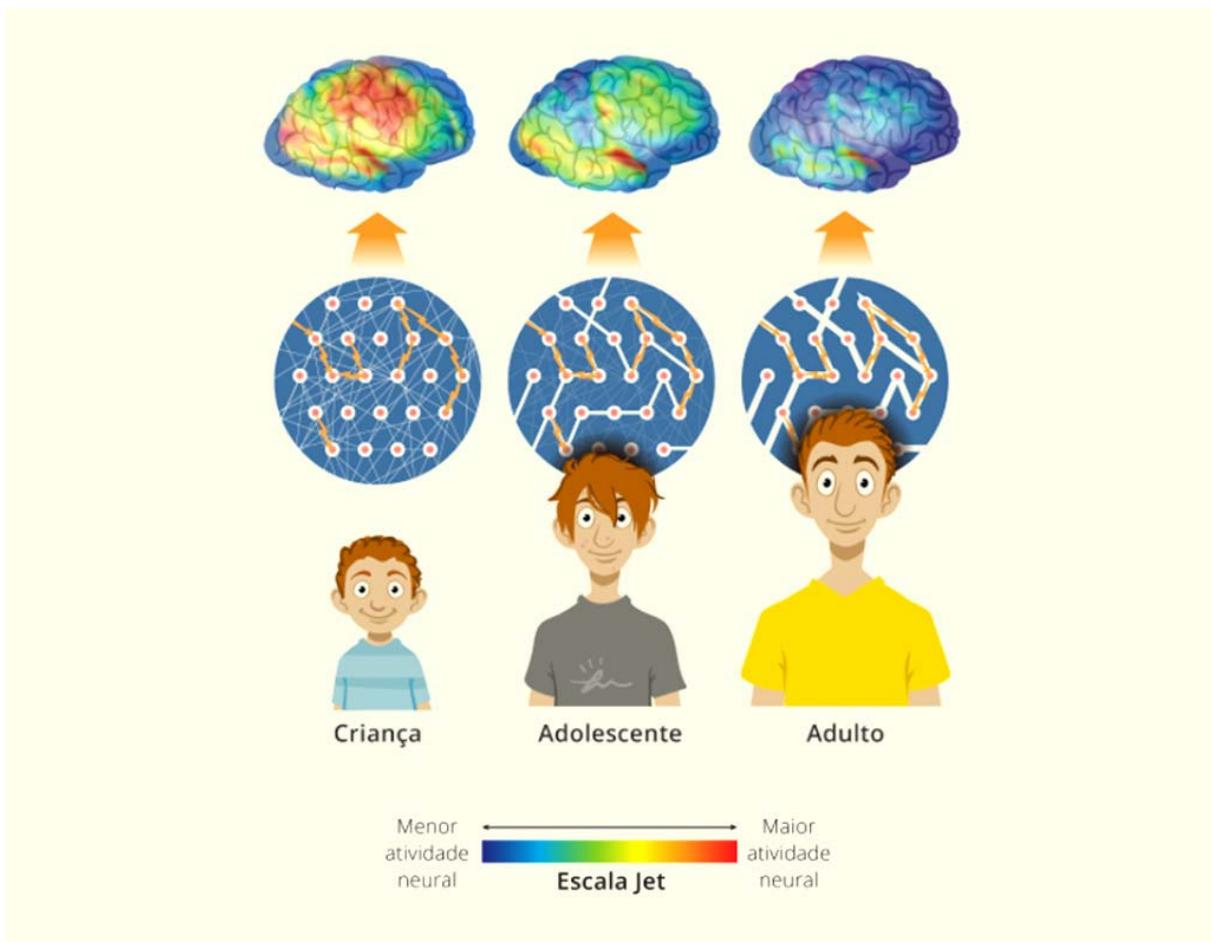


FIGURA 2.4 - O desenvolvimento cognitivo FONTE: Gazzaniga; Heatherton (2005, p. 325).

Observem a Figura 3.2. No item A, acontece uma poda sináptica (representa um número menor de setas), com isso, há o fortalecimento de conexões sinápticas (adolescente e adulto), em que é possível verificar um aumento da espessura das setas. As imagens (item B) do cérebro mostram que ele está em plena ativação (áreas vermelhas) ou em menor ativação (áreas azuis). Assim, durante a infância, há maior expansão das áreas ativadas (vermelhas) no cérebro. Já na idade adulta, poucas áreas são ativadas, porém acontece em diferentes regiões do cérebro humano (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005).

Com o desenvolvimento e o amadurecimento cerebral, os lobos frontais (que estão localizados nos hemisférios direito e esquerdo) passam a amadurecer de maneira mais lenta do que as demais regiões do cérebro; o desenvolvimento cerebral findar-se-á quando se inicia a idade adulta.

Dessa forma, os circuitos cerebrais acabam aumentando durante o período de adolescência e, conforme vai amadurecendo o sistema orgânico do indivíduo, novas capacidades cognitivas vão se formando. Quando crianças são expostas a ambientes bem enriquecidos (de estímulos), que lhe propiciem maior desenvolvimento motor, cerebral e emocional, elas conseguem expressar com maior facilidade sua criatividade - esses ambientes também ativam regiões específicas do cérebro. A manutenção de atividade física, as interações sociais auxiliam na capacidade de aprender e de memória.

Observe a Figura 3, que mostra que, quando o cérebro é ativado por música, as diversas regiões cerebrais são ativadas, e isso pode levar o indivíduo, no sentido global, a se emocionar, a aprender e até a memorizar. Nesse momento, ocorre a comunicação entre diferentes áreas do cérebro. Não é magnífico?



FIGURA 3.4 - A música e o cérebro FONTE: Gazzaniga; Heatherton (2005, p. 130).

A música demora cerca de um centésimo de segundo para ir do ouvido ao centro do aparelho auditivo; quando a informação musical é processada de maneira hierárquica, desde o centro até às zonas supramodais (onde está colorido na imagem) e multimodais (pontos), a experiência musical passa a ativar diversas funções cerebrais, e o prazer que o indivíduo sente ao escutar uma música estimula muitas áreas do nosso cérebro, como: visual, cognitiva, psicomotora e emocional.

Além do desenvolvimento cerebral da criança ocorrer por meio da música, a aprendizagem dela também acontece pela observação, uma vez que, de acordo com Gazzaniga e Heatherton (2005), a imitação faz parte das estratégias para se alcançar a aprendizagem. Segundo os autores, as bases neurais do comportamento de imitação são delimitadas a partir da existência de um grupo de neurônios no córtex pré-motor, que é chamado de neurônio espelho, que é ativado quando observamos outra pessoa executando determinada ação.

Outro ponto que faz parte do desenvolvimento infantil é a escrita. Utilizamos nossas mãos na realização de um número enorme de tarefas, no entanto, nos dias atuais, digitar tornou-se mais habitual do que escrever à mão, isso porque o uso de tecnologias tem feito parte do cotidiano escolar. No entanto, quando escrevemos à mão, nosso cérebro recebe informações de nossas ações motoras, junto com a sensação do lápis e do papel se tocando, que são extremamente diferentes das informações que chegam ao cérebro quando digitamos.

Conforme Gazzaniga e Heatherton (2005), crianças de 7 e 12 anos escrevem mais palavras, de maneira mais rápida e se expressam melhor quando escrevem textos à mão, em comparação com aquelas que utilizam somente o teclado do computador ou celular. Escrever à mão faz com que áreas cerebrais sejam ativadas, por causa dos movimentos envolvidos nessa ação, também, auxilia no reconhecimento das letras, além de se formar uma conexão entre a leitura e a escrita, que integra o sistema sensório-motor.

Outras questões apresentadas a respeito desse tópico é o desenvolvimento da linguagem. Gazzaniga e Heatherton (2005) retratam que o início do desenvolvimento após o nascimento faz com que o cérebro comece a responder seletivamente à língua à qual é

exposto; ele começa a adquirir capacidades específicas, como: sons do idioma e padrões de arranjo, isso faz com que os bebês sejam capazes de aprender a linguagem com mais eficiência.

## Aula 3: Plasticidade Cerebral e Aprendizagem

No desenvolvimento de nossa vida, desde a mais tenra idade até a velhice, adquirimos sempre novos conhecimentos e comportamentos, por isso denominamos aprendizagem. O nosso cérebro é ‘plástico’ e tem a capacidade de se expandir a cada novo conhecimento que adquirimos, é o que podemos chamar de *plasticidade cerebral*. A plasticidade cerebral é a capacidade que nosso cérebro tem de fazer e de desfazer ligações elétricas com os nossos neurônios, isso como consequência das constantes interações que temos com o ambiente que nos cerca. Os ensinamentos realizados na escola e no convívio social também possibilitam que realizemos novas sinapses durante toda a nossa vida, no entanto, se não deixamos nosso cérebro ativo, também temos efeitos inversos, como doenças de Alzheimer.

Como nosso cérebro tem uma vasta plasticidade, fazer e desfazer conexões celulares entre os neurônios torna-se a base da aprendizagem humana, que permanecerá ao longo da vida. De acordo com Consensa e Guerra (2011), a plasticidade neural é denominada de propriedade de fazer e de desfazer conexões neurais. Essa ação possibilita reorganizar a estrutura do sistema nervoso e do cérebro; isso resulta na base biológica da aprendizagem e do esquecimento. O nosso cérebro tem capacidade para preservar as sinapses necessárias à sobrevivência humana, bem como para esquecer aquelas que não têm relevância para o viver do homem.

O ser humano é o mais complexo dos animais; ele apresenta um padrão de desenvolvimento totalmente diferente dos outros mamíferos. O período da infância humana é mais prolongado, e o tempo para chegar na idade adulta é mais longo, diferentemente do reino animal, em que muitas espécies já nascem praticamente independente de suas mães, sendo capazes de sobreviver por conta própria.

A influência dos adultos e o período de permanência junto aos pais se prolongam até uma idade avançada: muitos adolescentes alcançam a maioridade sem atingir, de fato, a independência real. No entanto, quando apresentamos todas essas questões, estamos nos referindo ao fato de o desenvolvimento do ser humano envolver diversas questões e que elas compõem a maturidade: intelectual, social, emocional e física, esse desenvolvimento maturacional são interdependentes e desenvolvem-se paralelamente. Há dois grupos que fazem parte desses fatores: **internos e externos**.

Os fatores internos influenciam no desenvolvimento, os mais conhecidos são hereditariedade e maturação. Para Ferreira (1970), a hereditariedade consiste na herança individual que cada criança recebe de seus pais ao ser concebida. Certamente, caro(a) aluno(a), você já deve ter estudado na disciplina de Biologia como ocorre a transmissão hereditária. Relembrando: o nosso organismo é constituído por 23 pares de cromossomos; estes têm milhares de genes, que contêm características individuais. Desse modo, nas células responsáveis pela reprodução do óvulo na mulher e do espermatozóide no homem, há apenas 23 cromossomos, sem seus pares. No momento da concepção, em que se reúnem espermatozoide e óvulo, os cromossomos se unem formando uma célula com 23 pares.

Além do sexo, a hereditariedade determinará a cor dos olhos, o tipo de cabelo etc. Em relação à maturação, a hereditariedade se torna um importante fator interno que influenciará no desenvolvimento da criança. De acordo com Ferreira (1970), esse processo se constitui por meio de mudanças do organismo que são determinadas de dentro para fora, como o tamanho dos órgãos, a forma que assumem com o crescimento, o desenvolvimento de habilidades, por exemplo andar, correr, engatinhar etc.

É possível dizer que nenhum desses momentos acontece sem que o ambiente contribua para tais mudanças, "[...] se uma pessoa herda dos pais a tendência a ser alta, ela só vai realmente ser alta se conseguir em seu ambiente a alimentação adequada à realização dessa tendência (FERREIRA, 1970, p. 193). As características físicas costumam ter um efeito indireto sobre o comportamento da pessoa, a partir das reações sociais que provocam.

No que tange aos fatores externos, alguns grupos fazem parte dessa perspectiva de desenvolvimento, como: ambiente social, alimentação e preservação da natureza.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>AMBIENTE SOCIAL</b>         | O ambiente social é colocado em primeiro lugar, pois, dependendo da família, da classe social e do tipo de sociedade em que o indivíduo nasce, a criança poderá encontrar ou não uma alimentação satisfatória para o seu desenvolvimento. |
| <b>ALIMENTAÇÃO</b>             | A maior parte das dificuldades na aprendizagem escolar é resultante da falta de alimentação adequada.   |
| <b>PRESERVAÇÃO DA NATUREZA</b> | O equilíbrio ecológico é a condição indispensável à sobrevivência da própria humanidade.  |

FIGURA 2.2 - Desenvolvimento a partir de fatores externos FONTE: Elaborado pela autora.

