

# Neurociência, Infância e Educação Infantil

## Neurociencias, Infancia y Educación Infantil

### *Neurosciences, Childhood and Early Childhood Education*

Eva Regina Carrazoni Chagas, BRASIL

#### RESUMO

**O** artigo revisita aspectos principais da Neurociência atual, resgata um pouco de sua longa história, destacando descobertas recentes, especialmente as relativas ao cérebro da criança, apresenta implicações para a Educação Infantil na busca por compreender melhor o órgão da aprendizagem, apostando em suas possibilidades e intervindo para promover as melhores oportunidades, a fim de que cada pessoa possa desenvolver seu potencial ao máximo.

Palavras-chave: Neurociência; Infância; Cérebro; Educação; Possibilidades; Oportunidades

#### RESUMEN

El artículo revisa algunos de los aspectos principales de la neurociencia actual, rescata un poco de su larga historia destacando los descubrimientos recientes, especialmente los referidos al cerebro infantil. A partir de ahí, se presentan algunas implicaciones que desde las neurociencias se proyectan sobre la Educación Infantil con el propósito de conocer cada vez mejor ese órgano de aprendizaje para sacar el mayor partido a sus posibilidades e interviniendo para promover las mejores oportunidades, a fin de que cada persona pueda desarrollar su potencial al máximo.

Palabras clave: Neurociencia; Infancia; Cerebro; Educación; Posibilidades, Oportunidades

#### ABSTRACT

The article revisits the main aspects of current Neuroscience and recalls some of its long history highlighting recent discoveries, especially those related to the child's brain. Taking all that into account, author shows some implications for Early Childhood Education in the quest for better understanding that organ of learning, betting on its possibilities and intervening to promote the best opportunities, so that each person can develop his / her potential to the maximum.

Keywords: Neuroscience; Childhood; Brain; Education; Possibilities; Opportunities

#### NEUROCIÊNCIA: BUSCA CONSTANTE E PISTAS IMPORTANTES

As crianças nascem prontas para o aprendizado, salienta Pantano (2016). Isso mesmo. Essa descoberta é fruto de uma longa caminhada, que tem seus registros desde antes de Cristo.

Egípcios, gregos, romanos e tantos outros sempre especularam sobre o cérebro em todas as épocas. Hipócrates (Cosenza, 1998) já falava que o cérebro tinha um grande poder sobre as pessoas, que tudo, da alegria ao medo e tantas outras funções, vem desse órgão poderoso. Cosenza na atualidade e Cajal, muito tempo antes, assim como Luria, todos se dedicaram a explorar o cérebro para desvendá-lo. E a afirmativa de

tantos pesquisadores comprova que o cérebro é sede de tudo.

Em 1940, destaca Relvas (2008) surge a constatação da plasticidade do encéfalo e muitas ideias e propostas começam a acontecer respaldadas por essa capacidade natural do sistema de mudar, mudar, mudar... E as pesquisas tomam vulto. Avanços tecnológicos possibilitaram descobertas e estimularam pesquisas e na Década do Cérebro, nos anos 90, novas visões aparecem e desencadeiam uma verdadeira “revolução” sobre o que se sabia até então sobre o cérebro. Os desdobramentos dessas descobertas suscitam novas perguntas, avanços e novas questões.

A história da Neurociência já deu para ver é longa, nesse artigo nos concentramos, no entanto, nos últimos cinquenta anos e, desse modo, destacamos quatro importantes descobertas que vão determinar muitas mudanças. As quatro descobertas mais importantes desses últimos anos são: Neurogênese, Neuroplasticidade, Neurônio espelho e Emoções.

Em 1998, a Neurogênese em adultos é verificada por cientistas e anunciada ao mundo. O fato tão surpreendente contraria o que sabíamos sobre a produção de neurônios, até esse momento, restrita ao período pré-natal. A nova ideia é que a Neurogênese ocorre por toda a vida! E esse fato muda tudo! O surgimento de neurônios no período pós-natal em alguns locais do cérebro, como o hipocampo, associado à memória de curto prazo, é algo novo e promissor. Esperanças são reavivadas. Desafios, continuam...

