

NEUROPEDAGOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

GILMARA BELMIRO DA SILVA

DIGITAL  **FACIMED**

SOBRE OS AUTORES

Gilmara Belmiro da Silva

Mestra em educação pela universidade estadual de Maringá

Especialista em Neuropedagogia

Graduada em pedagogia pela universidade estadual de Maringá

Professora da Educação Básica há 23 anos e do Ensino Superior há 6 anos. Já atuou como professora da Educação Infantil, séries iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Foi professora do curso Formação de Docentes nas cidades de Nova Esperança e Paranavaí. Atualmente, é assessora pedagógica de alguns municípios e professora no Ensino Superior na Fapan de Paraíso do Norte, onde ministra disciplinas no curso de Licenciatura em Pedagogia, e na Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR - Campus Paranavaí, onde ministra disciplinas pedagógicas nos cursos de Pedagogia, Geografia e Ciências Biológicas.

Introdução

Seja bem-vindo(a) à disciplina de Neuropedagogia e o Ensino da Matemática! Para que você aprofunde seus estudos e discussões, a disciplina está organizada em 4 unidades.

Na Unidade 1, faremos uma análise a respeito das contribuições da Neuropedagogia para a educação como um todo, procuraremos compreender quais as principais funções do cérebro no processo de desenvolvimento do aluno.

Dando continuidade, na Unidade 2, discutiremos os processos de ensino e aprendizagem, focando as questões biológicas e sociais que influenciam no desenvolvimento cognitivo dos alunos e na função mediadora do professor.

Na Unidade 3, apontaremos o ensino de Matemática como possibilidade de desenvolvimento do raciocínio lógico, da concentração, da atenção e da abstração.

Finalizaremos, com a Unidade 4, apontando algumas possibilidades de intervenção no ensino da Matemática.

O modo como foram selecionadas e planejadas as unidades objetiva se tornar uma metodologia sistematizada para aprofundar os conhecimentos dos profissionais da educação que irão se dedicar a essa disciplina. Acredito que todos esses conteúdos contribuirão de maneira significativa para que sejam entendidos os processos formativos de desenvolvimento intelectual dos alunos.

UNIDADE I

Contribuições da Neuropedagogia à Educação

Gilmara Belmiro da Silva

Olá!!

Nesta unidade, iremos trabalhar alguns pontos da neurociência, de como essa ciência tem trazido contribuições significativas para o processo de aprendizagem.

De uma forma bem didática, iremos verificar alguns aspectos de como a ciência corrobora com o processo de ensino e de aprendizagem, com objetivo de fazer com que os alunos tenham mais chances de sucesso escolar.

Na segunda parte, iremos compreender como o sistema nervoso central se organiza para que o cérebro, principal órgão desse sistema, se encarregue de milhões de funções, inclusive de armazenar conhecimentos e informações .

Acreditamos que partes da neurociência deveriam ser ensinadas nos cursos de formação inicial nos cursos universitários de licenciaturas, pois primeiro é fundamental entender como o cérebro funciona, para depois planejar as ações pedagógicas que oportunizarão a apropriação desses conhecimentos.

Bom estudo a todos!!

Neuropedagogia

Conceituando

Como aprendemos? Quais são os passos para se internalizar um conteúdo? Indagações como essas fazem parte do cotidiano de todas as instituições de educação e de todos os profissionais das áreas da educação, tais como psicologia, ciência, neurociência e outros.

Durante a história da humanidade, os seres humanos se destacaram por possuírem um grau de intelectualidade diferenciada dos demais seres vivos. Os estudos realizados pela área da pesquisa e da ciência têm possibilitado novas descobertas que podem responder a essas e outras questões.

Dentre essas ciências, temos as contribuições da neurociências e neuropedagogia, que, nas últimas décadas, têm realizado descobertas fantásticas sobre as funções que o Sistema Nervoso Central (SNC), em especial o cérebro, desenvolve. Essas contribuições também são compartilhadas e utilizadas pela educação, com o intuito de ajudar as crianças que possuem mais dificuldades no processo de aprendizagem e até mesmo os professores, no desenvolvimento de seu trabalho intencional e intelectual.

Na escola, a atividade principal é ensinar conhecimentos científicos que foram sendo criados pelos homens ao longo do processo de humanização, com o aperfeiçoamento das ciências, dos instrumentos e das condições de vida geradas na convivência coletiva.

Nesse processo, a escola se coloca como um lugar onde o conhecimento científico vai ser apropriado por meio das intervenções e mediação do professor.

Ao professor cabe a tarefa de fazer com que o processo de ensino e de aprendizagem se construa de maneira dinâmica, intencional, planejada. No contexto da educação infantil e séries do ensino fundamental, o professor deve proporcionar o ensino, a estimulação e as intervenções para que a criança vá, em um processo gradativo, construindo e ressignificando o mundo a sua volta.

No processo de escolarização, é fundamental que o professor desencadeie ações pedagógicas que deem subsídios e condições reais para que os alunos, via mediação do professor, adquiram a cultura já sistematizada. A função do professor é crucial para que o processo de aquisição dos conceitos científicos aconteça e assim promova o desenvolvimento, pois o ensino faz avançar o processo de desenvolvimento do sujeito, e ao professor cabe a tarefa de propiciar o bom ensino, como afirma Leontiev (2004, p. 343):

O processo principal que caracteriza o desenvolvimento psíquico da criança é um processo específico de apropriação das aquisições do desenvolvimento das gerações humanas precedentes; estes conhecimentos adquiridos, diferentemente do desenvolvimento filogenético dos animais, não se fixam morfologicamente e não se transmitem por hereditariedade. Este processo realiza-se na atividade que a criança emprega relativamente aos objetos e fenômenos do mundo circundante, nos quais se concretizam estes legados da humanidade. Todavia uma tal atividade não pode formar-se por si mesma na criança, ela forma-se pela comunicação prática e verbal com as pessoas que a rodeiam, na atividade comum com elas; dizemos que a criança aprende e que o adulto ensina quando o fim desta atividade é precisamente transmitir conhecimentos práticos e aptidões.

Nesse sentido, a Neuropedagogia auxilia os professores a tornarem mais significativas as ações do processo de ensino e aprendizagem. Por isso, essa ciência

[...] tem como objetivo primeiro estudar como o cérebro humano aprende e como guarda este aprendizado, baseando-se em uma concepção ligada à neurociência. Dessa forma, a neuropedagogia comprehende o cérebro como propulsor do aprendizado, buscando aliar esse conhecimento às práticas e conceitos da educação escolar, tendo em vista os métodos e metodologias que irão interferir de forma expressiva para o verdadeiro aprendizado.

Para a neuropedagogia, o processo de ensino e aprendizagem requer o entendimento e a compreensão de como fazê-lo e demanda um novo paradigma que ultrapassa a mera aula expositiva e os conhecimentos rudimentares do professor em determinada disciplina.

(VAZ, 2010, p.3)

Podemos observar até aqui que a função do professor é muito importante no desenvolvimento intelectual dos alunos, por isso faz-se necessário que esse entenda como o cérebro funciona, como ele recebe, processa, armazena e reativa as informações e conhecimentos que são disponibilizados no espaço escolar e em todos os outros espaços de interação social de que o ser humano faz parte.

Conhecendo o sistema nervoso central

Sabemos que o sistema nervoso central pode ser entendido como uma estrutura minuciosamente organizada e projetada para dar suporte ao corpo humano na realização de todas as suas funções.

Nesta subseção, vamos nomear e entender as funções das principais partes envolvidas e integradas ao processo de aprendizagem.

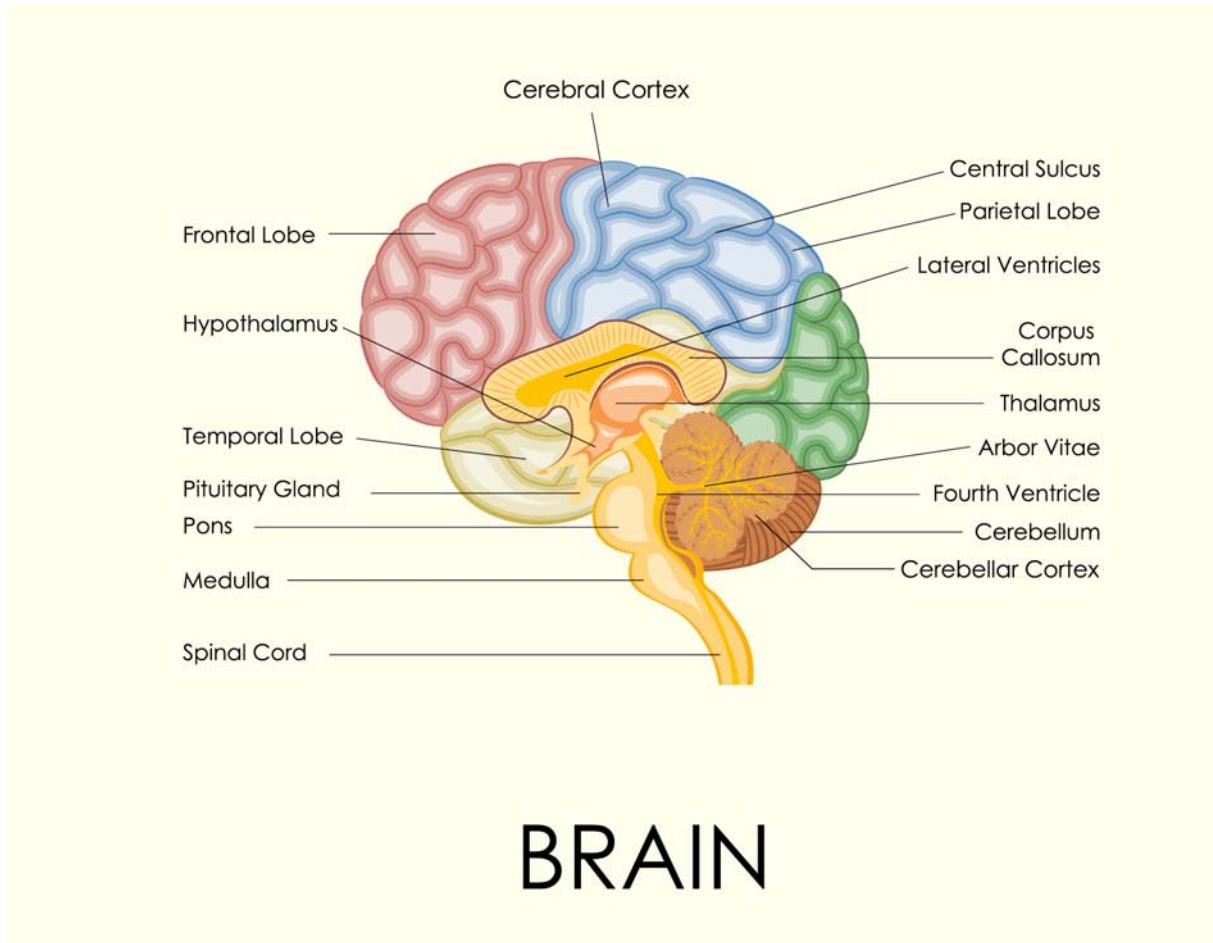


FIGURA 1.8 - Sistema nervoso central FONTE: Stockshoppe, 123RF.

O sistema nervoso é composto pelas seguintes partes: SNC - Sistema Nervoso Central; SNA - Sistema Nervoso Autônomo; e SNP - Sistema Nervoso Periférico. O sistema nervoso é responsável por receber, associar, emitir e armazenar as informações que recebe pelos estímulos sensoriais dos ambientes externos e internos, além de garantir a homeostase e a neurossecreção.

Todos esses sistemas possuem funções relevantes para o funcionamento dos demais sistemas que formam o corpo humano, no entanto, para efeitos didáticos, iremos nos deter ao Sistema Nervoso Central, mais especificamente o encéfalo.

O Sistema Nervoso Central - SNC - é composto por:

	Cérebro
Encéfalo	Cerebelo
	Bulbo
Medula espinhal	Medula raquitidiana

Cérebro

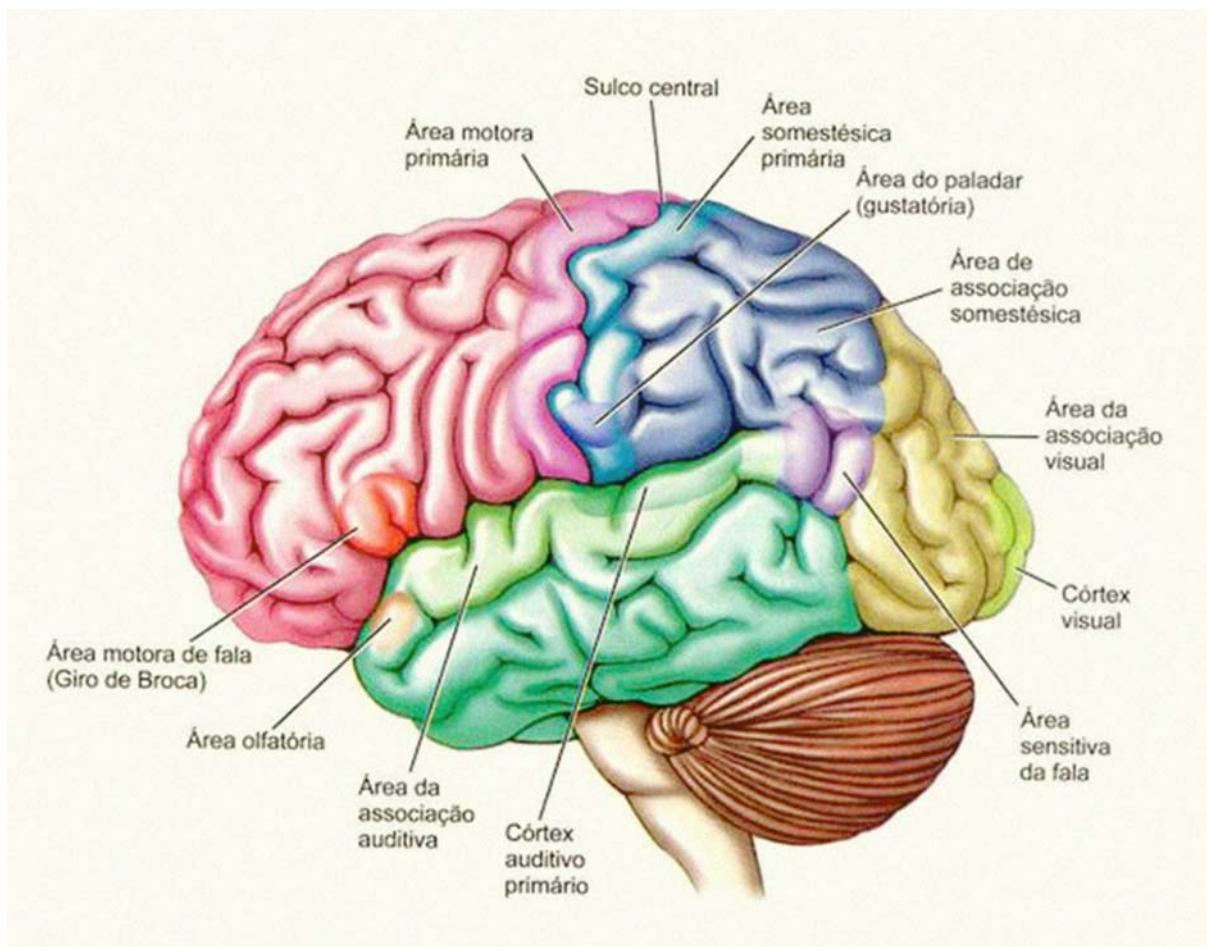


FIGURA 2.8 - Cérebro FONTE: Quais... (on-line).

O cérebro é o órgão mais importante que temos em nosso corpo. É a máquina que comanda todas as outras partes, dando o comando para o seu bom funcionamento.

De acordo com Silva Júnior (2005), esse órgão tem um peso médio de 1450g e é formado por dois hemisférios (direito e esquerdo), ligados ventralmente por um grosso corpo caloso. A área externa que visualizamos é a matéria cinzenta, que forma o córtex, onde localizamos a camada de neurônios, cerca de 10 bilhões ou mais, e as ramificações que formam a rede de fibras voltadas para a matéria branca, na parte interna do cérebro. No córtex, encontramos as áreas responsáveis pelo controle sensorial (audição, visão) e motor (movimentos e todo o corpo e fala).