Nossas discussões não podem se esgotar, caro(a) aluno(a). Quando tratamos das questões da desnutrição, lembramos que elas são uma das causas do baixo rendimento escolar.

Para Ferreira (1970), as sequelas deixadas pela desnutrição são de ordem física, neurológica e psicológica. Um dos diversos exemplos que podemos relatar sobre esse fator é o nanismo. A criança que sofre de desnutrição pode recuperar o ganho de peso, porém o desenvolvimento físico pode ficar comprometido. Assim, a deficiência nutricional de carboidratos e proteínas pode levar à deficiência da secreção do hormônio do crescimento e, consequentemente, à estatura baixa.

Ferreira (1970) ressalta que crianças que tiveram desnutrição grave durante seu primeiro ano de vida mostraram alguns distúrbios de rendimento escolar, por exemplo: **falta de atenção, agitação, pouca memória, motivação escassa (apatia), labilidade emocional, redução de aptidões sociais, aspectos físicos inexpressivos e coeficiente intelectual baixo.**

Outro fator que pode ser constatado é o desenvolvimento neuropsicomotor, no qual a criança deixa de amadurecer em diversas etapas, ou as faz com certo atraso, como engatinhar, equilíbrio estático e dinâmico etc. Segundo Ferreira (1970), outra sequela que atinge a fase de desenvolvimento das crianças, prejudicada pela desnutrição, é o atraso da linguagem. A falta de estímulos e a própria falta de nutriente fazem com que a criança comunique-se de maneira ineficiente e, também, inadequada.

Para Ferreira (1970), nenhum ser humano irá se desenvolver adequadamente sem a promoção de suas necessidades vitais. Ainda, na família e no convívio social, muitos erros são cometidos no cuidado com a alimentação e, inclusive, com a educação de crianças.

Dessa forma, a aprendizagem está estritamente ligada ao processo de nutrição do homem, pois é um caminhar que permanece continuamente na vida do homem. Os meios sistematizados, como a escola, permitem o contato mais dinâmico com o mundo.

## Aula 4: As principais causas das dificuldades de aprendizagem

A questão que envolve dificuldade de aprendizagem é algo complexo de ser analisado e determinado. Afinal, o que é aprender? Como acontece a aprendizagem? São questões como essas que permeiam nossos estudos e os de diversos teóricos.

Quando definimos as causas e os tipos de dificuldade de aprendizagem, a tendência é possibilitar a superação das dificuldades. Antes de estudarmos a respeito das dificuldades de aprendizagem, precisamos entender como acontece, de fato, a aprendizagem.

## Ampliando o conhecimento

Dificuldade de aprendizagem vem do inglês *learningdisability*, teve sua origem nos EUA, e foi na cidade de Chicago, no ano de 1963, que um grupo de pais de crianças que apresentavam dificuldades de aprendizagem na leitura buscou ajuda de profissionais da área da saúde para auxiliá-lo nesse 'problema', e isso acabou chamando a atenção do psicólogo Samuel Kirk. Este foi esse psicólogo que utilizou, pela primeira vez, o termo *learningdisability*, pois, para ele, as confusões enfrentadas pelas crianças decorriam de fatores ambientais, familiares ou educativos.

Fonte: BARBOSA, Priscila de Souza. Dificuldades de aprendizagem. São Luis: UemaNet, 2015. [oincrivelze.com.br <http://oincrivelze.com.br/wp-content/uploads/2015/12/Fasc%C3%A9culo\\_Dificuldades-de-Aprendizagem-Unidade-1.pdf>](http://oincrivelze.com.br/wp-content/uploads/2015/12/Fasc%C3%A9culo_Dificuldades-de-Aprendizagem-Unidade-1.pdf)

Desde a Antiguidade, filósofos como Sócrates, Platão, Aristóteles, Santo Agostinho, São Tomás de Aquino e Vines têm tentado aprender como ocorre a aprendizagem. Esses pensadores buscaram compreender esse ato por meio de fatos que eles observavam, mas não conseguiam distinguir a aprendizagem da ação de captar ideias (CAMPOS, 2013).

Na contemporaneidade, há pesquisadores que buscaram se aprofundar na questão da aprendizagem, como Vygotsky, os behavioristas e os epistemológicos. Nesse momento, apropriamo-nos das teorias vygotskyanas, que trazem um aporte histórico-cultural, tendo seu marco na relação sujeito e meio. Destacamos que as questões culturais, históricas e sociais influenciam diretamente o aprendizado dos sujeitos, principalmente da maneira como eles internalizam valores, ideias, atitudes e práticas do meio social em que estão inseridos. As ideias do pesquisador bielo-russo demonstram que a mediação é uma ação importante para a aprendizagem de alunos.

O enfoque dado por Vygostky demonstra que é necessário compreender como acontece o processo de aprendizagem e por que, nesse processo, há 'falhas' ou 'dificuldades' para compreender signos e a linguagem. É por meio dessas indagações de diversos teóricos da perspectiva histórico-cultural que nasce o conceito e o campo de estudo das *Dificuldades de Aprendizagem*, que compreendem a aprendizagem do sujeito e, muitas vezes, por que ele não aprende.

Quando tratamos de transtornos funcionais específicos que acometem muitas crianças e adolescentes, faz-se necessário conceituar essas dificuldades. Os primeiros passos partem do seguinte questionamento: durante sua trajetória escolar, encontrou dificuldades de aprendizagem? A maioria pode responder sim a essa questão, no entanto, partindo do ponto de vista de uma criança, essas dificuldades são muito mais difíceis de serem superadas, e o auxílio de um profissional se faz necessário para realizar um diagnóstico mais preciso. De acordo com Weiss (2003, p. 24),

---

[...] a aprendizagem normal dá-se de forma integrada no aluno (aprendente), no seu pensar, sentir, falar e agir. Quando começam a aparecer dissociações de campo e sabe-se que o sujeito não tem danos orgânicos, pode-se pensar que estão se instalando dificuldades na aprendizagem: algo vai mal no pensar, na sua expressão, no agir sobre o mundo.

As dificuldades de aprendizagem acontecem de diversas maneiras dentro da sala de aula, os sintomas podem variar e, principalmente, revelar que alguma coisa no processo de aprendizagem não vai bem. Em determinados momentos, as dificuldades podem ser passageiras, mas, na maior parte do tempo, é extremamente necessária a ajuda de profissionais capacitados da área. Weiss (2003) relata que não existe um consenso das causas das dificuldades de aprendizagem, mas podem se constituir em pedagógica, neurológica ou cognitiva.

Dessa forma, os problemas de aprendizagem se concentram não apenas no aluno, mas podem ser encontrados no processo pedagógico do qual esse aluno faz parte. Uma questão muito importante e que deve ser levada em consideração é não 'rotular' a criança que apresenta algum tipo de transtorno; a melhor maneira de se lidar com a situação é dispor de recursos próprios para que esses sujeitos possam adquirir conhecimento e que este ocorra de maneira completa.

Ressaltamos, caro(a) aluno(a), que os transtornos não podem ser considerados reflexos só de má alfabetização, desmotivação, condição social, econômica ou cultural, mas também de condição hereditária que, muitas vezes, é determinada por alterações genéticas e desnutrição, causando, assim, alterações neurológicas na criança.

Para Weiss (2003), o sistema parietal temporal é responsável pela leitura e encontra-se na parte posterior do cérebro, que se encontram no hemisfério esquerdo do cérebro. O sistema parietal é utilizado para leituras mais rápidas, e o sistema occipital temporal, para quando começamos a ler oralmente. Alguns pesquisadores da área da neurologia, ao realizarem exames de imagem, comprovaram que o cérebro de leitores disléxicos apresenta diferenças em relação à estrutura e ao funcionamento cerebral, reparem na imagem a seguir.

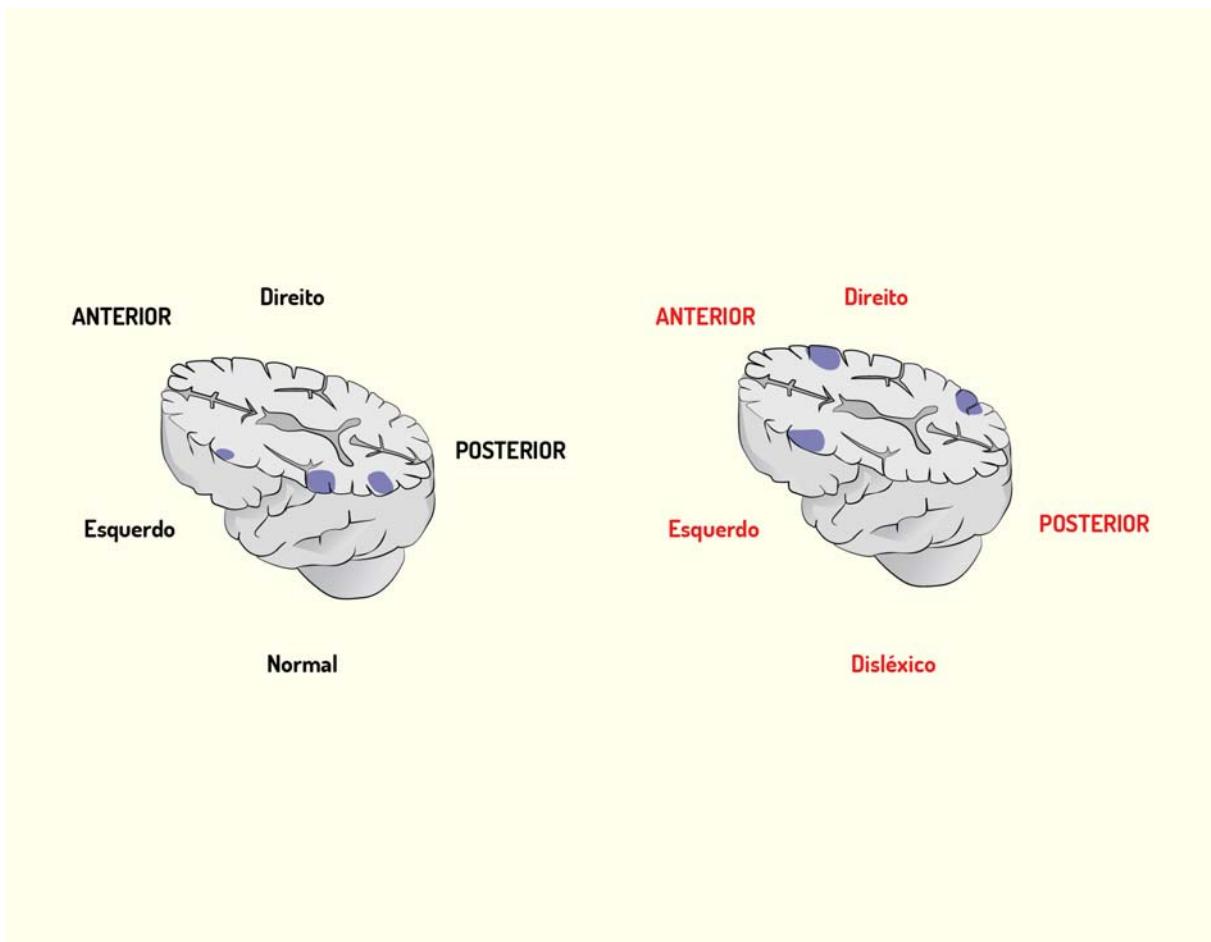


FIGURA 4.4 - Estrutura Cerebral FONTE: Weiss (2003, p. 85).

Podemos observar, na Figura 3.4, o cérebro de dois sujeitos, um com dislexia e outro sem dislexia. O leitor sem dislexia utiliza o lado esquerdo do cérebro, já o leitor disléxico utiliza, em sua maior parte, o lado direito do cérebro e a região frontal. Para Weiss (2003), o cérebro de um leitor disléxico reage de forma diferente durante a leitura e, por isso, é comum a troca de letras ou a lentidão em transcrever o que se lê. Outros significantes encontrados são as malformações corticais, ou seja, alguns neurônios que ficam na parte mais profunda do cérebro devem migrar para a parte central e, durante essa migração, alguns desses neurônios morrem e param em regiões diferentes.

