



Curso de Capacitação: Neurociência na Educação

Solicite agora mesmo seu certificado
de **40 Horas** (no link abaixo)

[\[Clique aqui para solicitar certificado\]](#)



Veja um modelo
do certificado!





**Somos a maior rede de Cursos
Pedagógicos do Brasil. Temos mais de
200 mil alunos matriculados em todo o
país!!**

**Nossos Curso são reconhecidos e aprovados
pela ABED, Faculdades, Escolas, Prefeituras e
Instituições!**



Use o Certificado para:

- ✓ **Evolução Funcional**
- ✓ **Provas de Títulos**
- ✓ **Horas Complementares na Faculdade**
- ✓ **Concursos Públicos**
- ✓ **Processo de Recrutamento e Seleção**
- ✓ **Enriquecer seu Currículo**

DICAS IMPORTANTES PARA O BOM APROVEITAMENTO

- O objetivo principal é aprender o conteúdo, e não apenas terminar o curso.
- Leia todo o conteúdo com atenção redobrada, não tenha pressa.
- Explore as ilustrações explicativas, pois elas são fundamentais para exemplificar e melhorar o entendimento sobre o conteúdo.
- Quanto mais aprofundar seus conhecimentos mais se diferenciará dos demais alunos dos cursos.
- O aproveitamento que cada aluno tem é o que faz a diferença entre os “alunos certificados” e os “alunos capacitados”.
- A aprendizagem não se faz apenas no momento em que está realizando o curso, mas também durante o dia-a-dia. Ficar atento às coisas que estão à sua volta permite encontrar elementos para reforçar aquilo que foi aprendido.
- Aplique o que está aprendendo. O aprendizado só tem sentido quando é efetivamente colocado em prática





Sumário

Curso de Capacitação: Neurociência na Educação **Erro! Indicador não definido.**

DICAS IMPORTANTES PARA O BOM APROVEITAMENTO **Erro! Indicador não definido.**

MÓDULO I – COMPREENDENDO A NEUROCIÊNCIA 6

1. O QUE É NEUROCIÊNCIA? 6

2. ENTENDENDO A NEUROEDUCAÇÃO 8

3. COMO FUNCIONA A ESTRUTURA CEREBRAL? 9

4. DIVISÃO POR ÁREAS DE ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA 13

MÓDULO II – NOÇÕES A RESPEITO DO PROCESSO DE MEMORIZAÇÃO 17

5. MEMORIZAÇÃO 17

5.1 A ARTE DE MEMORIZAR 18

5.2 PROCESSO DE MEMORIZAÇÃO 20

5.3 OS TIPOS DE MEMÓRIA 22

5.4 EXERCÍCIOS PARA A MEMÓRIA 25

5.5 MÉTODOS DE MEMORIZAÇÃO 28

5.6 A MEMÓRIA DAS CRIANÇAS 39

MÓDULO III – APLICAÇÃO DE NEUROCIÊNCIA NO AMBIENTE ESCOLAR 43

6. ALFABETIZAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA 43

7. CRIANÇAS & NEUROCIÊNCIA	43
8. APRENDIZAGEM E EDUCAÇÃO.....	45
9. NEUROCIÊNCIA COGNITIVA & EDUCAÇÃO	46
10. NEUROCIÊNCIA E PRÁTICA EDUCATIVA	47
MÓDULO IV – A NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO INFANTIL.....	50
10.1 COMO AS CRIANÇAS APRENDEM?.....	50
11. A APRENDIZAGEM.....	53
12. A FIGURA DO NEUROEDUCADOR.....	57
MÓDULO V – LEITURA COMPLEMENTAR.....	59
A NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO DA REALIDADE BRASILEIRA.....	59
NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: REALIDADE OU FICÇÃO?.....	71
REFERÊNCIAS	100



MÓDULO I – COMPREENDENDO A NEUROCIÊNCIA

1. O QUE É NEUROCIÊNCIA?

A neurociência é um conjunto de disciplinas que estudam o Sistema nervoso e o seu principal objetivo é compreender as funções cerebrais e mentais. Em um mundo dinâmico e cheio de possibilidades de conhecimento que vão além dos livros e cadernos, entender como a aprendizagem se constitui em termos cognitivos expande os horizontes de ensino e potencializa as capacidades dos alunos.

Os estudos da neurociência sobre o funcionamento do cérebro, no que diz respeito à aprendizagem e memória, podem transformar o modo de ensino. O que a neurociência está propondo é uma união dos conhecimentos biológicos, cognitivos e pedagógicos para uma melhor forma de aprendizagem e desenvolvimento educacional. Isso poderá revolucionar as escolas, através da exploração da tecnologia, gerando eficiência no ensino--aprendizagem. Além disso, poderá responder o grande enigma para a neurociência, que é como a aprendizagem ocorre no cérebro. Então, tanto a educação quanto a neurociência tendem a ganhar nessa parceria!

A neurociência, através das suas ferramentas, como a neuroimagem, o eletroencefalograma (EEG), e os métodos de avaliação da cognição e da aprendizagem, pode avaliar e propor práticas que melhorem a educação. Para isso ocorrer, pesquisas devem ser feitas e técnicas e práticas, juntamente com

os alunos e professores das escolas, devem ser traçadas. No entanto, há uma grande lacuna entre resultados de pesquisa e aplicação na sala de aula. As escolas não estão sendo alvo de pesquisas suficientes e compatíveis com a sua importância na vida das pessoas. Além disso, as pesquisas que foram feitas demonstrando técnicas para uma melhor eficácia do ensino nas escolas, geralmente, não foram postas em prática. Este cenário não é culpa do professor, uma vez que, ele entende que aprender é apenas transmitir conhecimento e não construir conhecimento, que todos os alunos assimilam informação da mesma forma e que as práticas educacionais empregadas por ele são plenamente científicas. Dessa forma, cabe ao cientista mostrar o quanto as escolas empregam técnicas de aprendizagem ineficientes, a diferença de assimilação das informações pelos alunos e o quanto o professor é importante para melhorar o ensino aplicando as práticas educacionais que proporciona aos alunos melhor qualidade de ensino (Kurt W. Fischer).

Entender os processos da consolidação da memória, da atenção, do medo, dos sentidos, da linguagem, das imagens que formam o pensamento, do desenvolvimento infantil e das diferenças básicas nos processos cerebrais da infância, constituem uma base de informações que podem ser utilizadas e otimizadas na hora de se ensinar as crianças e os adolescentes. Outro fato que sustenta a implementação da neurociência é a super valorização atual do estudo na graduação e na educação acadêmica. É importante utilizar técnicas que melhorem a aprendizagem desde a infância, para que crianças e adolescentes possam aprender sem ter grandes desgastes físicos e mentais. Para isso, pode-se pensar em deixar as aulas mais interativas e dinâmicas, com o auxílio de objetos táteis e recursos audiovisuais que otimizem a experiência do infante a fim de ajudá-lo no processo de aprendizagem.

O conhecimento da neurociência pode ajudar também crianças que tenham algum tipo de limitação cognitiva, que dificulte a sua aprendizagem, melhorando seu desempenho acadêmico através de estratégias alternativas de ensino voltadas para as habilidades da pessoa. Estas práticas são fundamentais para as escolas se tornarem cada vez mais inclusivas e ofertar uma educação de

qualidade para crianças portadoras de alguma síndrome ou transtorno que afete o seu aprendizado.

Algumas das estratégias às quais a pedagogia pode recorrer, baseando-se em conhecimentos neurocientíficos, são: utilizar recursos multissensoriais (visual, auditivo, tátil), no qual são acionadas redes neurais mais amplas e as sinapses são fortalecidas; não ter aulas muito extensas para a atenção do aluno não ser comprometida, assim como realizar a repetição de matérias para melhor fixação na memória. Também é válido ressaltar que dificuldades de aprendizagem podem ser em decorrência de condições sócio-econômicas desfavoráveis, pois crianças sem acesso a material didático, sem incentivo dos pais, sem um ambiente familiar tranquilo, possuem grandes possibilidades de terem dificuldades no processo de aprendizagem.¹

2. ENTENDENDO A NEUROEDUCAÇÃO

A Neuroeducação é uma neurotecnologia, com estrutura mecânica quântica, criada para facilitar a realização de intervenções na malha de informações do sistema mental e otimizar o funcionamento das matrizes de inteligência, no mapa holográfico cerebral, através de modificações na programação de decodificadores neurológicos “mal programados”, além de possibilitar o desenvolvimento de novas codificações.

A Neuroeducação foi criada pela neurocientista Susan Leibig, com dois propósitos:

- . Estender suas pesquisas sobre a genialidade pessoal ao campo da educação, desenvolvendo ferramentas holográficas capazes de corrigir as dificuldades de aprendizagem escolar, tornando - o ato de estudar, frequentar a

¹ Maria Vitória Cruz da Silva, Emanuelle de Oliveira Silva, Luana Ribeiro Santos e Jéssica Pereira Alves. Alunas de iniciação científica do Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento – LND-UFGM. Disponível: <https://lndufmg.wordpress.com/2016/03/07/a-importancia-da-neurociencia-na-educacao/>

escola, ler livros, prestar atenção nas aulas, pensar, aprender coisas novas – algo muito interessante, fácil, prazeroso, ao alcance de todos, capaz de acender a chama da “vontade de aprender”, do autodidatismo e da curiosidade empreendedora em cada ser humano, e

. Oferecer um instrumento de inclusão social capaz de extrair o máximo do potencial funcional de cada indivíduo, transformando em talentos todas as suas capacidades, independentemente da origem social, da qualidade do ensino escolar ao qual está submetido ou do grau de desenvolvimento pessoal.

Aplicada em grande escala na população escolar, a Neuroeducação contribui para minimizar a evasão escolar, o desinteresse em aprender e as limitações que contribuem para a falta de oportunidade de uma vida melhor.

Como é desenvolvido o trabalho de Neuroeducação?

Diagnóstico - levantamento das dificuldades de aprendizagem a serem trabalhadas;

. Atendimentos individuais – encontros periódicos do Neuroeducador com o seu cliente, seguindo um plano de intervenções previamente traçado para otimizar o funcionamento das matrizes de inteligência, que apresentam dificuldades de aprendizagem.

. Acompanhamento - após as intervenções, são realizados alguns encontros para avaliar os avanços e possibilitar ainda mais os resultados.

3. COMO FUNCIONA A ESTRUTURA CEREBRAL?

O corpo humano é dotado de cinco sentidos (capacidades) que lhe possibilita interagir com o mundo exterior (pessoas, objetos, luzes, fenômenos climáticos, cheiros, sabores, etc). Através de determinados órgãos do corpo humano, são enviadas ao cérebro as sensações, utilizando uma rede de neurônios que fazem parte do sistema nervoso.²



Visão É a capacidade de visualizar objetos e pessoas. O olho capta a imagem e envia para o cérebro, para que este faça o reconhecimento e interpretação. **Audição** É a capacidade de ouvir os sons (vozes, ruídos, barulhos, músicas) provenientes do mundo exterior. O ouvido capta as ondas sonoras e as envia para que o cérebro faça a interpretação daquele som. **Paladar** Este sentido (capacidade) permite ao ser humano sentir o gosto (sabor) dos alimentos e bebidas.³

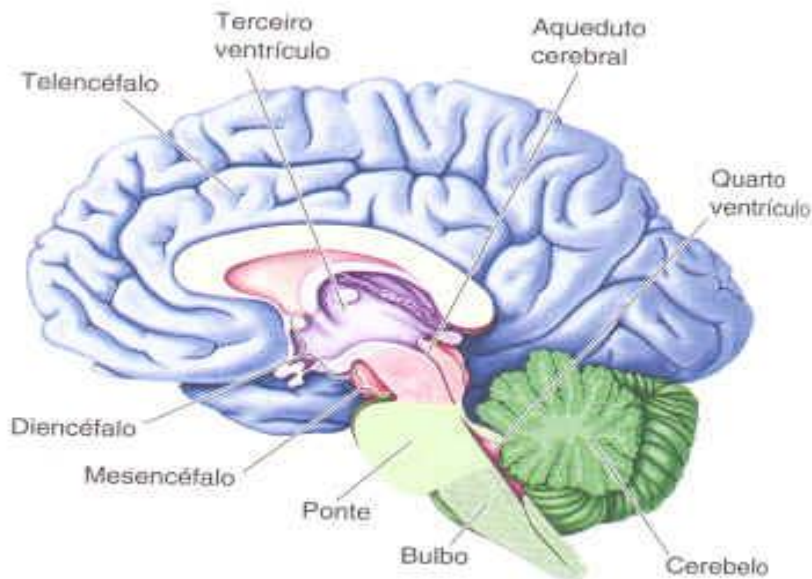
Na superfície de nossas línguas existem milhares de papilas gustativas. São elas que captam o sabor dos alimentos e enviam as informações ao cérebro, através de milhões de neurônios. **Tato** É o sentido que permite ao ser humano sentir o mundo exterior através do contato com a pele. Abaixo da pele humana existem neurônios sensoriais. Quando a informação chega ao cérebro, uma reação pode ser tomada de acordo com a necessidade ou vontade. **Olfato** Sentido relacionado à capacidade de sentir o cheiro das coisas. O nariz humano

² <https://felipevernon.wordpress.com/>

³ idem

possui a capacidade de captar os odores do meio externo. Estes cheiros são enviados ao cérebro que efetua a interpretação.⁴

Como é a estrutura do cérebro humano?



Lobo temporal Cuja zona superior recebe e processa informação auditiva. As áreas associativas deste lobo estão envolvidas no reconhecimento, identificação e nomeação dos objetos. Lobo frontal É o córtex motor primário, associado ao movimento de mãos e da face. As funções associativas deste lobo estão relacionadas com o planeamento. Lobo parietal É o córtex somato-sensorial primário, recebe informação através do tálamo sobre o toque e a pressão. A nível associativo este lobo é responsável pela reação a estímulos complexos. Lobo occipital Recebe e processa informação visual. As suas áreas associativas estão relacionadas com a interpretação do mundo visual e do transporte da experiência visual para a fala. O oxigénio e os nutrientes,

⁴ <https://felipevernon.wordpress.com/>

necessários para o funcionamento normal das células do Cérebro, chega-lhes através do sangue que circula em vasos sanguíneos (artérias).⁵

O Cérebro recebe sangue por dois pares de artérias: Artérias carótidas, que se formam a partir das artérias do pescoço. Estas dividem-se em: artéria carótida externa, que fornece sangue à face e ao couro cabeludo; artéria carótida interna, que fornece sangue à parte da frente do Cérebro e do globo ocular. Artérias vertebrais, que se formam a partir das artérias do peito. Estas dividem-se e fornecem sangue à parte de posterior do Cérebro, ao cerebelo e ao bolbo raquidiano.⁶

Quais as funções do cérebro humano?

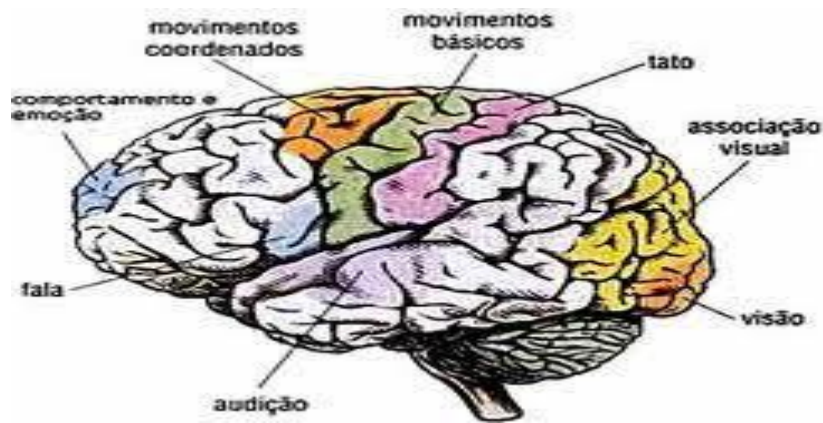
O cérebro é o centro de controle do movimento, do sono, da fome, da sede e de quase todas as atividades vitais necessárias à sobrevivência. Todas as emoções, como o amor, o ódio, o medo, a ira, a alegria e a tristeza, também são controladas pelo cérebro. Ele está encarregado ainda de receber e interpretar os inúmeros sinais enviados pelo organismo e pelo exterior.

Os cientistas já conseguiram elaborar um mapa do cérebro, localizando diversas regiões responsáveis pelo controle da visão, da audição, do olfato, do paladar, dos movimentos automáticos e das emoções, entre outras. No entanto, pouco ainda se sabe sobre os mecanismos que reagem o pensamento e a memória.⁷

⁵ idem

⁶ idem

⁷ <https://felipevernon.wordpress.com/>



O que é o cérebro humano?

O cérebro humano é um conjunto distribuído em bilhões de células que se estende por uma área de mais de 1 metro quadrado dentro do qual conseguimos diferenciar certas estruturas correspondendo às chamadas áreas funcionais, que podem cada uma abranger até um décimo dessa área. Particularmente complexo e extenso. Este é imóvel e representa apenas 2% do peso do corpo, mas, apesar disso, recebe aproximadamente 25% de todo o sangue que é bombeado pelo coração. Divide-se em dois hemisférios: esquerdo e o direito. O seu aspecto se assemelha ao miolo de uma noz.⁸



4. DIVISÃO POR ÁREAS DE ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA

⁸ idem

A neurociência é uma nova ciência, que estuda o desenvolvimento do cérebro, suas funções e a maneira como ele “aprende” ou não, com os estímulos que recebe.

Uma das grandes descobertas advindas da neurociência é que o cérebro tem mais capacidade de sofrer modificações do que se imaginava no passado. O cérebro humano não é imutável, pelo contrário, é uma grande central de renovação com capacidade de gerar novas células.