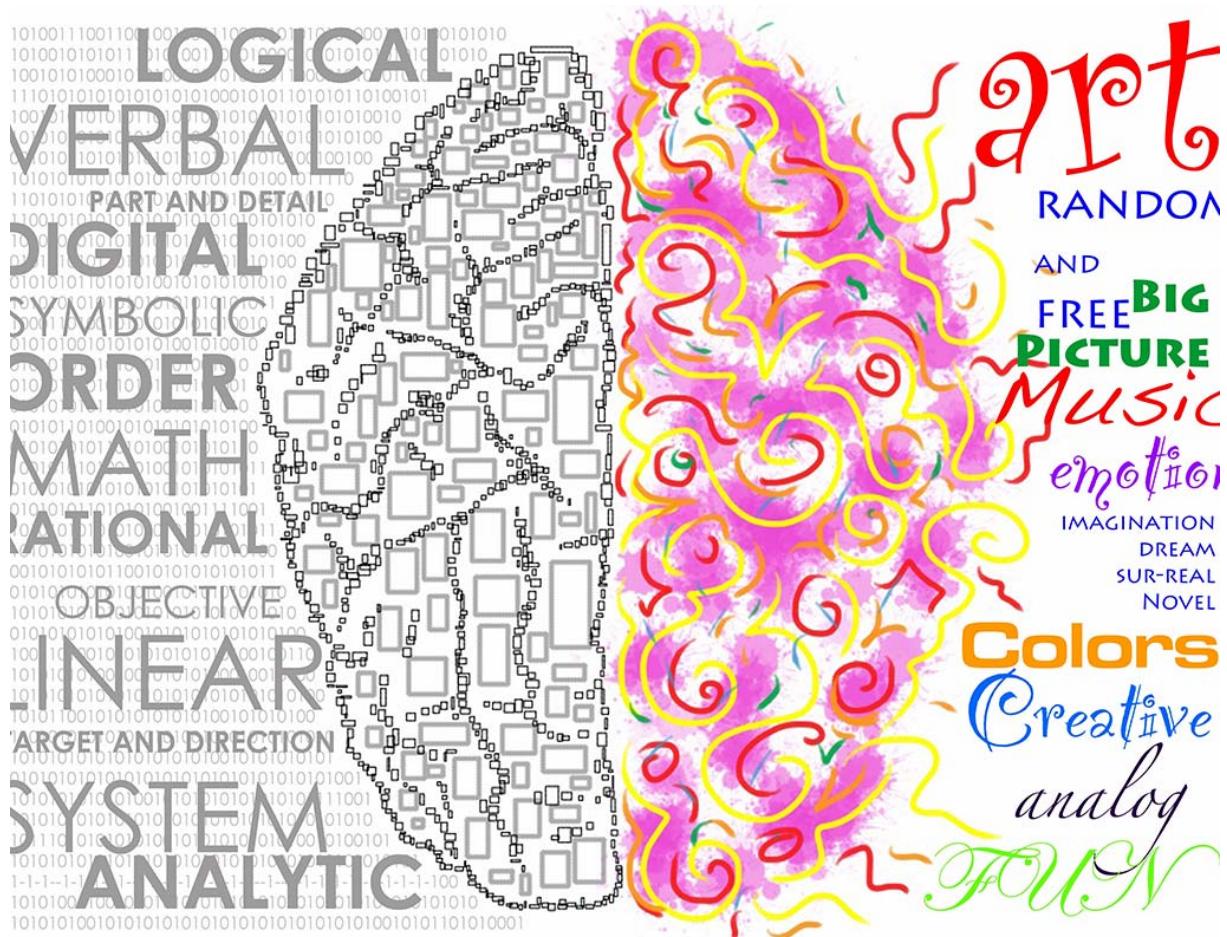


FIGURA 3.8 - Hemisférios cerebrais FONTE: Rakkandee, 123RF.

Cada um dos hemisférios é responsável por ações específicas, no entanto trabalham em conjunto, comumente dizemos que um é responsável pela lógica e razão (esquerdo), e outro, pelas emoções e criatividade (direito), porém exercem ações paralelas.

Além de tudo isso, é no cérebro que se localizam as funções de inteligência e memória, funções importantíssimas para o desenvolvimento do ser humano.

No processo de aprendizagem, precisamos da inteligência e da memória para compreendermos as informações e conhecimentos que nos são ensinados nos bancos escolares.

No ambiente escolar, os professores devem organizar, planejar e avaliar suas aulas e práticas pedagógicas de modo que levem em consideração as diferenças existentes entre seus alunos. Eles não irão aprender todos ao mesmo tempo e do mesmo modo. Essa lógica nos faz pensar em uma certeza: não podemos utilizar as mesmas metodologias e recursos para alcançar os diversos.

Em relatos de seus estudos, Gardner (1995) afirma que seu planejamento de escola ideal seria pautado em duas questões: 1) as pessoas têm interesses e habilidades diferenciadas e aprendem de maneira não igual; 2) ninguém pode aprender tudo o que há para ser aprendido.

Por isso, acreditamos que as estruturas biológicas aliadas às questões externas, sociais, são mecanismos que podem desencadear as aprendizagens.

Nosso cérebro é social, ele aprende via estímulos externos e sociais. Por exemplo: podemos nascer aptos a andar, no entanto, se não nos ensinarem a andar, se não recebermos estímulos externos, não iremos andar. Tudo é processo de aprendizagem.

Para que esses estímulos aconteçam, entram em cena os neurônios. Esses são células responsáveis por sensibilidades, pensamentos, lembranças e outras funções. As recentes contribuições da neurociência têm demonstrado que o sistema nervoso central, por meio dos neurônios, pode se reorganizar conforme os estímulos que

recebe. Esse processo é conhecido como plasticidade neural. É como se o cérebro, via neurônios, conseguisse se reorganizar. A grande maioria dos neurônios é formada por: corpo celular (contém o núcleo celular), os dendritos (parte receptora e ou de entrada do neurônio) e axônio (conduz os impulsos nervosos para outro neurônio).

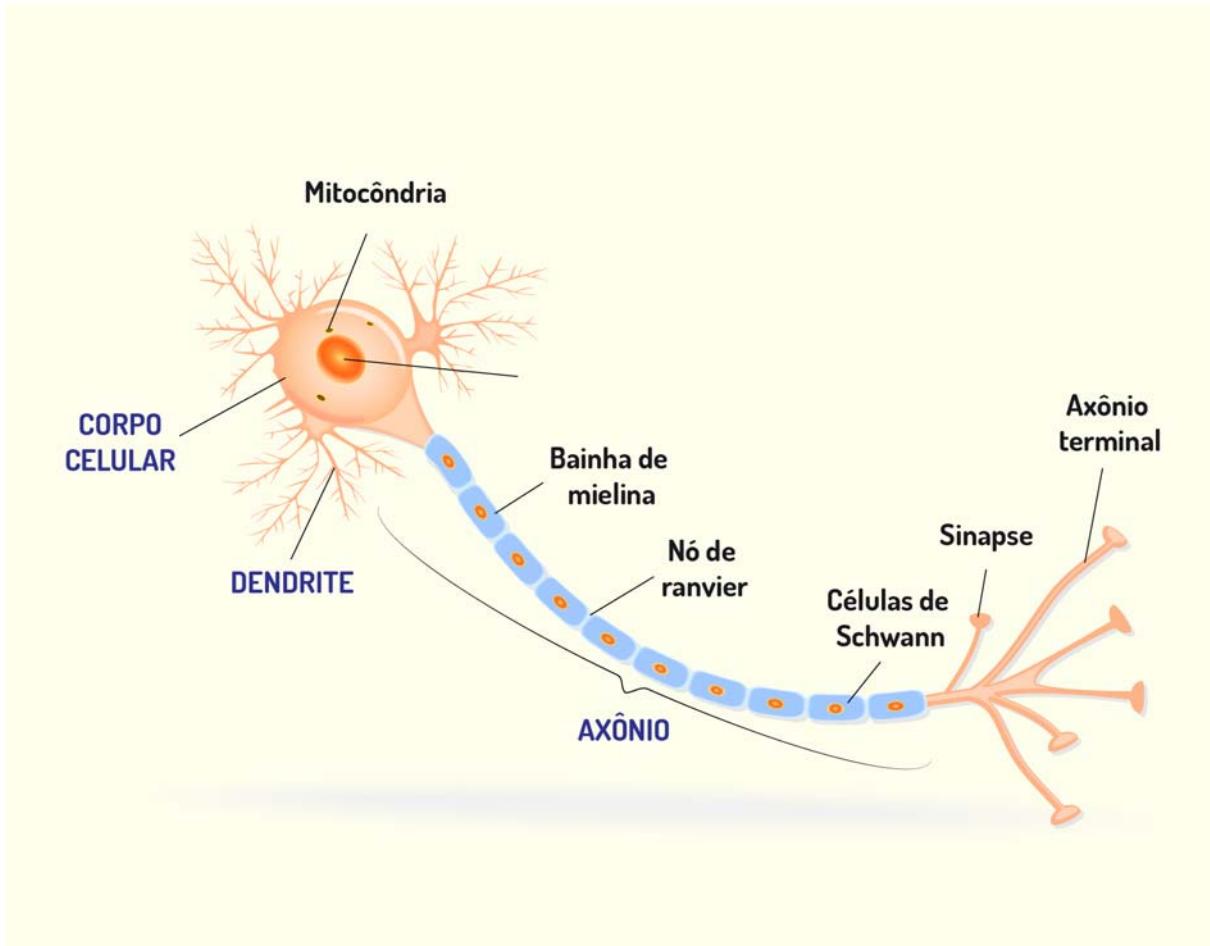


FIGURA 4.8 - Célula neural FONTE: Designua, 123RF.

Com bases em informações como essas, o professor terá condições de organizar sua prática pedagógica de modo a promover o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Cerebelo

Outro componente do Sistema Nervoso Central é o cerebelo. É formado por dois hemisférios e o vérnis, apresentando ainda estrias alongadas. Ele coordena as funções motoras com objetivo de não sobrecarregar o cérebro.

Essa estrutura do cérebro garante uma automatização dos movimentos e ajustes, permitindo que possamos prever algumas posições que o corpo irá assumir, sendo também responsável pela manutenção do equilíbrio e do tônus muscular.

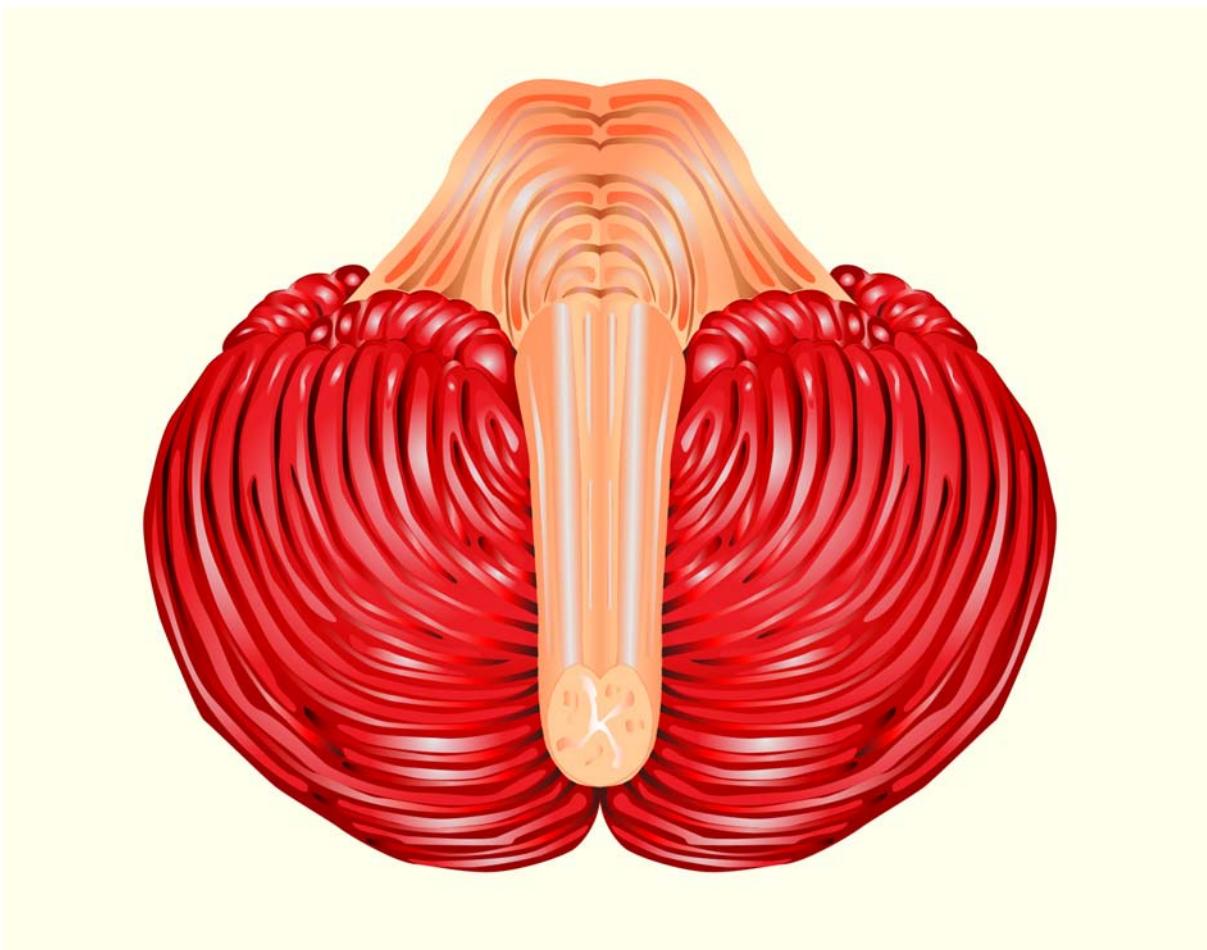


FIGURA 5.8 - Cerebelo FONTE: Pagliarini, 123RF.

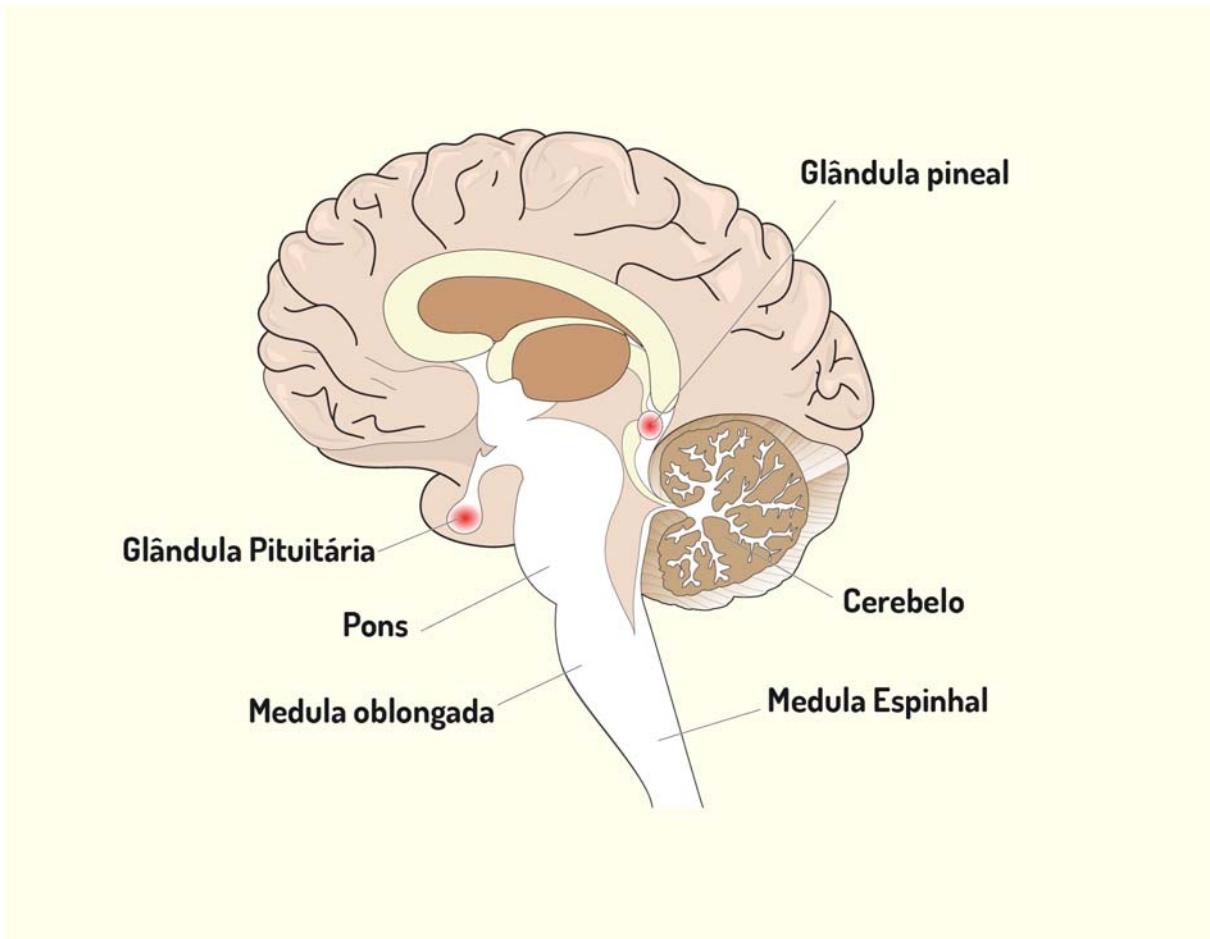


FIGURA 6.8 - Representação do cérebro vista lateral FONTE: Lamb, 123RF.

