

## **A CONTRIBUIÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DA NEUROANATOMIA NO CONTEXTO DA SALA DE AULA, NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

**Carlos Alberto de Souza Cabello**

Mestrando em Educação Matemática pela (UNIBAN-SP), Psicopedagogo (UNIBAN-SP), Especialista em Sistemas de Informação. Atualmente é professor na UniRadial (Brasil)

Contacto:

[professorcabello@hotmail.com](mailto:professorcabello@hotmail.com)

---

### **RESUMO**

O presente trabalho consiste em diversas reflexões sobre a necessária participação da neurobiologia no universo escolar e a urgente reflexão das teorias pedagógicas no tocante aos procedimentos utilizados no processo de ensino e aprendizagem, destaca-se a importância de conscientizar todos os envolvidos, professores e pais tanto no desenvolvimento como também no aprimoramento de novas práticas para o alcance do sucesso na aprendizagem. Demonstra a importância do entendimento do sistema nervoso central e suas influências no aprendizado. Desperta a necessidade de saber dosar a quantidade de conteúdos transmitidos e o tempo adequado para que os mesmos desprendam atenção ao conhecimento transmitido focando o processo de consolidação efetuado pelo cérebro no ato de aprender. Enfatiza o papel da emoção e motivação, suas influências nos sistemas neuronais que estabelecem quais informações serão guardadas. Salaria as influências do sistema de recompensas e a importância das alterações vistas e vivenciadas no mundo ao nosso redor. Propicia condições de entender a necessidade de os professores e pais conhecerem melhor seus alunos/filhos para adequar os conteúdos curriculares às competências individuais, descobrindo o que desperta a curiosidade e que lhe dá alegria aos aprendizes. Critica a prática de atormentar os alunos com suas deficiências e destaca a importância de expandir as capacidades preexistentes. Destaca a importância da psicogene da escrita e da leitura e suas profundas influências na criação do raciocínio abstrato destacando formas para despertar um melhor desenvolvimento de habilidades cognitivas tais como a linguagem e a atenção e conseqüentemente o aprendizado inclusive da matemática, desde que ocorra emoção e motivação.

**Palavras-chave:** Sala de aula, processo de ensino e aprendizagem, neuroanatomia, neurobiologia

## INTRODUÇÃO

A necessidade de aprender cada vez mais não é um fato novo para ninguém na atual sociedade cada vez mais conectada procurando diminuir distâncias e provocando reflexões constantes sobre a necessidade de “aprender a aprender”(MORAN, 2002), em uma velocidade nunca antes conhecida. “Aprender fazendo” é o princípio que rege os primeiros anos de nossa vida. Desde de aprender a engatinhar a andar, a ganhar domínio sobre os signos, a desenvolver a linguagem. Embora o aprendizado jamais tenha fim, as bases do saber são lançadas em grande parte já na infância (LURIA, 1999). Todos passam pela escola, independente do nome dado a esta instituição, do tempo dedicado e aproveitado. É uma das possibilidades para ocorrer às transformações na vida das pessoas de forma a propiciar condições para que as mesmas socializem novos conhecimentos e desfrutem de uma vida mais digna. A importância da socialização dos conhecimentos da neurobiologia para os professores e pedagogos é de suma importância, já que com novos saberes, espera-se novas ações em suas rotinas diárias no ambiente de sala de aula. O trabalho do magistério é extremamente envolvente, pois saber que contribuiu para diversas pessoas começarem a enxergar o mundo com outros olhos é realmente uma tarefa gratificante, apesar de todas estas satisfações há uma constante necessidade de capacitação e cada vez mais de entender comportamentos e atitudes de nossos alunos descobrindo estratégias de entendê-los e acima de tudo motivá-los a obter prazer em descobrir novos ensinamentos. Os conhecimentos de neurobiologia devem ser interiorizados pelos professores/ pais, pois é vital saber que passada a puberdade, o cérebro se deixa modelar com menos facilidade, e a formação de novas conexões sinápticas torna-se mais rara, razão pela qual nossa dificuldade em reter dados novos na memória é tão maior quanto mais tardia sua aquisição, ou seja, nossos alunos e filhos em idade escolar estão propícios a armazenarem novas informações, portanto deve-se procurar formas diversas para estimular estas capacidades antes que seja tarde. Exemplo disto, todo aquele que, desde pequeno, convive com duas línguas, fixa a segunda em redes tão estáveis que continuará dominando-a ainda que tenha deixado de usá-la por décadas, a mesma lógica se aplica as outras áreas, como a dos números. Exercícios tão lúdicos quanto à justa divisão de um bolo entre amiguinhos nas brincadeiras cotidianas lançam as bases neuronais da compreensão matemática. Quanto maior a quantidade de dados semelhantes preexistentes, tanto mais fácil é a fixação do novo, aprender é um processo que se auto-alimenta: quanto mais um aluno souber de matemática ou inglês, tanto mais rapidamente avançará nessas disciplinas (LURIA, 1999). É importante destacar que aprender só é possível graças a nossa capacidade de memorização pelo processo neurobioquímico que acontece no SNC, Sistema Nervoso Central.