Esta ciência divide o estudo do cérebro da seguinte forma: neurociência molecular – que estuda a reação química e física da função neural; neurociência celular – que estuda a diferença entre os tipos de célula e como cada uma funciona; neurociência de sistemas – que estuda os grupos de neurônios que executam funções comuns por meio de conexões; neurociência comportamental – que estuda a influência das interações cerebrais em nosso comportamento e por fim a neurociência cognitiva – que estuda os pensamentos, aprendizagens, uso da linguagem, memórias e execução de habilidades motoras.

Por tanto, todo e qualquer tipo de estímulo externo influencia no desenvolvimento de nosso cérebro. Da mesma forma, a falta de estímulos contribui para a estagnação de nosso cérebro.

Os neurônios são estruturas responsáveis por conduzir a informação em nosso cérebro. Eles estabelecem as percepções, sensações, sentimentos e funções da pessoa que aprende qualquer coisa, ou seja, que está sujeito a qualquer veículo de aprendizagem.

Possuímos a mesma quantidade de neurônios sendo bebê ou adultos. A grande diferença se dá na quantidade de conexões entre os neurônios que possuímos. Ou seja, nosso cérebro é modelado, isso mesmo, como uma grande “massa de modelar”, ele vai ganhando forma de acordo com as informações e exercícios mentais que executa.

E, as conexões entre os neurônios acontecem através das sinapses, ou seja, espaços responsáveis pelo envio de mensageiros químicos para que os neurônios se comuniquem uns com os outros.

Todo esse processo produz então nossas memórias. Desvendando agora um pouco sobre nossa memória, sendo ela um processo de aquisição de informação, conservação e evocação de lembranças, conclui-se que o conjunto de nossas memórias formam tudo aquilo que somos. Cada vez que uma memória dessas é acessada, nosso cérebro pode produzir novas conexões que podem fazer com que ele não volte ao seu estado anterior.

Nossa memória funciona de duas formas: a memória implícita – tudo que armazenamos desde a infância adquirido de forma involuntária e a memória explícita – tudo o que armazenamos conscientemente com o uso da memória semântica e episódica.

É o lobo temporal o responsável direto pelo armazenamento da memória. Suas diversas estruturas são responsáveis pelo processo cognitivo e nossas expressões de emoção. Os seus circuitos classificam os diversos tipos de emoções que possuímos. Essas estruturas formam então o sistema límbico.

Esse sistema é formado pelo tálamo – processando informações sensoriais exceto do olfato; hipotálamo – regulando as funções corporais vegetativas; hipocampo – armazenando a memória para uso a longo prazo; amígdala – registrando o medo; giro cingulado – ativando memórias de odores e prazerosas e por último o córtex pré-frontal – relacionado a processos de planejamento e controle de emoções.

E essa memória emocional, ou, a maneira como temos acesso à ela para tomadas de decisões que é extremamente importante no resultado final dessas decisões.

Temos a memória de curta duração e a memória de longa duração.

A memória de curta duração é sustentada por potenciais de ação presentes nos neurônios. Pode durar minutos ou horas apenas.

A memória de longa duração é formada por informações adquiridas voluntária ou involuntariamente. Pode durar dias, meses ou anos.

Com isso, somente as informações com grande significado serão em algum momento recordadas por nosso cérebro.

O cérebro humano precisa estar em constante treinamento e exercício. É a repetição e o esforço que ocasionará no armazenamento definitivo das informações e/ou aprendizados em nosso cérebro. Então, nossa memória precisa ser constantemente estimulada.⁹

⁹ KELLY MESQUITA DA SILVEIRA FEITOSA. Graduação em Música Sacra. Licenciatura em Educação Artística - Artes Visuais. Especialista em Educação Infantil. Pós-graduada de Artes, Educação e Tecnologias Contemporâneas. Tutora à distância no Curso de Licenciatura em Música da Universidade de Brasília e Universidade Aberta do Brasil. Professora de musicalização infantil, regente de coro infantil. e instrumentista. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/como-nosso-cerebro-aprende/25029>



MÓDULO II – NOÇÕES A RESPEITO DO PROCESSO DE MEMORIZAÇÃO

5. MEMORIZAÇÃO

Em definição, memória é a capacidade do ser humano de guardar, registrar, manipular ou adquirir ideias ou imagens. Com ela lembramos de fatos, nomes, lugares, pessoas, cheiros, etc. Quem não se recorda daquele cheiro de comida caseira? Do dia ensolarado associado ao ir à praia ou ao clube? Ou uma música que traz sentimentos bons e ruins?

É através dela que relembramos experiências passadas e as transmitimos para gerações. Por isso, a memória é uma identidade que define pessoas e um arquivo vital que pode ser acessado a qualquer momento. Com ela podemos tomar decisões sobre nós e o mundo ao nosso redor. E, é no processo de aprendizagem que cada etapa da nossa vida é revivida. Por exemplo, quando escrevemos estamos recordando do processo que o professor do jardim de infância nos ensinou a fazê-lo.

A memória é cercada de idas e vindas ao passado. Ao ouvirmos sons e visualizarmos imagens, temos o poder de construir um mundo nas mãos. Na memória é preciso esquecer para lembrar, pois o volume de informações recebidas não são todas guardadas no cérebro (corremos o risco de bloqueio). A memória só guarda aquilo que nos interessa e associamos a determinados dados.

Mas nota-se que a cada dia que passa conseguimos utilizar pouco dessa capacidade, e conforme envelhecemos, vamos perdendo a sensibilidade de

recorrer ao cérebro para buscar nossas lembranças. O avanço dos estudos dos mecanismos relacionados a memória são frequentes e os cientistas buscam uma forma de poder preservá-la e manipulá-la.

5.1 A ARTE DE MEMORIZAR

Mnemotécnica ou mnemônica, vem do grego e significa memória e técnica. Na arte de memorizar, os procedimentos são utilizados para facilitar a lembrança de algo guardado na memória. São usadas também, associações de ideias simples que evoquem determinado fato. Nas técnicas que vamos mostrar no tópico "métodos de memorização" percebemos que sempre é necessário fazer associações ilógicas, visuais e destacadas para que cérebro busque as mais profundas lembranças quando precisamos.

Estabelecendo ganchos simples com informações complexas, tornamos esses dados fáceis de lembrar e automaticamente eles surgem na memória. Para lembrar números, os associamos a letras de forma a produzir imagens. Por exemplo, se a senha do meu cartão é 570, ela pode ser lembrada pelo nome "LuCaS" (L = 5, C = 7, S = 0, ver alfabeto fonético) e depois pensar em alguém com esse nome e imaginar milhares de Lucas saindo do cartão (vale a imaginação).

A prática desses exercícios pode se tornar automática aumentando assim a eficiência do indivíduo. Com uma lista de supermercado, pode-se fazer associações e relacionar situações engraçadas: A cenoura querendo te comer ou um ovo gigante explode no mercado. Para nome de pessoas lembre de algum traço marcante dela e associe ao nome (Marcos, orelha grande) ou mesmo ao conhecê-la pode-se repetir o nome e sobrenome dela três vezes durante a conversa.

Essas técnicas são uma forma de afastar o esquecimento da vida, aprender a prestar atenção nos fatos e até mesmo ser um campeão da memória. É o caso de Alberto Dell' Isola, capitão da equipe brasileira de memória e recordista latino-americano.

No início, conta Alberto em entrevista ao programa do Jô, ele tinha uma péssima memória. Muitas vezes ia para a faculdade de carro, esquecia, e voltava de ônibus. Ao chegar em casa, não encontrando o carro na garagem, ligava para a polícia denunciando que havia sido roubado.

Assim, ele começou a pensar que deveria haver um jeito de ter boa memória. Ao assistir um vídeo sobre Dominic O'Brien (americano com uma técnica de memorização de cartas de baralho, vencedor oito vezes do Campeonato Mundial de Memorização e ganhador de títulos de Cérebro e Mestre da memória, além de escritor de vários livros sobre a mnemotécnica) começou a se interessar mais pelo assunto.

Ele frequentemente esquecia de coisas simples. Na faculdade Alberto sempre esquecia o livro de um colega em casa. Todas as vezes que olhava para o rosto do amigo, mesmo sem falar nada, recordava do livro. Para não causar maiores constrangimentos sempre se escondia. Então, percebeu haver um gatilho de memória, ou seja, ele identificou que a memória (que o lembrava de trazer o livro) estava armazenada num local que ele não conseguia pegar no momento preciso.

Com isso, ele cria uma técnica: associar a porta de casa com o livro, por que era a última coisa que ele iria ver antes de sair de casa. Imaginou o livro comendo a porta. Após praticar as técnicas foi para um cassino tentar memorizar as cartas, quebrando o recorde latino americano de memorização de cartas do baralho. Ao final ainda dá dicas: familiarizar-se com o ambiente para não haver confusões de memória e ver a aplicabilidade da memorização no dia a dia, nos mostra que aprender não precisa ser uma coisa chata.

5.2 PROCESSO DE MEMORIZAÇÃO

O tamanho do cérebro humano varia entre 1,3 a 1,4 Kg e possui 100 milhões de neurônios, com cerca de 10.000 ligações sinápticas - estruturas localizadas entre os neurônios que se conectam transmitindo informações e impulsos.

É na memória humana que ocorre o processo de memorização. Este processo envolve várias áreas do cérebro. Através dos nossos sentidos são formadas diversas impressões na memória, assim como em diversas partes do cérebro com funções específicas. Quando ele processa as informações, todas essas áreas diferentes trabalham em conjunto para produzir o pensamento.

Porém, como esse processo é complexo, os cientistas não sabem exatamente como funciona, mas ele está sendo observado de um ponto de vista bioquímico. Estamos em transição da década da descoberta do funcionamento do cérebro para a exploração de disfunções cerebrais.

Por ser uma área promissora, países como os EUA investem nos estudos da memória. Estamos numa época em que é difícil manter a memória perfeita, se livrar de doenças e outros distúrbios relacionados a perda de memória.

Para ser mais específica, o processo de memorização acontece quando recebemos uma informação dos nossos sentidos (tato, audição, visão, cinestésico – movimento e repouso do corpo, paladar, olfato). O córtex cerebral recebe uma nova informação sensorial (aprender a ler por exemplo) e a partir disso as sinapses formam padrões de comunicação entre os neurônios de diferentes áreas do cérebro. Acontece o que chamamos de captação ou codificação da informação. Com isso, haverá informações que serão descartadas, e outras mantidas por se relacionarem a lembranças já existentes no cérebro. Dependendo do que seja, essa informação pode se fixar ou na memória de curto prazo (lembrar do almoço do dia anterior) ou na memória de longo prazo ou permanente (lembrar da festa de natal do ano passado).

Lembramos cerca de 90% do que fazemos, 70% do que falamos, 50% do que vemos e ouvimos, 30% do que vemos, 20% do que ouvimos e 10% do que lemos.

Os neurônios ativam o processo de raciocínio e inteligência. Quando nos concentramos em algo, eles são ativados em cadeia (a cada segundo dois neurônios são ativados, passados 10 segundos chegamos a ter cerca de 1.000 neurônios ativos e assim sucessivamente) e para que surjam ideias e soluções em nossa mente é necessário que aja um processo contínuo. São eles que contribuem para o comportamento e para a atividade mental. Por exemplo, evitamos passar numa rua onde já vimos pessoas estranhas. Mudamos comportamentos e os neurônios conduzem impulsos ou deixam de conduzi-los. Para isso é preciso estar atento, se concentrar no assunto, procurar não se distrair, e nem permitir que ajam interrupções e desmotivação.

Alguns modelos que explicam o processo:

Segundo o doutor Drauzio Varella, ainda há muito para se descobrir sobre os mecanismos da memória, mas há modelos que podem explicar como o cérebro armazena e relembra informações:

Modelo que tem por base circuitos elétricos. Evidência disso é a existência dos neurônios, ou seja, as pequenas ramificações da célula nervosa, que voltam ao seu próprio corpo reestimulando-a.

Modelo que está relacionado a produção de substâncias químicas que possuem um código associado às informações. Segundo o modelo, os neurônios são capazes de sintetizar o ARN (ácido ribonucléico) e esta substância conteria um código da memória. Semelhante ao DNA que contém uma codificação genética. Com pesquisas realizadas no processo de aprendizagem, verificou-se um aumento na síntese de ARN, mas atualmente, acredita-se que a síntese estaria mais relacionada ao funcionamento celular do que ao código químico da memória.

Modelo associado as alterações das conexões entre os neurônios. É chamado de modelo conexionista. Os neurônios através de ramificações (com caráter estimulante e outras inibitório para a célula destinada) se comunicam com outros neurônios. No ponto de encontro (sinapse) das ramificações com a célula alvo são transmitidos os impulsos nervosos. Com isso há alterações na sinapse e cria-se novos circuitos neuronais, sendo eles responsáveis por codificar a informação. Esta teoria, após ter sido comprovada experimentalmente é o modelo mais aceitável. Acredita-se que o que está debaixo da camada de memória, é o aumento da função sináptica (ou seja, a transmissão dos impulsos de um neurônio para o outro ou hipertrofia) ou a criação de novas sinapses. Esse modelo é interessante, pois, além de esclarecer como são guardadas as informações, explica também o enfraquecimento das lembranças, por causa da diminuição da função sináptica (causada pelo desuso).

5.3 OS TIPOS DE MEMÓRIA

Existem diferentes categorias de memória que vão nos mostrar que memorizar datas, nomes e lugares não é o mesmo que aprender a andar de bicicleta. Aquilo que aprendemos e lembramos são processados por diferentes áreas do cérebro.

De acordo com essas áreas, cada memória realiza um tipo diferente de função no cérebro humano. Veja abaixo, as memórias que funcionam de acordo com a duração da informação:

A memória ultrarrápida - a retenção não dura mais que segundos. Por exemplo, ouvir alguém ditando um número de telefone, na hora você lembra, mas quando passa uns segundos é incapaz de recordar.

A memória de curta duração (ou memória de trabalho e de curto prazo) - tem acesso rápido e limitado, nesta área a informação não dura mais que

segundos. Nesta memória temos a memória operacional que servirá para organizar a realidade percebida pelo cérebro. Através dela, armazenamos informações essenciais para a resolução de problemas, para uso do raciocínio rápido ou elaboração de comportamentos (que podem ser esquecidos a seguir). Ex.: Lugar onde estacionamos o carro.

A memória de longa duração (ou permanente) - é responsável por armazenar todo o conhecimento de uma pessoa. O tempo de acesso para recuperação de informações em comparação aos outros tipos de memória é muito maior. Podendo durar dias, semanas ou até mesmo anos. Consolidação é o processo de armazenar novas informações nessa memória.

Assim, o nosso cérebro é capaz de armazenar diversas informações diferentes e como disse anteriormente, ele usa várias partes para executar o processo de memorização. Uma das estratégias é utilizar outros tipos de memórias que de acordo com os conteúdos existem:

Memória declarativa (ou explícita) - faz parte da memória permanente e é aquela que pode ser declarada, como fatos, nomes, acontecimentos e pode ser episódica (eventos com data) ou semântica (significado de palavras).

Memória não declarativa (ou implícita) - é aquela que evoca habilidades, dicas de palavras, objetos, associações, a aprendizagem baseada em não-associações e as aprendidas de modo mecânico. Aprender a dirigir é um bom exemplo do uso dessa memória.

Memória adquirida por dicas (Priming ou memória de representação perceptual), caracterizada por uma imagem que relembra eventos, ao ver a imagem já identificamos antes da compreensão do evento o que ela significa.

Memória de procedimentos - é a memória de habilidades e hábitos. (Aprender a dar nó em gravata ou andar de moto).

Memória associativa e Memória não associativa - estão ligadas a alguma resposta ou comportamento. A associativa é usada, por exemplo, quando ao olharmos para um alimento saboroso começamos a salivar associado a lembrança do cheiro, sabor ou aspecto do alimento. Já a memória não

associativa aprendemos sem perceber. Ex.: O latido de um cão não traz riscos, fato que nos faz ignorá-lo.

Para que possamos fixar e guardar uma informação importante precisaremos decorar ou aguçar os nossos sentidos. Um exemplo disso acontece quando repetimos um texto várias vezes. Esta informação que estava na memória de curta duração passa para a memória de trabalho e em seguida para a memória de longa duração.

Com o volume de dados que recebemos de todos os meios de comunicação é necessário que a memória possua um recurso que identifique o que precisaremos (ou seja, personalizar algo de acordo com as necessidades). Este recurso é chamado de customização.

Os mecanismos que cercam a memória são um conjunto de vários outros que juntos são ativados no processo de memorização ou na busca de informação em nossa memória:

O Lobo Temporal

Esta área possui uma ligação com a memória. Localizado abaixo do osso temporal que se encontra acima das orelhas, ele é responsável por armazenar os eventos passados. É nessa região que os cabelos tendem a envelhecer primeiro. Nele está localizado o neocórtex temporal, uma região potencialmente envolvida com memória a longo prazo. Aqui também, encontram-se estruturas relacionadas a memória declarativa, ou seja, aquela onde guardamos fatos e eventos.

Hipocampo

É o responsável por selecionar e armazenar fatos, eventos importantes, questões espaciais (o caminho de uma rua, estrada etc.) e ainda reconhecer novidades.

Amígdala

Se comunica com o tálamo e todos os sistemas sensoriais do córtex. Os estímulos sensoriais provindos do meio externo (sons cheiros, sabor) são codificados em sinais elétricos e estes ativam um circuito da amígdala relacionado a memória. Para isso é necessário uma conexão entre a amígdala e o tálamo. As conexões entre a amígdala e o hipotálamo (origem das respostas emocionais) permite uma forte ligação entre as emoções e a aprendizagem, sendo um fator que influencia bastante nesse processo.

Córtex pré-frontal

Possui um papel importante no planejamento de um comportamento e na resolução de problemas. Estabelecendo conexões com o lobo temporal e o tálamo encontramos uma das razões para acreditar que ele está ligado a memória.