Quando desenvolvemos com nossos alunos atividades de movimento, recreação e brincadeiras, além da Educação Física, essa estrutura do nosso Sistema Nervoso Central entra em ação.

Medula espinhal

Fazendo parte do Sistema Nervoso Central, temos a medula espinhal. De acordo com Silva Júnior (2005), ao contrário do cérebro e do cerebelo, a medula apresenta a matéria cinzenta na região central, onde se concentram os corpos celulares dos neurônios. A matéria cinza é formada por longos feixes de fibras transmissores de

informações nervosas que entram no cérebro ou saem dele. Ao longo dela, dos dois lados, partem 31 pares de nervos espinhais, que se ramificam lateralmente no corpo e estão ligados a duas longas cadeias de gânglios nervosos.

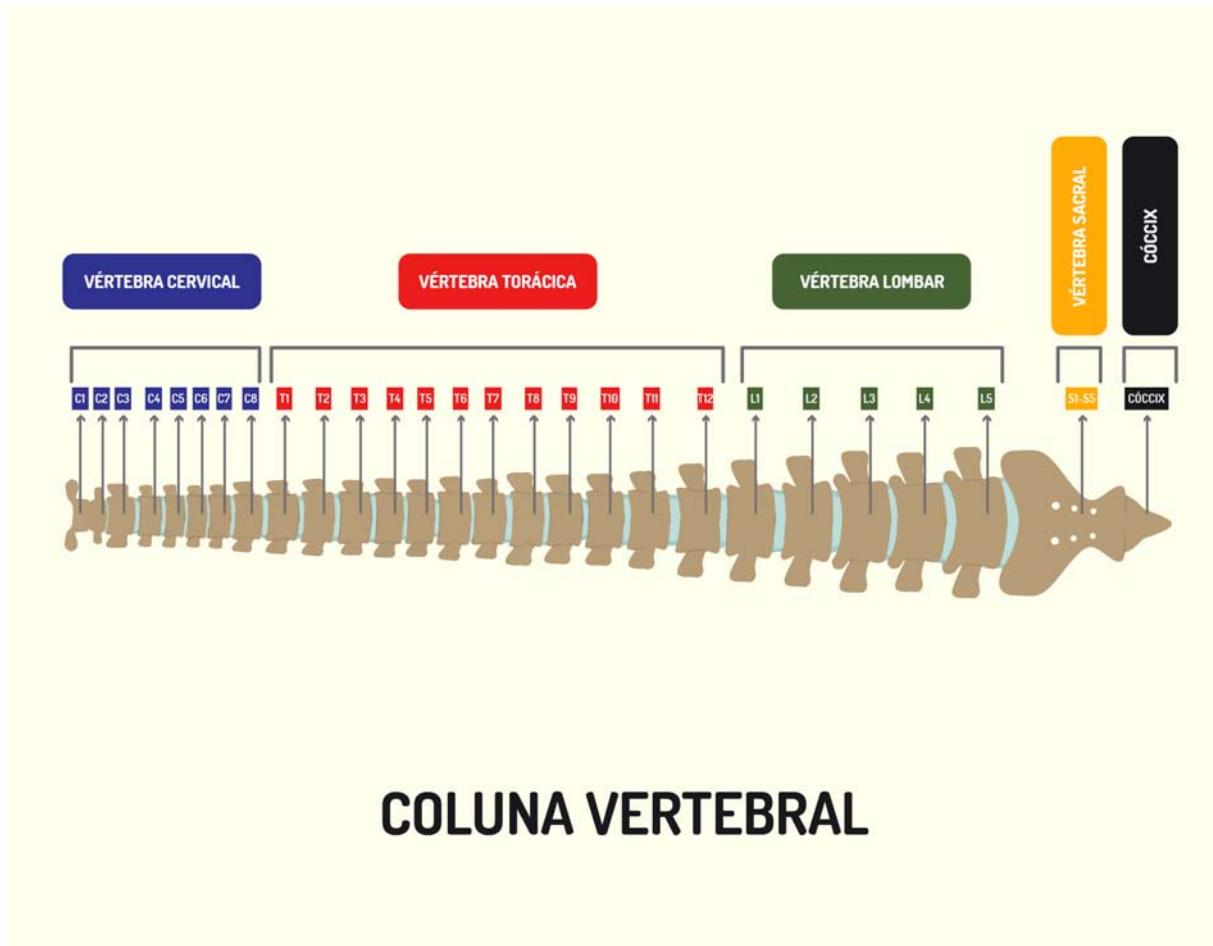


FIGURA 7.8 - Coluna vertebral FONTE: Roxana, 123RF.

A seguir, temos uma outra visão da coluna vertebral.

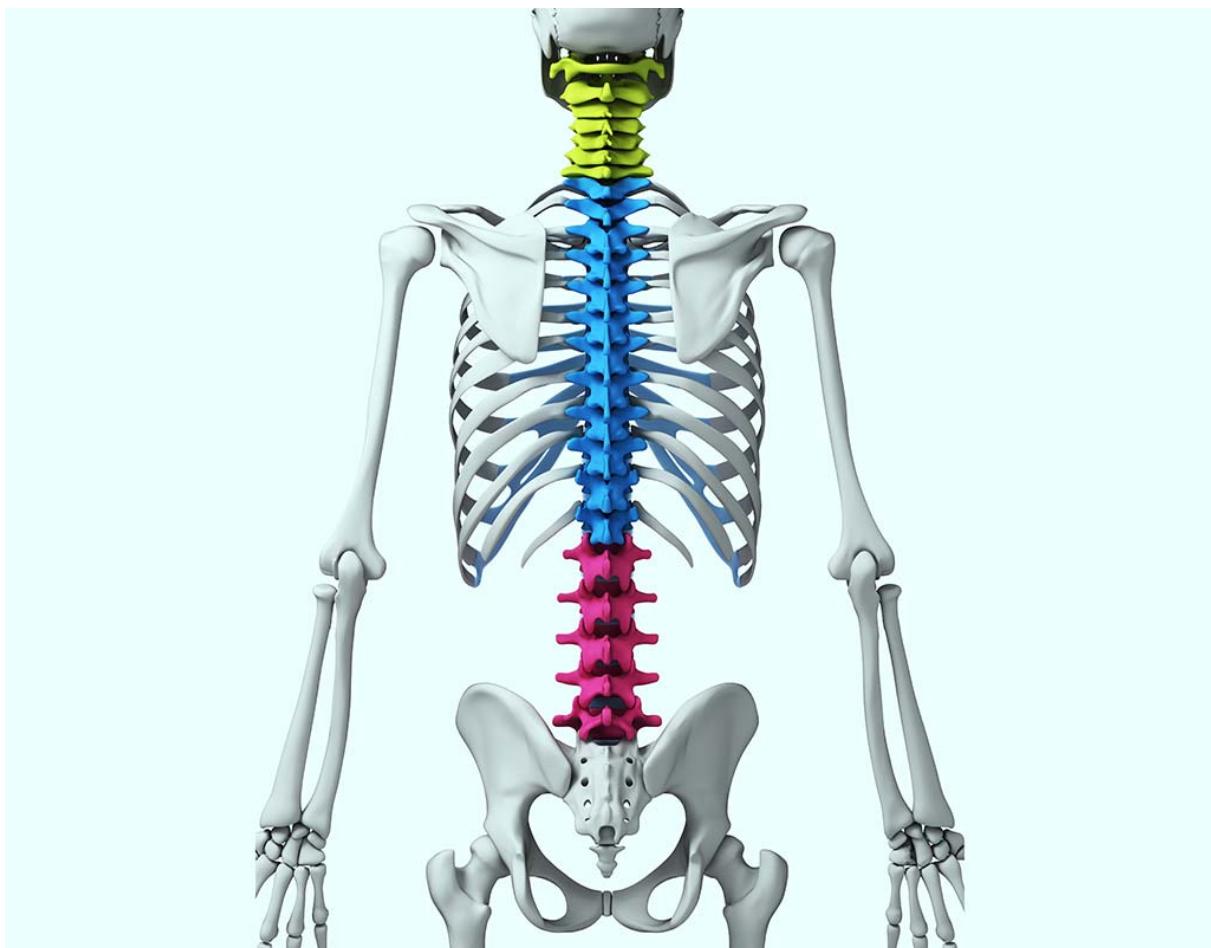


FIGURA 8.8 - Coluna vertebral do corpo humano FONTE: Kaulitzki, 123RF.

Podemos perceber que o Sistema Nervoso Central é muito importante para o cumprimento da tarefa da escola no que diz respeito ao aprendizado de nossas crianças.

Por isso, para a Neuropedagogia, as descobertas acerca da área cerebral e de como o cérebro funciona, associadas às contribuições da pedagogia em relação a como fazer a ação de ensinar, se constituem recursos indispensáveis à ação docente.

Conhecimentos diversos são extremamente necessários para interagir com sujeitos também diversos. Todos possuem inteligência, seja musical, corporal-cinestésica, lógico-matemática, linguística, espacial, interpessoal ou intrapessoal (GARDNER, 1995), esses tipos de inteligência devem ser estimulados, agregando a eles os conhecimentos científicos fornecidos pelas outras áreas do conhecimento humano.

Ampliando o conhecimento

Em 2016, o número de doadores de órgãos aumentou no Brasil.

Veja a matéria disponível em: www.brasil.gov.br

<<http://www.brasil.gov.br/saude/2017/03/numero-de-brasileiros-dadores-de-orgaos-bate-recorde-em-2016>> .

Para refletir

Que tal conhecermos algumas curiosidades sobre o cérebro?

www.vocesabia.net <<http://www.vocesabia.net/curiosidades/o-poder-do-cerebro/>> .

Indicação de leitura

Nome do livro: Inteligências Múltiplas - A teoria na prática

Editora: ArTmed.

Autor: Howard Gardner

ISBN: 85-7307-413-2

Esta obra nos permite fazer uma retomada muito significativa sobre os processos da aprendizagem e do desenvolvimento humano. Hoje, com o aprimoramento da ciência, sabemos que as pessoas aprendem utilizando estratégias e mecanismos diferenciados. Gardner nos permite uma retomada teórica e prática, ao nos indicar cada tipo de inteligência e como agirmos para desenvolvê-las.

UNIDADE II

O processo de aprendizagem e a função do professor

Gilmara Belmiro da Silva

Na primeira unidade, compreendemos que o Sistema Nervoso Central nos possibilita executar todas as ações que, enquanto seres humanos, precisamos desempenhar.

Conhecidas algumas de suas funcionalidades e relevância, abordaremos nesta segunda unidade uma discussão sobre como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem.

Partimos do pressuposto que o processo de apropriação de conhecimentos científicos, que é oferecido pela escola, necessita de duas funções distintas e, ao mesmo tempo, complementares, ou seja, ensino e aprendizagem.

A primeira diz respeito ao ensino. Entendo o ensino como a ação que o professor desencadeia para ensinar um conteúdo ao aluno. Para realizar essa tarefa, o professor dispõe de um instrumento chamado planejamento.

A segunda função é a aprendizagem. Aprendemos algo com alguém e ou com alguma coisa. Na escola, o aluno é quem se põe a aprender algo ensinado por alguém, no caso, o professor.

O ensino realizado pelo professor: a mediação entre o mundo e a criança

Quando observamos uma criança em processo de descoberta sobre alguma coisa, podemos vê-la sorrindo ou extremamente concentrada na nova descoberta. Muito dificilmente as encontraremos sisudas, mal humoradas ou tristes por estarem aprendendo algo.

Em situações de brincadeiras, as crianças se põem a descobrir o mundo de forma alegre, espontânea, natural e com muita emoção. Para elas, um novo mundo cheio de possibilidades está por ser desvendado.

Tudo isso seria muito bom se em todas as situações isso fosse verdade, não é mesmo? Muitas vezes, entramos em espaços escolares de educação infantil, ensino fundamental ou mesmo no ensino médio, e não encontramos pessoas felizes por estarem aprendendo um novo conhecimento.

Nossa sociedade hoje está estruturada sob o alicerce da tecnologia, da informática, dos recursos eletrônicos e outras séries de possibilidades. No entanto, observamos que os professores, muitos deles, não têm conseguido acompanhar todo esse aparato tecnológico e, pior, não têm conseguido fazer com que a sua prática de ensino sofra uma transformação também necessária para se ter sucesso profissional e cognitivo com nossos alunos.

Para ensinar, não basta um giz e um quadro. Em outros momentos pedagógicos, apenas esses dois instrumentos possibilitavam ensinar uma sala multisseriada e garantir boa aprendizagem aos alunos. Hoje não bastam.

Uma das maiores necessidades que temos hoje para podermos atuar como professores é entendermos como nossos alunos aprendem. Necessitamos de outras ciências e de outros conhecimentos para que consigamos desenvolver nossa ação de mediadores do conhecimento.

A ação do ensino e o papel da escola

Para pensar em uma qualidade de ensino, objetivado pelos governos, em uma apropriação dos conhecimentos científicos por parte dos alunos e em uma formação continuada que dê respaldos a uma prática pedagógica efetiva, faz-se necessário, em primeiro lugar, repensar o papel da escola na sociedade, sabendo que a escola está a serviço das necessidades dessa sociedade, e o homem que se almeja formar para assim se pensar qual ensino e aprendizagem a escola oportunizará aos alunos que dela fazem parte. E nesse processo, a figura do professor, enquanto mediador e transmissor de conhecimentos sistematizados, configura-se como sendo muito importante entre o aluno e o saber histórico, aluno este que deve ser considerado como um todo e ter o seu desenvolvimento cognitivo pautado na cultura produzida pela humanidade em milhares de anos.

Com certeza, são as relações interpessoais envolvendo professores e alunos que permitem repensar a prática pedagógica, em que é possível dialogar, trocar experiências, aprender com o outro, incidir sobre o nível de desenvolvimento real dos alunos, e os professores só conseguem desenvolver com excelência seu trabalho quando reconhecem a importância das formações iniciais e continuadas para melhorar a educação e, principalmente, sua função enquanto professor mediador de conhecimentos.

Se em outros momentos o papel do professor ficou renegado a um simples facilitador de aprendizagem, na teoria que embasa este trabalho, a Teoria Histórico-Cultural, a função do professor é fundamental no processo de ensino e

aprendizagem. Transmitir conhecimentos científicos aos alunos, que chegam à escola com uma prática social informal, é sua atribuição exclusiva. Cabe a cada profissional exercer a função da melhor forma possível, ensinando a todos os melhores conteúdos, pois o conhecimento é universal e social, não é exclusivo de uma classe ou de algumas pessoas.

Vasconcellos (2001, p. 170) escreve:

A efetiva mudança da prática pedagógica não pode ser como uma simples alteração de técnicas ou recursos: pega-se uma e deixa outra; entendemos que o caminho transformador é diferente: trata-se de uma (re)construção, que, como tal, deve partir do que o sujeito tem de história pessoal e profissional (em se tratando do sujeito coletivo, há que se levar em conta também a história institucional e social).

Em outras palavras, é preciso partir de uma prática social inicial, em que o conhecimento informal é confrontado com uma teoria histórica, e voltar para uma prática social final, em que o conhecimento é científico, apropriado dialética e historicamente. Nesse sentido, é fundamental pensar uma formação continuada que dê suporte pedagógico, didático, profissional e pessoal ao professor que atua nas primeiras séries do ensino fundamental, pois é esse o público de nossa análise.