A dislexia - do grego Δυσλεξία, *dis* = distúrbio, *lexis* = palavra - é uma dificuldade na área da leitura, da escrita e da soletração; muitas vezes, costuma ser identificada nas salas de aula no período de alfabetização. Para Weiss (2003), a dislexia é um distúrbio ou uma incapacidade de ler eficientemente, na maioria dos casos, a criança

apresenta capacidade intelectual normal ou acima da média; está em um contexto familiar culturalmente apropriado, tem habilidade sensorial intacta e não apresenta nenhum distúrbio neurológico grave, porém, no momento da leitura e da escrita, não consegue se desenvolver dentro do esperado para sua idade. Assim, a dislexia é uma dificuldade de aprendizagem de origem neurológica.

Podemos elencar alguns indicativos para identificar a dislexia: desempenho escolar abaixo da média em disciplinas que dependem de leitura e escrita; desatenção, dispersão e trocas ortográficas; lentidão nas atividades que envolvem leitura e escrita, mas não nas que podem ser realizadas oralmente; dificuldade com o som das palavras e com a soletração; dificuldade em relação à coordenação motora fina e grossa; falta de lateralidade; dificuldade em associar o som ao signo; realiza aglutinações na escrita; tem dificuldade em realizar cópia do quadro negro para o caderno; apresenta vocabulário simples, frases curtas e linguagem infantilizada; desarmonia entre o desempenho acadêmico e o potencial cognitivo; timidez excessiva; leitura demorada; dificuldade na elaboração sequencial; dificuldade em organizar tarefas; dificuldade em recordar o nome e o som das letras.

O diagnóstico da dislexia precisa ser feito por uma equipe multidisciplinar (neurologista, psicólogo, psicopedagogo, fonoaudiólogo, professor e familiares), pois, por meio de uma avaliação histórica da criança, os testes aplicados auxiliaram a equipe a compreender as 'dificuldades'.

Outra questão importante a ser tratada na abordagem de problemas de aprendizagem é a discalculia. Esse transtorno é específico do processo de aprendizagem, sendo definido como uma desordem neurológica, com rendimento abaixo do esperado para a idade, referente a compreender e manipular números. Para Weiss (2003), a discalculia não se trata apenas da dificuldade em fazer cálculos complexos, deve ser entendida como a incapacidade de lidar com operações triviais. Os problemas com essa dificuldade acontecem em três campos: na compreensão dos fatos numéricos (adição, subtração, multiplicação e divisão); ao realizar procedimentos matemáticos de nível médio; com relação à semântica (compreender a linguagem utilizada para a formulação dos problemas).

De acordo com Weiss (2003), 40% dos casos de discalculia estão associados à dislexia. Não é que a criança não goste de matemática, mas existe uma dificuldade em compreender o conceito numérico e de cálculo. Para Weiss (2003), a discalculia deve ser entendida como uma desordem neurológica específica, que acaba afetando a habilidade do indivíduo de compreender e manipular números; um fato que pode contribuir é o déficit de percepção visual. A criança que apresenta esse problema de aprendizagem tem dificuldade em realizar solução de problemas verbais, na habilidade de contagem e na compreensão de números.

Então, caro(a) aluno(a), podemos perceber que caracterizar uma criança com discalculia não é algo tão simples. A atenção do professor precisa estar voltada para as dificuldades de aprendizagem desse sujeito, tendo em vista que a criança que tem discalculia não consegue identificar número maior e menor, quantidades, sequências numéricas simples, não sabe lidar com o calendário e tudo o que envolve o mundo dos números. Segundo Weiss (2003), essa dificuldade com a matemática proporciona inúmeros prejuízos para o cotidiano da criança. Relatamos algumas características da discalculia: dislexia; memória ‘pobre’ para números; confunde sinais das quatro operações simples; números invertidos; não há lateralidade; identificação visual precária; incapacidade de contar objetos e realizar associação de quantidade.

Discutir essas questões é pertinente para a área de educação, principalmente porque, mesmo que o ambiente tenha influência, as dificuldades de aprendizagem têm muito mais causas fisiológicas. Sabemos que o ambiente em que a criança está inserida, seja escola ou lar, afeta o nível de suas dificuldades; por isso, dentro das influências ambientais e fisiológicas, destacamos as causas educacionais e domésticas.

As dificuldades de aprendizagem devem ser bem aprofundadas pelo educador, já que este está cotidianamente na sala de aula; acompanhando o desenvolvimento dos seus alunos, os educadores e as educadoras precisam perceber se há algo que compromete a aprendizagem dos educandos e das educandas. Se houver qualquer sinal de positivo nas dificuldades de aprendizagem, as causas também podem estar relacionadas às práticas pedagógicas que são desenvolvidas em sala de aula.

## Indicação de leitura

**Nome do livro:** Neurociência e Educação: como o cérebro aprende

**Editora:** Artmed

**Autor:** Ramon M. Cosenza e Leonor B Guerra

**ISBN:** 8536325488

O cérebro é responsável pela forma como processamos as informações, armazenamos o conhecimento e selecionamos nosso comportamento, dessa forma, compreender seu funcionamento, seu potencial e as melhores estratégias de favorecer seu pleno desenvolvimento é foco principal de estudo e trabalho tanto dos profissionais da saúde mental como da educação.

## UNIDADE IV

# Os caminhos da neurociência na pedagogia

*Kethlen Leite de Moura*

Neste momento, aprenderemos a respeito das questões que envolvem neurociência e pedagogia. Ao longo desse percurso didático, apresentamos o desenvolvimento do cérebro, como as questões exteriores e interiores influenciam no desenvolvimento do cérebro e, consequentemente, da aprendizagem. Além de ser necessário compreendermos o cérebro como propulsor da aprendizagem, os métodos e as metodologias interferem de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem. Todas as temáticas desenvolvidas influenciam diretamente na aprendizagem, sendo assim, é preciso tratar de assuntos que envolvem essa perspectiva e que ajudem nas modificações do processo de aprendizagem em sala de aula. Abordaremos, então, assuntos como neurodidática, neuroaprendizagem, planejamento neuroeducativo e ludopedagogia.

# AULA 1: Os princípios da neurodidática

Os estudos envolvendo as questões da neuropedagogia expandem-se também para as questões da memória e da aprendizagem - a questão da memória foi apresentada anteriormente - e precisam ser analisados no campo da educação. Sabemos que adquirir novos conhecimentos e poder transformá-los em saber é o fundamento da profissão docente. Para Bartoszeck (2005, p.140),

---

[...] adquirir novos conhecimentos e posteriormente transformá-los sem perdê-los é o grande interesse dos pesquisadores que procuram estudar os aspectos envolvidos nos mecanismos de formação da memória e na sua correlação com a aprendizagem, principalmente no que se refere à atividade escolar.

Conhecer tais apontamentos que tratam das bases da neurobiologia e da neuropedagogia é o que se faz de fundante para fornecer subsídios aos educadores, como forma de promover uma aprendizagem mais significativa para seus alunos. Contudo o docente precisa estar ciente do que é a **didática**.

Ao longo dos anos, a didática deixou de ser considerada uma disciplina apenas instrumental, constituída por métodos e técnicas de ensino. Após longos anos de estudos e reflexões, hoje, a compreendemos como uma área do conhecimento responsável pelo estudo do processo de ensino-aprendizagem. A Didática pode ser entendida como "a arte de ensinar" e, por mais que nos pareça algo atual, ela envolve um conteúdo científico filosófico, educacional e metodológico ainda do século XVII.

A palavra didática surge quando os adultos começam a participar do processo de aprendizagem das crianças e dos jovens de uma forma planejada, direcionada, diferente das formas de intervenção instantânea que ocorriam anteriormente. Ao se estabelecer uma intenção na forma de ensinar, ou seja, uma ação pedagógica, a escola começa a se constituir como um local de práticas de ensino, que passam a ser sistematizadas conforme níveis, respeitando as necessidades de cada criança, suas possibilidades e seu ritmo de aprendizagem (LIBÂNEO, 1994).

Vale ressaltar, caro(a) aluno(a), que a história da didática está adjunta ao aparecimento do ensino - no decorrer do desenvolvimento da sociedade, da produção e das ciências - como atividade planejada e intencional dedicada à instrução. Sabemos que as formas de ensinar, assim como objetivos que são direcionados à educação, sempre estão relacionadas à forma de produção e de reprodução social de dado momento histórico. Assim, os métodos de ensino, o que ensinar e para quem ensinar tinham, e ainda têm, por objetivo de atender às necessidades da sociedade, e isso se aplica também à didática (LIBÂNEO, 1994).

O conhecimento social deveria ser incluído nas escolas, com o objetivo de preparar os jovens para o novo tempo. Como se tratava de novos conhecimentos, estes não poderiam ser ensinados da forma antiga. Era necessário um novo método, uma nova didática, da mesma grandeza dos conhecimentos que deveriam ser ensinados aos alunos.

Como os novos conhecimentos que estavam sendo produzidos tornaram-se universais, era preciso um método universal que fosse correspondente. Nessa época, os grandes educadores, cada um de uma forma diferente, compreendiam esse novo saber e o transmitiam por meio da instituição escolar.

Explicita-se que o surgimento da didática se origina fora do ambiente escolar, como forma de compreender as questões filosóficas, científicas, educacionais e metodológicas do período; na escola, tornou-se uma resposta aos anseios e às necessidades para a transmissão e a assimilação dos novos conhecimentos (GASPARIN, 2010).

Para Libâneo (1994), por mais inovadoras que sejam as metodologias, sabemos que elas demoram tempo para serem efetivadas na prática.

Caro(a) aluno(a), Comênia é um dos principais pensadores e educadores no campo de desenvolvimento de uma didática planejada, sistematizada e com uma intenção social. Vamos iniciar nossa discussão conversando sobre a didática, como já vimos no item anterior. Em cada momento da história, essa temática ganha significados e objetivos diferentes, a fim de atender às demandas de determinado período. Muitos são os autores que conceituam a didática, cada um conforme sua corrente teórica. Aqui, utilizaremos três autores fundamentais: Libâneo, trabalhado anteriormente, Gasparin e uma teórica muito conhecida nessa área de estudos, Candau. Esses são autores contemporâneos, os quais têm contribuído de forma significativa para o campo da educação.

A Didática é uma disciplina que estuda os objetivos, os conteúdos, os meios e as condições do processo de ensino, tendo em vista as finalidades educacionais, que são sempre sociais; ela se fundamenta na Educação. É, assim, uma disciplina pedagógica. Dentro do campo educacional, temos algumas disciplinas pedagógicas que se dividem em: teoria da escola, teoria da educação, organização do ensino e a didática como teoria do ensino. Visto que o objetivo principal de todo profissional que trabalha com a educação é o ensino, então, a didática ocupa um lugar central.

Por muito tempo a Didática foi concebida por uma perspectiva instrumental, abrangendo apenas um conjunto de conhecimentos técnicos sobre o “como fazer”. Tratada de forma universal, a didática se desvincula dos problemas referentes aos objetivos da educação. Atualmente, temos a visão da necessidade de superação dessa perspectiva técnica sobre a didática, estamos em um momento em que ultrapassar essa visão é fundamental e, para isso, necessitamos de “[...] **pensar a prática pedagógica concreta, articulada com a perspectiva de transformação social, que emergirá uma nova configuração para a Didática**” (CANDAU, 2011, p. 14).

A prática docente é fator integrante do processo educativo, pelo qual os indivíduos são preparados para a participação na vida social. Podemos dizer que a Educação é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e ao funcionamento de todas as sociedades. A Educação não é apenas uma exigência social mas sim um processo que objetiva a promoção de conhecimentos e de experiências culturais que proporcionam ao homem o convívio social (LIBÂNEO, 1994).

O processo educativo é sempre social e politicamente contextualizado. Sabemos, pois, que a educação não é neutra, ela é historicamente determinada, para que sejam atingidos objetivos, exigências e ideologias de uma determinada classe social.

A prática social dos profissionais da educação não é uma prática isolada que se reduz somente ao que fazem. Pelo contrário, a prática social é sempre uma prática geral do grupo social no qual o professor está inserido. Isso ocorre porque a totalidade social é sempre histórica e contraditória, composta por elementos subjetivos e objetivos.

Para Candaú (2011), todo processo de ensino-aprendizagem é situado, assim, a dimensão política é inerente a ele. O processo de ensino ocorre sempre em uma cultura específica e é direcionado a pessoas que ocupam um lugar definido na organização social em que estão inseridas. Assim, a dimensão político-social “[...] **não é um aspecto do processo de ensino-aprendizagem. Ela impregna toda a prática pedagógica que, querendo ou não (não se trata de uma decisão voluntária) possui em si uma dimensão política**” (CANDAU, 2011, p. 14).