5.4 EXERCÍCIOS PARA A MEMÓRIA

A prática de exercício físico em si já constitui um ótimo ingrediente para melhorar a memória, com eles o volume de massa cinzenta do cérebro aumenta. Mas quais são os exercícios que podemos fazer? Essa ginástica vai desde ler um bom livro até aprender coisas novas.

O ramo da medicina moderna que pesquisa uma série de exercícios para melhorar o desempenho do cérebro é chamado de neuróbica. Ela é baseada de acordo com os nossos sentidos e todos eles são estimulados a transmitir informação ao cérebro, exercitar a memória e estimular a lembrança de sensações esquecidas.

Informações novas que chegam ao cérebro são capazes de fortalecer as ligações entre as células (neurônios). E na formação da base da memória encontramos os dendritos que aumentam a superfície celular dos neurônios sendo possível receber e integrar impulsos nervosos.

Todas as vezes que praticamos uma novidade, o cérebro é ativado. As faltas de memória se ocasionam por não procuramos o novo em nossas vidas. Geralmente, isso é causado por um estado físico ou emocional que interfere na memória. Descubra como está o seu cérebro em sua capacidade de reter informações e encare os exercícios mentais que mostraremos a seguir:

Velocidade da memória – pense nos dias da semana e fale-os de trás para frente. Repita até completo domínio do exercício. Depois, recite-os em ordem alfabética. Faça o mesmo com os meses do ano.

Memória episódica – escreva um texto relatando um acontecimento em detalhes. Após sete dias faça outro texto e compare com o primeiro. Repita o exercício até diminuir os erros.

Nomes e endereços – imagine o nome da pessoa na testa dela e para endereços associe-os a símbolos.

Memória visual – observe o ambiente que está, feche os olhos, imagine uma linha diagonal atravessando você e pense em objetos que estão nessa linha imaginária. Olhe 5 objetos no local que caberiam no seu bolso e cinco que não caberiam. Memorize. Feche os olhos e lembre-se deles.

Jogos - abuse das palavras cruzadas, dos jogos de memórias, jogos educativos, do xadrez. Eles dão manutenção à memória.

Pratique exercícios físicos regularmente - exercícios aeróbicos, ciclismo, caminhadas, corridas, natação, danças, etc, são ótimos exercícios para fazer nascer neurônios novos no nosso cérebro, precisamente na área do hipocampo (formação de novas memórias). Só não abuse dos exercícios na academia, sendo essenciais fazê-los duas vezes por semana.

Agenda - ajuda a lembrar fatos importantes, até para os idosos, quando há a diminuição de sua memória, que em grande parte é causada pela falta de atividade mental e física.

Grupos educativos e terapêuticos - aulas de Yoga, Muai Thai, terapia ocupacional, grupos de estudos, debates, etc.

Tonifique a massa cinzenta - memorize preços, imagens, características de pessoas, ruas, gostos, cheiros etc. Faça musculação no seu cérebro, assim é possível diariamente praticar exercícios.

Estímulos aos cinco sentidos como olfato, tato e paladar - feche os olhos e procure identificar o que há num prato de comida. Faça o exercício até você estimular o olfato, o tato e o gosto da comida.

Use o sistema sensorial - leia jornais, revistas, livros. Assista programas educativos de rádio e televisão. Faça pinturas, desenhos, poesias, estórias, piadas. Aprenda outras línguas, danças, jogos.

Oficina da memória – seja escritor. Escreva num caderno os fatos de sua vida, desde a infância até os dias atuais. Estará assim estimulando sua memória para fatos ocorridos a mais tempo.

Fotografias – busque em fotografias antigas identificar pessoas. Lembre do local, da época, dos fatos, conte a sua história.

Letras de músicas – lembre de músicas de sua adolescência ou de carnavais. É um ótimo exercício.

Usando os dois hemisférios - utilize o outro lado do corpo para realizar atividades cotidianas: pentear-se, escovar os dentes, comer, escrever etc. Isso ajuda a desenvolver os dois hemisférios cerebrais.

5.5 MÉTODOS DE MEMORIZAÇÃO

Os métodos que usamos para memorização, as vezes, são desnecessários e dificultam o processo de aprendizagem. Utilizando técnicas corretas o objetivo é fazer com que nossa capacidade de concentração, análise crítica, interpretação rápida e resumo de um texto ou livro seja melhor.

São com essas técnicas que a leitura mecânica e repetitiva (que posteriormente serão esquecidas) serão substituídas por uma leitura dinâmica, eficiente e interessante. Isso vale não somente para a leitura, mas para qualquer tipo de informação que queremos absorver. O ser humano, aprende a comer e logo memoriza porque ele se recorda do mecanismo.

E por que é essencial saber memorizar?

Na hora de uma prova importante, entrevista de emprego ou quando esquecemos algo sem poder voltar atrás...diversas vezes algo parecido já aconteceu conosco e surge sempre um sentimento de reprovação e de indagação: “Mas, por que eu esqueci disso”? Isso é evitável.

Através de técnicas podemos resolver esse problema: nos organizando, realizando estudos regulares, constantes e feitos da maneira certa . Assim, temos mais sucessos do que se deixarmos para estudar de última hora e no momento em que mais precisarmos surgir aquele branco na cabeça. Os métodos utilizados se adequam a cada pessoa, pois elas podem possuir métodos próprios para memorizar. Os mais conhecidos são:

Repetição

Técnica comum e muito utilizada, por ser ela, a releitura diversas vezes, por várias horas para tentar memorizar algo importante. Um estudante pode usá-lo afim de decorar um texto (em voz alta ou não). Porém, esse método tem suas qualidades e defeitos. Primeiro, conseguimos um sucesso imediato, mas o período de memorização dura pouco tempo. Outro fato é que as informações a serem decoradas, não podem ser massivas e extensas, pois no momento em que precisarmos delas, podemos esquecê-las. Assim, para utilizarmos esse método, é necessário que ajam intervalos no momento em que nos sentirmos dispersos, cansados ou irritados de tanto estudar.

Associação

Nesse método associamos uma nova informação a alguma coisa que familiarizamos. Pode ser uma rima, uma palavra de origem, fonemas ou converter a informação para uma imagem mental e associá-la com outra imagem. Ou seja, associamos o que queremos aprender que é difícil de lembrar, com aquilo que é fácil de lembrar.

Ex.: A capital da Austrália é Camberra. Para lembrar com a associação dizemos: Na estrada ali o cão berra. Através da semelhança entre fonemas podemos recordar do nome da capital. Isso acontece também com a fórmula de calor sensível da termologia: $Q = M.C.T.$ ou “Que MaCeTe”. Podemos pensar que nunca vamos esquecer uma fórmula, mas não devemos nos enganar, com a cabeça cheia de informações e fórmulas podemos correr o risco de perder dados. É esse tipo de frase que nos darão um apoio quando precisarmos: auxiliam nas dúvidas, a lembrar fórmulas inteiras e variáveis, nas atividades escolares, etc.

Na prova é necessário lembrar da fórmula de uma maneira que a frase e ela se combinem, ou seja, se você conhecer a fórmula, memorizar a frase será apenas um auxílio para lembrar dela ou de outras informações.

Empilhamento

Consiste em fazer com que cada item a ser lembrado se relacione a uma imagem na memória, assim empilhamos uma figura sobre a outra. Deve ser algo que destaque e tenha detalhes interessantes para memorizar cada item necessário.

Alfabeto Fonético

Neste método associamos números e fonemas. Porém, primeiro é necessário aprender o alfabeto fonético que possui dez sons consonantais:

Som do nº 1 = T ou D

Som do nº 2 = N ou NH

Som do nº 3 = M

Som do nº 4 = R ou RR

Som do nº 5 = L ou LH

Som do nº 6 = J, CH, X ou G brando (som de j, como em gelo)

Som do nº 7 = K, QU, C forte (cão) ou G forte (gole, gula)

Som do nº 8 = F ou V

Som do nº 9 = P ou B

Som do nº 0 = Z, Ç, SS, C brando (saci) ou SC

Obs.: Antes de tudo é preciso se familiarizar com o tema e com o alfabeto.

Veja abaixo e memorize através das dicas:

1 = T, D (se virarmos o 1 para cima ele se assemelha ao T)

2 = N, NH (o N tem um formato de 2)

3 = M (o M tem três verticais)number

4 =R, RR (o R tem quatro perninhas)

5 = L, LH (cinquenta em números romanos é L)

6 = J, CH, X, G brando (o j ao contrário parece 6)

7 = K, C forte, G forte (lembra de fita K-7)

8 = F, V (o f manuscrito parece o oito)

9 = P, B (o P ao contrário parece 9)

0 = Z, S, SS, SC, C brando, Ç (a palavra zero, começa com Z)

Vamos treinar?

Em geografia, se estivermos estudando sobre os oceanos precisaremos conhecer a área que eles ocupam:

Oceano Atlântico: 85.555.200 km²

Oceano Pacífico: 164.316.900 km²

Oceano Índico: 72.577.280 km²

Teríamos que memorizar 25 algarismos:
85.555.200164.316.90072.577.280

Mas com a técnica do alfabeto fonético, veja como fica:

FiLha LeLiLa NaSceSábado – T oCHa RaMo DuCHa Pe So S – CaNa
LouCa Com NaValhaS

Palavras-Chave

Usando quadros mentais pré-estabelecidos que irão nos auxiliar na memorização pode ser alfa numérico ou com palavras rimadas:

a) Alfa-numérica: utilizando o alfabeto fonético temos que formar palavras que representem os números de 1 a 10:

1. Dia

2. Anão

3. Mão

4. Rio

5. Lã

6. Chá

7. Cão

8. Uva

9. Baú

10. Taça

Obs.: Estas palavras têm consoantes que significam números e as vogais apenas servirão para dar apoio.

Agora, Imaginem quadros mentais para cada palavra:

Dia: paisagem que goste.

aNão: pense num anão que conhece ou no da branca de neve.

Mão: a sua ou uma maior que você.

Rio: pense nele e tente ouvir o barulho das águas.

Lã: imagine você vestindo um casaco que goste.

Chá: imagine uma xícara com saquinho e colher.

Cão: imagine aquele que você teve ou que goste mais.

uVa: imagine você comendo ou pessoas olhando uvas.

Baú: pense em um bem grande com muitos detalhes.

Taça: de champagne.

Obs.: Procure sempre imagens diferentes, estranhas, ilógicas para estimular a memorização.

Para utilizar este método precisamos fundir esse quadro mental que fizemos com o que queremos lembrar. Por exemplo, em biologia é preciso memorizar a classe dos mamíferos, da ordem dos Ungulados Artiodáctilos (mamíferos de casco com dedos pares):

Obs.: O 1 no alfabeto fonético corresponde a letra D ou T. Abaixo utilizamos o D na palavra Dia (sendo que as vogais só dão corpo a palavra) e associamos a palavra Boi para lembrar que ele corresponde a um dos mamíferos.

1 – Boi

1 - Dia/ Boi: lembre da imagem que você goste e nela imagine um boi pastando e engordando de tanto comer.

2 – Porco

2 - anão/ Porco: imagine o anão da branca de neve em uma bandeja, tostado, com uma maçã na boca. Absurdo, mas é dessa forma que lembraremos do item 2.

3 - Camelo

3 - Mão/Camelo: imagine sua mão enforcando o camelo.

4 - Carneiro

4 – Rio/Carneiro: pense no carneiro saindo da água, fazendo barulho e tremendo de frio. Acrescente o tanto de detalhes que quiser.

5 – Girafa

5 – Lã/Girafa: Imagine você tentando vestir o seu casaco de lã favorito na girafa.

6 – Hipopótamo

6 – Chá/Hipopótamo: Imagine o hipopótamo dentro de uma xícara e você tentando degustá-lo.

7 – Búfalo

7 – Cão/Búfalo: Imagine o cão que você mais gosta cuidando de uma manada de búfalos.

8 – Cabra

8 – uVa/Cabra: Ao invés de ver você, a cabra estará comendo uvas e de suas tetas sairá vinho.

9 – Lhama

9 – Baú/Lhama: Imagine um baú grande com o formato de lhama.

10 – Alce

10 – Taça/Alce: imagine um alce tomando champagne em uma taça.

Obs.: Não troque o quadro mental para não haver confusão quando você for memorizar.

Nesta técnica, o número te lembrará uma palavra através do alfabeto fonético. A palavra que você escolheu trará a lembrança do quadro mental e deste com aquilo que você deseja lembrar.

b) Palavra-Chave rimada: Essa não tem relação com o alfabeto fonético, mas você apenas fará uma ligação com o número e a palavra-chave através da rima. Ex.:

1 (um) – Bum

2 (dois) – Bois

3 (três) – Reis

4 (quatro) – Quadro

5 (cinco) – Brinco

6 (seis) – Leis

7 (sete) – Cheque

8 (oito) - Porto

O que queremos memorizar: A lista dos 8 alimentos mais problemáticos de acordo com o relatório do Centro de Ciência pelo Interesse Público.

Monte o quadro mental:

1 – Bum: pense em algo explodindo e causando um estrago dentro do elevador.

2 – Bois: imagine o boi cravando seus chifres em você.

3 – Reis: pense nos três reis magos te presenteando.

4 – Quadro: imagine um quadro lindo sendo assinado por um pintor.

5 – Brinco: imagine aquele brinco que você mais gosta.

6 – Leis: imagine você num tribunal na cadeira de réu e o juiz batendo o martelo pedindo ordem no tribunal.

7 – Cheque: imagine você assinando um cheque.

8 - Porto: imagine você chegando em um navio no porto.

Agora associe a lista dos 8 alimentos:

1 – Bum/Ovo: Imagine um ovo gigante explodindo e causando estrago numa cidade.

2 – Bois/Atum: imagine bois cravando seu chifre em um atum.

3 – Reis/ Ostras: imagine os três reis magos te presenteando com ostras.

4 – Quadro/Batatas: imagine um quadro lindo cheio de batatas.

5 – Brinco/ Sorvete: imagine o seu brinco preferido de sorvete.

6 – Leis/ Tomates: você num tribunal, na cadeira do réu e o juiz é uma tomate gigante batendo com um martelo.

7 – Cheque/Couves: imagine você assinando o cheque com uma couve.

8 – Porto/ Frutas vermelhas: As frutas vermelhas estão chegando no porto com você em cima.

Assim, você poderá utilizar a técnica que mais se identificou.

5.6 A MEMÓRIA DAS CRIANÇAS

O ser humano para formar memórias precisa estabelecer conexões entre as células do cérebro. Assim, codificam uma informação em um evento de memória. Após isso, o cérebro é capaz de organizar as informações recebidas em categorias e se relacionam com outros dados formando o processo de

consolidação. Se queremos que a memória armazenada dure, é necessário acessar essas memórias e criar novas sinapses (ligações entre neurônios) reforçando as conexões feitas anteriormente. Isto é estar relembrando, e ativando o cérebro constantemente para a renovação da memória.¹⁰

As crianças possuem uma memória seleta, ou seja, capazes de armazenar estímulos importantes, sendo que os outros estímulos são descartados com o tempo. Por isso, as mães devem comemorar os aniversários de seus filhos. Muitos podem dizer: “Mas ele não vai lembrar, é tão pequeno”. Mas, o que a memória da criança guarda é a alegria e o amor que receberam naquele dia. São os acontecimentos importantes para ela.¹¹

Mesmo ao nascer os bebês praticam o processo de codificação e como têm limitação de linguagem, no início é normal eles responderem de outra maneira aos estímulos.

É por esse motivo também que quando pegamos um bebê chorando exageradamente no berço, ele se cala. Ele evocou uma memória e lembrou de como é bom ficar no colo dos pais.

Por volta de 1 ano e meio e 3 anos, a capacidade intelectual da criança aumenta e vai melhorando a memória aos poucos. Aos 4 anos as áreas responsáveis pela memória amadurece e começam a existir lembranças. Nesta fase é importante estimular as crianças com brinquedos educativos e jogos de tabuleiro.

Com o olfato apurado, as crianças facilmente se recordam de cheiros. O olfato é um dos cinco sentidos e o que está mais próximo do hipocampo (uma das estruturas que contribui para a fixação das memórias de longa duração). E ainda, uma boa memória pode ser fruto de uma boa herança genética

¹⁰ Neurociência na Educação. A. B. Bartoszeck Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.

¹¹ idem

modificando de acordo com os estímulos e níveis de interesse que a criança recebe e é despertada.

Alimentação para a Memória

Na alimentação saudável, o consumo regular de Ômega 3 (encontrada em peixes como o salmão) nas crianças contribui para:

A capacidade visual;

Desenvolvimento cognitivo;

Proteção aos ossos;

Diminuição dos níveis de gordura no sangue.

De acordo com um estudo publicado pelo American Journal of Clinical Nutrition, alimentos ricos em ácidos graxos DHA (Ácido Docosahexanóico) ajuda no desenvolvimento normal da funções cerebrais dos fetos, bebês e crianças pequenas.

E é no processo de aprendizagem que encontramos a melhor forma de incentivar as crianças a exercitarem a sua memória.

Sentir prazer no que fazem, decorar músicas, como as cantigas de roda, brincar, fazer atividades novas e relaxantes é o que mais contribui para que uma criança tenha uma memória eficiente. Tudo isso irá depender da metodologia correta que cada uma usa no seu processo de aprendizagem.