Essa prática exige dos professores um comprometimento maior com os alunos e com o ensino. A sala de aula deve se constituir naquele espaço gostoso e prazeroso que resulte em novas possibilidades.

Quando a formação inicial dos professores não é suficiente para garantir aos alunos todas as possibilidades de aprendizagem, seja no nível Médio, na Formação de Professores, ou no ensino Superior (Pedagogia e outras licenciaturas), a formação continuada tem a função de preencher as lacunas que ficaram descobertas.

Na escola, o professor deve assumir a função de mediador, aquele com quem os alunos irão aprender algo, sendo assim, esse profissional deve estar instrumentalizado para saber, entender e intervir nos processos de ensino, de modo a ter condições de ensinar o maior número de alunos possível.

Um dos grandes estudiosos do desenvolvimento humano foi Piaget. Um psicólogo suíço, que, com base na pesquisa biológica, entendia que a criança, o indivíduo, aprende construindo e reconstruindo o seu pensamento, de maneira a assimilar e acomodar as estruturas lógicas. Para ele, o desenvolvimento ocorria de maneira interna, já estabelecida e dada pelas condições genéticas. Para esse estudo, ele formulou os estágios do desenvolvimento.

De acordo com Spengler (2014), para Piaget, o conhecimento não está no sujeito, nem no objeto exclusivamente, mas na interação indissociável entre ambos. A criança entra em contato com o objeto, experimenta-o por meio de seus sentidos, usa-o de todas as formas e define-o pelo uso que faz dele. A inteligência estrutura-se elaborando formas de adaptações progressivamente mais complexas. O ato de conhecer precisa de conteúdos externos para que se efetive, sendo assim, implica a necessidade e a possibilidade de trocas entre o sujeito e o meio físico, social, natural e cultural.

Dessa forma, a criança que possui ambiente limitado, que não favoreça a interação entre o sujeito e o objeto, e que tenha contato com adultos que não estimulem adequadamente, podem sofrer déficit na aprendizagem, mesmo que não apresentem deficiência biológica.

Jean Piaget explica, através da psicologia genética, que a criança desenvolve-se a partir do momento que começa a interagir por meio de ações cognitivas concretas, ou seja, um processo de construção de estruturas lógicas sobre os objetos ao seu redor. Esse autor classifica o desenvolvimento intelectual/cognitivo das crianças em etapas

ou estágios, sendo que, em cada fase, obedece a uma sequência e tempo de permanência determinados pelo qual a criança vai dos conceitos básicos para o complexo, sendo cada fase pré-requisito para a próxima.

No **período sensório-motor** (zero a dois anos), a criança explora o mundo através dos sentidos, isto é, ela precisa tocar, provar os objetos. Nesse estágio, as ações geralmente não são intencionais, a aprendizagem ocorre “acidentalmente”, por reflexos.



FIGURA 1.5 - Comando sensorial FONTE: Drobot, 123RF.

Período pré-operatório (dois a sete anos)

Corresponde ao período da educação pré-escolar. Essa fase apresenta alguns estágios diferenciados: estágio egocêntrico (dois a quatro anos) e estágio intuitivo (cinco a sete anos). Aparece a função simbólica, isto é, os objetos começam a ser representados por símbolos: um cabo de vassoura é cavalo, uma cadeira empurrada é um trem etc.

É uma fase fortemente egocêntrica (a criança se vê como o centro de tudo que acontece ao seu redor) e caracteriza-se pela irreversibilidade, ou seja, a criança considera que todos pensam como ela. A noção de espaço, adquirida por volta de dois anos, antecede a noção de tempo, que surge por volta dos quatro anos. A criança também não consegue ainda entender transformações, mesmo que elas ocorram na sua presença.



FIGURA 2.5 - Período pré-operatório FONTE: Mandic, 123RF.

No período operatório concreto (sete a onze anos)

A criança já consegue usar a lógica para chegar às soluções da maior parte dos problemas concretos. Entretanto, sua dificuldade aumenta quando se trata de lidar com problemas não concretos.



FIGURA 3.5 - Vivências sociais e humanas FONTE: Ben-Ari, 123RF.

No período operatório formal (onze a quinze anos)

O pensamento lógico já consegue ser aplicado a todos os problemas que surgem (o que não implica dizer que todo adolescente é totalmente lógico nas suas ações).

Outro importante pesquisador foi Vygotsky. Para ajudar a entender o desenvolvimento humano, Vygotsky identificou nas crianças dois níveis para a efetivação do desenvolvimento.

O primeiro ele chamou de nível de desenvolvimento real, que se constitui de tudo aquilo que a criança já sabe fazer sozinha, sem precisar da ajuda do outro, “**isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados**” (VYGOTSKY, 1988, p.93).

O segundo é chamado de nível de desenvolvimento próximo, que pode ser definido como “**aquilo que a criança ainda não é capaz de fazer sozinha, mas já é capaz de fazer em colaboração com o parceiro mais experiente**” (MELLO,2004,p.143).

A zona de desenvolvimento próximo define aquelas que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, função que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de brotos ou flores do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento.

O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (VYGOTSKY, 1998, p. 113).

Para Vygotsky, a criança, ao realizar a atividade com ajuda em pouco tempo, será capaz de fazê-lo sozinha, ou seja, o que hoje é nível de desenvolvimento próximo logo se tornará o nível de desenvolvimento real.

A aprendizagem só ocorrerá quando as ações dos professores incidirem no nível de desenvolvimento próximo, caso atue-se no que a criança já sabe, não haverá desenvolvimento, o mesmo ocorre quando for exigindo algo da criança que ela não pode resolver. Duarte (1998), ao mencionar o desenvolvimento da criança, cita Vygotsky, afirmando que, segundo esse autor **"Ensinar a uma criança aquilo que é incapaz de aprender é tão inútil como ensinar-lhe a fazer o que é capaz de realizar por si mesma"** (VYGOTSKY, 1993, p. 245).

O que podemos observar é que, em ambos os estudos, ao professor é dispensada a função de possibilitar as oportunidades de aprendizagem, seja de maneira mais interativa, facilitando as aprendizagens, seja de maneira mediadora, ensinando as possibilidades.

O ensino é uma tarefa exclusiva do professor, ele é quem organizará todo o processo de ensino, pois, no ambiente escolar, o ensino é parte do processo de aprendizagem, ou seja, **"a escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciências), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber"** (SAVIANI, 2005, p.15), assim, cabe à escola a função de fazer com que os indivíduos que a ela cheguem se apropriem dos conhecimentos científicos, historicamente produzidos pela humanidade.

A mediação no ambiente escolar: fonte de aprendizagem

A humanização avança na medida em que a atividade social e consciente dos homens produz objetivações que tornem possível uma existência humana cada vez mais livre e universal

(DUARTE, 2001,p.23)

Quando se analisa a formação inicial ou continuada do professor nos mais variados níveis ou modalidades de ensino, a práxis pedagógica se constitui enquanto um fator muito importante, pois será pelo compromisso ético e político que o professor efetivará o seu trabalho pedagógico em sala de aula de maneira consciente ou não.

Ao fazer parte do processo educativo, ao professor reserva-se a tarefa de promover a tomada de consciência de seu papel de ensinar por meio da intervenção e da mediação pedagógica do saber científico. O professor tem como matéria-prima de seu trabalho um outro ser humano, ser este que deve ser concebido como um ser social, histórico e cultural.



FIGURA 4.5 - Mediação escolar FONTE: Wavebreak Media Ltd, 123RF.

Contrariamente à concepção biológica de Piaget, para a qual o indivíduo já nasce com suas aptidões e independentemente do ensino ele vai se desenvolvendo, a concepção histórico-cultural, defendida por Vygotsky, afirma que o desenvolvimento é resultado da aprendizagem, pois o biológico é essencial mas não é determinante. O que determina o desenvolvimento é a relação do indivíduo com a cultura, porém não basta ter a relação com a cultura, é preciso apropriar-se dela e, no meio escolar, essa mediação é atribuída ao professor.

Mello (2004, pp.142,143) escreve o seguinte sobre a aprendizagem e desenvolvimento:

[...] não é o desenvolvimento que antecede e possibilita a aprendizagem, mas ao contrário, é a aprendizagem que antecede, possibilita e impulsiona o desenvolvimento. Sem o contato da criança com a cultura, com os adultos, com as crianças mais velhas e com as gerações mais velhas, a criação das capacidades e aptidões humanas não ocorrerá. Dito de outra forma, o desenvolvimento fica impedido de ocorrer na falta de situações que permitam o aprendizado.

Segundo Davis (2006, p.48):

[...] o desenvolvimento, que supõe a construção de funções psicológicas superiores exige, conforme já mencionado, que se suponha a presença de processos de apropriação e internalização de instrumentos simbólicos, por meio da interação que se estabelece na e pela atividade.

As condições concretas de ensino para a efetivação da aprendizagem com vistas à criação e desenvolvimento das capacidades mentais superiores, de cada criança, é dada pela escola, ou melhor, pelo processo de mediação do conhecimento e pelas intervenções pedagógicas que o professor realiza por meio de sua prática de sala de aula. Selecionar o que vai ensinar à criança é essencial, mas, para isso, é preciso conhecer a prática social - a vida - em que a criança está inserida. Todo esse trabalho só tem significado se concebemos a criança como um ser capaz de aprender.

No processo de apropriação do saber sistematizado pelos alunos das séries iniciais do ensino fundamental, o professor assume uma importante função pedagógica, que por muito tempo ficou em um segundo plano, que é a função de transmitir aos alunos os conhecimentos sistematizados, formais construídos pelos homens ao longo da história.

Como se observa, a criança não tem condições de, por si só, se apropriar dos conhecimentos científicos, ela necessita de uma pessoa mais experiente para ajudá-la. Para Vygotsky, o bom ensino é aquele feito em colaboração entre professor e aluno e que ocorre no nível de desenvolvimento próximo.

Por meio da compreensão do homem como ser social e histórico, a educação pode contribuir para o processo de humanização desse, não o reduzindo a categorias individuais, isoladas e negativas, isso porque, ao concebê-lo dotado de possibilidades, age seu nível de desenvolvimento proximal a fim de que se aproprie do conhecimento científico, sendo que esse nível são as potencialidades a ser exploradas no sujeito. A formação de um homem humanizado requer do professor compromisso social e ético com o processo educacional. É preciso crer que todos os educandos, independentemente da idade que têm, são capazes de aprender.

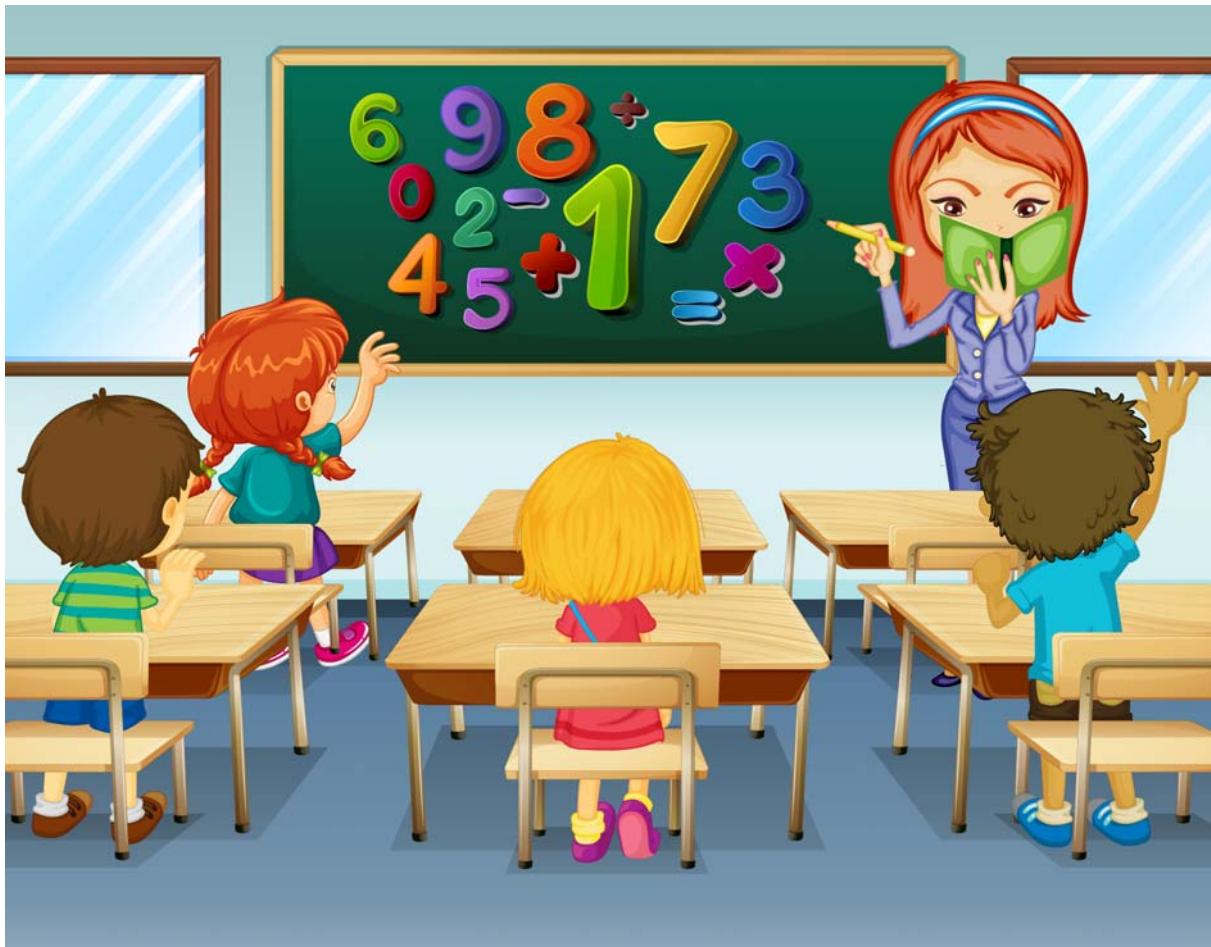


FIGURA 5.5 - Ensino-aprendizagem FONTE: iimages, 123RF

Compreendemos que a aprendizagem configura-se como resultado de uma ação mediatisada e ativa entre o professor e o aluno. O trabalho pedagógico avança em seu caráter humanizador na medida em que o próprio professor se coloca em processo de apropriação do saber cultural historicamente acumulado. Dessa forma, o professor amplia sua autonomia e seus conhecimentos e, assim, assegura aos seus alunos, também, a apropriação dos conhecimentos científicos.

Embora a formação inicial e continuada seja extremamente importante no processo educativo, a mediação que o professor executa junto a seus alunos efetiva-se como um ponto crucial no processo ensino e aprendizagem, ou seja, não adianta ter a formação e não saber mediar os conhecimentos.

A mediação realizada pelo professor, entre o aluno e a cultura, apresenta especificidades, ou seja, a educação formal é qualitativamente diferente por ter como finalidade específica propiciar a apropriação de instrumentos culturais básicos que permitam elaboração de entendimento da realidade social e promoção do desenvolvimento individual .

(BASSO 1998)

Será por meio da mediação do professor que os alunos conseguirão passar de seus conhecimentos informais a conhecimentos formais, a cultura erudita. Como escreve Saviani (2005, p.21), "**pela mediação da escola, acontece a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita**".

O professor, neste aspecto, constitui-se como mediador entre os conhecimentos científicos e os alunos, fazendo movimentar as funções psicológicas superiores destes, levando-os a fazer correlações com os conhecimentos já adquiridos e também promovendo a necessidade de apropriação permanente de conhecimentos cada vez mais desenvolvidos e ricos.

(FACCI, 2004, p.210)

Para o pleno desenvolvimento dos alunos, faz-se necessário também que, quando os alunos não apresentam necessidades, interesse ou motivos para se desenvolverem, os professores as criem, afinal as necessidades humanas são históricas e construídas.

[...] é preciso que o educador descubra as formas mais adequadas de trabalho com o seu grupo. Isso se faz possível quando o educador conhece os níveis de desenvolvimento real e próximo das crianças [...] quando percebe qual atividade é principal para a criança em determinada etapa de seu desenvolvimento e propicia a experiência da criança sob tal forma de atividade .