## **METODOLOGIA**

Aprendizado é um processo contínuo, incessante e nos acompanha durante toda a vida, desde o primeiro inflar dos pulmões e ocorre com nosso crescimento novas habilidades aparecendo sempre na trajetória de nossa evolução sendo que cada um de nós tem uma velocidade de aprendizado, informação de suma importância, principalmente para os mestres. O objetivo neste trabalho é de conscientizar todos os envolvidos sendo resultado de pesquisas bibliográficas, observações de nossa práxis, leituras, capacitações, aceitando mais esse desafio a envolver-se nos conhecimentos da neurobiologia e suas aplicações para o ambiente familiar e escolar. A conscientização destes fatos devem provocar novas formas de trabalhar o processo de ensino e aprendizagem, respeitando a velocidade de aprendizado de cada aluno, suas limitações e acima de tudo despertar a necessidade de criar novos métodos para fazer com que os conhecimentos sejam recebidos com alegria e prazer. É claro que para tais fatos acontecerem uma série de atitudes serão necessárias; desde uma nova forma de preparar as aulas, a criação de aulas emocionantes, destacando aplicações imediatas do conhecimento transmitido, o tempo para que o processo de consolidação cerebral de cada aluno conclua o aprendido e a urgente conscientização do próprio Estado com relação a recursos e autonomia do professor.

## **DESENVOLVIMENTO**

Toda pessoa que não detenha distúrbios neurológicos ou neuropsicológicos, quando exposta às situações motivadoras de ensino é capaz de aprender e avançar em relação a seus padrões anteriores de desempenho e aprendizagem. Padrões de aprendizagens cognitivas desenvolvidas pela escola podem ocorrer com maior ou menor grau de intensidade em função das características e estimulações desenvolvidas dentro dos ambientes sociais de onde seus alunos provêm, e neste momento deve-se mencionar a participação da família e professores onde ocorrem ou deveriam ocorrer os primeiros contatos e geração dos primeiros estímulos; não é de hoje que os cientistas buscam aprofundar o conceito de inteligência e saber como se desenvolvem as habilidades intelectuais na infância. Nos anos iniciais de escolaridade, o desempenho cognitivo e acadêmico de crianças e jovens de diferentes classes sociais tende a atingir, patamares médios bastante semelhantes, se forem respeitados as dificuldades e obstáculos iniciais dos alunos e garantida a aprendizagem continuada com reforço, orientação e processos paralelos de acompanhamento para aqueles que ao longo do ciclo apresentem maiores dificuldades na relação ensino-aprendizagem sendo que nestas mesmas o conhecimento das ações do inconsciente e de conhecimentos neurobiológicos por parte do professor/pais podem colaborar no processo de ensino aprendizado. O ser humano é singular, desde o início de sua vida apresenta ritmos e