MÓDULO III – APLICAÇÃO DE NEUROCIÊNCIA NO AMBIENTE ESCOLAR

6. ALFABETIZAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA

Baseada no conceito amplo de alfabetização científica (Lacerda, 1997; FreireMaia; Bizzo, 1998) a alfabetização em neurociência pode ser definida como o entendimento dos processos e conceitos para a compreensão de tópicos relativos às doenças do cérebro e distúrbios do comportamento. Também se ocupa dos mecanismos saudáveis de sua função cerebral regular (Livingstone, 1973; Nyslinski, 2001; Herculamo-Houzel, 2002) Os frutos da alfabetização científica para a sociedade em geral e o indivíduo em particular incluem:

1- uso do conhecimento em neurociência para a concepção de ambientes para a participação social de indivíduos portadores de características específicas de processamento pelo sistema nervoso;

2- tomada de decisões esclarecidas em caráter pessoal ou familiar em relação à saúde, como suporte para o bom funcionamento do sistema nervoso na faixa etária de criança a adulto;

3- aplicação do conhecimento neurocientífico para o bom desenvolvimento e funcionamento do cérebro de recém-nascidos, crianças, adolescente e adultos; 4- o entendimento e o desenvolvimento de postura crítica frente a pesquisa e material neurocientífico veiculado pela mídia (adaptado de Zardetto-Smith et al., 2002).¹²

7. CRIANÇAS & NEUROCIÊNCIA

¹² Neurociência na Educação. A. B. Bartoszeck Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.

As crianças por natureza têm espírito inquisidor e inquieto. Logo aprendem (e mesmo no final da vida uterina) a coletar informação do mundo interno & externo, por meio de receptores e dos órgãos sensoriais. Estes lhes trazem as sensações primárias que logo se tornam percepções gustativas, olfativas, auditivas, visuais e táteis. À medida que amadurecem aperfeiçoam a interpretação de seu ambiente e melhoram a tomada de decisões, baseadas nestas informações (Eliot, 1999).¹³

Na população em geral, e em alguns casos crianças em idade escolar, podem estar afetados por patologias neurológicas ou distúrbios afetivos. Não é incomum membros da família mais idosos como tios, avôs, devido a longevidade atual maior, estarem acometidos por doenças como Alzheimer e Parkinson. Mesmo na sala de aula as crianças convivem com colegas com dificuldades de aprendizagem (déficit de atenção, hiperatividade, dislexia, Bossa, 2000; Cameron & Chudler, 2003). Por outro lado, há evidência, com aumento substancial no ensino médio, documentada do uso de álcool, cigarro e maconha precocemente já na escola primária (ensino fundamental), com aumento significativo no ensino médio (Wilson et al., 2002). Diferentemente do que ocorre nos países desenvolvidos, curiosamente a população adulta brasileira mostra um interesse diminuído por tópicos relativos a doenças do sistema nervoso, consumo abusivo de drogas e atividade motora. A preferência recai em aspectos de memória, consciência, emoção e desenvolvimento do sistema nervoso (Herculano-Houzel, 2003). Observa-se que crianças estão mais interessadas no funcionamento normal do cérebro, do que no cérebro doente, indicando portanto, que políticas educacionais devem ser implementadas neste sentido. Os currículos devem incentivar a alfabetização científica (Zardetto-Smith et al., 2000).¹⁴

¹³ idem

¹⁴ Neurociência na Educação. A. B. Bartoszeck Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.

8. APRENDIZAGEM E EDUCAÇÃO.

O aprender e o lembrar do estudante ocorre no seu cérebro. Conhecer como o cérebro funciona não é a mesma coisa do que saber qual é a melhor maneira de ajudar os alunos a aprender. A aprendizagem e a educação estão intimamente ligados ao desenvolvimento do cérebro, o qual é moldável aos estímulos do ambiente (Fischer & Rose, 1998). Os estímulos do ambiente levam os neurônios a formar novas sinapses. Assim, a aprendizagem é o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando sinapses, tornando-as mais “intensas”. Como consequência estas constituem-se em circuitos que processam as informações, com capacidade de armazenamento molecular (Shepherd, 1994; Mussak, 1999; Koizumi, 2004). O estudo da aprendizagem une a educação com a neurociência (Livingstone, 1973; Saavedra, 2002; Mari, 2002, Flores, 2003). A neurociência investiga o processo de como o cérebro aprende e lembra, desde o nível molecular e celular até as áreas corticais. A formação de padrões de atividade neural considera-se que correspondam a determinados “estados & representações mentais” (Kelso, 1995; Shepherd, 1998). O ensino bem sucedido provocando alteração na taxa de conexão sináptica, afeta a função cerebral. Por certo, isto também depende da natureza do currículo, da capacidade do professor, do método de ensino, do contexto da sala de aula e da família e comunidade. Todos estes fatores interagem com as características do cérebro dos indivíduos (Lowery, 1998; Westwater & Wolfe, 2000; Ramos, 2002). A alimentação afeta o cérebro da criança em idade escolar. Se a dieta é de baixa qualidade, o aluno não responde adequadamente à excelência do ensino fornecido (Given, 1998).¹⁵

¹⁵ Neurociência na Educação. A. B. Bartoszeck Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.

9. NEUROCIÊNCIA COGNITIVA & EDUCAÇÃO

A neurociência cognitiva (Gazzaniga et al., 2002) utiliza vários métodos de investigação (por ex. tempo de reação, eletroencefalograma, lesões em estruturas neurais em animais de laboratório, neuroimageamento) a fim de estabelecer relações cérebro & cognição em áreas relevantes para a educação. Esta abordagem permitirá o diagnóstico precoce de transtornos de aprendizagem. Este fato exigirá métodos de educação especial, ao mesmo tempo a identificação de estilos individuais de aprendizagem e a descoberta da melhor maneira de introduzir informação nova no contexto escolar (Byrnes & Fox, 1998). Investigações focalizadas no cérebro averiguando aspectos de atenção, memória, linguagem, leitura, matemática, sono e emoção & cognição, estão trazendo valiosas contribuições para a educação (Berninger & Corina, 1998; Stanovich, 1998; Brown & Bjorklund, 1998; Geake & Cooper, 2003; Geake, 2004). Pesquisadores em educação têm uma postura otimista de que as descobertas em neurociências contribuam para a teoria e práticas educacionais. Destarte, uma avalanche de artigos leigos em jornais diários e revistas de divulgação e mesmo periódicos científicos, têm exagerando os benefícios desta contribuição, variando daqueles totalmente especulativos àqueles incompreensíveis e esotéricos (Bruer, 1997; 1998; 1999). Exemplos incluem empreendimentos para desenvolver currículo sob medida, para atender fraqueza/excelência daqueles alunos que usam preferencialmente um dos hemisférios. Este “neuromito” é uma informação infundada do que a neurociência pode oferecer à educação (Williams, 1996; Springer & Deutsch, 1998; OCDE, 2003). Alternativamente à proposta de John Bruer (1997; 2002) o qual argumenta que a neurociência possivelmente nunca contribuirá para a educação devido a desarticulação de conhecimentos entre as duas áreas, contrapõe-se a postura de Connell (2004). O pesquisador da Universidade Harvard argumenta que, introduzindo o “nível de análise” com agregação da

neurociência computacional, elimina as fronteiras específicas. Assim, a neurociência, psicologia & ciências cognitivas somadas à educação, trazem novo enquadramento e integração destas áreas do conhecimento (Anderson, 1992; McKnight & Walberg, 1998)¹⁶

10. NEUROCIÊNCIA E PRÁTICA EDUCATIVA

A pesquisa em neurociência por si só não introduz novas estratégias educacionais. Contudo fornece razões importantes e concretas, não especulativas, porque certas abordagens e estratégias educativas são mais eficientes que outras (Reynolds, 2000; Smilkstein, 2003). A tabela 1 sugere como o cérebro aprende em determinado ambiente de sala de aula.¹⁷

Tabela 1. Princípios da neurociência com potencial aplicação no ambiente de sala de aula

Princípios da neurociência	Ambiente de sala de aula
1. Aprendizagem & memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.	Aprendizagem sendo atividade social, alunos precisam de oportunidades para discutir tópicos. Ambiente tranquilo encoraja o estudante a expor seus sentimentos e ideias.

¹⁶ Neurociência na Educação. A. B. Bartoszek Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.

¹⁷ idem

<p>2. O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência.</p>	<p>Aulas práticas/exercícios físicos com envolvimento ativo dos participantes fazem associações entre experiências prévias com o entendimento atual.</p>
<p>3. o cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta.</p>	<p>Ajuste de expectativas e padrões de desempenho às características etárias específicas dos alunos, uso de unidades temáticas integradoras.</p>
<p>4. O cérebro mostra plasticidade neuronal (sinaptogênese), mas maior densidade sináptica não prevê maior capacidade generalizada de aprender.</p>	<p>Estudantes precisam sentir-se “detentores” das atividades e temas que são relevantes para suas vidas. Atividades pré-selecionadas com possibilidade de escolha das tarefas, aumenta a responsabilidade do aluno no seu aprendizado.</p>
<p>5. Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem.</p>	<p>Situações que reflitam o contexto da vida real, de forma que a informação nova se “ancore” na compreensão anterior.</p>
<p>6. O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.</p>	<p>Promover situações em que se aceite tentativas e aproximações ao gerar hipóteses e apresentação de evidências. Uso de resolução de “casos” e simulações.</p>
<p>7. O cérebro responde, devido a herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos</p>	<p>Propiciar ocasiões para alunos expressarem conhecimento através das artes visuais, música e dramatizações.</p>

(Modificado de Rushton & Larkin, 2001; Rushton et al., 2003).¹⁸

¹⁸ Neurociência na Educação. A. B. Bartoszeck Professor visitante, Laboratório de Neurofisiologia, Instituto de Saúde Dr. Bezerra de Menezes, Faculdades Integradas Espirita, Curitiba, Brasil.



MÓDULO IV – A NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO INFANTIL

10.1 COMO AS CRIANÇAS APRENDEM?

..Os princípios psicopedagógicos que norteiam um ambiente estimulante e principalmente feliz para as crianças estão inter-relacionados e são interdependentes: autoestima, motivação, aprendizagem e disciplina.

Conforme verificamos, o desenvolvimento da criança ocorre eficazmente se prestarmos a devida atenção na relação pais e filhos.

.....No campo afetivo, pretendeu-se refletir em como ajudar as crianças a criar sentimentos positivos em relação a si mesma. Sentindo-se valiosa e segura, o êxito escolar estará garantido.

.....No campo cognitivo, recomenda-se enriquecer e ampliar o vocabulário da criança. A ênfase no aprendizado de novas palavras tem como objetivo possibilitar a obtenção de melhores resultados na escola e também ajudar a criança a ordenar o pensamento em função do mundo em que vive e fazê-la sentir-se capaz, aceita e valiosa.

.....Além da expressão oral e da ordenação do pensamento infantil há o desenvolvimento do raciocínio lógico - matemático, da psicomotricidade, e do aspecto sócio-emocional contribuindo adequadamente para que esse "sujeito" (a criança), seja ajudado na sua totalidade, onde todas as partes do desenvolvimento são atendidas adequadamente.

.....Acreditando nesta interrelação, não podemos tratar isoladamente cada parte deste processo do crescimento infantil, pois o cognitivo depende do afetivo, que influi no psicológico, que está relacionado ao psicomotor, ao físico, ao emocional... Portanto é fundamental que se preocupe com todos os aspectos do desenvolvimento infantil. Todos são igualmente importantes. E se processam simultaneamente.

.....Separamos apenas para facilitar o nosso entendimento, mas reforçamos que o processo de desenvolvimento acontece como um todo.

Aprendizagem

A criança aprende o tempo todo, mas não necessariamente aquilo que os pais tentam ensinar-lhes de forma intencional.

.....A relação ensino - aprendizagem nem sempre é linear e direta : nem tudo que se ensina, se aprende, e às vezes aprendem-se coisas que não se pretendem ensinar.

.....O papel dos pais deve consistir em suscitar problemas adequados às capacidades da criança, e não tanto oferecer soluções para que ela memorize e repita. Além disso, a aprendizagem por meio da ação e da exploração é conquista, é construção do conhecimento pela própria criança. Uma vez adquirido por ela mesma, a apropriação deste conhecimento é mais significativa e nela permanecem.

.....E nada mais enriquecedor do que propor atividades criativas e desafiadoras que podem acontecer no quintal, na sala, no shopping, no carro, na rua.

.....A aprendizagem lúdica através de jogos, brincadeiras, músicas, e dramatizações é significativa e altamente motivadora, devendo acontecer em casa e na escola, em especial na sala de aula, onde aprender vira "ofício do brincar" e a vida escolar um enorme prazer.

Que princípios de aprendizagem deveriam ser levados em conta para estimular o pensamento da criança ?

Aprendemos algumas ações, medos ou sentimentos por associação, isto é, pela coincidência de vários estímulos que nos levam a estabelecer nexos entre eles. Ou ainda, por meio das consequências de nossa conduta, sejam efeitos negativos ou positivos das mesmas. Foi Thorndike (1911) quem formulou a Lei do Efeito, referente à afirmação anterior e foi Skinner (1953) quem contribuiu para o desenvolvimento desta ideia: um comportamento tende a repetir-se quando provoca a aparição de algo agradável para a pessoa (reforço positivo) ou a eliminação de algo desagradável (reforço negativo). Mas, não estarão as crianças de hoje mais do que recompensadas?

....Uma saturação de reforços não ajuda a criança discriminar o fez bem do que fez mal. É preciso saber dosar. A apresentação constante de reforços de grande valor traz consigo a perda de valor desses reforços. Os reforços podem ser usados, desde que bem utilizados.

....Seja o reforço social (elogios, atenção), simbólico (dinheiro, notas no boletim), material (presentes) ou de atividade (um jogo, um passeio, uma diversão), é importante que os pais utilizem com muito zelo e bom - senso.

....Montar um quebra - cabeça pode ser gratificante para uma criança, mas pode significar um castigo para outra; o que revela o caráter subjetivo do reforço.

....É necessário identificar que atividades são relevantes para modificar o comportamento da criança e despertar o seu interesse. Com isso, elimina-se um possível mercantilismo nas condutas de pais e filhos ("eu faço isso se em troca me deres aquilo").

....Aprende-se também por meio da observação, por modelos e ações dos outros, o que nos faz salientar o valor do exemplo. Isto também nos permite influir sobre a conduta da criança indiretamente, por meio de elogios ou críticas que fazem ao comportamento de outras pessoas. Para Vygotski (1979), a

criança aprende e se desenvolve com aquilo que faz sozinha, de forma independente e àquilo que ela faz com a colaboração de outras pessoas, especialmente imitando os adultos.

.....A aprendizagem por observação explica também certas tendências agressivas das crianças, os impulsos consumistas induzidos pela publicidade e determinadas condutas consideradas antissociais, entre outras manifestações de comportamento.

.....Na aprendizagem e no desenvolvimento infantil, a atividade que surge por iniciativa da própria criança desempenha papel predominante.

.....É por meio da EXPERIÊNCIA, da OBSERVAÇÃO e da EXPLORAÇÃO de seu ambiente, que a criança constrói seu conhecimento, modifica situações, reestrutura seus esquemas de pensamento, interpreta e busca soluções para fatos novos o que favorece e muito, o desenvolvimento intelectual da criança, principalmente, na fase pré - escolar.

.....Esta relação entre a vida escolar e o cotidiano é o que constitui a vida da criança e no mundo atual necessita de humanização. Por isso, procuramos resgatar na criança de hoje, os sentimentos da solidariedade, da cooperação, do compartilhar, do prazer de dividir e de dar. É na interação com seu dia-a-dia que a criança desenvolverá seus valores, sua crítica, sua postura de vida, além da aquisição do conhecimento. Ao longo do processo de desenvolvimento a criança vai conhecendo suas habilidades e talentos, colocando-os em prática e identificando o seu valor.

.....Portanto, ajude a criança a se divertir e aprender, partilhando suas descobertas. Estimule-a a pensar criativamente. Transforme a agitação cotidiana em lições proveitosas para ela.

11. A APRENDIZAGEM

A aprendizagem, conforme defende Vigotski (2002, p. 115), "pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam".

É na relação do sujeito com o meio físico e social, mediada por instrumentos e signos (entre eles a linguagem), que se processa o seu desenvolvimento cognitivo, ou seja, de acordo com o conceito de trabalho de Marx e Engels (1998), ao transformar a natureza, o homem também se transforma.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento psíquico do homem se realiza por meio do que Vigotski chamou de processo de internalização (VIGOTSKI, 2001b).

Segundo ele, as relações intrapsíquicas (atividade individual) constituem-se com base nas relações interpíquicas (atividade coletiva).

É nesse movimento do social ao individual que se dá a apropriação de conceitos e significações, ou seja, que se dá a apropriação da experiência social da humanidade.

Dessa forma, podemos entender que a aprendizagem não ocorre espontaneamente e apenas tomando-se por base as condições biológicas do sujeito, mas que é mediada culturalmente. Nas palavras de Leontiev, modificações biológicas hereditárias não determinam o desenvolvimento sócio-histórico do homem e da humanidade. (LEONTIEV, 1978, p. 264)

Essa compreensão sobre o desenvolvimento do psiquismo humano traz implicações para as relações entre o ensino e a aprendizagem e, mais especificamente, para a função da intencionalidade no processo educativo.

Segundo Itelson (1979), resulta claro, então, que a assimilação de um sistema científico de conceitos e das conseqüentes estruturas da atividade psíquica, assim como o desenvolvimento multilateral e uniforme do aluno não são possíveis mediante somente a aprendizagem incidental baseada na atividade vital "natural".

Para isso, faz falta uma atividade especial, cuja finalidade básica é a própria aprendizagem. Essa atividade específica do homem, que tem como fim direto a aprendizagem, se chama estudo. (ITELSON, 1979, p. 220, tradução nossa)

Entre as décadas de 60 e 80 do século passado, Davidov e outros pesquisadores russos realizaram pesquisas, por meio da reestruturação de programas experimentais de estudo, que tinham por intenção investigar as condições essenciais para dirigir o desenvolvimento psíquico dos escolares, bem como suas possibilidades intelectuais.

Ao considerar os pressupostos vigotskianos e da teoria da atividade, Davidov (1988, p.76) dedicou-se à investigação da atividade de estudo dos escolares em diferentes níveis de ensino.

O ingresso na escola marca, assim, um novo lugar que a criança ocupa no sistema das relações sociais.