Cabe, então, à Educação tal tarefa, sendo considerada a práxis educativa, ou seja, a teoria e a prática do processo educativo. A Educação tornou-se, assim,

---

[...] um campo de conhecimentos que investiga a natureza das finalidades da educação numa determinada sociedade, bem como os meios apropriados para a formação dos indivíduos, tendo em vista prepará-los para as tarefas da vida social .

(LIBÂNEO, 1994, p. 24)

Nesse contexto, a didática se enquadra no principal ramo de estudos da educação, pois, como já vimos, ela estuda os processos de ensino que fazem parte da Educação, que, por sua vez, é estudada pelas licenciaturas. A didática, conforme explica Libâneo (1994, p. 25-26), investiga os fundamentos, as condições e o modo de realização do ensino e cabe a ela

---

[...] converter objetivos sociopolíticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento da capacidade dos alunos.

A didática, em consonância com a Pedagogia, transforma os processos e os métodos de ensino que são obtidos pelas metodologias específicas, os quais fundamentam o ensino e a prática docente.

A didática é uma disciplina de extrema importância para nós professores, pois compreender o “como ensinar”, pressupõe compreender que a escola, na busca por cumprir sua função social e pedagógica, organiza, desenvolve e avalia os elementos (aluno-professor-conteúdo-recursos) envolvidos no processo educativo. Esses elementos, na perspectiva de Damis (2006, p. 30), **[...] expressam e sistematizam as condições e necessidades predominantes na realidade, direciona o aluno, ao ser levado a estabelecer relações entre um conhecimento específico e a realidade natural e social mais ampla [...]**. Por meio do saber transmitido, o aluno acaba por adquirir a compreensão de mundo, as habilidades e os valores necessários à vida social.

Compreender a didática de um ponto de vista dialético é entender que a ação da escola para a formação do aluno tem uma finalidade social determinada e significados que vão além da operacionalização do ensino, pois o ensino tem por objetivo preparar o aluno para a vida social, a qual é marcada por determinações e condições de uma prática social mais ampla. Dessa forma, a didática deve ser entendida não apenas do ponto de vista técnico mas também como um movimento amplo que sistematiza o ensino, objetivando adaptar o homem a determinada sociedade (DAMIS, 2006).

Atualmente - século XXI -, devemos nos fundamentar na concepção de que a Didática se constitui enquanto forma e conteúdo. Ela é fundamental para que possamos compreender e analisar as relações que se estabelecem entre a sociedade e a escola, relação essa que ocorre por meio do ensino. O professor, ao definir sua forma de ensinar,

institui também um conteúdo implícito à sua ação pedagógica. Nessa relação conteúdo e forma, o professor desenvolve o ensino de maneira crítica e contextualizada, superando a perspectiva técnica sobre a didática.

Desse modo, podemos indagar: afinal, o que é neurodidática? Herrmann (2012) ressalta que a neurodidática é uma nova perspectiva sobre as categorias, as estruturas e os processos de aprendizagem e memória do aluno. Essa categoria visa estudar os benefícios e as adversidades encontrados no processo de ensino e aprendizagem por meio das funções cerebrais, explicando, também, por que o cérebro deve ser sempre estimulado.

O conceito de **neurodidática** foi desenvolvido pelo professor Preiss, da Universidade de Freiburg, na Alemanha, por meio da educação matemática. Tal prerrogativa busca apresentar uma abordagem vivenciada por meio de estímulos, que são definidos mediante vínculos, a partir de uma pedagogia mediatizada, em que se consideram as teorias de aprendizagem a partir da neurociência nos seguintes direcionamentos: 1º indução > teoria comportamental; 2º condução > teoria cognitivista; 3º tutoria > teoria humanista.

As abordagens supracitadas priorizam caminhos para que os docentes consigam construir um olhar sistêmico sobre a realidade do aluno, contemplando o campo da sala de aula e a sua própria atuação profissional, que visa desenvolver o estudante integralmente nos campos: orgânico+emocional+cognitivo+interativo. Claro que o cérebro humano é cheio de mistérios, mas o que podemos afirmar é que ele está repleto de interconexões.

As fontes estimuladoras cerebrais que são extremamente necessárias no processo neurodidático referem-se à utilização do lúdico na educação, em que o docente faça uso do brinquedo, da brincadeira e do jogo. São instrumentos indispensáveis para a neurodidática significativa e contextualizada. De acordo com Herrmann (2012, p. 152),

---

[...] o diferencial desta proposta de intervenção no processo de ensino e aprendizagem consiste na formação dos docentes, por meio de uma concepção cognitivista (interacionista) somando a humanista (construção de referenciais) com foco no estudo que priorizasse a construção de um olhar mais sistêmico da teoria da complexidade [...] o que o ser aprende (cognoscente) em seu desenvolvimento orgânico, seu desenvolvimento emocional, seu desenvolvimento cognitivo, seu desenvolvimento sócio-interativo, num referencial de avaliação da aprendizagem, e da não-aprendizagem.

Tudo isso ocorre devido à plasticidade neural, que nada mais é do que a capacidade do sistema nervoso de modificar as conexões sinápticas, correspondentes a um conceito mais amplo, desde a lesões traumáticas destrutivas até as mais sutis alterações neurais. Tudo isso ocorre pois, à medida que o ser humano aprende coisas novas por meio do lúdico, as ligações entre esses campos/grupos de neurônios mudam sua composição química.

## Aula 2: contribuições da neuroaprendizagem

Partimos do pressuposto de que, para ocorrer a aprendizagem, é preciso estimular as áreas do cérebro, com o principal propósito de auxiliar os neurônios no desenvolvimento de novas conexões. É preciso incentivar as crianças em seu processo de desenvolvimento

a falarem, cantarem, construírem afetividade, terem sensações, todo esse direcionamento objetiva o desenvolvimento das capacidades cognitivas e, consequentemente, fazem parte da neuroaprendizagem.

Tudo o que estudamos até o presente momento nos direciona para a afirmação de que os indivíduos são dotados de potenciais de inteligências diversas. Salientando que a inteligência não é estática, uma vez que o ser humano é dotado de inúmeras habilidades que possibilitam a expansão da aprendizagem. De acordo com Relvas (2009), a neuroaprendizagem está aliada à neurociências, que estudam o sistema nervoso central, bem como suas diversas complexidades. Essa interlocução com o campo da educação permite compreender as práticas pedagógicas necessárias para o processo de ensino e aprendizagem.

Bear (2002) relata que a neuroaprendizagem é o estudo da aprendizagem do cérebro, ou seja, é compreender como as redes neurais são estabelecidas no momento da aprendizagem, bem como de qual maneira os estímulos atingem o cérebro e como a memória vai se consolidando e faz parte desse processo.

Ressaltamos que ter conhecimento sobre o cérebro é o caminho para apreender como o cérebro tem impacto direto na educação, pois ele se categoriza, e compreender esses preceitos ajuda a entender as diferenças individuais de cada ser humano. Bear (2002) propõe que analisemos os 5 estágios do desenvolvimento de maturação cerebral:

**1º estágio:** corresponde ao desenvolvimento das capacidades de alerta e de focalização atencional relacionado à formação reticular.

**2º estágio:** caracteriza-se pela coordenação progressiva entre o desenvolvimento motor e sensorial primário e secundário do cérebro, esse momento envolve o córtex motor e, posteriormente, as três áreas sensoriais - parietais, occipitais e visuais.

**3º estágio:** ocorre após o desenvolvimento das áreas sensoriais e motoras secundárias, que se ampliam gradativamente. A maturação dessas áreas resulta na sofisticação gradual das percepções, possibilitando o armazenamento de memórias. Esse estágio corresponde ao que Piaget denominou **estágio pré-operatório**.

**4º estágio:** é o momento de maturação das áreas que se ligam aos lobos parietais, temporais e occipitais. Esse desenvolvimento torna possível a integração intermodal (auditiva, visual e somestésica), denominada por Piaget de **operações concretas**.

**5º estágio:** é a emergência do pensamento formal, que resulta nas progressivas maturações das áreas pré-frontais.

Assim, é possível compreender a produção do comportamento humano e como as células são influenciadas pelo ambiente, inclusive, pelo comportamento de outros indivíduos. A neuroaprendizagem tem contribuído para uma maior compreensão do comportamento humano, auxiliando os educadores no processo de ensino, evidenciando que tanto o cérebro de uma criança quanto o cérebro de um adulto têm estruturas parecidas no processo de aprendizagem. Para Lent (2004, p. 15), a neuroaprendizagem:

---

[...] se constitui em uma grande aliada do professor para poder identificar o indivíduo como ser único, pensante, atuante, que aprende de uma maneira toda sua, única e especial. Desvendando os mistérios que envolvem o cérebro na hora da aprendizagem, a neuroaprendizagem disponibiliza, ao moderno professor (neuroeducador) impressionantes e sólidos conhecimentos sobre como se processam a linguagem, a memória, o esquecimento, o sono, a atenção, o medo, como incorporamos o conhecimento, o desenvolvimento infantil, as nuances do desenvolvimento cerebral desta infância e os processos que estão envolvidos na aprendizagem acadêmica.

Sabe-se que as descobertas que envolvem a neuroaprendizagem vêm se expandindo, que o conhecimento a respeito dos mecanismos da aprendizagem humana parte dos seguintes princípios: a aprendizagem muda a estrutura física do cérebro; as mudanças estruturais alteram a organização funcional do cérebro, pois, à medida que

aprendemos, o cérebro é reorganizado; diferentes partes do cérebro podem estar aptas para aprender em diferentes tempos; o cérebro é um órgão dinâmico, moldado em grande parte pela experiência de vida do sujeito; o desenvolvimento não é algo simples, mas um processo de desenvolvimento impulsionado biologicamente.

Assim, a neuroaprendizagem começa a iluminar, não com respostas finais, grande parte do interesse dos educadores acerca de como ocorre a aprendizagem.

Devemos entender, caro(a) aluno(a), que aprender é um processo que vai adquirindo uma determinada informação, esta se armazena para ser utilizada posteriormente. Segundo Kandel (2004), a neuroaprendizagem produz-se como consequência de uma série de processos químicos e elétricos.

Nesse processo, não se pode ignorar as emoções, que são relevantes para a aprendizagem, pois determinam, finalmente, a decisão do ser humano em eleger uma dentre várias opções. Utilizar-se apenas da razão acaba por limitar a análise das probabilidades apresentadas na aprendizagem. Precisamos considerar, também, o ânimo do aluno, sua predisposição para captar informações. Se o aluno está bem (contente), as informações que são direcionadas a ele serão aprendidas com maior facilidade, caso contrário, de nada valerá as inúmeras explicações do professor (GRISPUN, 2004).

Nesse âmbito da neurociência, o cérebro agiliza a aprendizagem quando se incorporam esquemas, mapas mentais, gráficos e qualquer outra ferramenta que permita a materialidade do que se transmite verbalmente. Para o campo da neuroaprendizagem, faz-se necessário incorporar projetos que ofereçam desafios ao educando, problemáticas e conhecimentos adequados à idade e ao interesse do aprendiz. É preciso estruturar a aprendizagem em dois eixos: 1º **desenvolver na criança a capacidade de representação, por meio de recreação, educação pelos sentidos, memória, percepção, atenção conquistada pelo uso de jogos, o ensino de língua estrangeira e pela integração entre as atividades;** 2º **desenvolver a capacidade de abstração: compreensão, discriminação, reconhecimento, simbologias, adaptação, criação.** Tais ações pedagógicas, como retrata Grispun (2004), devem estar articuladas com as áreas da psicomotricidade, da cognição, da experiência e das funções executivas.

Quando desenvolvemos habilidades psicomotoras, permitimos trabalhar com representações do mundo e, assim, estaremos prontos para dar início ao processo de alfabetização normal. Algumas brincadeiras para se trabalhar a psicomotricidade são: **siga o mestre, quente/frio, atravessando o rio, xadrez** etc.

Já a cognição é um processo mental que não se relaciona à hereditariedade ou à idade; é flexível e tem por base a atenção e a memória. No que tange às experiências, quanto mais cedo a criança tiver contato com o ambiente que a cerca, melhor será sua aprendizagem. Nesse contexto, é preciso fortalecer a questão cultural e, principalmente, a linguagem falada. Por fim, as funções executivas têm papel de constituir um conjunto de dinâmicas integradas com o cérebro. Essas ações permitem utilizar-se sequência lógica em sala de aula e questões emocionais.