estilos significativamente diferentes para realizar toda e qualquer aprendizagem - andar, falar, brincar, comer com autonomia, ler, escrever, relacionar-se, analisar, interpretar, etc. Toda aprendizagem, inclusive a cognitiva, é um processo contínuo, que ocorre em progressão e não pode nem deve ser interrompida ou sofrer retrocessos ao longo do percurso; O cérebro humano não possui nenhum módulo de aprendizado automático de leitura escrita ou cálculo; aprender depende de conhecimentos prévios. Parte-se, quando possível, de problemas e situações experimentais para que, com o apoio na intuição, o aluno acenda gradualmente à formalização dos conceitos. São identificadas situações para estabelecer conexões entre os diversos temas de forma a proporcionar uma oportunidade de relacionar os vários conceitos, aprendidos, sendo mais fácil de assimilação caso no ambiente familiar ocorram o uso do aprendido. Portanto antes de incriminar ou discriminar um aluno no processo de aprendizagem é necessário rever ações de todos os envolvidos; pais, mãe, professores, a família como um todo e a partir destas reflexões entender as razões e dificuldades do não aprendizado. Nestas situações há necessidade de um conhecimento da neurobiologia e da psicopedagogia por parte de todas as pessoas envolvidas para amenizar e diminuir as dificuldades do aprendizado. É notório a necessidade de conhecer o aluno, pois a emoção e motivação influenciam sistemas neuronais e estabelecem quais informações serão guardadas. Em seu conjunto, os sentimentos podem estimular o aprendizado, intensificando a atividade de redes neuronais e fortalecendo suas conexões sinápticas (DOWKER, 2005). Mas é precisamente entre os 3 e os 10 anos que o cérebro está sempre a procura de novo alimento, o que, de resto, o mundo lhe oferece em abundância: a cada segundo, uma profusão incomensurável de impressões abre caminho pela via dos sentidos. Como é o cotidiano escolar? Raras vezes ele procura expandir as capacidades preexistentes, ao contrário busca-se compensar o déficit resultante da comparação entre o currículo exigido e o saber efetivo dos alunos. Em vez da escola se valer das capacidades de cada um e expandir, os alunos são predominantemente atormentados com suas deficiências individuais. A situação ainda é pior, muitos professores ensinam sua matérias sempre da mesma forma, aos alunos resta, como último recurso decorar os conteúdos ensinados, em vez de aprendê-los. Do ponto de vista neurobiológico, faz pouco sentido. Se o aluno não compreendeu algo bem, decorar irá fortalecer precisamente as conexões estabelecidas de forma equivocada, pois ele seguirá ativando-as. Dessa forma, o erro se imprimirá cada vez mais fundo no cérebro. Para tanto só há uma saída: a total modificação da metodologia empregada na explicação. Aprender de novo é muito mais fácil que obrigar uma rede neuronal consolidar o reaprender. Se fracassar seguidas vezes num mesmo problema é frustrante, o sucesso no aprendizado ativa satisfação no aluno, o sistema de recompensar cerebral é saciado.(SIEGEL,2001). Nestas afirmações resultados de pesquisas e experimentos diversos deve acrescentar a necessária participação do governo em termos de investimentos e adequação as necessidades inclusive alimentar e de saneamento básico aos menos favorecidos. Na posição de professor deve-se mencionar que algumas teorias pedagógicas apresentam inestimável contribuição ao processo de ensino e aprendizagem, mas é importante destacar que há necessidade urgente de rever alguns itens, principalmente com relação a tempo

para que o cérebro consolide o aprendido, conteúdos, realidade do aluno, aplicações práticas do ensinado e indiscutivelmente a autonomia do professor, após uma necessária capacitação psicopedagógica e de conceitos essenciais da neurobiologia. Diferentes contribuições científicas: (Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem da Neurologia, da Epistemologia Genética, da Pedagogia Moderna e do Sócio Construtivismo) que mostraram que a aprendizagem das crianças tem características próprias e de forma distinta dos adultos; que o processo de aprendizagem é progressivo e cumulativo e nem sempre ocorre de forma linear, mas sim por saltos e em ciclos; e que o medo e a passividade não geram aprendizagem coerente ou ao menos inteligente, muito pelo contrário, são capazes de inibir a participação das crianças no processo de aprendizagem, isto é, seus inimigos.