Davidov considera ainda que o ensino, desde as séries iniciais, deve garantir aos estudantes a apropriação teórica da realidade, sendo essa a essência da atividade de estudo.

Assim, de acordo com os pressupostos de Leontiev, ele entende a atividade de estudo como a atividade dominante da criança em idade escolar.

A unidade fundamental da atividade de estudo para Davidov é a tarefa de estudo que tem por finalidade a transformação do próprio sujeito, transformação essa que não é possível fora das ações objetivas que este realiza.

A compreensão das tarefas de estudo pelo estudante está associada à generalização teórica, sendo o conteúdo da atividade de estudo as formas elevadas da consciência social - como a ciência, a arte e a ética, ou seja, o conhecimento teórico.

Assim, pois, o conteúdo principal da atividade de estudo é a assimilação dos procedimentos generalizados de ação na esfera dos conceitos científicos e

mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico da criança, que ocorrem sobre essa base (DAVIDOV, 1987, p. 324).

Também compõem a atividade de estudo as ações de estudo. Para Davidov (1987), são as ações de estudo que permitem ao estudante ter condições de individualizar relações gerais, identificar ideias-chaves da área de conhecimento, modelar relações, dominar procedimentos de passagem das relações gerais à sua concretização e vice-versa.

O outro componente da atividade de estudo são as ações de autoavaliação e regulação.

É por meio dessas ações que o estudante estará apto a avaliar suas próprias condições no início de seu trabalho, seu percurso e os resultados alcançados no decorrer da atividade.

Esses três componentes (tarefas de estudo, ações de estudo e ações de autoavaliação e regulação), trabalhados de forma integrada, e mediados pela ação do professor, permitem que o estudante se aproprie de conceitos historicamente construídos, de forma sistematizada e intencional, e se desenvolva intelectualmente com vistas ao pensamento teórico.

Assim, acredita -se que um dos elementos essenciais para o desenvolvimento de toda a potencialidade do sujeito se encontra na possibilidade de apropriação dos conhecimentos teóricos, representada nas interrelações entre o interno e o externo, entre a totalidade e a aparência, entre o original e o derivado (DAVIDOV, 1982)

Para o autor, o método que permite que se reproduzam teoricamente as formas de representação e contemplação sensorial, o concreto real, é o método de ascensão do abstrato ao concreto. As abstrações se alcançam por meio do desenvolvimento do objeto e permitem expressar a essência do objeto concreto.

Já o concreto é o resultado mental da associação das abstrações e nele o objeto se apresenta em unidade com o todo. Assim, não se entende um conceito como uma abstração; ele é, na verdade, o concreto gerado com base na associação de abstrações.

Por isso, Davidov atenta para o método de ascensão do abstrato ao concreto, considerado um dos princípios didáticos necessários para uma organização do ensino que possibilite a formação do pensamento teórico.

Com base nas contribuições de Davidov, Rubtsov (1996) considera a atividade de estudo como de aprendizagem. Em se tratando da definição dos termos (estudo e aprendizagem), é importante salientar que, em alguns textos, sobretudo de tradução da língua russa para a língua inglesa, o termo atividade é utilizado como equivalente ao de atividade de estudo.

De acordo com o contexto educacional brasileiro, consideramos o termo atividade de aprendizagem mais apropriado e, assim, o utilizaremos como sinônimo de atividade de estudo ao longo deste texto, com o sentido de uma aprendizagem que decorre de uma atividade de ensino escolar, intencional, sistematizada e organizada, que objetiva à formação do pensamento teórico.

12. A FIGURA DO NEUROEDUCADOR

O neuroeducador é o responsável pela dignificação do ser humano, reorganizando as matrizes de inteligência do sistema mental através de técnicas com estrutura mecânica quântica, atuando no mapa holográfico cerebral, modificando a programação dos decodificadores, ajustando-os para funcionarem com excelência, expandindo o nível de compreensão da realidade e a expressão de suas capacidades. Atua corrigindo e suprimindo limitações, comportamentos e sintomas que influenciam diretamente na qualidade de vida, tais como:

- Dificuldades de aprendizagem
- Falta de autoestima

- Falta de autoconfiança
- Falta de motivação
- Falta de atenção
- Desconcentração
- Esquecimento
- Distúrbios de memória
- Timidez
- Preguiça
- Ansiedade



MÓDULO V – LEITURA COMPLEMENTAR

A NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO DA REALIDADE BRASILEIRA

Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Aline Moraes Lopes

Pablo Alves Couto

1. Introdução

O Brasil tem 12,9 milhões de analfabetos, segundo o relatório de 2012 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad). A responsabilidade por esse índice é decorrente de vários motivos. Dentre eles destacam-se os altos índices de fracasso escolar, que podem ser verificados nos resultados apresentados pelos sistemas de avaliação como a Prova AB, que é uma parceria entre o movimento independente Todos Pela Educação, o Instituto Paulo Montenegro/Ibope, a Fundação Cesgranrio e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), a Avaliação da Educação Básica (Saeb) e a Prova Brasil, ambos realizados pelo Inep. Todas essas avaliações têm revelado que no ano de 2011 os alunos que chegam ao 5º ano do Ensino Fundamental não dominam as competências básicas de leitura, escrita e matemática, principalmente os alunos das escolas públicas. Além desses dados, a empresa Pearson apresentou em 2012 o resultado de uma pesquisa sobre habilidades cognitivas e desempenho escolar em 40 países. O Brasil ficou na penúltima colocação nesta pesquisa, que considera o resultado de testes de matemática,

leitura e ciências para alunos dos últimos anos do ensino fundamental, indicando que a alfabetização desses alunos não tem sido plenamente efetivada, contri-buindo para o alto índice de analfabetos brasileiros (PEARSON, 2012).

Com base no cenário exposto, acredita-se que uma possibilidade para minimizar o fracasso escolar é aceitar as diversidades presentes nas salas de aula. Os professores precisam estar capacitados para compreender e atender as diferenças cognitivas dos alunos de acordo com os princípios da neurociência, pois o conhecimento do sistema nervoso, fisiológico e patológico ajuda a melhorar as práticas educativas visando à diminuição das dificuldades de aprendizagem (ESCRIBANO, 2007).

Nesta direção argumentativa, a neurociência – enquanto um ramo do conhecimento que envolve várias áreas como, por exemplo, a neurologia, a psicologia e a biologia, que possuem como tema comum de pesquisa o sistema nervoso (SN) – oferece a possibilidade de entender como ocorre o processo de aprendizagem. Embora, para que a aprendizagem aconteça, seja necessário o diálogo entre a neurociência e a pedagogia, pois esta última é a responsável pelos métodos pedagógicos de ensino. Complementando esse tema, Guerra (2010, p. 4) comenta:

Os avanços das neurociências esclareceram muitos aspectos do funcionamento do SN, especialmente do cérebro, e permitiram a abordagem mais científica do processo ensino e aprendizagem. Funções relacionadas à cognição e às emoções, presentes no cotidiano e nas relações sociais, como dormir, comer, gostar, reconhecer, falar, compreender, ter atenção, esquecer, experimentar, ajudar, lembrar, calcular, planejar, julgar, rir, movimentar-se, trabalhar, emocionar-se, são comportamentos que dependem do funcionamento do cérebro. Educar é aprender também.

E, para entender o que ocorre com o cérebro quando uma pessoa aprende, faz-se necessário realizar releituras dos teóricos da educação, associando-os aos estudos da neurociência; compreender a biologia do cérebro nas dimensões

cognitivas, emocionais, afetivas e motoras; reconhecer que o processo de aprender está relacionado com as bases químicas e físicas na função neural do ser humano; e, como cada ser humano é único, cada cérebro é único e aprende de forma diferente. Portanto, é pre-ciso ensinar de formas diferenciadas. Dentre esses autores, destacam-se: Piaget, com seus estágios de desenvolvimento (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal); Ausubel, com a aprendizagem significativa; Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal, a qual define a distância entre o desenvolvimento real da criança e o desenvolvimento potencial, que representa aquilo que ela tem potencial de aprender; e Markova, com sua teoria das linguagens naturais da mente. Desta forma, a neurociência na sala de aula retoma questões já estudadas por teóricos da psicologia e da educação, trazendo novos olhares sobre estas questões.

Cabe destacar que, de acordo com Metring (2011, p. 3), os neurocientistas:

[...] não estão preocupados em formular receitas, seja para a área educacional, organizacional, médica ou qualquer outra. Estão, sim, preocupados em descobrir, dia após dia, coisas maravilhosas sobre a organização neuronal do ser humano e as disponibilizar para quem queira utilizar seus achados, mas o trabalho de articulação (no nosso caso, os processos de ensino e aprendizagem) precisa ocorrer a partir das necessidades dessas áreas e por profissionais dessas áreas.

A neurociência é compreendida por 6 abordagens:

- Neurociência molecular: investiga a química e a física envolvidas na função neural. Estuda as diversas moléculas de importância funcional no SN;

- Neurociência celular: considera as distin-ções entre os tipos de células no SN e como funciona cada um respectivamente;
- Neurociência sistêmica: estuda as regiões do SN, de processos como a percepção, o discernimento, a atenção e o pensamento;
- Neurociência comportamental: estuda a interação entre os sistemas que influenciam o comportamento, explica as capacidades mentais que produzem comportamentos como sono, emoções, sensações visuais, dentre outros;
- Neurociência cognitiva: estuda as capacidades mentais mais complexas como aprendizagem, linguagem, memória, planejamento;
- Neurociência clínica: estuda as patologias do SN.

O foco de investigação desta pesquisa foi a abrangência cognitiva, ressaltando que o objetivo da neurociência na educação não é propor uma nova pedagogia, mas apontar caminhos e metodologias mais adequadas no desenvolvimento da educação.

Nessa perspectiva, objetivou-se verificar se os cursos de Pedagogia e dos Programas Especiais de Formação Pedagógica de docentes no Brasil têm incorporado em suas propostas curriculares os conhecimentos da neurociência, bem como identificar as publicações acadêmicas sobre o tema pesquisado. Para atingir esse objetivo, a metodologia empregada foi a análise de conteúdo em uma abordagem qualitativa com enfoque descritivo, por meio de análises nas matrizes curriculares desses cursos e a consulta ao banco de Teses e

Dissertações da Capes (BRASIL, 2013), para identificar as publicações nacionais acadêmicas sobre essa temática.

Nesse contexto, as contribuições deste artigo são relevantes sob dois aspectos: em razão da importância dos estudos sobre a relação entre cognição e processo de ensino e aprendizagem no cenário de educação no Brasil, e também por apresentar dados que indicam que neurociência na educação ainda não é uma realidade nos cursos de pedagogia e nem nos cursos de formação especial de professores.

2. Anatomia da aprendizagem: como o cérebro aprende

De acordo com Relvas (2011), existe uma biologia cerebral, uma fisiologia e uma anatomia em um cérebro que aprende. Assim, pode-se pensar em uma anatomia da aprendizagem que envolve a análise e a compreensão da relação entre a cognição, que abrange os mecanismos neurais responsáveis pelas funções mentais superiores como a consciência, a imaginação e a linguagem, e o processo de aprendizagem. Em síntese, é o vínculo entre o ato de aprender e as atividades do Sistema Nervoso Central (SNC).

Ainda de acordo com Relvas (2011), o processo de aprendizagem do cérebro está na neurociência celular, destacando neste processo a importância dos neurônios, que têm como função básica receber, processar e enviar informações. A transmissão de informação de um neurônio para outro ou de um neurônio para uma célula não neural ocorre através de estruturas especializadas denominadas sinapses, que podem tanto induzir quanto inibir a despolarização da célula pós-sináptica. Cada neurônio pode ter de mil a 10 mil sinapses físicas e químicas. Nesse local, a informação é passada para o próximo neurônio através de neurotransmissores (MACHADO, 2002).

O processo de aprender está relacionado com as bases químicas e físicas na função neural, através das sinapses. As sinapses físicas relacionam os acontecimentos que vêm do meio externo para o interno, e as sinapses químicas são responsáveis pela comunicação entre neurônios por meio de mediadores químicos denominados neurotransmissores (NT), que são sintetizados pelos próprios neurônios e armazenados dentro de vesículas. Sendo assim, os estados mentais são provenientes de padrões de atividade neural, sendo a aprendizagem realizada por meio da estimulação das conexões neurais que induzem o desenvolvimento e reorganização da estrutura cerebral, resultando em novos comportamentos que acontecem quando ocorre uma efetiva intervenção pedagógica. Por isso, pode-se afirmar que o cérebro que aprende é estimulado anatômica e fisiologicamente. E para compreender como a neurociência contribui com o processo de ensino é preciso conhecer a anatomia da aprendizagem e como as áreas do sistema nervoso são estimuladas e as informações são processadas. Por isso a importância de se conhecer as funções desenvolvidas pela região cerebral denominada córtex.

Do ponto de vista da aprendizagem, a aquisição de conteúdos teóricos está relacionada com várias regiões do encéfalo, sobretudo com estruturas do cérebro e sistema límbico, como o hipocampo, a amígdala e o córtex entorrinal (DALGARRONDO, 2008). O córtex cerebral é a camada mais externa do cérebro, responsável pelas funções mentais mais complexas e desenvolvidas, como memória, atenção, consciência, linguagem, percepção e pensamento; é o local do processamento neuronal. Existem vários graus de organização do córtex cerebral como, por exemplo, lobos, giros e camadas teciduais. Neste estudo escolheu-se utilizar a divisão do córtex em lobos, pois, ainda que mais geral, é mais simples de compreender. O Quadro 1 apresenta a relação entre as regiões do córtex cerebral e suas principais funções.

Quadro1 – Relação entre as regiões do córtex cerebral e suas principais funções

Região do Córtex Cerebral	Principais Funções
Lobo Frontal	Responsável pelas funções cognitivas superiores e função motora
Lobo Temporal	Processa os estímulos auditivos e realiza associações de informações
Lobo Parietal	É constituído por duas subdivisões: a anterior, denominada córtex somatossensorial, que é responsável pela recepção de sensações como tato, a dor e a temperatura do corpo, e a área posterior dos lobos parietais que é uma área secundária responsável pela análise, interpretação e integração das informações recebidas pela área anterior.
Lobo Occipital (ou visual)	Processa os estímulos visuais.

Portanto, a compreensão destas funções se faz necessária na sala de aula, como explicam Guerra, Pereira e Lopes (2004, p. 1):

As estratégias pedagógicas utilizadas pelo educador no processo ensino e aprendizagem são estímulos que reorganizam o sistema nervoso em

desenvolvimento, produzindo aquisição de comportamentos, objetivo da educação.

Por isso é fundamental que os professores estimulem individualmente a inteligência dos seus alunos, reconhecendo as diferentes potencialidades, limitações e habilidades que cada indivíduo possui, utilizando diferentes metodologias que possibilitem a cada um aprender da maneira mais efetiva. Esses estímulos podem aumentar sua motivação para a aprendizagem, já que cada indivíduo possui especificidades no processo de aprender (STERNBERG; GRIGORENKO, 2003).

Desta maneira, Markova (2000) defende a importância da neurociência na sala de aula e explica que as pessoas pensam e aprendem de maneiras diferentes, utilizando padrões individuais da inteligência natural que a mente usa para aprender e apresenta seis padrões diferentes de aprendizagem, que se baseiam na forma como as informações são processadas pelo cérebro:

Os 6 padrões de aprendizagem trazidos por Markova estão relacionados com os 3 níveis de consciência (mente consciente, mente subconsciente e mente inconsciente) e com as 3 linguagens simbólicas que a mente usa para receber, organizar e processar informações (auditiva, visual e cinestésica). Cada estado de consciência usa uma das 3 linguagens simbólicas para processar as informações. (GROSSI; SANTOS, 2011, p. 3). O Quadro 2 apresenta diversas alternativas de estratégias pedagógicas que devem ser escolhidas para despertar as linguagens predominantemente naturais da mente, denominadas por Markova (2000) como linguagens simbólicas responsáveis pela forma como cada aluno aprende. É importante salientar que, durante o processo de aprendizagem, não se utiliza apenas e de uma só vez uma linguagem de aprendizagem, mas a combinação de várias. Portanto, para estimular uma linguagem da mente, várias estratégias pedagógicas são requeridas.

Quadro 2 – As linguagens naturais da mente e as estratégias pedagógicas

Linguagem Natural predominante da Mente	Principais Estratégias pedagógicas
Visual	Portifólio; Seminários; Mapa conceitual; Estudo de caso; Filmes/vídeos; Leitura; Jogos; Interação via redes sociais.
Auditiva	Aula expositiva dialogada; Artes cênicas; Música; Jogos; Grupo de verbalização e de observação (GVGO); Debates e júri simulado.
Cinestésica	Competições esportivas; Artes cênicas e plásticas; Dança; Jogos.

O desafio da neurociência aplicada na educação é relacionar as informações dos Quadros 1 e 2, identificando as linguagens naturais predominantes da mente com as ações pedagógicas, que por sua vez irão estimular cada uma das regiões do córtex cerebral. Desta maneira, as práticas pedagógicas poderão ser pautadas pela multiplicidade no aprendizado, em que informações são expostas de maneiras diversas, usando múltiplos métodos. Por exemplo, estudos têm apontado que a diversão pode contribuir com a aprendizagem, pois nestas situações o corpo libera o neurotransmissor dopamina, responsável pelas sensações de bem-estar e prazer e pelas funções relacionadas com cognição, motivação, recompensa, atenção, humor e aprendizagem. E nas palavras de Relvas (2011, p. 19):

O avanço dos estudos da Neurociência aplicada escolar é de suma importância para o entendimento das funções corticais superiores envolvidas no processo da aprendizagem. Sabe-se que o indivíduo aprende por meio de modificações funcionais do SNC, principalmente nas áreas da linguagem, das gnosias, das práxis, da atenção e da memória, e, para que o processo de aprendizagem se estabeleça corretamente, é necessário que as interligações entre as diversas áreas corticais e outros níveis sejam integradas efetivamente.