## Aula 3: Planejamento Educativo

Há uma grande diferença conceitual entre **plano** e **planejamento**. Planejamos em função de um resultado, desejamos alcançar determinado objetivo, e é a expectativa desse objetivo que nos motiva a encontrar a direção e o rumo para pensar o que, quando e como fazer. Para se falar em **planejamento**, é necessário construir e delimitar caminhos que possibilitem impulsionar os designios da escola.

Para Aristóteles, 'todo ato humano é um ato político'. Percebemos que a elaboração de um **planejamento** introjeta no espaço escolar sucessivas decisões, pois esse se torna um espaço de resistência, conflituoso e divergente. Para Mendel (2008), planejar deve ser entendido como uma maneira de agir; o educador consegue apresentar previamente uma visão de mundo a qual será apresentada aos educandos.

Por que é necessário realizar planejamento? Talvez, porque muitos dos profissionais da educação desconhecem a importância do ato de planejar. Em muitas escolas, são feitos planos e projetos apenas para atender a exigências burocráticas, ou seja, legais, quando se deveria planejar para resolver problemas ou visar objetivos assumidos como válidos, legítimos e significativos.

Planejar não deve ser uma obrigação, mas uma necessidade sentida por todos, com a finalidade de resolver um problema. O maior desafio da escola é construir um projeto emancipatório, transformador, que valoriza a cultura e a identidade, superando a visão burocrática, reguladora e disciplinadora (MENDEL, 2008). O **planejamento** deve ressaltar que não é neutro, em sua construção, deve-se pensar no conjunto de sujeitos multiculturais que compõe a comunidade escolar.

O planejamento, muitas vezes, começa com um problema, real ou imaginado. Para o real, é possível pensar alternativas de solução imediatamente. Para o imaginado, é necessário conhecer a realidade em que está situado o problema, as causas dele e as implicações. Se não for resolvido, deve-se pesquisar sobre o assunto, para, depois, pensar e listar as alternativas de solução.

Todo **planejamento** supõe rupturas com o presente e promessas para o futuro. Projetar significa tentar quebrar um estado confortável para se arriscar atravessar um período de instabilidade e buscar nova estabilidade em função da promessa que cada **planejamento** contém, de estado melhor que o presente. Um **planejamento** educativo pode ser tomado como promessa frente a determinadas rupturas. As promessas tornam visíveis os campos de ação do possível, comprometendo os atores e os autores (GADOTTI, 1997).

Na escolha das alternativas, deve-se ponderar quais são as melhores, as economicamente viáveis e as mais estratégicas. As alternativas estratégicas são as que trazem maiores vantagens ou melhores benefícios e que levam em conta o entorno e o sistema social mais amplo.

Todo planejamento deve levar em consideração o contexto em que é elaborado: contexto externo e interno. Este depende e é influenciado pelo externo. No interno, devem, ainda, ser considerados todos os setores da organização ou partes da escola, ou

seja, deve ser sistêmico. Trata-se de algo amplo, geral e abrangente, no âmbito do desenvolvimento do país; prevê a estruturação e o funcionamento da totalidade do sistema educacional e determina as diretrizes da política nacional de educação e tomada de decisões sobre a educação no conjunto do desenvolvimento geral do país.

Podemos dizer que o planejamento de ensino é a especificação do planejamento curricular. Consiste em traduzir, em termos mais concretos e operacionais, o que o professor fará na sala de aula, para conduzir os alunos a alcançarem os objetivos educacionais propostos. Um planejamento de ensino deverá prever:

- conteúdos estruturantes: são as dimensões do conhecimento.
- conteúdos específicos: conhecimentos a serem aprendidos pelos alunos, essenciais e indispensáveis a cada série.
- objetivos: o que se deseja que o aluno aprenda, ou seja, fins que se quer atingir tendo em vista o conteúdo trabalhado.
- metodologia: procedimentos e recursos de ensino que estimulam, orientam e promovem as atividades de aprendizagem.
- avaliação: que possibilite a verificação, a qualificação e a apreciação qualitativa dos objetivos propostos.

A escola, os professores e os alunos são integrantes da dinâmica das relações sociais, ou seja, o sistema de ensino é atravessado por influências econômicas, políticas e culturais que caracterizam a sociedade de classes. Assim, faz-se necessário que o planejamento seja uma atividade reflexiva acerca de nossas ações e opções para não ficarmos sujeitos aos rumos estabelecidos pelos interesses dominantes na sociedade.

A ação de planejar deve ser uma atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas e tendo como referências permanentes situações didáticas concretas. Conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do planejamento, pois é necessário atender às necessidades e às peculiaridades reais e locais.

Para quem estou planejando? Quem é meu aluno? É preciso saber quais as aspirações, as frustrações, as necessidades e as possibilidades dos alunos. Isso é a sondagem, ou seja, os dados que nos ajudarão a fazer um planejamento significativo. Sem a sondagem, corre-se o risco de propor o que é impossível alcançar, o que não interessa ou, ainda, o que já foi alcançado.

Proposta, segundo o dicionário, é “**aquilo que se propõe, se apresenta**” (MICHAELIS, 2017) é também “determinação”, “plano”. O termo proposta parece não ser tão adequado quanto projeto, porque “proposta” dá conotação de que se vai propor alguma coisa para alguém aprovar. “Plano” também não é termo correto, pois tem características diferentes de projeto. O dicionário nem sempre diferencia com precisão os termos técnicos.

“Plano pedagógico”, apesar de possível, não convém ser elaborado para a escola. Primeiramente, por não ser expressão utilizada na legislação, também porque plano é uma intenção, é uma ideia mais geral do que se quer alcançar e fazer, por último, para evitar confusão com projeto pedagógico que a escola é obrigada a fazer. Se **planejamento pedagógico** é um documento, alguém o elaborou. Para elaborá-lo, é preciso pensar; para pensar, são necessárias informações. Esse ato de pensar tem uma sequência de passos, etapas, a isso a literatura específica chama planejar.

Planejar, ainda segundo o dicionário, “é fazer o plano, elaborar um plano ou roteiro de”; “projetar”. **Planejamento**, por sua vez, “é o ato ou efeito de planejar”; “é o trabalho de preparação para qualquer empreendimento”. É “processo que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações” (MICHAELIS, 2017).

Alguns documentos legais acrescentam ao projeto pedagógico o adjetivo político. Isso apenas dá ênfase à natureza que deve ter o **planejamento pedagógico**. É um reforço de que o projeto deve ter um objetivo social.

# Aula 4: Contribuições da Ludopedagogia

Ao considerarmos um olhar crítico-histórico, notamos que o conceito de infância foi sempre relacionado ao poder econômico, seja na Idade Média, quando as crianças eram tratadas como adultos, no século XVII, em que a infância era vista do nascimento até o sétimo ano, ou no XVIII, com o surgimento de uma sociedade capitalista, em que a criança começa a ser inserida na comunidade.

Logo, para que possamos compreender o conceito de infância, devemos entender que as crianças sempre estiveram introduzidas de diferentes formas em uma sociedade, na qual estabelecem diferentes relações com o meio. Contudo os avanços relacionados aos estudos acerca da infância, mesmo que sejam considerados recentes, foram construídos historicamente, refletindo os valores da sociedade estudada.

As crianças sempre estiveram presentes na sociedade desde os tempos mais remotos. Dessa maneira, elas representam a cultura à qual pertence por meio das brincadeiras. Uma das principais funções da brincadeira é estabelecer um vínculo com a cultura pertencente de cada povo e inserir a criança nesse contexto social. Para Borba (2006, p.39),

---

[...] a brincadeira é um fenômeno da cultura, uma vez que se configura como um conjunto de práticas, conhecimentos e artefatos construídos e acumulados pelos sujeitos nos contextos históricos e sociais em que se inserem. Representa, dessa forma, um acervo comum sobre o qual os sujeitos desenvolvem atividades conjuntas. Por outro lado, o brincar é um dos pilares da constituição de culturas da infância, compreendidas como significações e formas de ação social específicas que estruturam as relações das crianças entre si, bem como os modos pelos quais interpretam, representam e agem sobre o mundo.

A forma pela qual cada criança brinca com o seu brinquedo, as músicas ou os personagens com os quais ela interage fazem parte de um determinado contexto cultural em que essa criança está inserida. Criança sempre será criança, independente do lugar do mundo a que ela pertença, sendo que cada um desses lugares tem sua própria cultura e suas características, diferenciando-se uns dos outros. Machado (2003, p. 21) afirma que

---

[...] Brincar é nossa primeira forma de cultura. A cultura é algo que pertence a todos e que nos faz participar de ideais e objetivos comuns. A cultura é o jeito de as pessoas conviverem, se expressarem, é o modo como as crianças brincam, como os adultos vivem, trabalham, fazem arte. Mesmo sem estar brincando com o que denominamos “brinquedo”, a criança brinca com a cultura.

Assim, é por meio do brincar que as crianças descobrem o mundo, se comunicam e se inserem em um contexto social. Para Brougère (2001), supõe-se que contexto social e cultural é um processo de relações interindividuais e de cultura.

Mediante o ato de brincar, a criança explora o mundo e suas possibilidades e se insere nele, de maneira espontânea e divertida, desenvolvendo, assim, suas capacidades cognitivas, motoras e afetivas. De acordo com Andrade e Marques (2003, p. 41), a brincadeira:

---

[...] para o adulto “até pode” ser compreendida como uma questão de passa tempo. Para a criança, entretanto a brincadeira é uma questão de sobrevivência. Ela é a única ferramenta que ela possui para compreender o mundo e interferir na vida. Brincando, a criança desenvolve o corpo e seus ritmos, o relacionamento com as pessoas e seus limites.

Nas brincadeiras, as crianças se comportam com atitudes diferenciadas das habituais. Geralmente, o brinquedo fornece uma estrutura ideal para mudanças, conforme a necessidade. A criança quando brinca passa a agir como se fosse maior do que realmente é. Assim, essas observações são construídas a partir de várias teorias do desenvolvimento humano e com base em observações, pesquisas com grupos e indivíduos em diferentes faixas etárias ou em diferentes culturas, estudos e acompanhamentos. Dentre as teorias mais utilizadas destaca-se a do psicólogo e biólogo Jean Piaget (1896-1980), para a qual direcionamos o aporte teórico-metodológico para cercar nosso objeto de pesquisa.

A teoria proposta por Piaget serve para compreendermos o desenvolvimento humano e para respondermos a perguntas acerca de como e de por que o indivíduo se comporta de determinada forma, em determinada situação, no período que ingressa na educação infantil.

Para Piaget (1976), a inteligência é algo dinâmico. É a capacidade que o sujeito tem de trabalhar com dados e informações que se encontram disponíveis. A inteligência se expressa em vários estágios, ou seja, na tentativa de uma criança de três anos de amarrar os sapatos, de um menino de oito anos de organizar sua coleção de carrinhos ou na operação mental desenvolvida por um adolescente. A inteligência constitui-se em um processo que se efetiva de diferentes formas, tendo características próprias, de acordo com os consecutivos progressos realizados pelo indivíduo. A inteligência renova a capacidade do indivíduo de conhecer. Sendo assim, o conhecimento e a inteligência passam para graus mais elaborados, à medida que o indivíduo se situa e conhece o mundo. A inteligência, enquanto capacidade de adaptação, possibilita invenções, modificações, combinações e recombinações. Segundo Piaget (1964), uma conduta é mais inteligente quanto maior for a utilização de trajetórias entre o sujeito e os objetos de sua ação.

Piaget (1964) ressalta que o desenvolvimento da inteligência se faz de forma gradual e que as estruturas do pensamento devem estar preparadas para a assimilação do conhecimento (gênese das estruturas); o autor sempre diz que "**a criança não é um**

**adulto em miniatura**". A inteligência, para Piaget, portanto, não é inata ou adquirida, mas construída com base em processos de autorregulação.

Piaget e Inhelder (1976) distinguem os quatro principais estágios do desenvolvimento da inteligência. O primeiro estágio é o sensório-motor (aproximadamente 0-2 anos), nele, a partir de reflexos neurológicos básicos, o bebê começa a construir esquemas de ação para assimilar mentalmente o meio. É marcado pela construção prática das noções de objeto, espaço, causalidade e tempo. A vida psíquica do bebê se enriquece com a integração aos reflexos, aos hábitos e às percepções. A percepção começa a assumir um papel determinante na forma de agir do bebê, por isso seu conhecimento está preso ao "aqui e agora".