(MELLO, 2004, p.152)

A aprendizagem se constitui em um processo de apropriação de conhecimentos/cultura (relações interpessoais) e reconstrução do conhecimento (relação intrapessoal). Ela se faz enquanto um processo de mediação pelo outro que já sabe.

O processo de ensinar e o de aprender ocorrerá quando o professor ensinar os conteúdos de maneira planejada, pensada, problematizada, levando em consideração o perfil de seus alunos e possibilitando que eles participem ativamente desse processo.

A aprendizagem será significativa quando o aluno se comprometer a querer aprender mais, a perceber que os conhecimentos não são atemporais, eles fazem parte da humanidade e é um direito da humanidade apropriar-se destes.

Na ação conjunta entre professor e aluno, há inúmeras possibilidades de fazer com que o ensino e a aprendizagem produzam frutos saborosos para professores e alunos.

 Para refletir

Quem já não ouviu as seguintes frases: “você é burro”, “tem que ser você”, “eu não aprendo mesmo” e outras tantas que podem matar o processo de ensinar e de aprender? Nossas palavras têm força. Se proferimos palavras positivas, as coisas serão bem melhores, fluem mais naturalmente. Se dissermos palavras negativas, nosso cérebro guardará uma mensagem ruim, pejorativa, desaminadora. O ser humano gosta de ser elogiado, faz parte da composição biológica humana. Uma palavra de incentivo, de motivação faz bem para qualquer ego.

Ao entrar em sua sala de aula, dê um sorriso franco e alegre, trate seus colegas, alunos e professores de maneira mais humana, mais carinhosa, mais afetuosa. Todos nós somos dotados de um órgão extremamente potente: nosso cérebro!!

Aprendemos o mundo a nossa volta utilizando os cinco sentidos. Profira palavras, gestos, e ações de incentivo, esse é o remédio que está fazendo falta em nossa sociedade, em nossa escola! Pense nessas palavras e faça delas uma ação em sua vida.

¶ Ampliando o conhecimento

Para ampliarmos um pouco nosso conhecimento sobre ensino e aprendizagem, indico o filme “O sorriso de Mona Lisa” (2003), do diretor Mike Newell, que conta a história de Katherine Watson, que é uma recém-formanda da UCLA que foi contratada, em 1953, para lecionar História da Arte na prestigiosa Wellesley College, uma

escola só para mulheres. Determinada a confrontar valores ultrapassados da sociedade e da instituição, Katherine inspira suas alunas tradicionais, incluindo Betty e Joan, a mudarem a vida das pessoas como futuras líderes que serão.

Indicação de leitura

Nome do livro: Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vygotski

Editora: Editora Autores Associados

Autor: Newton Duarte

ISBN: 85-85701-36-6

Esta obra trata do conceito do termo cotidiano. O autor faz uma análise do uso do termo na sociedade e na escola. Permite um estudo crítico sobre o fato de partirmos da esfera cotidiana e chegarmos ao conhecimento científico, eixo principal das ações escolares.

Indicação de leitura

Nome do livro: Psicogênese da Língua Escrita

Editora: Artmed

Autor: Emilia Ferreiro e Ana Teberosky

ISBN: 978-85-7307-572-4

A obra aborda os estudos das autoras piagetianas, apontando os processos biológicos que sustentam a base do processo da linguagem escrita pelo qual as crianças passam ao ser inseridas no contexto de alfabetização.

Indicação de leitura

Nome do livro: Ensino: as abordagens do processo

Editora: EPU

Autor: Maria da Graça Nicoletti Mizukami

ISBN: 85-12-30350-6

Neste livro, a autora aponta as principais características das abordagens tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural e quais as contribuições delas para o processo de ensino e aprendizagem e o papel do professor diante de tais abordagens.

Indicação de leitura

Nome do livro: Socialização do saber escolar

Editora: Cortez e Autores Associados

Autor: Betty A. Oliveira e Newton Duarte

ISBN: 85-249-0255-8

O objetivo da obra é debater a função política e social do saber escolar, materializado no processo de transmissão do conhecimento de maneira metodológica. Parte-se do ponto de que o conhecimento pode manter o *status quo* estabelecido ou transformar a realidade social do indivíduo.

UNIDADE III

A Matemática como área de conhecimento e de ensino

Gilmara Belmiro da Silva

Olá!!

Nesta unidade, abordaremos a área da Matemática como possibilidade do desenvolvimento cognitivo do sujeito e como ela pode contribuir para que algumas habilidades e competências sejam desencadeadas.

Faremos um breve relato histórico de como essa área se desenvolveu na história da humanidade, assim, será possível compreender como ela é antiga e necessária, veremos ainda quais as suas contribuições para promover o raciocínio lógico, a concentração, a atenção e a abstração, principalmente no ambiente escolar, uma vez que será na escola que muitas dessas habilidades serão desenvolvidas.

Acredito que esta unidade trará aprofundamento teórico ao conhecimento já estabelecido por você até aqui. Vamos lá?

A humanização por meio do trabalho

No percurso realizado pelos seres humanos, desde os primórdios da civilização até os dias atuais, foram muitas as descobertas realizadas.

No processo civilizatório, os homens aprenderam a produzir instrumentos e signos para suprir suas necessidades de sobrevivência. Esses instrumentos e signos foram possíveis de serem criados e inventados por causa do trabalho.

O trabalho se estabelece na história da humanidade como uma ação de transformação de si e da natureza para criar as condições necessárias à vida e ao grupo social. A ação do trabalho é uma ação humana, ou seja, somente os seres humanos possuem os atributos necessários para realizar a ação do trabalho, por exemplo, o movimento de pinça, movimento esse necessário no ambiente escolar para que a criança seja capaz de segurar adequadamente o lápis entre os dedos e o polegar de maneira a articular o movimento rotatório de 360° do pulso e, assim, ter uma escrita legível, oportunizando a comunicação escrita e o ato de planejar, ou seja, abstrair algo que ainda não foi concretizado material ou intelectualmente, bem como a capacidade intelectual do pensamento.

Então, pelas ações desencadeadas pelo trabalho, que é uma ação intencional e dirigida para fins, os seres humanos vão primeiramente transformando a si e a natureza a sua volta, produzindo, assim, uma ação de humanização.

A ação do trabalho, que pode ser uma ação material e não material, é de exclusividade dos seres humanos, pois os demais animais agem pelo instinto. O leão, por exemplo, desde a sua origem continua caçando do mesmo modo, instintivamente para suprir sua necessidade de fome. Não há nas ações instintivas dos demais seres vivos um planejamento ou uma sistematização de agir sobre a natureza.

De acordo com Leontiev (2004), para que o trabalho surgisse como uma atividade humana, houve a necessidade de que alguns fatos acontecessem. O primeiro está relacionado às modificações anatômicas e fisiológicas dos homens. Essas modificações estavam relacionadas às alterações nos órgãos dos sentidos, órgãos externos, como as mãos e os pés, e internos, como o órgão cerebral.

O desenvolvimento do cérebro humano, em peso, em forma e em funções de sinapses, formou novas áreas corticais e oportunizou o aperfeiçoamento dos órgãos dos sentidos, ou seja, o tato ficou mais apurado; o olho humano passou a ver detalhes que outros animais, entre eles, a ave, não conseguiam; e o ouvido processou melhor os sons da linguagem, fazendo com que os homens percebessem melhor as diferenças e semelhanças nos sons da linguagem. Assim, “**o desenvolvimento do cérebro e dos órgãos dos sentidos agiu em contrapartida sobre o trabalho e sobre a linguagem para lhes ‘dar, a um e a outro, impulsões sempre novas para continuar a aperfeiçoar-se’**” (LEONTIEV, 2004, p. 79).

Marx (1989), em relação ao conceito de trabalho assim se expressa:

O trabalho é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza. Defronta-se com a natureza como uma de suas forças. Põe em movimento as forças naturais de seu corpo braços e pernas, cabeça e mãos, a fim de apropriar-se dos recursos da natureza, imprimindo-lhes forma útil à vida humana. Atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza. Desenvolve as potencialidades nela adormecidas e submete ao seu domínio o jogo das forças naturais .

(MARX, 1989, p. 202)

De acordo com Silva (2013), a partir do momento em que o ser humano passou a submeter à natureza às suas necessidades por meio da ação do trabalho, houve a necessidade, concomitante, de fabricar instrumentos que mediassem a sua ação sobre a natureza. O primeiro instrumento utilizado pelo homem foi a sua própria mão, ou seja, a mão foi o primeiro de todos os instrumentos ao longo da história para efetivar a ação do trabalho:

Com as mãos o homem aprendeu a vencer a resistência das coisas, e com elas começou a dominá-las. Com as mãos o homem começou a deixar sua marca na natureza; e seu uso, como primeiro instrumento ou ferramenta, já assinala também a existência de uma relação propriamente humana entre o homem e as coisas. As mãos não só formam, vencendo a resistência das coisas, como tocam, exploram, e, desse modo, por seu contato com elas, as coisas adquirem um significado humano. Mas as mãos não estabelecem uma relação peculiar apenas entre o homem e as coisas, mas também entre os próprios homens. Acariciam ou aproximam os homens no aperto de mão; mas os homens não só se acariciam ou cumprimentam como também brigam. Ou seja, as mãos exprimem de modo sensível e concreto relações humanas, quer entre indivíduos, quer entre grupos sociais .

(VASQUEZ, 1968, p. 271-272)

Segundo Silva (2013), os instrumentos criados pelos homens trazem em si todo o desenvolvimento humano, ou seja, é uma atividade consciente na qual está cristalizado, no objeto, todo o pensar humano, todas as projeções abstratas do modo de utilizar esse objeto, ou seja, os instrumentos tornaram-se mediadores entre o homem e a natureza.

Diferentemente dos animais, o homem possui a capacidade de empregar conscientemente o objeto, o instrumento, como meio de viabilizar o trabalho. Ao generalizar as ações do instrumento para mediar determinadas ações, o ser humano avança em seu processo de humanização, distanciando-se das ações primitivas e instintivas dos animais, que no caso dos elefantes e macacos, como mencionam Luria (*et al.*, 1996), somente os utilizam como instrumentos ausentes da ação do trabalho, ou seja, meramente instintivo, sem papel decisivo de sobrevivência, nem de adaptação da natureza.

A Matemática como produção humana

No processo de humanização dos seres humanos, várias ciências foram sendo descobertas pelos homens para responder aos fatos que aconteciam à sua volta.

Nesse processo, encontra-se a área da matemática, uma área que tem como objetos de estudo a contagem, os números, as formas, as quantidades.

Como ciência, a Matemática remonta a história da humanidade. Em civilizações como a egípcia, grega, babilônica, atividades como a do pastoreio exigiam dos pastores uma forma de contar o gado para confirmar a quantidade, estabelecendo assim a relação biunívoca.

A numeração escrita nasceu, nas épocas mais primitivas, do desejo de manter registros de gado ou outros bens, com marcas ou traços em paus, pedras, etc., aplicando o princípio da correspondência biunívoca.

Os sistemas de escrita numérica mais antigos que se conhecem são os dos egípcios e dos babilônios, que datam aproximadamente do ano 3500 a.C..

(LUCHETTA; MILIES, 2000, p.1)

No processo escolar, é importante que os professores possibilitem às crianças um contato natural com a Matemática, uma área que pode exigir um pouco mais de atenção e raciocínio, mas que é muito importante para a formação integral da criança como outras áreas como Língua Portuguesa, Ciências ou História. Quanto mais instrumentos manipulativos, jogos, instrumentos e mediação do professor forem utilizados em sala, melhores resultados serão obtidos da apropriação dos conceitos matemáticos.

Um dos instrumentos criados pelos homens para a realização de contagens foi o ábaco, um instrumento de fazer contas, operações, cálculos matemáticos e que se compara com a nossa calculadora. São várias as versões sobre a origem desse instrumento, no entanto a mais difundida é que data do século XIV, tendo sido encontrado seu registro em um livro chinês da dinastia de Yuan. Existem várias versões, como o ábaco japonês, o mesopotâmico, o russo, entre outros. Mesmo com versões variadas, possui a mesma função, ou seja, fazer cálculos.

A necessidade de se criar esse instrumento se fez em decorrência das operações cotidianas de contar, que se tornaram mais complexas, principalmente após a organização do sistema de numeração decimal. Isso demonstra o desenvolvimento da humanidade e a ação do homem sobre a natureza.

À medida que as sociedades se tornam mais complexas em sua organização política, econômica e social, surge a necessidade de lidar com quantidades cada vez maiores. Assim, a contagem por correspondência um-a-um torna-se pouco prática. O homem, em diferentes locais e contextos, encontrou estratégias de contar agrupando quantidades, estabelecendo valores convencionais para objetos e marcas .

(MOURA, 1996, p.41)

Contextualizando os conhecimentos matemáticos sobre a história dos números, segundo Luchetta e Milies (2000, p.2),

Nosso sistema de numeração **indo-árabico** <<http://www.matematica.br/historia/indoarabico.html>> é um sistema de numeração posicional de base 10. Ele é preciso e não apresenta ambigüidades, justamente porque temos o símbolo 0 (zero) para representar ausência de uma casa.

A base de numeração 10 é o sistema usado quase que universalmente pelo fato de termos dez dedos disponíveis nas mãos para nos auxiliar nos cálculos.

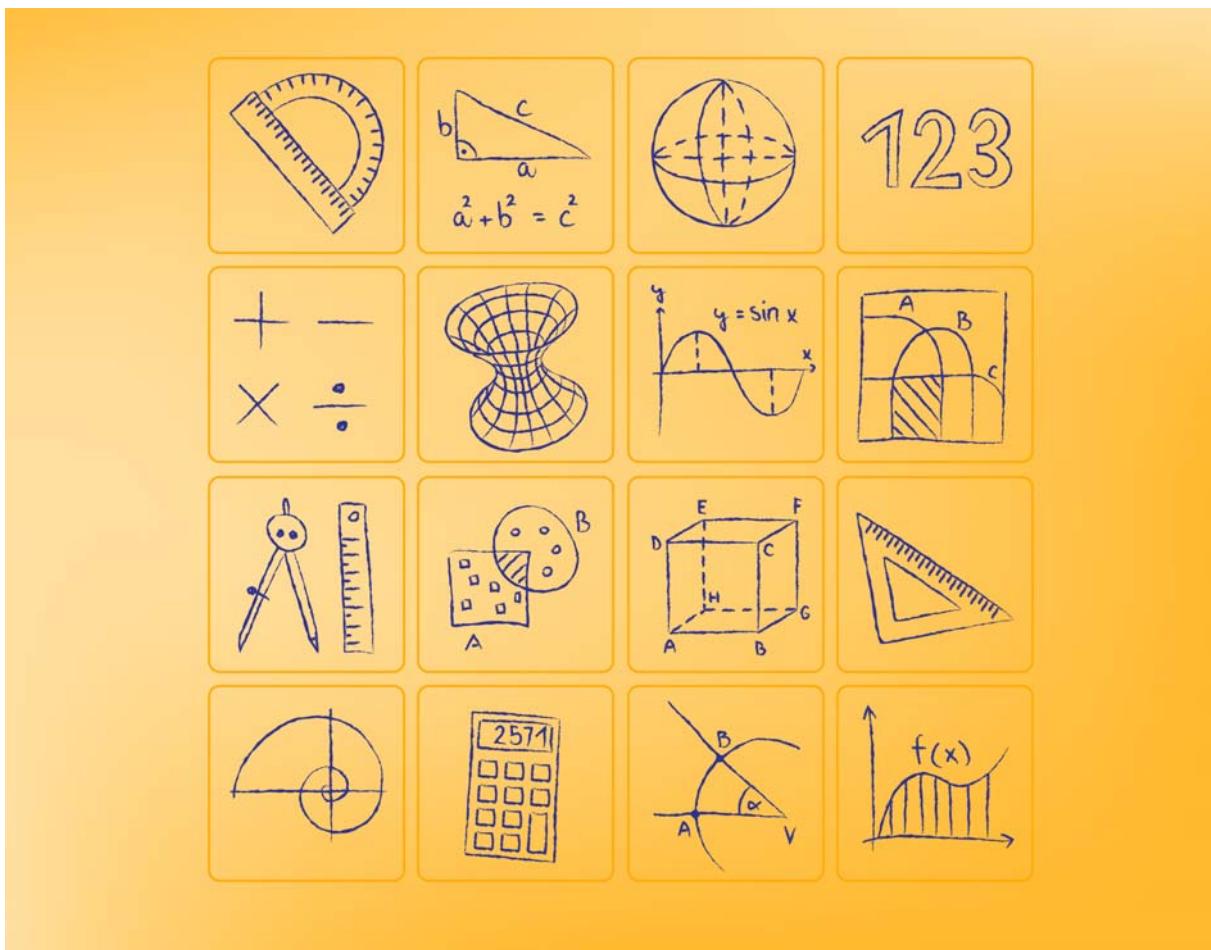


FIGURA 1.5 - Símbolos Matemáticos FONTE: Vaculikova, 123RF.