Contudo, este avanço ainda é tímido, embora existam algumas iniciativas, como os projetos que se dedicam à neurociência, tais como:

- Projeto Plural: projeto implementado em 2010, em Ribeirão Preto, pelo Centro Integrado de Psicologia e Educação (CIPE) com apoio e parceria do Instituto de Neurociências e Comportamento (INeC), com o objetivo de promover discussões que tenham como foco os aspectos básicos da neurociência cognitiva aplicada à educação (PROJETO PLURAL, 2011).

- NeuroEduca: projeto de extensão registrado na Próreitoria de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais, que visa orientar educadores na utilização do conhecimento das neurociências no ensino e na abordagem dos problemas de aprendizagem. Desta forma, o NeuroEduca tem como objetivo a capacitação e orientação continuada de professores das redes públicas, esfera municipal e estadual, sobre os fundamentos neurobiológicos do processo ensino e aprendizagem e sobre as influências e intervenções neste processo. O projeto tem a participação de graduandos de Medicina e Psicologia da UFMG e ocorre por meio de reuniões periódicas. Ele tem obtido bons resultados, constatados pelo relato de professores participantes que se sentem mais aptos para lidar com as dificuldades e transtornos de aprendizagem (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2012).

- O Cérebro Vai à Escola: faz parte de um projeto do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG sob a forma de Curso de Especialização

em Neurociência e Comportamento, além dos seguintes cursos de atualização na área: Aspectos Biológicos Gerais do Sistema Nervoso Central, Fundamentos Básicos de Processos Comportamentais, Envelhecimento Cerebral e Doença de Alzheimer, Dependência Química, Neuropsicofarmacologia e Terapêutica e O Cérebro Vai à Escola: um diálogo entre a neurociência e a educação (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUI-SA, 2011).

- Comunidade Aprender Criança: este projeto é a primeira comunidade acadêmica brasileira dedicada ao aprimoramento do ensino e aprendizado através dos avanços nas pesquisas sobre o cérebro. Tem o objetivo de integrar educadores e neurocientistas, em um trabalho cooperativo, na busca de soluções que aprimorem o ensino e o aprendizado em todos os níveis (COMU-NIDADE APRENDER CRIANÇA, 2008).

- Instituto de Pesquisas em Neuroeducação: traz uma abordagem inovadora de trabalho, congregando conhecimentos da Programação Neurolinguística, da Neurociência e da Física da Consciência, e oferece ferramentas de desenvolvimento pessoal que primam pela eficácia de resultados, possibilitando ao ser humano encontrar o equilíbrio necessário para realizar seus projetos de vida. Foi formatado um curso de especialização em Neuroeducação, com o objetivo de capacitar multiplicadores para dar força e movimento ao propósito de materializar a inclusão social através da inclusão escolar, tornando o indivíduo seu próprio instrumento de ascensão social (INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEUROEDUCAÇÃO, 2006).

Portanto, os conhecimentos agregados pelas neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 145).

Fonte: A NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES:
UM ESTUDO DA REALIDADE BRASILEIRA. Márcia Gorett Ribeiro Grossi
*Aline Moraes Lopes **Pablo Alves Couto *** * Doutora em Ciência da
Informação pela UFMG. Mestre em Tecnologia pelo CEFET-MG. Engenheira
Eletricista pela PUC--MG. Professora do Depto de Educação e
Subcoordenadora do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG.
Membro do Grupo de Pesquisa AVACEFET do CEFET-MG. Endereço para
correspondência: Av. Amazonas, 7.675 –Nova Gameleira, Belo Horizonte.
Minas Gerais. CEP: 30510-000. marciagrossi@terra.com.br

** Mestranda em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG. Especialista
em PROEJA pelo CEFET-MG. Graduada em Letras pela UFSJ. Membro do
Grupo de Pesquisa AVACEFET do CEFET-MG. Endereço para
correspondência: Av. Amazonas, 7.675

– Nova Gameleira, Belo Horizonte. Minas Gerais. CEP: 30510-000.
adrenalineletras@hotmail.com

*** Mestrando em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG. Graduado
em Ciências Biológicas pela UFMG. Membro do Grupo de Pesquisa
GEMATEC do CEFET-MG. Endereço para correspondência: Av. Amazonas,
7.675 – Nova Gameleira, Belo Horizonte. Minas Gerais. CEP: 30510-000.
pa.couto@yahoo.com.br



NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: REALIDADE OU FICÇÃO?

Joana Rodrigues Rato¹, Alexandre Castro Caldas¹

¹Grupo de Investigação em Neurociências Cognitivas (GNC), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Universidade Católica Portuguesa (UCP).

INTRODUÇÃO

Os anos 90 foram proclamados nos E.U.A. como "A Década do Cérebro", designação impulsionada pelas grandes investigações neurocientíficas, de cariz clínico, com o principal objectivo de encontrar uma intervenção eficaz contra a demência (Varma, McCandliss & Schwartz, 2008; Jones & Mendell, 1999). Ao longo dos anos foram várias as descobertas sobre o funcionamento do cérebro, havendo no entanto muitas questões ainda sem resposta.

Recentemente, e graças a uma ávida curiosidade por parte dos profissionais de educação (e.g., Greenleaf, 1999; Jensen, 2000), singularizou-se a importância de algumas destas pesquisas, nomeadamente, sobre a percepção, a atenção, e a memória, e como poderiam ser informativas para a educação.

De uma forma simplificada podemos caracterizar a neurociência como a ciência do cérebro e a educação como a ciência do ensino e da aprendizagem. Considerando a significância do cérebro no processo de aprendizagem do indivíduo, assim como o inverso, parece-nos desde logo óbvia a relação direta entre as Neurociências e a Educação. Porém, e sobretudo no âmbito científico, nem tudo é simples de definir e, muito menos, óbvio de relacionar.

Segundo a literatura, desde meados dos anos 60 que se tenta “casar” estes dois campos científicos (Willingham, 2009). Há cerca de 25 anos atrás propôs-se a criação de “neuroeducadores” com a argumentação de que seria através do

estudo do cérebro que a prática dos professores poderia ser transformada e melhorada (Cruickshank, 1981). Embora a ideia de que a investigação neurocientífica pode influenciar a teoria e prática educacional já não seja uma novidade, atualmente, com as novas descobertas científicas, a neurociência e a educação voltam a cruzar caminhos.

A discussão está acesa e enquanto alguns autores acreditam que a ciência do cérebro e a educação foram “feitas uma para a outra”, outros criticam e colocam em dúvida a durabilidade e o real benefício desta possível aliança. Os cientistas mais clássicos argumentam que relacionar a biologia à educação é prematuro e que primeiro há que dar resposta a questões de fundo como o funcionamento da mente e do cérebro. Outros discordam fortemente e defendem que a investigação em contextos educativos irá moldar as grandes descobertas no âmbito da biologia básica e processos cognitivos na aprendizagem e desenvolvimento (Fischer et al., 2007).

Entretanto, o que pode parecer uma ligação clara rapidamente se torna obscura quando misturada com a política, cultura, história e ética (Sheridan, Zinchenko & Gardner, 2005; della Chiesa, Christoph & Hinton, 2009).

Ao longo da história a ciência e a educação têm seguido caminhos distintos, embora sempre interligados e com grande influência na sociedade. Filosoficamente, os valores pelos quais atuam estão frequentemente em oposição, e epistemologicamente, têm confiado em diferentes conceptualizações (Samuels, 2009).

O estudo da aprendizagem une inevitavelmente a educação e a neurociência (Goswami, 2004). A neurociência cognitiva é a ciência que tenta compreender e explicar as relações entre o cérebro, as atividades mentais superiores e o comportamento. Esta jovem disciplina das neurociências incide o seu estudo na relação entre o funcionamento neurológico e a atividade psicológica, dando um particular enfoque à análise do comportamento, como a manifestação última da atividade do sistema nervoso central (Posner & Rothbart, 2005). A aprendizagem afigura a neuroplasticidade e pode ser entendida como um processo através do qual o sistema nervoso cerebral

reestrutura funcionalmente as suas vias de processamento e representações de informação (Geake & Cooper, 2003).

Considerando os resultados de vários estudos já não há grandes dúvidas que determinadas perturbações de aprendizagem encontram a sua melhor caracterização nas investigações de foro neuropsicológico. O caso da dislexia é um bom exemplo, estando bem documentado o facto de que as ciências da educação e do comportamento consideravam que a dificuldade de leitura estaria dependente de falhas na percepção visual, enquanto os estudos no âmbito das neurociências cognitivas identificavam o principal problema como decorrente do processamento fonológico, demonstrando de forma clara as áreas de disfunção cerebral que justificam a etiologia da desordem (Shaywitz & Shaywitz et al., 2001).

De acordo com os últimos estudos, algumas perturbações de aprendizagem manifestam uma base neural detectável pelo que parece haver razões para se estar optimista quanto às medidas neurocientíficas e confiar que, num futuro próximo, teremos instrumentos capazes de estabelecer um diagnóstico fidedigno (Willingham, 2008).

A relação entre as neurociências e a educação tem assim atraído a curiosidade não só no seio da comunidade de investigação, mas também entre os dirigentes de políticas educacionais e vários profissionais da área da educação. Tem-se salientado essencialmente o impacto que as Neurociências podem exercer sobre a Educação, evidenciando-se as últimas grandes investigações no âmbito das neurociências cognitivas, e quais podem e devem ser as suas aplicações na teoria e prática da educação. Todavia, a real contribuição das neurociências para a educação continua a ser a principal questão.

O relatório do National Research Council (2005) concluiu que a educação infantil, tanto em contextos formais como informais, não está a maximizar as capacidades cognitivas de todas as crianças. Claramente, existe

também uma atitude cada vez mais crítica para com alguns dos trabalhos de Piaget (e.g. Björklund, 1997; Hannon, 2003).

Porém o que se torna ainda mais surpreendente, é o facto de os neurocientistas não encontrarem na literatura da educação muitas referências fidedignas sobre o cérebro e os novos desenvolvimentos científicos. O próprio relatório da OCDE - Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento - “Understanding the Brain. Towards a New Learning Science” (OECD, 2002) resultou num dos primeiros alertas para esta situação, visto que sugere uma investigação transdisciplinar de forma a criar pontes entre as ciências do cérebro e as ciências da educação (Jolles et al., 2006; Nes & Lange, 2007).

Ultimamente o número de artigos que relacionam as neurociências e a educação num nível teórico tem aumentado, mas são poucos os que consideram o interesse prático dos resultados neurocientíficos na teoria do comportamento (Willingham & Lloyd, 2007).

NEUROMITOS NA EDUCAÇÃO: DA CONFUSÃO À DESMISTIFICAÇÃO.

De acordo com a literatura recente, são vários os problemas que se encontram na interface entre neurociências e educação. Num primeiro plano, o que realmente dificulta o sucesso desta interligação são as interpretações erróneas que se concebem a partir dos estudos da neurociência, dando origem ao que na literatura se descreve como “neuromitos” (e.g. Goswami, 2004; Howard-Jones, 2008; Mason, 2009; Christodoulou & Gaab, 2009). O termo “neuromitos” foi lançado pela OCDE (2002), denunciando a perigosidade do excesso de interpretação feita sobre as investigações neurocientíficas (Purdy, 2008).

Nos últimos anos, têm circulado inúmeras concepções falsas sobre o cérebro. A partir do momento em que as potencialidades do cérebro se tornaram

assunto de notícia para jornais e revistas generalistas, levando a uma popularização desmedida de alguns estudos da ciência do cérebro, tornou-se importante separar o que é científico da pura especulação.

O uso de apenas 10% do cérebro; o funcionamento cerebral esquerdo e direito como independentes; as múltiplas inteligências; os estilos de aprendizagem baseados nas pedagogias multissensoriais; o beber bastante água para melhorar a aprendizagem, são alguns dos exemplos dos neuromitos mais populares.

A ideia de que “nós só usamos 10% dos nossos cérebros” não poderia estar mais errada. Hoje em dia, através da neuroimagem, é possível verificar a ativação de todas as partes do cérebro. O absurdo desta concepção até mobilizou alguns cientistas na procura da origem do mito (Beyertsein, 1999; Nyhus & Sobel, 2003). Beyertsein (2004) foi um dos neurocientistas que mais se indignou, advertindo que em milhões de estudos do cérebro, ninguém jamais encontrou uma porção do cérebro que nunca tivesse sido usada.

O mito “lado esquerdo do cérebro versus lado direito do cérebro” tem provavelmente a sua base nos estudos de especialização hemisférica em termos de localização de diferentes capacidades (hemisfério esquerdo responsável pela linguagem e hemisfério direito pelo pensamento abstrato) ignorando as advertências de alguns estudos (Goswami, 2004). De acordo com vários autores, muitos aspectos do processamento da linguagem estão efectivamente lateralizados à esquerda, mas o processamento da linguagem não ocorre somente no hemisfério esquerdo (Thierry, Giraud & Price 2003). Os estudos com cegos ou sujeitos que emigram depois da infância para uma nova comunidade linguística são bons exemplos da excepção. Segundo Hellige (2000) já se aprendeu tanto sobre as diferenças hemisféricas que chegou a altura de voltar a juntar o cérebro (Geake, 2008).

O modelo de inteligências múltiplas (Gardner, 1993) que divide capacidades cognitivas em sete inteligências é uma visão que urge ser ultrapassada. É natural que exista heterogeneidade nas aptidões, no entanto, o que entra em conflito com esta interpretação das inteligências múltiplas, é que

estas habilidades específicas dos sujeitos estão positivamente correlacionadas (Carroll, 1993; Duncan, 2001).

Apesar da falta de evidências, a comunidade educativa tem sido inundada com as potencialidades dos modelos de aprendizagem multissensoriais (estimulação visual, auditiva e cinestésica). O pressuposto implícito neste estilo designado por VAK – Visual, Auditory & Kinaesthetic (Dunn, Dunn & Price, 1984) é que as informações obtidas através de uma modalidade sensorial são processadas no cérebro para serem aprendidas de forma independente da informação recebida através de outra modalidade sensorial. Investigações usando modelos cruzados criticam este modelo considerando-o insuficiente (Geake, 2008).

Não há também evidências concretas que associem diretamente o consumo de água ao aumento da aprendizagem. Na realidade beber água traz sempre benefícios ao corpo nomeadamente a sua hidratação, sendo esta significativa para o seu bom funcionamento. No âmbito de sala de aula pode também criar mini intervalos que ajudam à concentração, mas muito para além disto já se entra no campo da extrapolação (Schultz, 2009).

A propagação destes mitos tem obscurecido os progressos realizados pelas neurociências cognitivas em várias áreas relevantes para a educação (Geake, 2008). Muitos dos mitos apresentam inclusive dados com base científica tornando-os ainda mais difíceis de refutar. Alguns estão incompletos, exagerados ou são inteiramente falsos, sendo urgente serem totalmente dissipados para que não haja mais prejuízos no sistema escolar (OECD, 2007). Esta proliferação deveu-se sobretudo à expansão de programas educativos ditos baseados no cérebro, internacionalmente conhecidos por “brain-based pedagogies” (Geake & Cooper, 2003; Goswami, 2006) ou “Brain Gym” (Howard-Jones, 2007), populares em 80 países e considerados pseudo-ciência por várias sociedades científicas (Howard-Jones & Pickering, 2006).

Grande parte das ideias difundidas por estes programas já se entranharam na cultura educativa de algumas escolas, o que tem inquietado os neurocientistas. Recentemente, numa conferência promovida pela Universidade de Cambridge, os professores relataram que eram encorajados via correspondência a participar em cursos para aprenderem a aplicar programas de treino cerebral (Goswami, 2006). De acordo com um estudo realizado no Reino Unido, cerca de 30% dos professores já tinham ouvido falar da comercialização do programa conhecido como “Brain Gym” (Pickering & Howard-Jones, 2007).

Mecanismos neurais influenciados por exercícios físicos específicos e a ênfase ao desejável equilíbrio entre a parte esquerda e direita do cérebro são algumas das ideias que estes programas vendem. Os termos e conceitos pseudo-científicos que usam para explicar como funcionam não passaram por qualquer escrutínio científico, nem tão pouco são reconhecidos no domínio das neurociências (Howard-Jones, 2007). A única verdade confirmada nestes programas é que de facto os estudantes têm cérebro (Goswami, 2004; Fischer, 2009).

As descobertas sobre a rápida proliferação sináptica em cérebros de crianças pré-escolares têm também alimentado esperanças de que as capacidades cognitivas podem ser aumentadas através do ensino com material audiovisual. Mas os defensores desses programas de educação têm convenientemente esquecido a falta de evidência empírica na ligação direta entre os processos neurológicos e a aprendizagem. Está longe de ser claro se as crianças que são incentivadas a memorizar factos isolados no início da vida apresentam melhor retenção a longo prazo do que seus pares (Stern, 2005).

Os cientistas são conhecidos por usarem frequentemente terminologia científica apenas entendida por outros cientistas da mesma especialidade, o que se pode tornar num verdadeiro obstáculo quando diferentes disciplinas tentam interagir. O escasso material científico acerca de estudos do cérebro significativos para a educação que permitam uma leitura mais acessível aos não

especialistas, pode efetivamente ter contribuído para o desenvolvimento de concepções erróneas.

As discórdias que se encontram sucessivamente nas pesquisas sobre o cérebro podem igualmente gerar confusão aos que não seguem de perto os trabalhos científicos. Na realidade, são as descobertas e contra descobertas que permitem o aperfeiçoamento na compreensão do cérebro, tratando-se de um processo natural e inerente ao progresso científico (Blakemore & Frith, 2009).