De acordo com Piaget (1967), quatro processos fundamentais caracterizam a evolução da inteligência no período sensório-motor: a construção da noção do objeto permanente, isto é, atribuição ao objeto de uma existência, independente de ele se achar ou não no campo perceptual do bebê; a noção de espaço, que abriga o próprio corpo e os objetos em geral; a noção de causalidade, a partir de um egocentrismo radical em que a criança é a causa dos acontecimentos, até a sua posição de expectador de coisas que acontecem ao seu redor; a construção do tempo, paralelamente à de causalidade, fazendo com que, no final do período, o bebê perceba as relações entre o "antes" e o "depois".

Durante esse estágio, é desenvolvido o conhecimento prático, o qual constitui a subestrutura do conhecimento representacional posterior. Em outras palavras, há uma série de estruturas que são indispensáveis para as estruturas do pensamento representacional posterior. Nesse caso, são as atividades de natureza sensorial e motora que fundamentarão a atividade superior futura, ou seja, constituirão os objetos de representação.

O segundo estágio refere-se à representação pré-operacional (aproximadamente 2-7 anos). Esse estágio é também chamado de inteligência simbólica, no qual ocorre o aparecimento da função simbólica ou semiótica, por meio da qual a criança passa a utilizar "significantes" para representar "significados", constituindo evolução fundamental para a constituição do pensamento da criança (PIAGET, 1976).

Nesse período, há o aparecimento acentuado das representações mentais, desenvolvendo a função simbólica (capacidade de simbolizar um fato real) de várias formas: por imitação simbólica, por condutas simbólicas, como os presentes nos brinquedos de "faz de conta" e pelo uso da linguagem propriamente dita (signos). A linguagem, nesse período, passa a acompanhar a ação e imprime ao desenvolvimento da inteligência um grande impulso, pois o uso da palavra permite o distanciamento do real, ou seja, dá ao pensamento a possibilidade de ultrapassar o presente, permitindo pensar sobre o passado e o futuro.

Embora os símbolos disponíveis para manipulação mental expresso em linguagem aumentem muito nesse período, eles têm, ainda, a propriedade de um pré-conceito. Pré-conceito é o intermediário entre o símbolo imaginado e o conceito propriamente dito e é definido como ausência de inclusão dos elementos em um todo. A criança se concentra em um único aspecto do objeto, assimilando os aspectos aparentes desse objeto, e não suas transformações. O pensamento não é estável. Ex.: são mostradas para a criança duas bolinhas de massas iguais, dando a uma delas a forma de salsicha. A criança nega que a quantidade de massa continue igual, pois as formas são diferentes. A criança nesse nível não chega à generalidade, nem as individualidades verdadeiras. Outro exemplo é o caso do irmão que, fantasiado no carnaval, não é mais o irmão e, sem máscara, volta a sê-lo. Nesse período, há implicações entre dois fatos sem ter relação lógica (transdução), por exemplo: água quente implica em barbear-se. A criança raciocina de pré-conceito para pré-conceito (PIAGET, 1976).

O pré-conceito progride na direção do conceito operatório, pela construção de encaixes hierárquicos que ganham, paulatinamente, uma generalidade progressiva. Há uma exploração de vários traços do objeto, na busca de compor um todo, mas ainda não há conservação do todo. O raciocínio é de ordem perceptiva, pois a criança realiza agrupamentos (por um traço apenas, sem inclusões de classe) e ordenações por um traço perceptivo, mas ainda apoiada em pareamentos (sem inclusão de séries).

O terceiro estágio diz respeito às operações concretas (aproximadamente 7-11 anos). A partir de 7 anos, a criança começa a deduzir e já apresenta conservação e reversibilidade (os estados transformados podem voltar às origens) no pensamento. Em consequência, diferencia estados e transformações, por exemplo, a quantidade de água

em vidros diferentes não muda simplesmente porque a forma mudou. É capaz de estabelecer relações, classificando e seriando, mas ainda necessita de material concreto, ou seja, opera com objetos, e não com hipóteses expressas verbalmente.

O quarto estágio é o das operações formais ou hipotético-dedutivas (aproximadamente 11-15 anos). Nessa fase, a criança é capaz de fazer dedução e levantar hipóteses a respeito de soluções para o problema, pensar simultaneamente em várias hipóteses. O raciocínio dá-se de forma complexa e abstrata, portanto, torna-se dependente da linguagem (PIAGET, 1976).

A construção desses quatro estágios, para Piaget (1976), é explicada considerando quatro fatores fundamentais para o desenvolvimento. O primeiro deles é a maturação, entendida como continuação da embriogênese, embora não se saiba muito sobre a maturação do sistema nervoso, além dos primeiros meses de existência da criança.

O segundo fator refere-se à experiência, que, com objetos e pessoas, possibilita ao indivíduo responder aos desafios do ambiente físico e social. É um fator básico no desenvolvimento das estruturas cognitivas, mas também não explica tudo. Dois tipos de experiências contribuem para a construção do conhecimento: a física e a lógico-matemática. A experiência física é um processo pelo qual, a partir da abstração empírica, a criança pode identificar uma propriedade do objeto recentemente descoberta e dissociá-la de outras; na experiência lógico-matemática, o conhecimento não é extraído diretamente dos objetos, mas é abstraído da coordenação das ações efetuadas sobre os objetos. Quando alguém age sobre os objetos, estes estão realmente ali, mas há, também, uma série de ações que modifica o objeto. É a partir da coordenação das ações que se chega à manipulação simbólica e ao raciocínio puramente dedutivo (PIAGET, 1976).

O terceiro fator diz respeito à transmissão social, linguística ou educacional a partir da qual o ambiente proporciona experiências ou informações dadas pelo conhecimento social. Esse fator é fundamental, mas é insuficiente, porque a criança pode receber valorosas informações via linguagem ou via educação dirigida por um adulto, mas isso só será assimilado quando se encontrar em um estado em que possa compreender essa informação (PIAGET, 1976).

Assim, a equilibração, para Piaget (1976), é o fator fundamental que regula as influências dos demais fatores: maturação, experiência e transmissão social. A equilibração ou a autorregulação consiste em uma passagem constante de um estado de equilíbrio para um estado de equilíbrio superior, em que a criança terá desenvolvido uma maneira mais estável e flexível de lidar com o seu ambiente. Expressa as diferentes possibilidades de o indivíduo interagir com o meio, ou seja, de assimilar seus estímulos.

A importância de definir os períodos de desenvolvimento da inteligência, contudo, reside no fato de que, em cada um, o indivíduo adquire novos conhecimentos ou estratégias de sobrevivência, de compreensão e de interpretação da realidade.

Para Brougère (2001), ao brincar com o outro, o indivíduo, a criança passa por etapas do aprendizado que resultam no desenvolvimento de sua maturação, podendo citar alguns aspectos aperfeiçoados, como o ato de compreender, dominar, produzir situações, autocontrolar-se, respeitar regras e o tempo necessário para cada coisa, assimilar aos poucos a aceitação do erro, respeitar a cultura e os valores.

A brincadeira e o brinquedo auxiliam na formação do caráter, dos valores e das atitudes das crianças, tornando-as ativas e fazendo uma interação entre o objeto e a ação , na busca de uma representação da realidade em que está inserida.

Com o brinquedo, a criança tem a possibilidade de conhecer o mundo e estabelecer relações com o mundo da fantasia. Isso é importante para o conhecimento de si mesma e do outro, quando a criança brinca, imita, inventa, representa e cria o brincar. É por isso que o brinquedo estabelece uma situação imaginária e fará com que a criança desenvolva a aprendizagem, auxiliando, assim, o processo de desenvolvimento.

Esse jogo que a criança faz, entre o real e o imaginário, faz com que ela internalize o mundo em que vive. O brincar e o jogar são atos indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual, e é por meio deles que a criança desenvolve a linguagem, o pensamento, a socialização, a iniciativa e a autoestima, preparando-se para ser um cidadão capaz de enfrentar desafios e ser participante na sociedade.

Dessa forma, o brinquedo auxilia no processo de ensino-aprendizagem, tanto no desenvolvimento psicomotor, isto é, no desenvolvimento da motricidade fina e ampla, como no desenvolvimento de habilidades do pensamento, como a imaginação, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade etc. Para Piaget (1998, p. 62),

---

[...] o brinquedo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral. Através dele se processa a construção de conhecimento, principalmente nos períodos sensório-motor e pré operatório. Agindo sobre os objetos, as crianças, desde pequenas, estruturam seu espaço e seu tempo, desenvolvendo a noção de casualidade, chegando à representação e, finalmente, à lógica. As crianças ficam mais motivadas para usar a inteligência, pois querem jogar bem, esforçam-se para superar obstáculos tanto cognitivos como emocionais.

Dessa maneira, o brinquedo não pode ser considerado um simples “passatempo” para distrair as crianças, pois ele ocupa um lugar de grande importância na educação infantil; estimula o crescimento, o desenvolvimento, a coordenação motora e muscular, as faculdades intelectuais, a iniciativa individual, favorecendo o desenvolvimento da linguagem. Estimula a observação e o conhecimento das pessoas e das coisas do ambiente em que se vive.

O brinquedo é, porém, um dos fatores mais importantes das atividades da infância, pois a criança necessita brincar, jogar, criar e inventar para poder se desenvolver. Brinquedos não devem ser usados só para lazer, mas também para o desenvolvimento das crianças por meio dos jogos e das brincadeiras. Campos (2011) destaca que os professores precisam estar cientes de que a brincadeira é necessária e traz enormes contribuições para o desenvolvimento da habilidade de aprender e pensar.

Piaget (apud ANTUNES, 2005, p.25) “[...] retrata que os jogos não são apenas uma forma de entretenimento para gastar a energia das crianças, mas meios que enriquecem o desenvolvimento intelectual”.

A atividade lúdica e do jogo é importante para a criança formar conceitos, selecionar ideias, estabelecer relações lógicas e se desenvolver e, assim, se socializar com as demais crianças. Para Gomes (2004, p. 145),

---

[...] Como expressão de significados que tem o brincar como referência, o lúdico representa uma oportunidade de (re) organizar a vivência e (re) elaborar valores, os quais se comprometem com determinado projeto de sociedade. Pode contribuir, por um lado, com a alienação das pessoas: reforçando estereótipos, instigando discriminações, incitando a evasão da realidade, estimulando a passividade, o conformismo e o consumismo; por outro, o lúdico pode colaborar com a emancipação dos sujeitos, por meio do diálogo, da reflexão crítica, da construção coletiva e da contestação e resistência à ordem social injusta e excludente que impera em nossa realidade.

O jogo pode variar desde atividades mais simples até aquelas que exigem maior concentração, em que há regras complexas, por exemplo. Podemos acrescentar, ainda, que, nos jogos, a criança poderá ter uma criação e situação imaginária ou simbólica.

Negrine (2002) retrata que o simbolismo está relacionado aos fatores biológicos da mente humana e à evolução desses processos, ou seja, à capacidade de memória, atenção, percepção e pensamento que, no processo evolutivo, vai se transformando em processos mentais superiores e, apesar destes serem oriundos dos aparelhos biológicos do homem, somente evoluem porque o homem interage com o meio. O jogo promove a integração da criança no grupo social e, também, serve como forma de ela seguir regras e

desenvolver a atenção. Kishimoto (2003, p. 40) fala a respeito dos jogos de construção, que “(...) são considerados de grande importância por enriquecer a experiência sensorial, estimular a criatividade e desenvolver habilidades da criança”.

O movimento faz com que a criança sinta-se capaz e útil; esse sentimento aumenta conforme ela se sente segura em sua ação, assim, a infância torna-se o tempo em que a criança se introduz na cultura humana, socialmente e historicamente construída. Esse processo permite compreender o caminho do desenvolvimento tecnológico, científico e social que a infância vem perpassando (MELLO, 2007).

Assim, o brincar torna-se importante para a criança, pois potencializa suas qualidades e possibilita a interação com as crianças do seu grupo, propiciando um momento lúdico e divertido para todos.

Justificamos essa pesquisa devido à importância que a brincadeira tem no ambiente escolar e ao quanto está associada à educação Infantil. A brincadeira é uma linguagem natural da criança e é importante que esteja presente no âmbito escolar, para que o aluno possa se colocar e se expressar por meio de atividades lúdicas. Consideramos, aqui, as atividades lúdicas como: brincadeiras, jogos, músicas, arte, expressão corporal, ou seja, atividades que expressem a espontaneidade das crianças.