Além de possibilitar uma série de pensamentos lógicos e abstratos, a criança e o aluno são capazes de lidar com a Matemática de maneira natural, pois, no seu dia a dia, eles lidam com várias situações reais de somar, dividir, subtrair, percebem formas geométricas em várias ações e locais, ou seja, eles ainda não sabem os conceitos científicos, mas possuem a prática cotidiana da Matemática.

Para Kamii (2002), a aritmética não nasce da técnica, e sim da capacidade que a criança tem de pensar de uma maneira lógica, sem grandes dificuldades. Por isso, acredito que o ensino dessa área de conhecimento deve ser desafiadora e prazerosa.

[...] é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares

(BRASIL, 1997, p. 29)

Para agilizar as abordagens do conhecimento matemático, foram organizados os blocos de conteúdos que devem estruturar a base de ensino no processo escolar. São eles: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e tratamento da Informação.

Os grandes blocos de conhecimentos matemáticos

Quando pensamos a Matemática, pensamos primeiramente os números, as contagens, isso é natural uma vez que a origem da Matemática partiu da necessidade de contar, fato que se confirma ao pensarmos que o primeiro instrumento que os homens utilizaram para contar foram os dedos da mão. Que fantástica possibilidade! Claro que isso se fez para primeiro concretizar o número e posteriormente abstraí-lo. Cuidado ao impedir que um aluno utilize as mãos para abstrair o conceito da quantificação.

No entanto, Matemática não é somente números. Há outras possibilidades. Passarei agora a, didaticamente, apresentar os principais blocos de ensino de maneira objetiva. Isso servirá para colocar pedagogicamente a sequência.



FIGURA 2.5 - Instrumentos de contagem FONTE: Caixa (2011).

Bloco de números e operações

O nosso sistema de numeração é o sistema de números decimais. Esse sistema é representado por dez símbolos, formados de um dígito: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Esses signos são denominados de algarismos ou dígitos.

Com esses algarismos, podemos formar os números e representar por quantidades, essa representação de quantidade é resultado da correspondência 1 a 1, por exemplo, quando se mostra um objeto, representado pelo algarismo 1, deve-se demonstrar a quantificação 1 e assim sucessivamente (Figura 3.3).

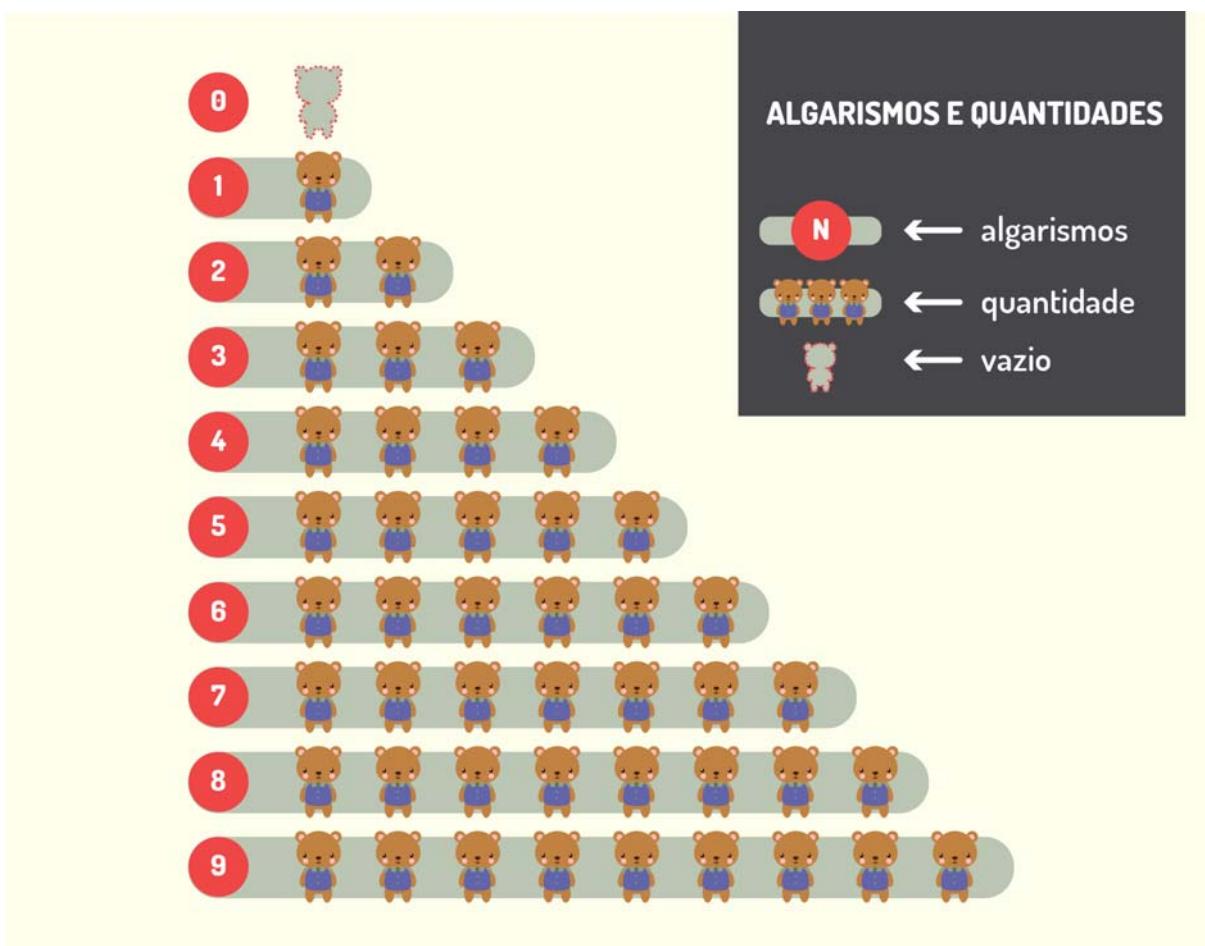


FIGURA 3.5 - Algarismos e quantidades FONTE: a autora (imagem retirada de Clip art).

Esses algarismos podem representar qualquer quantidade, desde que observadas as classes e ordens. As Unidades, Dezenas e Centenas são chamadas de ordens. Os conceitos Unidades, Milhares, Milhões, Milhões,... são chamados de classes.

BILHÕES	MILHÕES	MILHARES	UNIDADES
centena	centena	centena	centena
dezena	dezena	dezena	dezena
unidade	unidade	unidade	unidade

FIGURA 1.1 - Classes e ordens FONTE: a autora.

Visualizando a tabela, o aluno percebe que o algarismo 3 representa três unidades, o algarismo 4 representa 4 dezenas, e o algarismo 5 representa cinco centenas.

O mesmo processo ocorrerá com os outros números que se desejam demonstrar. As ordens, unidades, dezenas e centenas permanecerão as mesmas nas ordens, no entanto o valor posicional representará a quantidade.

As operações são as formas agrupadas dos algarismos com o objetivo de somar, diminuir, multiplicar ou dividir. Essas operações nem sempre serão exatas, mas podem ser estimadas, aproximadas (na Matemática existem as estimativas e os cálculos aproximados, por exemplo, quantidade estimada, aproximada de pessoas em uma sala).

Nas operações de adição, o símbolo utilizado para somar as parcelas é o sinal +, simbolizando ideia de adicionar, acrescentar.

Convencionalmente, as operações de adição podem ser representadas de forma horizontal e vertical.

a. horizontal: $456 + 39 = 495$

b. vertical:

$$\begin{array}{r} 456 \\ + 39 \\ \hline 495 \end{array}$$

O algarismo 456 significa a primeira parcela, o algarismo 39 representa a segunda parcela, o sinal + (mais) significa que teremos que juntar, o sinal ----- significa o traço que irá separar as parcelas do resultado, 495 é a soma.

Nas operações de subtração, trabalhamos com a ideia de tirar, diminuir. Os termos que as compõem são o aditivo, o subtrativo e a diferença, o sinal da operação é representado pelo sinal - (menos).

a. horizontal: $456 - 25 = 431$

b. vertical:

:

$$\begin{array}{r} 456 \\ - 25 \\ \hline 431 \end{array}$$

As operações de multiplicação são uma sistematização da adição, pois compreendem a multiplicação de um fator numérico por outro fator numérico, resultando no produto. Também possuem representação horizontal e vertical.

a. horizontal: $56 \times 2 = 112$

b. vertical:

$$\begin{array}{r} 56 \\ \times 2 \\ \hline 112 \end{array}$$

Por fim, as operações de divisão são representadas pelo dividendo, divisor e quociente. Podemos representá-las na forma horizontal e vertical:

a. horizontal: $45 \div 5 = 9$

b. vertical:

$$\begin{array}{r} 56 \\ \times 2 \\ \hline 112 \end{array}$$

Nesse processo de trabalhar com os números e com as operações, é muito importante que o professor utilize diversas metodologias e variados instrumentos para que os alunos tenham condições de abstrair os conceitos matemáticos.

Bloco espaço e forma

Esse bloco de conteúdos tem objetivos amplos, entre os quais criar condições para que os alunos consigam perceber o movimento de um corpo em um determinado espaço e a forma desse.

São explorados as formas geométricas planas, os sólidos geométricos, as simetrias, plantas baixas, percursos (itinerários), tamanhos e outros. Além da Matemática, outras áreas possibilitam a exploração desse bloco, por exemplo, a área de Artes.



FIGURA 4.5 - Obra de arte com projeções matemáticas FONTE: Amaral (1925).

Bloco grandeszas e medidas

Os conteúdos abordados neste bloco possibilitam aos alunos compreenderem as diversas possibilidades que temos para medir e mensurar os objetos presentes no cotidiano.

Este bloco caracteriza-se por sua forte relevância social, com evidente caráter prático e utilitário. Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano

(BRASIL, 1997, p. 56)



FIGURA 5.5 - Instrumentos humanos FONTE: Bbtreesubmission, 123RF.

Bloco tratamento da informação

Esse bloco poderia perfeitamente estar inserido nos demais, no entanto na atual conjuntura social, política, econômica e educacional, muitas têm sido as informações processadas com base em tabelas e gráficos, principalmente enquanto função estatística.

Brasil (1997, p.56) aponta que [...] “**a finalidade do bloco tratamento da informação é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados”**[...].

Esses blocos integram todas as abordagens matemáticas realizadas pelos professores em sala de aula. Cabe a nós professores, principalmente da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental, estudarmos muito esses eixos e compreendê-los como signos de conhecimentos e ensino.

¶ Para refletir

SERÁ QUE A MATEMÁTICA É UM BICHO FEIO E DE SETE CABEÇAS!?

Muitas vezes, é assim que os alunos veem a Matemática, e isso preocupa. Não existe área mais importante ou menos importante, existem diferentes formas de se representar e analisar uma situação, uma ação, um fato.

Cabe a nós professores, desenvolvermos a Matemática de maneira simples e natural. Foi-se o tempo ou a situação em que se faziam ameaças dizendo que, na hora da prova, é que se veria todo o conhecimento aplicado. Agora cabe à escola ensinar, mostrar os caminhos, fazer o aluno pensar, ativar os neurônios do hemisfério esquerdo do cérebro.

O fracasso ou o sucesso do aluno não são frustrações ou méritos apenas deles, muito desse processo está centrado em nosso ensino, em nossa metodologia. Para que complicar se é possível ensinar.

Pense nisso!!

¶ Ampliando o conhecimento

INDICAÇÃO DE ARTIGO

Objetivando ampliarmos um pouco mais nossos conhecimentos sobre o ensino de matemática, indico o artigo "O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas", do autor José Carlos Miguel.

Resumo: O artigo discute os pressupostos teóricos de uma ação pedagógica voltada para a formação de conceitos em Matemática a partir de proposta didático-pedagógica desenvolvida no contexto de um projeto do Núcleo de Ensino da UNESP - Campus de Marília. Nesse mister, procede a um diagnóstico da realidade escolar, desenvolve análise documental para situar as ações no contexto do movimento de reorganização curricular e de renovação das formas de difusão do conhecimento matemático e encaminha perspectivas de intervenção na realidade pesquisada. Analisa, ainda, as relações entre desenvolvimento cognitivo e aprendizagem matemática, e elenca implicações relativas a essa compreensão para a organização das ações docentes.

Palavras-chave: Educação Matemática; ensino; currículo; metodologia; problematização.

www.gradadm.ifsc.usp.br

<<http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20121/.../Ensino-Matematica-Enfoque-Conceitos.pdf>> .

Fonte: MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas.

www.gradadm.ifsc.usp.br

<<http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20121/SLC0630-1/Ensino-Matematica-Enfoque-Conceitos.pdf>>

Indicação de leitura

Nome do livro: A criança e o número - 39 ED.

Editora: PAPIRUS

Autor: Constance Kamii

ISBN: 97885308015197

A autora apresenta uma análise lúcida, bem informada e fundamentada na teoria de Piaget sobre as relações da criança com o número. Nesse livro, estão colocadas algumas das questões cruciais que desafiam especialistas, professores e pais em relação à aquisição e ao uso do conceito de número pelas crianças de 4 a 7 anos. Livro essencial para os que gravitam na área educacional.

UNIDADE IV

Intervenções no ensino da Matemática

Gilmara Belmiro da Silva

Olá!

Nesta unidade, irei propor algumas possibilidades de intervenções e encaminhamentos que visam contribuir para o processo de ensino dos conteúdos básicos da Matemática. Não haverá nada de novo, apenas novos olhares sobre aquilo que já fazemos.

Acredito que a base para o sucesso escolar de um aluno está centrada na educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental. Não que o professor da educação infantil tenha que preparar os alunos para o ensino fundamental, mas é essencial que ele aborde todas as noções básicas para a futura compreensão da Matemática e das demais áreas. Irei discorrer sobre isso ao longo desta unidade.

Nesse sentido, veremos que professor das séries iniciais do ensino fundamental - 1º ao 5º ano - deve ensinar os alunos a pensarem a situação, a entenderem qual a regra que há no conteúdo e a pensarem abstratamente e raciocinar.

Desejo que você tenha um ótimo estudo!

Planejar é fundamental para eficácia do processo de ensino e aprendizagem

Nos cursos de formação inicial, uma das disciplinas para à qual, às vezes, não se dá a devida importância é a Didática. Não basta dominar os principais teóricos, é importante, também, saber elaborar um bom planejamento.

Entendo um bom planejamento como aquele em que o professor se posiciona como pesquisador, que busca as melhores metodologias para ensinar, aquele que contempla um ensino pensado para todos os alunos e não para alguns, aquele que leva em consideração o ponto de partida de conhecimento dos alunos e percorre um caminho prazeroso e cheio de possibilidades e inquietações.

O planejamento é um instrumento de trabalho do professor, que ajuda a pensar cientificamente a ação docente, pois não é possível trabalhar na base do improviso, não no ambiente escolar, pois, como elucida Saviani (2005), a escola trabalha com ciências e não com práticas cotidianas.

O ponto de partida sempre deve ser a prática social, isto é, dos conhecimentos espontâneos que os alunos já trazem ao se inserirem no espaço escolar. Ao professor cabe a magnitude de expandir para o científico aquilo que singelamente foi também apropriado no dia a dia, na cultura inserida.

Aqui ressalto que, na Educação Infantil, o eixo Matemática trabalha com conceitos de espacialidade, lateralidade, quantidade, embaixo, em cima, longe, perto, grande, pequeno, mais, menos, noções essenciais para posteriormente sistematizar as informações matemáticas.

Por isso que, na introdução desta unidade, mencionei a importância do início na vida escolar das crianças. Se uma criança não souber diferenciar conceitos como: de cima para baixo, da esquerda para direita, da direita para esquerda, até onde se pode escrever, registrar, trabalhar com noções matemáticas de adição, subtração, divisão, certamente terá mais dificuldade no processo de alfabetização da linguagem escrita e da linguagem matemática.