Outra dificuldade amplamente referida na literatura decorre das limitações associadas aos equipamentos de imagiologia cerebral. Embora os professores estejam familiarizados com a ideia de técnicas de visualização do cérebro, são menos propensos a conhecer o modo como essas ferramentas são utilizadas e as contrariedades encontradas pelos investigadores para examinar o cérebro de forma clara. O objetivo destas ferramentas é observar as estruturas cerebrais e o cérebro em acção, mas instrumentos diferentes têm capacidades distintas (Willingham & Dunn, 2003; McCabe & Castel, 2008).

A utilização destas novas metodologias leva-nos a um outro obstáculo que roda em torno dos resultados de laboratório e da impossibilidade de serem aplicados imediatamente à sala de aula. Algumas condições de observação têm por vezes exigências tão específicas que é contraproducente transportar diretamente os dados obtidos naquele cenário específico para o contexto educativo. Ler um livro na escola ou em casa não é o mesmo do que ler um texto num laboratório no âmbito de um estudo de tempo de reação (Fischer et al., 2007). De facto, são necessários vários níveis de análise antes que esta transição possa ser feita. Na sequência deste problema, alguns autores examinaram diferentes níveis e identificaram que a teoria educacional opera num nível de descrição diferente do que é usado nas neurociências (Willingham & Lloyd, 2007).

Os educadores não estudam a aprendizagem ao nível da célula (Goswami, 2004). Estão especialmente interessados em analisar os comportamentos que mais pesam sobre os resultados escolares, como a leitura e a matemática, daí que elevam a sua atenção sobre os constructos cognitivos

como a memória de trabalho, a atenção, entre outros. A confusão começa quando os constructos educativos geralmente englobam dois ou mais constructos cognitivos, como a atenção ou a memória.

O esquema dos níveis de análise comportamental e neuronal proposto por Willingham e Lloyd (2007) apresenta uma natureza hierárquica (dimensão vertical), sendo que a maioria dos conceitos não se encontram alinhados (dimensão horizontal) (Tabela 1). Segundo estes autores há ainda importantes efeitos comportamentais que não podem ser explicados diretamente pelos resultados neurocientíficos devido à ausência de níveis de análise paralelos.

Tabela 1: Níveis de análise comportamental e neuronal (Willingham & Lloyd, 2007)

NÍVEIS DE ANÁLISE NEURONAL	NÍVEIS DE ANÁLISE COMPORTAMENTAL
	Escola
	Sala de aula
Sistema nervoso central	Mente individual
	Constructo educativo
	Constructo cognitivo
Estrutura anatómica	
Núcleo, sub-região cortical	
Rede neuronal	Representação interna ou processo
Neurónio Individual	
Sinapse	

Desenvolver métodos de ensino eficazes com base nas ciências do cérebro só deverá ser possível com a passagem por diferentes níveis de análise. Neste âmbito, um modelo de investigação desejável implicará atravessar pelo

menos cinco níveis básicos para fazer a transição da neurociência para a neurociência cognitiva, da psicologia para a pedagogia, até chegar à sala de aula (Tommerdahl, 2008).

Para ligar a mente, a biologia e a educação, os investigadores têm de sair do isolamento do laboratório para o contexto da vida real, devendo a prática educativa estar disponível para o escrutínio científico (Coch & Ansari, 2009). Sabendo-se que qualquer parceria só alcança êxito quando há expectativas realistas entre os intervenientes, parece fulcral que a primeira etapa passe pela desmistificação junto dos educadores da ideia que se deve esperar que as neurociências deem soluções rápidas e seja prescritiva.

NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UMA RELAÇÃO COM FUTURO?

A sociedade criou demasiadas expectativas em relação ao que as neurociências podem trazer à educação, sendo algumas dessas crenças totalmente irrealistas. É uma armadilha assumir que a investigação neurocientífica, por si só, irá responder a todas as questões da educação (Fischer et al, 2007).

De acordo com Blakmore e Frith (2003) a abordagem unidirecional pode ser perigosa e a procura de respostas não deve incidir na questão de como a ciência do cérebro é aplicada à prática educativa, mas sim o que os educadores precisam de saber, e como podem ser informados pela investigação neurocientífica.

Há pouco mais de dez anos, Bruer (1997) salientou que a relação entre as neurociências e a educação poderia ser retoricamente atraente, mas que, cientificamente, representaria uma ponte demasiado distante. Para este autor é indispensável que haja grande prudência na tentativa de fazer ligações diretas entre a aprendizagem de sala de aula e as neurociências, e aponta a Psicologia Cognitiva como um potencial intermediário para ligar a ciência do cérebro à educação (Purdy & Morrison, 2009). Embora a psicologia cognitiva tenha as

suas próprias implicações na educação, é consensual entre os especialistas que se trata da ciência mais adequada para desempenhar o papel de mediador. Blakemore e Frith (2009) acreditam que através da psicologia cognitiva as neurociências podem influenciar de forma mais rápida e cabal os estudos no âmbito do ensino e aprendizagem. Devido à formação curricular os psicólogos da educação parecem encontrar-se em melhor posição para se sentirem confortáveis em ambos os domínios (Berninger & Corina, 1998; Schunk, 1998; Stanovich, 1998).

Um diálogo interdisciplinar para impedir o domínio de uma ou de outra disciplina tem sido amplamente referenciado. Para Fischer e Immordino-Yang (2008) é expressiva a magnitude dos estudos da ciência do cérebro para a educação. No entanto, torna-se premente a construção de uma nova ciência interdisciplinar em que cada um desempenhe papéis fortes e que sejam claras as ligações entre ambos os campos científicos. Já se encontram inclusivamente algumas denominações para este novo campo científico. Uns designam por Mente, Cérebro e Educação “Mind, Brain and Education” (Fischer et al., 2007), outros referem a nova era da ciência e educação como a Neurociência Educativa “Educational Neuroscience” (Goswami & Szűcs 2007).

Considerando o seu significado e enquadrando o termo na língua portuguesa, parece-nos igualmente adequada a designação de Neuro-aprendizagem, já que é nos processos (neuro)funcionais de aprendizagem que se sustentam as investigações deste novo paradigma.

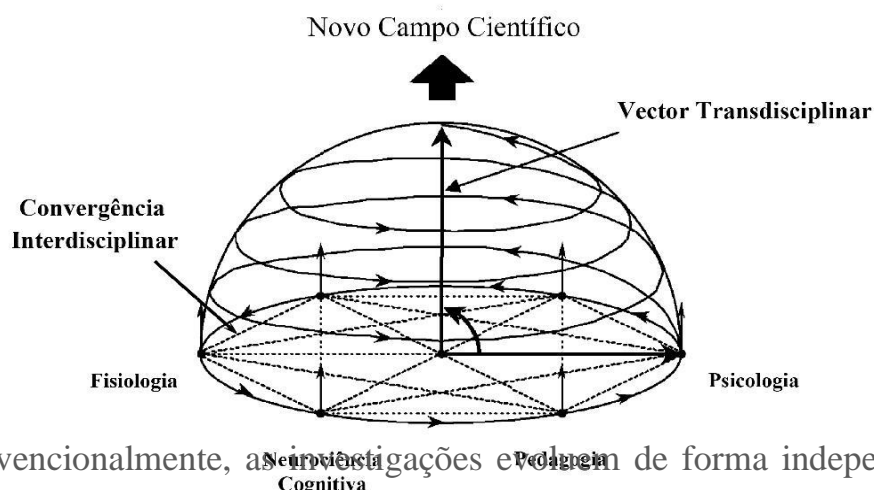
Segundo vários autores, uma simples combinação de múltiplas disciplinas não parece ser suficiente para que este pressuposto seja alcançado (Samuels, 2009; della Chiesa et al., 2009). Para que esta abordagem não seja apenas uma fase transitória, e possa prosperar, os educadores precisam de conhecer a ciência do cérebro, e os cientistas precisam de entender, com maior profundidade, a educação.

Koizumi (1999) foi dos primeiros a diferenciar interdisciplinaridade de multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, e a defender que só é viável gerar novo conhecimento com a criação de uma ciência transdisciplinar. Segundo

este autor, na interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, as disciplinas existentes influenciam-se reciprocamente criando intersecções em duas dimensões (Koizumi, 2004).

A transdisciplinaridade, por sua vez, implica a cooperação ativa entre as disciplinas, que as leva a ascender a uma nova disciplina, dando origem a uma forma tridimensional (Figura 1). Trata-se assim de uma abordagem dinâmica, em que as suas próprias estruturas conceptuais são desenvolvidas através da fusão de disciplinas completamente diferentes, sendo a partir desta convergência de campos científicos que se torna possível criar novo saber ao nível de questões específicas (Samuels, 2009).

Figura 1: Transdisciplinaridade (adaptado de Koizumi, 2004).



Convencionalmente, as investigações evoluem de forma independente dentro das suas próprias disciplinas (Koizumi, 2004). Contudo, é necessário construir uma ponte de fusão entre várias disciplinas e impulsionar a evolução de um novo e abrangente campo científico que exija novas metodologias e novas organizações de pesquisa.

O modelo de Koizumi (1999) provou ser uma ferramenta útil para esclarecer os pressupostos fundamentais de uma nova ciência, pois reflete tanto a sua estrutura inicial (interdisciplinaridade) como o objetivo a atingir – a transdisciplinaridade (della Chiesa et al., 2009).

Inspirado neste modelo o projeto transdisciplinar desenvolvido pela OCDE “Learning Sciences and Brain Research” (1999-2007) trouxe inúmeros desafios, começando desde logo pela resistência de alguns países na sua aprovação (della Chiesa et al., 2009). O maior obstáculo encontrado pelos responsáveis deste projeto prendeu-se com a gestão do diálogo entre as comunidades neurocientíficas e educativas. Este contratempo inesperado deveu-se sobretudo à dificuldade em reconhecer o conhecimento implícito no seu próprio campo e torná-lo mais explícito para os colegas de outro campo.

O ponto de partida para a compreensão mútua passa assim pela utilização de um vocabulário que seja igualmente entendido por neurocientistas e educadores. Os próprios problemas de investigação devem responder a questões elaboradas pelo trabalho conjunto de forma a ir de encontro aos reais problemas que ocorrem nos contextos educativos. Um diálogo aberto e translúcido entre a comunidade neurocientífica e a comunidade educativa (incluindo pais e alunos) é essencial para o progresso deste novo campo científico, já considerado um dos mais importantes do século XXI (Koizumi, 2004).

Entre 2005 e 2006 o Economic and Social Research Council (ESRC) e o Teaching and Learning Research Programme (TLRP) organizaram com sucesso vários seminários no âmbito do Projecto “Collaborative Frameworks in Neuroscience and Education” no qual envolveram professores, neurocientistas, psicólogos, políticos e dirigentes educativos para discutir o potencial de um trabalho cooperativo de forma a conduzir a uma mútua compreensão educacional e neurocientífica (Goswami, 2006; Howard-Jones, 2008).

Como orientações para o futuro apontam-se os estudos ecológicos, i.e., investigações em cenários de prática educativa, substanciais para o domínio da mente/cérebro e da educação, da mesma forma que a pesquisa em ambientes médicos é essencial para o conhecimento sobre a prática médica (Hinton & Fischer, 2008).

Para se alcançar uma forte base científica no ensino e na aprendizagem são necessárias mudanças de infra-estrutura. Segundo Fischer e colaboradores (2009) tornou-se fundamental a implementação de três factores: escolas de investigação; bases de dados partilhadas sobre a aprendizagem e desenvolvimento; e uma nova classe de profissionais (Engenheiros/Tradutores Educativos) delegados para facilitar a ligação entre a investigação e a política e prática educativa.

Embora os neurocientistas debatam já há décadas as formas de aprendizagem, verifica-se presentemente um enérgico movimento internacional para formalizar a conexão entre a ciência do cérebro e a ciência da educação e aprendizagem. Desde a criação do International Mind, Brain, and Education Society (IMBES), em 2004, e do seu jornal *Mind, Brain, and Education*, em 2007, que esta missão tem ganho expressão continuando até hoje a impulsionar a colaboração entre investigadores em neurociência, genética, ciência cognitiva e da educação (Fischer, 2009).

Os principais objetivos deste movimento passam por fomentar a interação dinâmica da investigação científica e do conhecimento e prática educativa que permita desenvolver uma abordagem teórica e empírica que concilie as ciências da educação com as neurociências. A partir do momento em que a investigação começar a produzir material para uma melhor compreensão dos contextos de aprendizagem, aumentam as possibilidades dos políticos educativos e os próprios professores basearem as suas práticas e decisões educacionais em evidências empíricas em vez de opiniões, modas ou ideologias (Fischer et al., 2007).

A Japanese Society of Baby Science e a Brain, Neurosciences and Education SIG da American Educational Research Association são exemplos dos grupos e actividades que têm aparecido por todo o mundo que reconhecem

as potencialidades de um futuro comum da ciência do cérebro e da educação, sugerindo ter chegado a altura certa para esta colaboração (Coch et al., 2009).

Grandes entidades como a Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento também validam esta nova abordagem, que na nossa língua podemos designar por “Mente, Cérebro e Educação”, realçando o seu papel para debater questões educativas (OECD, 2007).

Há sinais promissores de que o movimento “Mente, Cérebro e Educação” está a conseguir travar o ceticismo, e se está finalmente a edificar, assistindo-se inclusive à organização de conferências com a estreita finalidade de aproximar os desenvolvimentos neurocientíficos das comunidades educativas e públicas. Destaca-se o caso da “Brain Development & Learning”, que tem suscitado bastante interesse e que em 2010 se prepara para realizar em Vancouver a sua 3º Bienal.

MENTE, CÉREBRO E EDUCAÇÃO”. O MOVIMENTO PORTUGUÊS.

A realidade portuguesa ainda está muito longe do que já se debate a nível internacional. No entanto, é visível um interesse crescente e os alertas para o papel significativo das neurociências cognitivas na identificação e intervenção precoce de vários problemas de aprendizagem e do comportamento. Segundo Castro Caldas (2007), “Não há hoje dúvida a propósito do papel que as Neurociências Cognitivas têm na compreensão dos fenómenos mentais. A aprendizagem é seguramente um dos capítulos mais importantes. (...) Parece urgente que alguns dos novos conhecimentos sobre este emergente capítulo do saber seja incorporado nas nossas decisões de ensino. Cada aprendiz tem as suas idiossincrasias, que temos que analisar” (p.42).

Apesar do aumento da atenção para este tema, em Portugal ainda se assiste a um lento crescimento dos estudos no âmbito das neurociências

cognitivas, em geral, e na avaliação neuropsicológica, em particular. A pouca investigação teórica, empírica e metodológica, bem como a inexistência de instrumentos de medida específicos e padronizados, têm sido as grandes limitações na investigação nacional neste domínio, principalmente em crianças e adolescentes (Simões & Castro-Caldas, 2003; Simões et al., 2003).

Ao longo do presente artigo, procurámos apresentar diferentes perspectivas sobre a relação entre a Neurociência e a Educação para que se compreendam algumas das barreiras que ainda distanciam estas duas ciências, especialmente as que se prendem com a desinformação científica. Separámos a realidade da ficção e analisámos as questões mais atuais, sendo que possivelmente muitas interrogações poderão ainda emergir. Com esta revisão pretendemos provocar a primeira brecha no muro que separa as ciências do cérebro e as ciências da educação.

A partir da identificação dos principais problemas, há que agir rapidamente no sentido de impedir a propagação de ideias ou materiais baseados no cérebro pouco científicos e que em nada contribuem para a qualidade de aprendizagem das crianças.

Considerando a grande carência de estudos a nível nacional que entrecruzem os mecanismos da aprendizagem com a óptica das neurociências, parece-nos preponderante que a comunidade neurocientífica portuguesa considere as questões aqui apresentadas para que investigações futuras possam ser mais profícuas, tanto no âmbito educativo como neurocientífico. A implementação de um movimento científico à semelhança do internacional ‘Mente, Cérebro e Educação’ parece-nos imprescindível para o nosso país.

Acreditamos que uma das ações fulcrais para o progresso científico passa pelo desenvolvimento de mais investigação dentro das escolas, sendo que esta deve ser sempre acompanhada por diferentes especialistas qualificados e intimamente ligados aos Centros de Estudos das Universidades. Torna-se prioritário reunir esforços para uma maior ação conjunta entre Instituições Escolares (públicas e privadas) e Instituições de Ensino Superior no sentido de desenvolver projetos de investigação-ação de qualidade. Talvez um dos pontos

mais importantes esteja no intercâmbio de experiências e na análise partilhada dos problemas de investigação. Quanto maior for o diálogo direto, menor espaço haverá para interpretações erradas, sendo mais esclarecedor para todas as partes. Os neurocientistas devem estar atentos ao despoletar de concepções erróneas e deve-se apostar cada vez mais na divulgação de literatura científica que faça a ligação entre as ciências do cérebro e a educação.

É determinante clarificar que os programas pedagógicos baseados no cérebro que os professores podem, eventualmente, querer usar nas suas aulas não virão diretamente da pesquisa neurocientífica. Os educadores deverão trabalhar lado a lado com investigadores para desenvolverem e testarem várias hipóteses sobre o funcionamento dos mecanismos subjacentes à aprendizagem. O caminho bidirecional entre a sala de aula e o laboratório pode ser arriscado e longo, mas tendo em conta os possíveis benefícios, é certamente uma viagem que valerá a pena.

NEUROCIÊNCIAS, NEUROAPRENDIZAGEM E NEUROEDUCAÇÃO

Suzane A. Morais*

Resumo: O presente artigo discorre sobre resultados de pesquisas neurocientíficas sobre o cérebro e a aprendizagem humana e seu impacto, notadamente na área da Educação. Comenta o novo Paradigma Científico Educacional surgido a partir da compreensão e do entendimento dos fenómenos anatómicos e fisiológicos de como o cérebro aprende. Mostra a coesão sinérgica

interdisciplinar e transdisciplinar entre as Ciências Biológicas e Cognitivas, Ciências da Comunicação e da Informação e as Ciências da Educação, que culminou com o surgimento das neurociências: neuroaprendizagem, neuroeducação e suas subáreas: neuropedagogia, neurodidática, neuropsicopedagogia. Nos últimos cinco anos, encontros acadêmicos e científicos, além de centenas de dissertações e artigos são produzidos, dando força e respaldo ao Paradigma da Neuroeducação. Eis aqui, mais um contributo.