O brincar é uma das atividades mais utilizadas na atualidade para desenvolver o raciocínio, a lógica, o emocional, o intelectual e o social da criança. De acordo com Barros (2000, p. 15),

---

(...) o brincar da criança, tem uma significação especial para a psicologia do desenvolvimento e para a educação, uma vez que: é condição de todo o processo evolutivo neuropsicológico saudável; manifesta a forma como a criança está organizando sua realidade e lidando com suas possibilidades, limitações e conflitos; introduz de forma gradativa, prazerosa e eficiente ao universo sócio-histórico-cultural; abre caminho e embasa o processo de ensino/aprendizagem favorecendo a construção da reflexão, da autonomia e da criatividade.

Dessa forma, a brincadeira torna-se uma linguagem infantil e, quando a criança brinca, ela tem o domínio da linguagem simbólica, ou seja, da imaginação. O ato de brincar faz com que as crianças façam gestos, sinais, recriem objetos e repensem os acontecimentos que as rodeiam. Nesse ínterim, o professor tem papel fundamental, pois ele pode estruturar o campo das brincadeiras na vida das crianças, disponibilizando objetos, fantasias, brinquedos ou jogos, e possibilitando espaço e tempo para brincar.

Para Barros (2000), por meio da brincadeira, a criança pequena exercita capacidades nascentes, como as de representar o mundo e distinguir entre pessoas, possibilidades, especialmente pelos jogos de faz de conta e os de alternância, respectivamente. Ao brincar, a criança passa a compreender características dos objetos, seu funcionamento, os elementos da natureza e os acontecimentos sociais.

Com a aprendizagem que ocorre durante o desenvolvimento da criança, são construídas situações de interações, sendo de essencial importância a mediação e a interação com um adulto, nesse caso específico, o professor. Assim, cabe ao professor propiciar situações de conversa, brincadeiras ou de aprendizagens orientadas que garantam a troca entre as crianças, de forma que possam se comunicar e se expressar, demonstrando os modos de agir, de pensar e de sentir, em um ambiente acolhedor e que propicie a confiança e a autoestima (BRASIL, 1998). Segundo os RCNEI, "[...] para que

**as crianças possam exercer sua capacidade de criar é imprescindível que haja riqueza e diversidade nas experiências”** (BRASIL, 1998, p.27). Tais experiências podem ser oferecidas tanto pelos pais quanto pelas instituições de ensino.

Quando tratamos dessas questões de diversidade de experiências, englobamos as expressões e as possibilidades dos atos motores das crianças. Para o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, as brincadeiras de lutas entre crianças na faixa etária de 4 a 5 anos de idade constatam um papel expressivo de movimentos, e essa brincadeira envolve intensa troca afetiva (BRASIL, 1998).

Desse modo, quando tratamos de aspectos afetivos, devemos lembrar que os afetivos e os cognitivos são indissociáveis, pois os aspectos afetivos dependem de uma pulsão energética, enquanto os aspectos cognitivos dependem de pulsões estruturais, segundo Piaget (1981). O autor destaca, ainda, que a “[...] **afetividade é caracterizada por suas composições energética**” (PIAGET, 1981, p. 226).

Assim, todo processo afetivo é composto de uma energia que pode desencadear uma representação maior ou menor, positiva ou negativa, dependendo da qualidade da interação com o objeto. A afetividade constitui “(...) **a mola das ações das quais resulta, a cada nova etapa, esta ascensão progressiva, pois é a afetividade que contribui valor às atitudes e lhes regula a energia. A afetividade não é nada sem a inteligência, que lhes fornece os meios e esclarece os fins**” (PIAGET, 1989, p. 68-70). Borba (2006, p. 71-72) afirma que “(...) **para que a inteligência funcione, é preciso um motor, que é o afetivo. Jamais se procurará resolver um problema se ele não lhe interessa. O interesse e a motivação afetiva é o móvel de tudo**”. Mediante essas questões, a criança descobrirá e conhecerá seu próprio corpo, suas potencialidades e seus limites, valorizando seus hábitos, aprendendo a cuidar do seu bem-estar.

Sendo assim, o brincar é definido como uma maneira de interpretar e assimilar o mundo. Com isso, podemos relacionar as afirmações do uso das brincadeiras nos métodos de ensinar, e é fundamental destacar o papel do professor no desenvolvimento infantil e proporcionar experiências diversificadas e enriquecedoras, promovendo, assim, o

fortalecimento da autoestima e da capacidade da criança. Por isso, a brincadeira deve ser encarada de forma séria e fundamental para o desenvolvimento infantil. O brincar deve estar relacionado à aprendizagem.

A brincadeira é um estado existencial das pessoas em diversas situações das suas vidas. Manifesta-se nos jogos, nos brinquedos, em forma de objetos, cultura popular, reuniões de amigos, montagem ou confecção de brinquedos, dentre outros. A brincadeira passa a ser o lúdico em ação, importante em todas as fases da vida e essencial na infância. Ao brincar, a criança expressa sua linguagem por meio de gestos e atitudes, as quais demonstram vários significados, medos, alegrias, angústias.

Para que o brincar seja uma prática educativa, desenvolvida na educação infantil, é necessário que os professores tenham a clareza do seu importante papel de mediador nessa atividade. Com isso, ele deve estudar e compreender o desenvolvimento da criança frente ao ato de brincar (ALMEIDA, 2012). Para tanto, é preciso que os educadores pensem nos ambientes de brincadeiras, pois, assim, serão maiores as possibilidades de as crianças manifestarem seus sentimentos, ideias e ações.

Como já falamos, o brincar depende das relações sociais em que a criança está inserida; ela repete por meio do brincar fatos cotidianos, representando, de forma positiva ou negativa, as experiências vivenciadas. Ninguém nasce sabendo brincar, ele é aprendido ao longo das nossas experiências e levamos até a vida adulta.

Alguns exemplos de atividades que devem ser aplicadas em sala de aula são: a) os jogos de grupos - quem é?, cobrindo quadro com uso de dados, formando famílias; b) os jogos de faz de conta - criar uma loja, histórias, criando jogos com os temas já estudados; c) os jogos artísticos - preparar receitas, experiências, escultura, pintura, utilizando as mais diversas linguagens artísticas; d) os jogos de matemática e raciocínio espacial - blocos, tangrams, gráficos; e) os jogos de alfabetização - diários, histórias, cartas, bilhetes.

Podemos dizer que a criança só aprende se for algo que faça parte do seu interesse, mas, ao mesmo tempo, tem que ser desafiador para ela, pois, quando a atividade se torna mecânica, ela não faz mais sentido, e o brincar deixa de ser lúdico.

A brincadeira em grupo possibilita a construção de relações, tanto individuais quanto coletivas, e é nessas situações de coletividade que a brincadeira oferece à criança as vivências de novas experiências, as quais, mais tarde, serão usadas para criar novas estratégias, a partir do desenvolvimento da criatividade e da socialização. Para Gusso e Schuartz (2005, p.10):

[...] A contribuição do lúdico no desenvolvimento infantil pode ser realizada da seguinte forma: a) por meio de brincadeiras de faz-de-conta e de jogos com movimentos (crianças de 2 a 6 anos de idade); e b) por meio de jogos de regras, coleções e construções (crianças a partir de 6 anos de idade).

Diversas práticas e teorias na educação nos mostram que a criança aprende brincando, pois ela assimila, de uma forma mais clara e objetiva, as coisas ao seu redor e, posteriormente, adapta esse conhecimento ao meio em que ela está inserida. O brincar, o jogo e o lúdico são espontâneos.

Nas oficinas ludopedagógicas, o professor deve começar a aula fazendo questionamentos da seguinte forma: quem quer brincar? Ou iniciar um jogo, quebra-cabeça, caixa surpresa, música, poesia, dentre outras atividades. Não importa se vai ser no início ou no fim da aula, o importante é que o lúdico esteja presente na aprendizagem.

Podemos demonstrar algumas sugestões de atividades possíveis de serem usadas pelo professor como alternativa lúdica na elaboração de suas aulas, trabalhando as potencialidades da criança e usando, também, alguns recursos para que a prática educativa se torne mais significativa e prazerosa.

| IDADE | CARACTERÍSTICA | ATIVIDADES | RECURSOS |
|-------|----------------|------------|----------|
|-------|----------------|------------|----------|

|                   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|
| <b>0 A 2 ANOS</b> | Tem interesse.<br>É curiosa.<br>É negativista.<br>Brinca com o outro.   | Relacionadas ao período sensório-motor: exploração motora, sensação/sentidos e estimulação.   | Objetos de espessuras variadas, bolas, cores, borrachas, brinquedos.  |
| <b>2 A 3 ANOS</b> | É ativa.<br>Está descobrindo as coisas.<br>É sensível.<br>É tímida.<br>É imitadora.   | Por experiências, com brincadeiras, com leituras ilustradas, com histórias, com desenhos, com objetos variados, com faz de conta; por demonstrações, com perguntas e respostas, brincadeiras sem regras ou com regras simples, imitações, movimento e jogos diversos. | Fantoches, caixas de areia, flanelógrafo, materiais artísticos, materiais concretos.  |
| <b>4 A 6 ANOS</b> | É ativa.<br>É questionadora.<br>É medrosa.<br>É amigável.<br>É confiante.<br>É mais atenciosa.<br>É interessada.<br>É mais concentrada. | Brincadeiras com ou sem regras, atividades com movimentos, com representações, com recortes, pesquisas, criatividades, atividades em grupos, dramatizações e histórias ilustradas.  | Cartazes, álbum seriado, materiais de artes, materiais concretos, objetos variados, livros, retroprojetor, vídeos, informática. |

FIGURA 1.1 - Epistemologia genética FONTE: Elaborado pela autora.

A ludicidade é um assunto de extrema importância dentro da educação. Por ser o brinquedo e a brincadeira a essência da infância, a utilização desses permite um trabalho pedagógico que possibilita a produção do conhecimento, do desenvolvimento e da aprendizagem. A questão do lúdico tem um traço essencial nas questões que envolvem a psicofisiologia do comportamento humano, isso quer dizer que ele traz valores específicos para o desenvolvimento da vida humana, e sua finalidade é essencialmente pedagógica.

Devemos compreender que o brinquedo não pode ser apenas um suporte para o brincar, tendo em vista que a criança utiliza-se da sua imaginação para realizar atividades lúdicas. De acordo com Almeida (2012), a ludicidade é essencial para a saúde mental humana, portanto, a ludopedagogia merece sim destaque para os olhares de pais e educadores; é nesse momento de ludicidade que a criança ou o adolescente expressará genuinamente seu ser e que poderá exercer uma relação afetiva com o mundo a sua volta.

Quando educadores valem-se da ludopedagogia em suas práticas pedagógicas e planejamentos educativos, eles proporcionam às crianças uma aprendizagem mais significativa, e os educandos conseguem estabelecer relações cognitivas com as suas experiências de vida anteriores. A ludicidade é uma ação que tem valor educacional e pedagógico, pois, a partir de atividades lúdicas, os educadores conseguem satisfazer uma necessidade interior da criança, levando ao prazer e ao esforço espontâneos (ALMEIDA, 2012).

Nas situações em que educadores utilizam da ludopedagogia, é perceptível a mobilização de esquemas mentais mais elaborados, tendo em vista que a ludicidade ativa funções psiconeurológicas que acabam estimulando o pensamento e a criatividade.

Dessa maneira, podemos dizer que a ludopedagogia é uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem; esse ato de brincar ajuda crianças a desenvolverem habilidades que se relacionam com a construção do conhecimento, o desenvolvimento da linguagem e a apropriação de informações.

### Para refletir

Quando professores utilizam-se da ludopedagogia, estariam eles promovendo algo diferenciado para ajudar os alunos a terem prazer em aprender?

### Ampliando o conhecimento

Quando brinca de casinha, por exemplo, a criança atribui sentido aos objetos que utiliza para montar os cenários, simular pessoas e acontecimentos. Essas narrativas fazem sentido para ela, pois são uma projeção de seus desejos, sentimentos e valores, expressando suas possibilidades cognitivas, seus modos de assimilar ou incorporar o mundo, a cultura em que vive.