Os professores das séries iniciais do ensino fundamental devem ter uma prática escolar em que primeiro se problematiza, se joga, brinca, para depois pensar as informações. Quando se pratica uma ação pensando na aprendizagem significativa da criança, o processo é mais benéfico para ambos, professor e alunos.

Quantos séculos foram necessários para se concluir que a criança é um ser de potencialidades, de possibilidades, e que não se configura como um papel em branco, cuja atividade principal é a brincadeira, o lúdico.

Às vezes, chego a pensar que os professores se esquecem de que quem tem menos de 12 anos é classificado civilmente como criança, independentemente das condições cultural, social ou financeira, são crianças, que gostam de interagir, brincar. Isso é triste.

Planejamento é pensar as ações para frente, para o futuro, o que se quer alcançar.

Algumas perguntas chaves:

- Para que fazer um planejamento? Essa pergunta é básica e a resposta tem que justificar a ação de ensinar um conteúdo.
- Para que fazer? Esses são os objetivos que se quer alcançar, ou seja, o que se deseja que os alunos alcancem, quais as ações que devem ser tomadas para que eles sejam levados a pensar.
- O que fazer? Aqui entra a seleção dos conteúdos. Não se ensina qualquer conteúdo, prioriza-se o que ensinar, o que é relevante e necessário aos alunos. Precisamos lembrar que os conteúdos escolares são as sínteses de todos os conhecimentos elaborados pelos seres humanos.

- Como fazer? Para mim, aqui reside a essência da ação docente. Se a metodologia não for bem elaborada e pensada, o fracasso pode acontecer. O professor deve estabelecer as melhores metodologias, os melhores caminhos, várias possibilidades para que alcance todos os alunos, o auditivo, o visual, o prático. Um exemplo bem simples: tente se lembrar de como sua mãe, ou o responsável, ensinou você a tomar banho ou a se vestir. Na simplicidade do gesto, havia uma metodologia, inclusive tão eficaz que você o faz até hoje, do mesmo jeito.
- Com que fazer? Os recursos ajudam muito no processo de compreensão do conteúdo, na Matemática, eles são fundamentais, clássicos. Por outro lado, um conselho: só utilize recursos que você domine, instrumentos que você saiba manipular, para evitar constrangimentos ou dificultar para os alunos. Outra dica: nunca passe um filme, desenho, documentário simplesmente para passar o tempo, planeje, pois esse recurso possibilita absorver aquele conceito que não se visualizou.
- Como avaliar? Esse eixo tradicionalmente encontra-se no final do planejamento, mas não podemos nos esquecer que ele permeia toda ação pedagógica, deve estar no início, no meio e na finalização do processo. É um instrumento que pode apontar avanços e retomadas na prática do professor e no aprendizado do aluno.

Essas perguntas parecem óbvias, mas como diria Paulo Freire (1996), o óbvio deve ser falado, apontado. Muitas vezes, no corre corre diário, a ação de planejar fica parecendo um exercício de repetição e preparo de atividades, mas vimos que vai muito além disso.

Ao elaborar seus planejamentos, os professores devem primeiramente ler no projeto político pedagógico da instituição quais as concepções e quais abordagens ela segue como fundamentação teórica de suas ações.

No ítem que trata sobre as concepções, que é a parte de fundamentação teórica da escola, normatiza-se, por exemplo, o que a instituição entende por aprendizagem, ensino, homem, sociedade, conhecimento e outros. Essas concepções nortearão os professores a trabalharem de modo a formar aquele sujeito almejado pela escola ou pelo centro de educação infantil.

O que é inadmissível é que o professor planeje suas ações sem levar esses quesitos em consideração, ou que a equipe pedagógica não os aborde no início de cada ano letivo.

Possibilidades de ação no ensino da matemática

Não se pretende, nesta subseção, fornecer uma receita para que os professores a utilizem em doses homeopáticas em suas salas de aulas, até porque respeitosamente me coloco a compartilhar algumas ideias, partindo do pressuposto de que muitos já possuem uma prática pedagógica e estão teorizando neste momento essa prática, para que voltem a uma prática um pouco modificada.

No ensino da Matemática, acredito que algumas questões são cruciais para o processo de aprendizagem dos alunos e irei mencioná-los mais detalhadamente.

1. MATERIAL COMO RECURSO: no ensino da Matemática, desde a educação infantil, faz-se necessária a utilização de alguns instrumentos que serão mediadores, além do professor, entre o aluno e a compreensão do conceito a ser abstraído. Por exemplo: material dourado, blocos lógicos, peças de encaixe, sucatas são excelentes recursos para fazer com que as crianças aprendam a classificar, seriар, contar, enumerar, representar um algarismo e muitas outras

possibilidades. Esses recursos devem ser utilizados sempre, não importa o ano escolar, o importante é a compreensão do sistema e do conceito. DICA: construa com as crianças uma Caixa da Contagem, onde terão dentro várias possibilidades de contar, subtrair, adicionar, dividir, comparar.



FIGURA 1.5 - Recursos de ensino FONTE: Volkov, 123RF.

1. CONVERSAR PARA DESCOBRIR: muitas vezes, nós escutamos as crianças, quando na verdade deveríamos ouvi-las. Há muita diferença nessas ações. Antes de iniciar um conteúdo, é importante perguntar às crianças o que elas sabem ou pensam sobre o tema, essa simples ação dará subsídios para que o professor elabore o seu planejamento a partir do conhecimento cotidiano que

as crianças trazem sobre o assunto, assim, as aulas se tornarão muito mais atrativas. **DICA:** faça essa conversa ao findar um conteúdo e com tempo hábil para planejar a próxima sequência. Não esqueça de levar em consideração os apontamentos feitos pelos alunos.



FIGURA 2.5 - Conversar para descobrir FONTE: Nivens, 123RF.

1. CONTEXTUALIZANDO: uma grande possibilidade de aprendizagem é fazer com que os alunos relacionem aquilo que está sendo estudado com algo que acontece na vida real, afinal, os conteúdos são extensões da vida prática. Metodologicamente, impede o aluno de dizer que aquilo não é importante ou que nunca utilizará. Mesmo que não haja utilidade no momento, poderá ser

útil na vida futura, no futuro trabalho, pois, se o objeto estudado está no rol de currículo escolar, é porque ele fez parte das milhares de descobertas humanas. DICA: possibilite ao aluno a visualização daquele conteúdo com outras áreas ou, como diz Gasparim (2005), outras dimensões. Por exemplo, podemos estudar um animal pelas dimensões biológica, geográfica, histórica, ética, cultural e outras. Isso enriquece o conteúdo e a aula.



FIGURA 3.5 - Contextualizando FONTE: Meullek

1. JOGANDO: para mim, esse é o elixir do ensino. Todas as crianças gostam de brincar, de se divertir, de raciocinar, de pensar, de criar possibilidades. Os jogos são ferramentas básicas para se ensinar Matemática. Eles desenvolvem

funções como atenção, raciocínio lógico, concentração, abstração, ou seja, as funções psicológicas superiores defendidas por Vygotsky. O jogo para os alunos são brincadeiras, mas, para o professor que planejou, pensou, operacionalizou, há uma intenção no brincar. DICA: todos os dias, planeje uma atividade lúdica para seus alunos relacionadas ao conteúdo e outras não relacionadas diretamente. Fortalecerá as funções psíquicas e neurais.



FIGURA 4.5 - Jogando FONTE: Beloborodov, 123RF.

1. ESTUDE, PESQUISE: exerça na ação docente a função de pesquisador(a), de descobrir novas possibilidades e assim desenvolver-se como ser humano. Desenvolvimento não é apenas para alunos é também para professores. Em

nossa profissão, apesar de todos os contra, é fundamental estudar, aperfeiçoar, rever a prática. Nunca é demais estudar. O conhecimento adquirido não é do gestor é seu enquanto pessoa e vai te acompanhar por onde você for. DICA: reserve uma hora de atividade para ler, assistir a aulas, para sua formação continuada específica.



FIGURA 5.5 - Estudo e pesquisa FONTE: Elenabsl, 123RF.

Como foi mencionado no início, muitas dessas ações já executamos em nossa prática docente, aqui estamos apenas ressignificando, afirmando ou retomando essas práticas.

Para refletir

Há uma frase do educador Paulo Freire que acredito ter um significado além das palavras escritas, que diz assim: " Saber que **ensinar** não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Eu tenho o hábito de dizer aos professores que se a questão fosse somente ensinar seria simples, imagine a cena: o professor entra na sala, coloca uma espécie de capacete com muitos conectores que estão ligados aos capacetes que os alunos estão usando. Ele aciona um botão e todo o conhecimento que ele possui sobre o conteúdo é transmitido tecnologicamente para o cérebro dos alunos, que, em poucos segundo, armazenam todo o conhecimento. Acabou a aula, o conhecimento foi passado, não houve, indisciplina, estresse e não compreensão. Entra o outro professor e o processo acontece novamente. Já imaginou todo mundo sabendo tudo sobre tudo!? Tecnologia temos. Mas o nosso objeto de ação não é uma máquina, é outro ser humano, com habilidades e limitações. É a diversidade.

Ampliando o conhecimento

Para aprofundar os temas abordados nesta unidade, tenho três indicações de filme para fazer:

1. Filme: Escritores da liberdade

Sinopse: Hilary Swank, duas vezes premiada com o Oscar, atua nessa instigante história, envolvendo adolescentes criados no meio de tiroteios e agressividade, e a professora que oferece o que eles mais precisam: uma voz própria. Quando vai parar numa escola corrompida pela violência e tensão racial, a professora Erin Gruwell combate um sistema deficiente, lutando para que a sala de aula faça a diferença na vida dos estudantes. Agora, contando suas próprias histórias, e ouvindo as dos outros, uma turma de adolescentes supostamente indomáveis vai descobrir o poder da tolerância, recuperar suas vidas desfeitas e mudar seu mundo. Com eletrizantes performances de um elenco de astros, incluindo Scott Glenn (Dia de Treinamento), Imelda Staunton (Harry Potter e a Ordem da Fênix) e Patrick Dempsey (Grey's Anatomy), ganhador do Globo de Ouro. Escritores da Liberdade é baseado no aclamado best-seller O Diário dos Escritores da Liberdade.

Fonte: ESCRITORES da Liberdade. Laboratório de Análise e Prevenção da Violência. [www.laprev.ufscar.br](http://www.laprev.ufscar.br/sinopse-filmes/escritores-da-liberdade)
[<http://www.laprev.ufscar.br/sinopse-filmes/escritores-da-liberdade>](http://www.laprev.ufscar.br/sinopse-filmes/escritores-da-liberdade).

1. Borboletas de Zagorsk

Sinopse: Esse é um documentário produzido pela BBC em 1992 que trata do trabalho desenvolvido em uma escola russa com crianças surdas e cegas inspirado nos estudos de Lev Vygotsky. A obra tem 40 minutos de duração e se passa na cidade de Zagorsk, a 80 km de Moscou.

Fonte: AS BORBOLETAS de Zagorsk. Filmow. [filmow.com](https://filmow.com/as-borboletas-de-zagorsk-t31510/)
[<https://filmow.com/as-borboletas-de-zagorsk-t31510/>](https://filmow.com/as-borboletas-de-zagorsk-t31510/)

1. A Língua das Mariposas

Sinopse: O mundo do pequeno Moncho estava se transformando: começando na escola, vivia em tempo de fazer amigos e descobrir novas coisas, até o início da Guerra Civil Espanhola, quando ele reconhecerá a dura realidade de seu país. Rebeldes fascistas abrem fogo contra o regime republicano e o povo se divide. O pai e o professor do menino são republicanos, mas os rebeldes ganham força, virando a vida do garoto de pernas para o ar.

Fonte: A Língua das Mariposas. Filmow. [filmow.com](https://filmow.com/a-lingua-das-mariposas-t8526/)
<https://filmow.com/a-lingua-das-mariposas-t8526/>

Indicação de leitura

Nome do livro: Metodologia do Ensino da Matemática

Editora: Cortez

Autor: Dione Lucchesi de Carvalho

ISBN: 978-85-249-1540-6

Nesta obra, a autora aborda algumas possibilidades para se ensinar Matemática nas séries iniciais. O livro é produzido justamente para quem faz um curso de licenciatura e irá lecionar Matemática.

Indicação de leitura

Nome do livro: Ensino: abordagens do processo

Editora: Editora Pedagógica e Universitária - EPU

Autor: Maria da Graça Nicoletti Mizukami

ISBN: 85-12-30350-6

A obra apresenta de forma detalhada e didática as principais abordagens de ensino: tradicional; comportamentalista; humanista; cognitivista e sociocultural, em que se desfilam as principais características de homem, mundo, educação, escola, ensino-aprendizagem e outros, fatores importantes para compor projetos políticos pedagógicos e plano de trabalho docente.

Conclusão

Quantas descobertas ainda há para serem desvendadas! A educação, o ensino, a aprendizagem, o planejamento, a formação de professores, as políticas públicas educacionais e outros assuntos relacionados à educação sempre serão objeto de pesquisas, escritos, documentários e debates, pois são um meio que não se encerra em si.

Abordamos várias perspectivas do assunto Neuropedagogia e o Ensino da Matemática e podemos elencar algumas considerações:

1. a escola, os professores precisam se utilizar de outras áreas do conhecimento para avançarem em sua função social e no processo de ensino. Não basta acreditar que a formação inicial dá conta da formação, é preciso se colocar como constante pesquisador.
2. a Neuropedagogia pode ser um dos caminhos que devemos trilhar para entendermos melhor como o nosso corpo, mais especificamente, o sistema nervoso central, operacionaliza as informações e os conhecimentos em fase de apropriação pela criança.
3. a Matemática se constitui como uma arte, como uma ciência cheia de inquietações que possibilitam o desenvolvimento do aluno em várias outras áreas. Ela não deve ser vista como a mais importante ou menos importante, ela é uma ciência, tão específica como as outras.
4. os professores precisam sempre atualizar sua ação, partindo da sua prática cotidiana, pondo-se a estudar, reorganizar e voltar a exercer sua função de maneira mais elaborada.
5. o professor deve se colocar como um intelectual no meio pedagógico, ele é um ser político e, como tal, possui a capacidade de argumentar e apontar novos caminhos, por isso sua fala é tão marcante na vida do aluno.

6. planejar as ações diárias que acontecem dentro de sala de aula é primordial para que o processo de ensino e de aprendizagem se efetive dentro da sala de aula.

Acreditamos que muitos debates ainda podem surgir, não nos cansemos de correr sempre em busca do conhecimento, das novas possibilidades. Não há conclusão, há paradas para se pensar sobre e continuar o processo.

Desejamos que este material possa subsidiar as ações de todos aqueles que ainda acreditam que a educação escolar é a possibilidade de mudarmos alguma coisa.

Referências

AMARAL, T. A Gare, 1925. Dia a dia Educação. <<http://www.arte.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=328&evento=1>>

BASSO, I. S. Significado e sentido do trabalho docente. Cadernos CEDES, São Paulo, v. 19, n. 44, abr. 1998.

BBTREESUBMISSION. Variation of colorful objects displayed in a row against white background. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_78837914_variation-of-colorful-objects-displayed-in-a-row-against-white-background.html?term=mathematical%2Bimages&vti=mpuygc3r5fkwyssjc7>

BELOBORODOV, O. Sala de jogos no jardim de infância. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_47717524_sala-de-jogos-no-jardim-de-inf%C3%A2ncia.html?term=game&vti=ms0l1mclu7kfcszt2t>

BEM-ARI, R. ASHKELON - FEVEREIRO 09: crian. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_46436024_ashkelon-fevereiro-09-crian.html?term=child%2Bplanting%2Btrees&vti=o93afy5fc9eiaw2eph-3-46>

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília; MEC/SEF, 1997.