Assim, ao modelo de relação pedagógica autoritária, elitista e excludente até então existente irá contrapor-se um radicalmente novo, onde o ser que aprende - o aluno - passará a ser o centro do processo de aprendizagem. Este novo modelo deverá estimular o aluno à participação, a envolver-se em atividade construtiva, projeto, comportamento e posicionamento crítico. Importantes educadores e estudiosos contribuíram para a construção de profundas mudanças na educação: Montessori, Piaget, Wallon, Anísio Teixeira, Bourdieu e Passeron, Ana Maria Popovich, Paulo Freire, Emília Ferreiro dentre tantos outros. Propõem eles uma escola democrática marcada por relações pedagógicas de inclusão, troca, respeito e estimulação o aluno deve ter respeitadas suas características bio-psico-sociais consideradas no processo de planejamento, desenvolvimento e avaliação do ensino. Ao professor é atribuído o importante papel de mediador, facilitador do processo de aprendizagem, isto é, o de criar as condições necessárias nesta etapa inclui-se a aplicação dos conceitos aprendidos no contexto social do educando. Contudo estas novas atribuições implicarão maior responsabilidade, dentre elas, zelar e garantir a aprendizagem do educando. Logo a função do professor que era apenas de ensinar será agora a de levar o aluno a aprender e a participar efetivamente do processo de ensino-aprendizagem. (Neubauer, 2001). Em função de contribuições dadas aos educadores diretamente ou indiretamente das mais variadas áreas, como: Didática, Metodologia do Ensino, Epistemologia, Lógica, Modelagem, Neurobiologia etc; aprimoram seu trabalho ao escrever e reescrever o ensino das ciências matemáticas a luz dos novos conhecimentos, principalmente como o cérebro consolida o aprendido. Quando falamos das associações entre a matemática e as diversas culturas, deparamo-nos com o conceito de etnomatemática, colocado por D'Ambrosio (1990) como sendo "muito mais do que simplesmente uma associação a etnias, etno se refere a grupos culturais identificáveis, como por exemplo, sociedades nacionais – tribais grupos sindicais e profissionais, crianças de certa faixa etária, etc.". Observa-se claramente pelas pesquisas que independente de onde estiverem às pessoas e que se as necessidades específicas de cada grupo forem respeitadas, isto significa velocidade de aprendizado condições adequadas de calorías para o organismo e metodologias capazes de saber respeitar a individualidade de cada aluno diante de suas próprias adversidades ocorrerá a apropriação não só dos códigos matemáticos mas de qualquer tipo de conhecimento tornando-se possível e legítima. Na verdade,

o objetivo do ensino de matemática sempre ultrapassa a mera memorização de informações e de casos exemplares dos quais o professor, inevitavelmente, se vale na busca da transmissão de um conteúdo. Sendo assim, avaliamos o êxito de qualquer ensino não pela capacidade de reprodução que o aluno tem do que lhe foi apresentado, mas sim pela sua capacidade de construir soluções próprias a novos problemas, nem que para isso se faça uso das soluções exemplificadas anteriormente em sala de aula. Toda situação didática proposta ou imposta de maneira uniforme a todos os alunos será fatalmente inadequada para um grupo deles. Para alguns, fica fácil demais; para outros, difícil demais; mesmo que esta esteja adequada ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ela pode parecer sem sentido para uns, sem valor para outros ou simplesmente não despertar o interesse dos alunos, a ponto de não desenvolver atividade intelectual suficiente a promover a construção de novos conhecimentos. Daí a necessidade e importância da diferenciação do ensino; argumenta Perrenoud. (Perrenoud, 1995). Diferenciar o ensino, diz Perrenoud, “é organizar as interações e atividades de modo que cada aluno se defronte constantemente com situações didáticas que lhe sejam mais fecundas” (Perrenoud, 1995). Podemos distinguir dois tipos de construções teóricas, abstrações para pensar e abstrações concretizadas. As abstrações para pensar são aquelas usadas e desenvolvidas para facilitar o raciocínio e podem ser exemplificadas por conceitos e modelos matemáticos. As abstrações concretizadas são desenvolvidas pelas sociedades ao longo de sua história nas estruturas ideológicas e religiosas, sendo elas a principal fonte de criação de hábitos, normas padrões e regras que são consideradas como parte de nossas vidas. Contudo nas sociedades altamente tecnológicas, a principal fonte de criação e construção de normas é a própria abstração para pensar. Logo temos uma formalização da sociedade como um todo, linguagem, ações, rotinas, comportamento, todos formatados a partir da criação e construção de novas formas de gerenciar, isto é, de uma maneira algorítmica prescrita de ver e viver nos novos tempos. (Skovsmose, 2001). A necessidade de se aprender matemática e de se pensar matematicamente no mundo moderno está intimamente ligada ao acelerado desenvolvimento tecnológico da humanidade nos últimos anos, mas os projetos apontam que para exorcizar o fracasso escolar em matemática é necessário apostar em mudanças na escola, na sala de aula, no aluno, no professor. Mudança pode significar a obtenção de um ambiente de aprendizagem culturalmente sensitivo, pode significar otimização de currículos, introdução de novas tecnologias ou introdução de novos métodos, conhecimentos, prática e crenças dos professores, ou, simplesmente uma tentativa de melhora na relação ensino aprendizagem a partir do fato de que os alunos têm a possibilidade de completar seu ciclo de desenvolvimento do conhecimento. (Bicudo, 1999). E neste contexto elencado acima, mostra que existe urgência de socializar os conhecimentos desta área do conhecimento humano para demonstrar determinados fatores e pontos onde apenas o conhecimento pedagógico não é suficiente e entender que o fato de parte das crianças não obter sucesso em conceitos da matemática é com muita propriedade a conclusão de que acima de tudo falta emoção, aplicação e principalmente a capacidade de entender o que esta sendo pedido, é necessário o aluno saber ler e escrever entendendo o que esta sendo pedido. Outra dica das