**Fonte:** Macedo *et al.* (2005, p. 20).

## Indicação de leitura

**Nome do livro:** Manual de Técnicas: de dinâmicas de grupo de sensibilização de ludopedagogia

**Editora:** Vozes

**Autor:** Celso Antunes

**ISBN:** 9788532603654

Descreve e ensina técnicas ludopedagógicas para desenvolver atenção, concentração, sensibilidade e acuidade visual, paladar e audição, imaginação, criatividade e motricidade.

# Conclusão

Em nossas aulas, percebemos a importância de haver um intercâmbio entre a neurociência, a educação e a aprendizagem. Quanto maior e melhor for o diálogo entre educadores e cientistas, haverá cada vez menos ações pedagógicas, avaliações e planejamentos educativos equivocados. Cada vez mais, os educadores e as educadoras devem apoiar-se em literaturas que tragam contribuições para a sua prática pedagógica na educação. A partir do momento que os educadores conscientizarem-se dessa importância da neurociência, maior será o entendimento de como o cérebro funciona para que a aprendizagem aconteça.

Dessa forma, a neurociência tem função de ajudar a criança a progredir em sua aprendizagem, obviamente, não existe uma fórmula mágica que a neurociência traz para a educação, mas ela ajuda os educadores a olharem, de forma diferenciada, para as práticas e articularem estratégias mais específicas, para que os objetivos traçados no plano de trabalho sejam apreendidos.

Abraços,

Prof.<sup>a</sup> Me. Kethlen Leite de Moura

# Referências

**ALMEIDA, A.** Ludicidade como instrumento pedagógico. 23 jan. 2009. Cooperativa do fitness. <<http://www.cdoft.com.br/recrea22.htm>>

ANDRADE, C.; MARQUES, F. Brinquedos e brincadeiras: o fio da infância na trama do conhecimento. In: NICOLAU, M. L. M. et. al. **Oficinas de sonho e realidade na formação do educador da infância**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2003.

ANTONIO, V. E. et al. Neurobiologia das emoções. **Revista Revisão de Literatura**, v. 35, 2008.

**BARADEL, C. de B.** Didática: contribuições teóricas e concepções de professores. Bauru: Unesp, 2007. <<http://www.fc.unesp.br/upload/pedagogia/TCC%20Carina%20Baradel%20-%20Final.pdf>>

BARROS, C. G. **Pontos de psicologia e desenvolvimento**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2007.

BARROS, M. de. **Livro sobre nada**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

BARTOSZECK, A. Neurociência na educação. **Revista das Faculdade Integrada Espírita**, v. 1, 2005.

BEAR, M. F. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BORBA, A. M. O brincar como um modo de ser e estar no mundo. In: BRASIL, Ministério da educação. **Ensino fundamental de nove anos - orientação para a inclusão da criança de seis anos de idade**. Brasília, 2006, p. 39-80.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília, DF: MEC, 1998.

BROUGÉRE, G. **Brinquedo e cultura**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

**CAMPOS, M. M. Educação Infantil - Reescrevendo a educação: propostas para um Brasil melhor. Ação Educativa. São Paulo, 2015. <<http://www.acaoeducativa.org.br>>**

CANDAU, V. M. **Multiculturalismo**: diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2011.

CHAVES, N. A influência da nutrição e de outros fatores do ambiente no desenvolvimento da criança. **Medicina hoje**, p. 20-27, out. 1975.

CURY, A. J. **Inteligência Multifocal** - análise da construção dos pensamentos e da formação de pensadores. São Paulo: Editora Cultrix, 2002.

DAMÁSIO, A. R. **O Erro de Descartes**: emoção, razão e o cérebro humano. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DAMIS, O. T. Unidade didática: uma técnica para a organização do ensino e da aprendizagem. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações**. Campinas, SP: Papirus, 2006.

FAGALI, E. Q. **Psicopedagogia Institucional Aplicada**. São Paulo: Ed. Vozes, 1993.

FERREIRA, M. C. R. Interação entre fatores biológicos, sócio econômicos e culturais no desenvolvimento mental e desempenho escolar da criança desnutrida. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, 29, p. 37-48, jun. 1979.

GADOTTI, M. **Autonomia da escola**: princípios e propostas. São Paulo: Cortez, 1997.

GASPARIN, J. L. Processo histórico-cultural. In: ALTOÉ, A. **Didática**: processos de trabalho em sala de aula. Maringá: Eduem, 2010. p. 97-105.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica**: Mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GOMES, C. L. Lúdico. In: GOMES, C. L. (Org). **Dicionário crítico do lazer**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GRISPUN, M. P. S. Z. Os novos paradigmas em educação: os caminhos viáveis para uma análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 75, Brasília, 2004.

- GUSSO, S. F. K.; SCHUARTZ, M. A.** *A criança e o lúdico: a importância do brincar.* <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCI057.pdf>>
- HERMANN, U.** *Neurodidaktik – die Kooperation von Neurowissenschaften und Didaktik.* Weinheim/Basel, 2012. <<http://sowiport.gesis.org/search/id/fis-bildung-890116>>
- HOUZEL, S. H.** *O cérebro nosso de cada dia.* Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2002.
- IZQUIERDO, I.** *A arte de esquecer.* Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2006.
- KISHIMOTO,T. M.** *O jogo e a educação infantil.* São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.)**. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.* 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- LEDOUX, J.** *The emotional brain.* Simon & Schuster: New York, 1996.
- LENT, R.** *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de Neurociência.* São Paulo: Atheneu, 2001.
- LIBÂNEO, J. C.** *Didática.* São Paulo: Cortez, 1994.
- LURIA, A. R.** *A mente e a memória.* São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- MACHADO, M. M.** *O brinquedo-sucata e a criança.* Campinas: Edições Loyola, 2003.
- MELLO, M. A.** *Aprendizagens sem dificuldades: a perspectiva histórico-cultural.* *Aprender:* Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação, a. 5, n. 9, Vitória da Conquista: Edições Uesb, 2007.
- MENDEL, C. R. M. A.** *Projeto Político-Pedagógico: a construção e implementação na escola.* Campinas: Autores Associados, 2008.
- MENESES, M. S.** *Neuroanatomia aplicada.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- NEGRINE, A.** *O corpo na educação infantil.* Caxias do Sul: EDUCS, 2002.
- NERI, M. C. S.; SANTOS, M. L. G.** *Projeto Político-Pedagógico: uma prática educativa em construção.* Pará: UdA, 2001.

PAPEZ, J. W. A proposed mechanism of emotion. *Arch Neurol Psychiatry*, 1937, 38, p. 725-43.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo, imagem e representação*. Tradução de Álvaro Cabral e Cristiane Oiticica. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança*. 12. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1988.

PIAGET, Jean. *A linguagem e o pensamento da criança*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1981.

PIAGET, J. *A psicologia da criança*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

PIAGET, J.; INHELDER, B. *Da lógica da criança à lógica do adolescente*. São Paulo: Pioneira, 1976.

PIAGET, J. *O raciocínio na criança*. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1967.

PIAGET, J. *Para onde vai a educação?* Rio de Janeiro: Livraria José Olympo Editora/Unesco, 1973.

PIAGET, J. *Seis estudos de psicologia*. 10.ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1964.

PIAGET, J. *Seis Estudos de Psicologia*. 19.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

PIAGET, J. *Seis Estudos de Psicologia*. 45. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

PIAGET, J. *Seis estudos de psicologia*. 46. ed. Rio de Janeiro: Florence. 2002.

RELVAS, M. P. *Neurociência e Educação*. São Paulo: Ed. Vozes, 2009.

SOLÉ, I.; MONEREO, C. *O Assessoramento Psicopedagógico. Uma perspectiva profissional e construtivista*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

VALLE, L. E. L. R. (Org.). *Temas multidisciplinares de neuropsicologia e Aprendizagem*. Sociedade Brasileira de Neuropsicologia. SBNP = Robe Editorial, 2004.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Ridendo Castigat Mores, 2008.

WEISS, M. L. L. **Psicopedagogia clínica**, uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012.

# Atividades

## 💡 Atividades - Unidade I

Podemos dizer que o homem está em constante desenvolvimento, assim o nível de desenvolvimento que uma criança se encontra aos 7 anos de idade é comparativamente igual a maioria das crianças de sua idade. Estamos falando de qual perspectiva de desenvolvimento? Assinale a alternativa correta.

- A) Mudanças corporais.
- B) O corpo no meio ambiente.
- C) Maturidade.
- D) Desenvolvimento humano.
- E) Teorias de Motivação.

As \_\_\_\_\_ constituem-se em um processo complexo de construção \_\_\_\_\_, originado no seio da família, passando pela escola e continuando por toda a vida. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- A) Soluções; sazonal.
- B) Emoções; permanente.

- C) Fases da vida; esporádicas.
- D) Inteligências; permanente.
- E) Maturidades físicas; esporádicas.

**Quando pensamos questões relacionadas ao cérebro, percebemos que a sua complexidade decorre do fato dele centralizar funções que são complexas, mas também conhecidas. De quais funções estamos falando?**

- A) Funções cerebrais.
- B) Funções motoras e sensoriais.
- C) Funções psíquicas.
- D) Funções emocionais.
- E) Funções materiais.

## Atividades - Unidade II

Os avanços científicos na área da  
----- aplicada à  
----- contribuem significativamente para  
a avaliação e descobertas de práticas pedagógicas.  
**Assinale a alternativa que preenche as lacunas.**

- A) História; educação.
- B) Neurociência; educação.
- C) Multidisciplinaridade; neurociência.
- D) Aprendizagem; educação.
- E) Pedagógicas; educação.

**Quando pensamos em nossa plasticidade cerebral, devemos pensar que:**

- A) Ela é uma ação educacional que regula nosso cérebro.
- B) É a dominação das capacidades adaptativas do SNC.
- C) Refere-se à capacidade de nossos nervos mudarem e adaptarem-se.
- D) O cérebro é imutável e não modifica-se.
- E) A plasticidade impede de formar novas conexões.

**Educadores e cientistas precisam dialogar acerca dos mecanismos de desenvolvimento do processo de aprendizagem humano, isto porque:**

- A) Permite que os cientistas possam desenvolver mais pesquisas a respeito de problemas de saúde nas crianças.
- B) Possibilita que os educadores conheçam os mecanismos de desenvolvimento do órgão responsável pela aprendizagem.
- C) Para descobrirem princípios da natureza.
- D) A educação tem outra natureza e não pode compartilhar ideias com cientistas.
- E) Possibilita que os educadores conheçam as pesquisas que envolvem o desenvolvimento do órgão responsável pela aprendizagem.

## Atividades - Unidade III

**Quando o cérebro tem pouca energia, a curto prazo, temos a impressão de que nada se alterou, mas, com o passar do tempo, surgem alguns sintomas, como a não aprendizagem. Quando falamos da falta de energia para o cérebro, nos referimos a:**

- A) Má alimentação.
- B) Falta de água.
- C) Stress oxidativo.
- D) Falta de alimentos processados.
- E) Falta de gordura.

**Cognição é um conjunto de \_\_\_\_\_ necessário para obter \_\_\_\_\_ sobre o mundo. Assinale a alternativa que preenche as lacunas.**

- A) Dúvidas; conhecimento
- B) Habilidades mentais; conhecimento.
- C) Habilidades cerebrais; criatividade.
- D) Capacidades críticas; memória.
- E) Aprendizagem; conhecimento.

**Quais fatores influenciam o desenvolvimento humano?**

- A) Criatividade, hereditariedade, neurociência e memória.
- B) Hereditariedade, crescimento orgânico, maturação.
- C) Raciocínio, crescimento orgânico e maturação.
- D) Família, neurociência e maturação.
- E) Faixa etária, maturação, hereditariedade.

## Atividades - Unidade IV

**Aprender como o cérebro aprende é conhecer a biologia cerebral e suas dimensões cognitivas, emocionais e sociais.  
A qual campo de estudos estamos nos referindo?**

- A) Neurociência da Educação.
- B) Neuroaprendizagem.
- C) Neurofisiologia.
- D) Memória.
- E) Neuroeducação.

**Brincar durante ----- ajuda a ----- as tensões da vida. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.**

- A) A vida; conduzir.
- B) A infância; liberar.
- C) A vida; liberar.
- D) A infância; produzir.
- E) A adolescência; liberar.

**A ludicidade no contexto escolar tem grande importância na vida da criança, além de auxiliar no desenvolvimento motor, ela desenvolverá:**

- A) Vivência no cotidiano escolar.
- B) Potencialidades psíquicas.
- C) Brincadeiras alternativas.
- D) A infância.
- E) O ser social.