Palavras-Chave: Neurociência; Neuroeducação; Neuroaprendizagem; Neurodidática; Aprendizagem baseada no Cérebro; Neuroética.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A expressão “Brain-based Learning” ou Aprendizagem Baseada no Cérebro provém das pesquisas neurocientíficas acerca do cérebro, da anatomia e fisiologia do sistema nervoso, dos modos e formas de aprendizagem cerebral. Suas descobertas e resultados - sobre como o cérebro aprende – são aplicadas em muitos campos de estudo.

Ao contrário do que muitos pensam, a aprendizagem baseada no cérebro não é uma área ou pesquisa “feita para a educação” ou “da educação”. Também não se refere a um “método de aprendizagem para Instituições de Ensino”, mas antes um complexo território de estudos envolvendo pessoas e seus distintos cérebros, com suas personalíssimas assinaturas cerebrais, constituições psíquicas, emocionais, anatômicas e fisiológicas. Tem nuances e desdobramentos que vão do individual ao social, do biológico ao psíquico, do

comportamental ao ambiental, independentes de género, raça, cor, credo, idade, profissão ou âmbito isolado das ciências.

O CONTEXTO SOCIAL

Técnicas baseadas na aprendizagem cerebral são, portanto, vastamente exploradas e utilizadas - a exemplo - em treinos preparatórios da Marinha, Exército e Aeronáutica; no campo dos Desportos; na Medicina; na Administração e Marketing; na Economia; na Informática; nas Artes Dramatúrgicas, na Sociologia; na Teologia; no Direito; na Arquitetura; na Informática; na Psicologia e também na área de Educação.

Como se vê, desvendar o cérebro e seus mecanismos de aprendizagem é um desafio que não tem inquietado apenas os pesquisadores das neurociências. As descobertas nessa área tem trazido grandes oportunidades de desfrute e portanto trata-se de um “bem humano”, visto referir-se ao cérebro e suas funções, contudo; não são desfrutes sem proteção ou decoro.

Os Princípios Normativos ou Deontológicos que dizem respeito à aplicação desses conhecimentos, bem como o impacto que as descobertas neurocientíficas trazem para a sociedade, são ajuizados e regidos pela NEUROÉTICA e pelo NEURODIREITO, novas áreas surgidas para darem cobertura às questões morais e éticas e aos limites no uso desses conhecimentos, a fim de que estes representem de facto um bem, e não uma ameaça à humanidade.

NEUROTECNOLOGIAS DE IMAGES E SEU ALCANÇE

A pesquisa da aprendizagem cerebral é feita através de diversas tecnologias que detectam as estruturas do cérebro, suas funções e o sistema nervoso, através de imagens. São chamadas Tecnologias de neuroimageamento. Essas tecnologias permitem a exemplo, a condição de 08 processos aqui destacados:

1- Mostrar precisamente em que áreas do cérebro decorrem os fenômenos;

2- Aferir a influência das emoções nos estados alterados de consciência;

3- Analisar e medir em tempo real, a mudança de padrões nas ondas cerebrais do indivíduo, no instante em que tem acesso a conteúdos de diversas naturezas (motivadores, desmotivadores, violentos, românticos ou cômicos);

4- Observar o estabelecimento das redes neurais no instante em que a aprendizagem se processa;

5- Verificar como os estímulos neuroquímicos chegam ao cérebro em diferentes estágios de desenvolvimento e condições fisiológicas;

6- Constatar como as memórias se consolidam, como são acessadas e armazenadas;

7- Examinar e comprovar os fenômenos da neurogênese³, da sinaptogênese⁴ e da plasticidade cerebral, bem como sua importância na recomposição de lesões e nos processos de aprendizagem ao longo da vida;

8- Estabelecer relações entre o cérebro, o sistema nervoso, a cognição e o comportamento, além das patologias que afetam a aprendizagem.

OS COADJUVANTES DAS PESQUISAS LABORATORIAS

Todos esses processos são feitos em laboratório com animais subumanos e com pessoas de todas as faixas etárias: bebês, crianças, jovens, adultos e idosos. Durante o experimento, é solicitado a cada indivíduo que façam várias ações como falar, cantar, movimentar-se, ler, concentrar-se, focar atenção, evocar lembranças próximas, passadas, desenhar, rir, chorar, ouvir músicas, ver imagens que provoquem variadas emoções como indignação, raiva, alegria, afeto, entre outras. Na medida em que as ações vão se processando, os pesquisadores monitoram o cérebro através dos aparelhos de neuroimageamento, extraindo assim, resultados para as suas investigações e hipóteses.

AS PRINCIPAIS DESCOBERTAS NEUROCIETÍFICAS

Várias foram as descobertas a partir dessas investigações. Dentre as mais significativas estão: A Neurogênese, a Somatogênese e a Plasticidade Cerebral.

Elas revelaram, por exemplo, que atividades mentais específicas e bem direcionadas melhoram a saúde do cérebro, estimulam a agilidade mental, desaceleram o declínio mental ou envelhecimento cerebral e promovem a produção de novos neurónios.

Os exercícios mentais ajudam o cérebro a produzir novos neurónios (neurogênese) e a manter-se mais ativo. Trabalhar zonas cerebrais pouco

utilizadas amplia o desempenho e reforça os atributos mentais, aumentando assim a plasticidade do cérebro.

As emoções também exercem preponderante peso na aprendizagem. Situações onde predomina a ansiedade, a depressão, o mau humor e o stress, impactam diretamente nas capacidades cognitivas.

O sono regular, a nutrição celular e o ritmo circadiano determinam o desempenho qualitativo de aprendizagem do neuroaprendiz.

As respostas cognitivas são potencializadas pelo desafio e inibidas pela ameaça, assim; abordagens que envolvam abuso de autoridade, imposições, avaliações tensas, comprometem a execução fluida do pensamento lógico, embotam o juízo crítico e tendem a afetar a interação do neuroaprendiz com o meio.

O cérebro é um processador simultâneo do todo e das partes. Há diferentes tipos de memórias e estas são registadas em áreas distintas, no cérebro.

A NEUROCIÊNCIA E A EDUCAÇÃO

Atentos, cientistas da educação passaram a compor equipas multidisciplinares de pesquisas neurocientíficas, dando sua contribuição para o entendimento da aprendizagem baseada no cérebro. Os assuntos ligados à cognição, nomeadamente quanto às altas funções executivas como linguagem, escrita, memória, atenção, percepção, órgãos dos sentidos e a aprendizagem em si, são exemplos de temáticas investigadas entre os profissionais dessas equipas.

Versam ainda neste cenário, o papel das emoções, dos circuitos de recompensa, dos mecanismos de luta ou fuga, do medo e do estresse, não ficando à parte as questões psicomotoras e suas conexões com o sistema nervoso.

A partir daí, demarcou-se as áreas que compunham o vasto campo das investigações neurofisiológicas e neuroanatômicas, definindo o puzzle de interesses da então surgida NEUROAPRENDIZAGEM6, a saber:

Os hemisférios cerebrais, O córtex frontal (pensamento, raciocínio, juízo crítico, percepção, atenção), o hipocampo (aprendizagem e memória): o sistema límbico (emoções, e memória) e o mesencéfalo (visão, audição, movimentos oculares e o sistema motor).

O SURGIMENTO DE UM NOVO PARADIGMA CIENTÍFICO PARA A EDUCAÇÃO

Ao longo das décadas muito conhecimento foi produzido, mas ficaram adstritos aos especialistas e suas áreas. Tais conhecimentos não faziam conexões, a não ser em casos específicos, investigativos.

A superespecialização acadêmica e sua dicotomia cederam lugar à coesão dos saberes e ao elo entre as ciências.

Essa crescente necessidade acabou por criar um eixo organizador de afinidades pesquisísticas que se fortaleceram e passaram a se complementar, dando ensejo ao surgimento das neurociências Cognitivas.

Não se pode olvidar da força de um paradigma. A sociedade pode até resistir às mudanças paradigmáticas, adiar o seu enfrentamento, fomentar seus críticos, mas acabará por ceder à realidade de que o cérebro é o órgão diretor que a tudo superintende. Já perdemos muito pelo descompasso entre Ciência e Educação.

As temáticas pesquisadas pela neurociência são também inerentes à realidade escolar. Vejamos algumas: as condições e interações sociais, a

nutrição, as influências culturais e mesológicas, os ambientes, os conteúdos didáticos, os métodos de ensino, o estresse, as emoções e as adversidades fazem parte desse conjunto.

Além disso, todos esses elementos afetam diretamente o aprendizado, a memória, as habilidades cognitivas e sociais de todos os protagonistas do cenário escolar, sendo inexorável colocar a neuroeducação na ordem prioritária das discussões educacionais de hoje.

PROPOSIÇÕES DA NEUROEDUCAÇÃO

Esse novo campo da Ciência Educacional, já reconhecido como tendência mundial gradativamente fortalece seu Corpo Paradigmático com pressupostos mais ampliados, mais versados ao conjunto, do que as partes isoladas.

Seus propósitos também convergem para interesses como a qualidade de vida, a saúde física, mental e emocional; a superação das dificuldades intelectivas e dos distúrbios cognitivos, além da melhoria dos talentos e desempenhos humanos.

Em termos de Fundamentação, a NEUROEDUCAÇÃO espelha-se nos 12 Princípios da Neuroaprendizagem 8 e no desafio de implementar nas políticas e currículos educacionais, recursos que promovam a autonomia cognitiva respeitando sobretudo a assinatura cerebral e os traços cognitivos, personalíssimos, de cada neuroaprendiz.

Na medida em que essa compreensão se assenta, a ‘velha roupagem’ dos antigos e ultrapassados métodos de educar, ensinar e de aprender, cairão em desuso. Não será prático mantê-los, pois a Neuroeducação imprimirá uma dinâmica cada vez mais cooperativa e convergencial, somando o melhor das teorias antigas, dando novas formas e fortalecendo cada vez mais esse corpo

unificador de ideias que agora, felizmente, lança luz sobre o aspecto funcional da aprendizagem baseada no cérebro para a educação.

Hoje, conhecimentos expressados por Edgar Morin⁹ (Teoria do Pensamento Sistémico); por Howard Gardner¹⁰ (Teoria das Múltiplas Inteligências); nas contribuições de Daniel Goleman¹¹ (sobre Inteligência Emocional); Jean Piaget¹², (Teoria do Construtivismo) e de tantos outros cientistas, ganham mais sentido. Eles já ousavam a montar esta complexa peça, agora mais acessível. Poderíamos até considerá-los como Precusores da neuroeducação.

Entretanto, há de se destacar o pioneirismo de Tokuhamas-Espinosa¹³, pesquisadora que estabeleceu o marco de nascimento deste novo paradigma científico, o qual originou a Neuroeducação e já deu margens para outros campos subdisciplinares como a neuropedagogia, a neurodidática e a neuropsicopedagogia.

A Neuroeducação ressalta a máxima do “somos iguais, salvo nossas diversidades.” Embora tenhamos cérebro, nossas capacidades são distintas. A base vivencial e a maneira de interpretar as experiências da vida e organizar as informações, dando sentido ao que aprendemos, é que nos torna indivíduos. Temos inteligências, habilidades e competências diversificadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe agora, a nós Educadores, nos posicionarmos diante dos factos: nem tratá-los como “bicho-de-sete-cabeças” nem como panaceia educativa. A Neuroeducação é uma ciência embrionária, mas engatinhará e crescerá – embora lentamente. Os neurocientistas cognitivos não irão para a sala de aula ensinar, mas os Neuroeducadores servir-se-ão de suas pesquisas para adaptá-las à praxis pedagógica. Os cientistas da comunicação e da informação já estão a desenvolver tecnologias educativas utilizadas pelos Neuroeducadores, para os mais variados fins.

Cita-se a exemplo, softwares, jogos e programas que vão desde o exercício cerebral (neurofitness para melhorar o desempenho da memória, da atenção e da concentração), à exercícios que recuperam lesões, danos e distúrbios cognitivos; promovem melhoria fonológica e já fazem melhor intercessão no autismo. Práticas neuropedagógicas e neurodidáticas que contemplam as modalidades e os estilos diversificados de aprendizagem; planeamentos e prática de aulas que respeitem as diferentes capacidades cognitivas e tipos de inteligência dos neuroaprendizes, em todos os ambientes, sejam físicos ou virtuais, da educação.

Dentro dessa panorâmica afirma-se que nós, Neuroeducadores, daremos o crédito científico que faltava nas pesquisas educacionais. Somos os vanguardistas desse conhecimento, perseverando em romper fronteiras e fortalecer esse novo campo do saber, reforçando novas redes sinápticas sustentadas pela inter e transdisciplinaridade, que fazem hoje, da aprendizagem cerebral, um terreno mais fértil para a Educação.

BIBLIOGRAFIA

ERLAUER, L. A sala de aula compatível com o cérebro: Usar o que sabemos sobre o cérebro para melhorar o ensino. Alexandria, VA: ASCD - Associação para o Desenvolvimento de Supervisão e Currículo. ISBN: 0871207486. (2003).

FERADES, Sérgio Henrique Cordeiro Caldas. eurodireito? Considerações sobre a influência da neurociência no processo decisório. Jus Navigandi, Teresina, ano 14, n. 2342, 29 nov. 2009. Disponível

em:<<http://jus.uol.com.br/revista/texto/13938>>. Acesso em:10 mar. 2011. FERADEZ, Atahualpa e Marly. euroética, "neurodireito" e os limites da

neurociência. Boletim Jurídico, Uberaba/MG, a. 5, no 752. Disponível em: <http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2190> Acesso em: 10 mar. 2011.

FITZGERALD, J. R. Ferramenta de Ensino: Usando dados e a pesquisa do cérebro para melhorar continuamente a Aprendizagem. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press. ISBN: 978-0-87389-661-0. (2005).

GARDER, H. Mudando Mentes. A arte e a ciência de mudar o nosso próprio povo e de outras mentes. Boston: Harvard Business School Press, 2004.

GARDER, H., e Hatch, T., “Multiple Intelligence Go to School”, Education Research, 18, 8, 1989.

GARDER, Howard. A nova ciência da mente. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

GARDER, HOWARD. Inteligências Múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre RS: Artes Médicas, 1993.

GOLEMA, D. Inteligência Emocional. Ed. Ática, 1996.

GAZZAIGA, M.S. The ethical brain. New York: Dana Press, 2005.

_____. The social brain: discovering the networks of the mind. New York: Basic Books, 1985.

_____. The split brain in man. In: ORNSTEIN, R.E. (Org.). The nature of human consciousness. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1973. p.89-100.

GREELEAF, R. K. Ensino Baseado no Cérebro: Fazendo Conexões para a memória a longo prazo e a recordação. Newfield, Maine: Greenleaf & Papanek Publicações. ISBN: 978-0976786009. (2005).

HARRIS, L.J. Teaching the right brain: historical perspective on a contemporary educational. In: BEST, C.T. (Org.). Hemispheric function and collaboration in the child. New York: Academic Press, 1985.

JESE, E.P. Estratégias de compatibilidade cerebral. San Diego, CA: Corwin Press. ISBN: 978-1890460419. (2004).

JOES, E.G. Plasticity and neuroplasticity. J. Hist. Neurosci., v.9, n.1, p.37-9, 2000. LET, Roberto. euroética: A ousadia de Prometeu retomada. Neurociência, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, 2005.

MORI, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Cortez, 2000.

POZO, Juan Ignacio. Teorias Cognitivas da aprendizagem. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROCHA FILHO, J. B. Transdisciplinaridade: A atureza Íntima da Educação Científica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

ROSKIES, Adina. euroethics for the ew Millenium” Neuron vol. 85 (2002). SCHWARTZ, J.M.; BEGLEY, S. The mind & the brain: neuroplasticity and the power of mental force. New York: HarperCollins, 2002.

SOUSA, D. Como o Cérebro Aprende (com manual de aprendizagem). Thousand Oaks, CA: Corwin Press Incorporated. ISBN: 0803967608. (1998).

SYLWESTER, R. A Celebração de neurônios: Um guia para educadores do cérebro humano. Alexandria, VA: ASCD - Associação para Supervisão e Desenvolvimento Curricular. ISBN: 0871202433. (1995).

THAGARD, PAUL. Mente: introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 1998. Trad. do fr. de Catarina Eleonora F. Da Silva e Jeanne Azuaya.

WALKER T. D.E. O que cada professor deve saber sobre a aprendizagem, memória e do Cérebro. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. ISBN: 978-0761931195. (2003).

WOLBRIG, G. eurodiversity, euroenhancement, eurodisease, and eurobusiness. Innov. Watch, 15 mai, 2007. Disponível em: www.innovationwatch.com/choiceisyours/choiceisyours-2007-04-30.htm>. Acesso em: 15 mar. 2011.



REFERÊNCIAS

Memorização. Disponível em : <http://memorizacao.info/a-memoria-das-criancas.html>

Neurociência na educação. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31197887/neuroedu.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1522157774&Signature=o1VFP1H2c1f9bliMTssVr7pEH6w%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DNeurociencias_de_Educacao.pdf.

Como as crianças aprendem? maria do rosário s. de Souza. Disponível em: <http://www.mulherdeclasse.com.br/como%20as%20crian%C3%A7as%20aprendem.htm#>

Neuroeducação. Disponível em: <http://beatrizfattori.blogspot.com.br/2009/05/o-que-e-neuroeducacao-neuroeducacao-foi.html>

NÃO DEIXE DE SOLICITAR O SEU CERTIFICADO!!

Solicite agora mesmo seu certificado de **40 Horas** (no link abaixo)

[\[Clique aqui para solicitar certificado\]](#)



Veja um modelo do certificado!