CAIXA de matemática. Professora Gladys Maris. 18 jun. 2011. <<http://gladysmaris.blogspot.com.br/2011/06/caixa-de-matematica.html>>

DEDMAZAY. Homem pr. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_36172096_homem-pr.html?term=human%2Brevolution&vti=nhgj557xnnshxhx4r5>

DESIGNUA. Anatomia de um neur. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_23684899_anatomia-de-um-neur.html?fromid=dkFudINmQ0IJY2JxQ05wdklnWGg5UT09>

DROBOT, D. Imagem de menina bonita sentada no chão com xadrez isolada sobre o fundo branco. Olhando de lado. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_82234704_imagem-de-menina-bonita-sentada-no-ch%C3%A3o-com-xadrez-isolada-sobre-o-fundo-branco-olhando-de-lado-.html?term=baby%2Bpicture&vti=mhuvroqouuetgphd1d-3-2>

DUARTE, N. Sociedade do conhecimento ou Sociedade das ilusões - polêmicas do nosso tempo. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

ELENABSL. Estudantes de faculdade e universidade, pesquisadores e professores que estudam juntos, suprimentos escolares e tablet digital: conceito de educa. 123RF. <[http://br.123rf.com/photo_84430042_estudantes-de-faculdade-e-universidade%20-pesquisadores-e-professores-que-estudam-juntos%20-suprimentos-.html?term=researching&vti=nitw0vrmoelmsobbl](https://br.123rf.com/photo_84430042_estudantes-de-faculdade-e-universidade%20-pesquisadores-e-professores-que-estudam-juntos%20-suprimentos-.html?term=researching&vti=nitw0vrmoelmsobbl)>

FACCI, M. G. D. Valorização ou esvaziamento do trabalho do Professor? Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. São Paulo: Autores Associados, 2004.

GARDNER, H. Inteligências múltiplas: a teoria na prática. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

IMAGES. Ensinamento professor de matemática na ilustração da sala de aula. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_63871186_ensinamento-professor-de-matem%C3%A1tica-na-ilustra%C3%A7%C3%A3o-da-sala-de-aula.html?term=image%2Bteacher%2Bstudent&vti=ocbfpp55agzxx96rw71-3-10>

IZQUIERDO, I. Questões sobre memória. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

KAMII, C.; HOUSMAN, L. B. Crianças pequenas reinventam a aritmética. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KAULITZKI, S. 3d rendeu a ilustra. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_18070923_3d-rendeu-a-ilustra.html>

LAMB, P. Seção transversal de cérebro que mostra a hipófise e pineal, cerebelo e tronco cerebral. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_46936653_se%C3%A7%C3%A3o-transversal-de-c%C3%A9rebro-que-mostra-a-hip%C3%B3fise-e-pineal-cerebelo-e-tronco-ce>

[rebral-.html?term=pineal%2Bglan%2Bcross%2Bsection&vti=li1lf0a5ng1636tv8-1-1>](http://amora2008cerebro.pbworks.com/w/page/11694349/Quais%20as%20partes%20do%20c%C3%A9rebro%20que%20n%C3%B3s%20usamos%20)

LEONTIEV, A. O desenvolvimento do psiquismo. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LUCHETTA, V. O. J.; MILIES, F. C. P. A história da Matemática. In: CAJORI, F. A History of Mathematical Notations, Dover Publications, INC, New York, 1993. <<http://www.matematica.br/historia/numeracao.html>>

MANDIC, J. Garotinho durante a lição com o seu terapeuta da fala. Aprender através da diversão e jogo. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_65114438_garotinho-durante-a-lio-com-o-seu-terapeuta-da-fala-aprender-atravs-da-diverso-e-jogo.html?term=child&vti=m7kh8oqklsqbkgw7ex-1-54>

MARX, K. O Capital. <<https://www.marxists.org/portugues/marx/1867/ocapital-v1/vol1cap07.htm>>

MELLO, S. A. A escola de Vygostsky. In: CARRARA, K. (Org.). Introdução à psicologia da Educação - Seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004.

MEULLEK, J. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_4985217_euro-coins%20-money-count.html?term=count&vti=mic5hsz4qk0vszlruk>

MIZUKAMI, M. da G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NIVENS, S. Menino bonito em idade escolar e letras que voam ao redor. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_34702711_menino-bonito-em-idade-escolar-e-letras-que-voam-ao-redor.html?term=talk%2Bchild&vti=lgcpxlqny2mfy9jm4>

NIVENS, S. Plano estrat. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_50225125_plano-estrat.html?term=plan&vti=o2cd3nw97mfv3wfssw>

PAGLIARINI, I. Cerebellum and medulla oblongata. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_10889377_cerebellum-and-medulla-oblongata.html?term=pons>

QUAIS as partes do cérebro que nós mais usamos? amora2008cerebro. <<http://amora2008cerebro.pbworks.com/w/page/11694349/Quais%20as%20partes%20do%20c%C3%A9rebro%20que%20n%C3%B3s%20usamos%20>>

RACORN. Professor que ajuda duas crian. 123RF. <https://pt.123rf.com/photo_44354065_professor-que-ajuda-duas-crian.html?term=teacher%2Bclassroom&vti=ldvsioo8l3blvaymb-1-2>

RAKKANDEE, R. Função cerebral Esquerda e Direita ilustração. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_12930785_fun%C3%A7%C3%A3o-cerebral-esquerda-e-direita-ilustra%C3%A7%C3%A3o.html?term=psicologia>

ROXANA, B. Coluna vertebral - incluindo V. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_22591070_coluna-vertebral-incluindo-v.html?term=cervical%2Bthoracic&vti=mr0thw3ggrxwf17r0i-7-33>

ROZHKOV, A. Itens povos antigos. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_14484492_itens-povos-antigos.html?term=human%2Brevolution&vti=lbqjg8uhxpznvu6876>

SAVIANI, D. Pedagogia Histórico-Cultural: primeiras aproximações. Autores Associados, 2005.

SILVA JÚNIOR, C. da. Biologia. Volume 2 - seres vivos e função. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SILVA, G. B. A mediação pedagógica em Vigotsky, Comênio, Herbart, Dewey e Skinner: processos de ensino e de aprendizagem. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, 2013.

SHIDLOVSKI, I. Um neurologista, que segura um martelo neurológico, realiza exames do cérebro. A ideia para o exame do paciente ou uma pesquisa médica na direção da neurologia e medicina interna. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_72356575_a-neurologist-holding-a-neurological-hammer-conducts-examinations-of-the-brain-the-idea-for-the-exam.html?fromid=ajBsKzJWbHd1c3N6dklpS2RBU2lwQT09>

STOCKSHOPPE. ilustra. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_26566170_ilustra.html?fromid=Q3p3UUNPNjhBWDVIMEx6UVE4VIRFUT09>

VASCONCELLOS, C. dos S. Para onde vai o professor? Resgate do professor como sujeito de transformação. São Paulo: Libertrand, 2001.

VACULIKOVA, M. Ilustra. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_26513940_ilustra.html?term=mathematics&vti=lzd3o8k2tw71jw56lo>

VAZ, T. Neuropedagogia em educação especial. Minas Gerais: Faculdades Integradas de Cassilândia, 2010.

VOLKOV, R. Vector set of color funny stars and numbers for children education. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_9941834_vector-set-of-color-funny-stars-and-numbers-for-children-education.html?term=count&vti=mic5hsz4qk0vsz1cuk>

VYGOTSKY, L. V. A formação social da mente - o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WAVEBREAK MEDIA LTD. Mãe verificando as crianças a lição de casa na cozinha. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_51419280_m%C3%A3e-verificando-as-crian%C3%A7as-na-cozinha.html?term=black%2Bmother%2Bdaughter%2Bstudying&vti=mqhtvz0I3uo5za8zce-1-93>

WAVEBREAK MEDIA LTD. Professor e alunos que trabalham na mesa juntos na escola primária. 123RF. <https://br.123rf.com/photo_38074808_professor-e-alunos-que-trabalham-na-mesa-juntos-na-escola-prim%C3%A1ria.html?term=teacher%2Bteaching%2Bchildren&vti=o7ka6jnpdr66vkt0g4-1-58>

Atividades

💡 Atividades - Unidade I

O processo de aprendizagem é uma ação complexa que envolve diversos fatores, como o biológico, o cultural, o social e o econômico. Por isso, ao longo da história da humanidade, as pesquisas nas áreas educacionais procuraram dar suporte ao fazer docente. Assinale a alternativa correta:

- A) Durante a história da humanidade, pouco se descobriu sobre as funções da escrita, pois poucas evidências foram disponibilizadas como forma de registro para a posteridade.
- B) Na educação infantil, principalmente nos berçários, os pequenos devem ser estimulados de maneira contínua, pois esses estímulos formarão a base para o desenvolvimento desses bebês durante seu processo de aprendizagem.
- C) Atualmente, pouca importância tem se dado a outras áreas que integram a rede que estuda a mente humana, como a neurociência e a neuropedagogia.
- D) Aprendemos de maneira limitada, pois nosso cérebro tem uma potencialidade restrita.
- E) A escola não pode levar em consideração, no processo de aprendizagem, os conteúdos que foram elaborados anteriormente,

pois o que importa são as ações presente, em tempo real.

O sistema nervoso central é responsável por regular os mecanismos que garantem nossa sobrevivência (respiração, digestão, liberação de hormônios, regulação da pressão arterial, etc.), nossa movimentação voluntária, nossas sensações e nossos comportamentos (pensamento, imaginação, emoção, etc). Sabendo disso, assinale a alternativa correta:

- A) O Sistema Nervoso Central é formado pelos seguintes órgãos: cérebro, glândulas endócrinas e fotorrecepção.
- B) Podemos afirmar que as estruturas cerebrais cerebelo, córtex cerebral e a medula espinhal possuem, respectivamente, as funções de controlar o equilíbrio, os sentidos, como visão e audição, e a atividade intelectual.
- C) No teste de reflexo em que o médico dá uma pancada no joelho do paciente e este dá um pontapé involuntário, isso ocorre porque os neurônios sensitivos têm corpo celular na medula,
- D) O sistema nervoso periférico é formado por axônios, dendritos e glândulas exócrinas.
- E) A integridade do encéfalo e da medula é garantida pela caixa craniana e pela pelve renal.

Imaginemos uma pessoa que, andando de bicicleta, sofra um acidente e caia batendo a cabeça no chão, causando uma lesão no cerebelo. Essa pessoa terá um distúrbio:

- A) Na respiração.
- B) Na locomoção.
- C) Na visão.
- D) Em todos os órgão de sentidos.
- E) Na memória.

Atividades - Unidade II

A escola, enquanto instituição de ensino, tem a função social de:

- A) instruir religiosamente as crianças.
- B) ensinar os conteúdos científicos para todos os alunos.
- C) ser um local de integração e socialização de crianças e jovens.
- D) assumir a responsabilidade sobre crianças de todas as faixas etárias quanto à higiene.
- E) divulgar os conhecimentos produzidos pela internet.

O processo de ensino deve acontecer, na perspectiva da educação, dentro da sala de aula, onde:

- A) é possível desenvolver somente a ação de socialização e integração entre os alunos e o professor.
- B) ocorrem a aprendizagem, por parte de quem aprende algo, e o ensino, quando alguém ou algo ensina ou é ensinado, processos que fazem parte do processo de apropriação de conhecimentos nas instituições de ensino.
- C) não é importante o conhecimento que o aluno traz consigo como fruto das vivências sociais.
- D) a qualificação do professor não é muito importante, pois a base é o aluno.

- E) conhecer estudos como os de Piaget, Vygotsky e outros não são necessários para a ação do professor.

Com relação aos estudos de Vygotsky, é correto afirmar que:

- A) os estudos desse psicólogo russo não é difundido no Brasil.
- B) para que o processo de desenvolvimento ocorra, dois fatores devem ser levados em análise: o fator biológico e o social.
- C) ele formulou os estágios de desenvolvimento, entre eles, o sensório motor.
- D) a tendência pedagógica tecnicista utiliza os estudos desse pesquisador.
- E) A educação brasileira não faz referências a Vygotsky quando promove materiais de apoio.

📝 Atividades - Unidade III

Observe a imagem a seguir e assinale a alternativa correta:



Fonte: Rozhkov, 123RF.

- A) Ao longo do tempo, os homens se adaptaram à natureza para poder suprir suas necessidades individuais, essa adaptação continua até os dias atuais.
- B) Uma das formas de o homem conseguir sobreviver em comunidades foi por meio do desenvolvimento de instrumentos, a partir dos quais ele pôde transformar a natureza e assim adequá-la às suas necessidades, mediante a ação do trabalho e da criação de instrumentos que viabilizam essa ação.
- C) A função do trabalho é produzir meios de subsistência, não sendo importante a transformação da natureza física e humana.

- D) As mãos não podem ser consideradas os primeiros instrumentos utilizados pelos seres humanos, pois elas não possuem função na ação do trabalho.
- E) Os animais podem ser considerados como seres que também transformam a natureza para suprir suas necessidades de sobrevivência.

Um dos instrumentos inventados pelos seres humanos que utilizamos até hoje, em outro formato e com outra tecnologia, é o ábaco. Instrumento composto de contas, arame e moldura na vertical que possibilita a contagem dos números.

- A) A invenção desse instrumento é atribuída aos franceses no século XII.
- B) O ábaco, instrumento de contar, foi inventado na mesopotâmia e depois os chineses o aperfeiçoaram e a eles foi atribuída a invenção.
- C) O ábaco é comparado ao atual blocos lógicos, muito utilizados pelos alunos nas séries iniciais do ensino fundamental.
- D) Na escola, a Matemática deve ser ensinada de maneira tradicional, sem a possibilidade de utilizar instrumentos ou materiais que facilitem o cálculo, pois o objetivo da Matemática é ser complicada.
- E) Todas as alternativas estão corretas pois abordam as questões de maneira correta.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Matemática deve contemplar os quatro blocos de conteúdos em toda a Educação Básica. Deve permitir aos alunos observar, comparar e estabelecer diferenças e semelhanças.

- A) O bloco sobre tratamento da informação aborda os temas relacionados a medidas.
- B) As atividades em que noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relacionados ao espaço e forma.
- C) O bloco de números não podem ser ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental.
- D) Os conceitos geométricos não possuem importância no ensino da Matemática.
- E) As situações problemas são conteúdos que devem integrar todos os blocos.

Atividades - Unidade IV

O planejamento desenvolvido pelo professor é um instrumento de ação. Fazem parte do planejamento:

- A) O conteúdo, o método, o ensino, a instrução e o recurso.
- B) O conteúdo, os objetivos, a metodologia, os recursos e a avaliação.
- C) O conteúdo, os recursos, o projeto político pedagógico, a avaliação e a ficha.
- D) O conteúdo, o professor, o aluno, a metodologia e o livro de registro.
- E) O livro didático, o conteúdo, a instrução, a avaliação e o regimento.

O ato de planejar as ações humanas pode ser exemplificado com Marx (1989, p. 202) que diz: "Uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e a abelha supera mais de um arquiteto ao construir sua colméia. Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele figura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade. No fim do processo do trabalho, aparece um resultado que já existia antes idealmente na imaginação do trabalhador. Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera; ele imprime ao material o projeto que tinha conscientemente em mira, o qual constitui a lei determinante do seu modo de operar e ao qual tem de

subordinar sua vontade. E essa subordinação não é um ato fortuito". Com base no excerto, é CORRETO afirmar que:

- A) A ação de planejar é um mecanismo adotado por todos os seres vivos que habitam o planeta.
- B) Ao utilizar o exemplo da aranha e da abelha, Marx demonstra que apenas os seres humanos possuem a habilidade e competência de projetar, de criar na mente e depois materializar.
- C) Marx queria dizer que qualquer um pode pensar, mas alguns conseguem executar o ato pensado.
- D) Todas as alternativas apontadas na atividade estão corretas ao enunciar a função do planejar.
- E) O planejamento realizado pelo professor não precisa ser contemplado dentro do projeto político pedagógico da escola.

No que diz respeito ao fazer pedagógico, ao professor são conferidas várias ações como planejar, cumprir a hora atividade, acompanhar o desenvolvimento dos alunos e proporcionar recuperações paralelas ao processo de ensino. Nesse processo de ensino, o professor deve considerar os conhecimentos já vivenciados pelos alunos e a partir daí, ensinar os novos conhecimentos. Com base no exposto, assinale a alternativa correta:

- A) A função social da escola é trabalhar com os conhecimentos informais, pois deve levar em consideração a cultura e o meio social da criança.

- B) Quando o professor prepara uma aula, faz o seu plano de ensino ou plano de aula, ele deve partir do conhecimento dos alunos e caminhar para o conhecimento científico, para que os alunos entendam o conteúdo.
- C) O professor deve elaborar o seu plano de ensino copiando o que o seu colega da mesma série elaborou para os alunos.
- D) A escola é uma instituição que não precisa planejar as ações com a comunidade onde está inserida, uma vez que a sociedade nada tem a ver com o que acontece internamente na escola.
- E) A prática pedagógica desenvolvida pelos professores não precisa ser revista, pois o modo como eles aprenderam a lecionar não pode sofrer alterações, visto que os conhecimentos são os mesmos.