neurociências aos pedagogos e educadores: quanto mais recursos forem empregados na transmissão de uma informação, tanto melhor ela se fixará na memória de longa duração. É mais fácil aprender com a colaboração do maior número possível de órgãos dos sentidos. Como todos os neurônios se comunicam via sinais elétricos, tanto faz ativá-los mediante a visão, o tato, a audição, o movimento ou a mera reflexão. A importância de detalhar o enunciado dos problemas, principalmente em tópicos que solicite conhecimentos da matemática, pois esta deve ser uma das preocupações do professor diante de profundas deficiências do processo de leitura e escrita trazido pelos alunos em sua grande maioria, fazendo com que os problemas que necessite de conceitos matemáticos não sejam solucionados devido a não interpretação do enunciado. A socialização de conhecimentos da neurobiologia contribuirá profundamente para os educadores entenderem com mais clareza as dificuldades dos alunos e desta forma podendo auxiliá-los.

## CONCLUSÃO

Como foi destacado neste trabalho há evidentes tópicos que demonstram claramente a necessidade de conscientizar os professores/família em geral para obter conhecimentos da Neurobiologia e principalmente refletir e mudar algumas atitudes não só no processo de ensino e aprendizagem, mas também no próprio lar. Claramente exibido a necessidade de alterar formas de ministrar aulas, provocar motivação e criar novas maneiras para transformar determinados conhecimentos em assuntos prazerosos e estimulantes ao aprender. Foi abordado também a importância da socialização entre professores/pais do funcionamento do SNC na consolidação do aprendizado, enfatizando a necessária revisão de fatores como tempo e formas de apresentar e cobrar estes ensinamentos de nossos alunos, dando importância aos conhecimentos trazidos por todos respeitando sua velocidade de reter informações e acima de tudo tentou provocar reflexões aos professores em sua prática demonstrando a importância do envolvimento afetivo e emocional o respeito pelos limites do aluno, a necessidade do incentivo para o aluno trilhar caminhos próprios pesquisar e experimentar coisas novas, criar confiança nas próprias capacidades para poder lidar melhor com suas deficiências. Procurou-se socializar a necessidade de saber que o cérebro reúne num todo os três aspectos: o pensamento, o sentimento e a ação. Priorizou a necessidade de os professores e educadores compreenderem como transcorrem os processos de aprendizado do ponto de vista neurobiológico. Mostrou a necessidade das neurociências e as ciências da educação trabalharem juntas, em uma colaboração estreita no processo não apenas de aprendizagem, mas também nas metodologias de ensino. E acima de tudo procurou deixar claro que para ocorrer a aprendizagem deve-se acreditar na capacidade como qualidade humana fundamental não apenas na matemática, onde os conceitos e exercícios ficam muito mais fácil quando consegue-se ler e entender o que está sendo pedido. Há necessidade urgente de mudanças de metodologias e prática e o conhecimento neurológico é uma das bases mais firmes, pois todo o aprendizado se dá na cabeça: todo o processo é acompanhado de alterações no cérebro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, Julio Groppa: “Erro e Fracasso na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas”, SUMMUS , São Paulo, 1997.

BORGES, F.Evilázio : “A educação do Homem segundo Platão”, Paulus, 1998.

COLL, César: “Desenvolvimento psicológico e Educação: Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar”, Artmed , 2002.

EDUCAÇÃO, Ministério da (Brasil): ”Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental”, Brasília, 1999.

LURIA, Romanovich Aleksandre: “A mente e a memória.” Martins Fontes, 1999.

MACHADO, Nílson José: “Epistemologia e Didática: As concepções de conhecimento e inteligência e a pratica docente”, Cortez , São Paulo, 1995.

NÓVOA, Antonio: “Profissão Professor”, Porto, Lisboa, 1992.

PERRENOUD, Phillipe: “La pédagogie à école des différences”, ESF, Paris, 1995.

SKOYSMOSE, Ole: “Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia”, Papirus Editora, São Paulo, 2001.

TIBA, Içami: “Ensinar Aprendendo: Novos paradigmas na educação”, Integrare Editora, São Paulo, 2006.

TIBA, Içami: “Adolescentes: Quem Ama, Educa!”, Integrare Editora, São Paulo, 2006.