Já na mesma época, a Neuroplasticidade é festejada. Promovida, muitas vezes, pela família das pessoas com algum prejuízo no funcionamento do cérebro, resultado de dedicação e cuidados, é oficialmente reconhecida pela Ciência nos anos 90. As pesquisas sobre a neuroplasticidade deixam bem evidente que o cérebro muda ao longo da vida pelas experiências vividas. Desse modo, fica bem marcado que contextos socioambientais positivos têm força para promover modificações importantes no cérebro e ampliar possibilidades de cada pessoa. Estímulos variados e afetos têm poder de remodelar o cérebro e criar possibilidades até, então, inexistentes. Eis, então, bases biológicas para o movimento histórico da inclusão, no seu sentido mais amplo. Estímulos variados, convivências plurais, ambientes calorosos e responsivos, como assinala Shore (2000), passam a ter importância fundamental para o desenvolvimento neuropsicopedagógico.

A capacidade de mudar em função da experiência repetida e, principalmente carregada de emoções po-

sitivas, nos mostra que aprender é “ato de plasticidade”, como bem destaca Relvas (2000). Já que o cérebro muda em virtude de oportunidades múltiplas, o importante é aproveitar toda a diversidade e nela encontrar muita beleza, sentido, significado contribuindo para a proliferação de rizomas neurais, como bem salientam Aranha e Shool-Franco (2012) que utilizam esse conceito para evidenciar a ideia de expressão das multiplicidades, conforme Deleuze e Guattari. Para esses últimos, salientam Aranha e Shool-Franco (2012) o rizoma não tem estrutura fixa, nem definida, está em movimento permanente, é múltiplo. Essa ideia ajuda a pensar melhor as configurações múltiplas que ocorrem a cada momento no cérebro. Traduz melhor a plasticidade do que uma rede que tem pontos fixos. Assim, o cérebro se expande e captura mais e mais informações, amplia visões de mundo, criando possibilidades e conquistando humanidade, pois, permite o pensar sobre o pensar.

Neuroplasticidade por toda a vida! Principalmente em períodos sensíveis, como no pré-natal e na infância, como enfatiza Shore (2000), o cérebro muda e a arquitetura básica se estabelece e sustenta as mudanças dos períodos seguintes. Assim, Neuroplasticidade, essa capacidade de se (re)organizar do cérebro, oferece muitas possibilidades e exige oportunidades que potencializam e/ou superam, minimizam traços genéticos importantes que prescrevem bases, mas, não definem destinos, como salienta a mesma autora.

Neurogênese, Neuroplasticidade e, a partir da década de 90, Neurônio-espelho! É mais uma descoberta recente que dá suporte à Neurociência atual, esse campo de conhecimento que estuda o cérebro no foco da biologia e tenta dialogar com outras áreas do conhecimento para explicar fenômenos sobre o cérebro humano, encontrar forma de superar problemas e indicar pistas para ações pedagógicas mais eficientes e eficazes, que possam contribuir para que todas as pessoas aprendam, de seu jeito e a seu tempo.

A descoberta do Neurônio-espelho por Rizzolatti e colaboradores, da Universidade de Parma, na Itália, salienta Ramachandran (2014), mostra que há no cérebro das pessoas, e de outros animais, como o macaco, um grupo de neurônios especializado em imitar ações e/ou intenções. Esse grupo se ativa quando ocorre uma ação e quando essa é observada. Esse fato mostra a importância desses neurônios na evolução humana. Em outras pesquisas, o grupo de Rizzolatti (Ramachandran, 2014), percebe a localização desses neurônios e os associa a várias modalidades do comportamento humano.

Sabemos hoje, assinala, Ramachandran (2014, p. 115) que os neurônios espelhos estão envolvidos na origem da fala humana; na imitação; na teoria da mente, na aprendizagem de novas habilidades e leitura da intenção dos outros humanos. Têm papel fundamental na singularidade humana, pois, nos permitem imitar movimentos com a boca, a língua para a fala, movimentos motores e outros. Embora, imitar como afirma o autor possa não parecer importante, pode ter sido “o passo-chave na evolução hominídea, resultando na capacidade de transmitir conhecimento por meio de modelos”.

Essa descoberta nos traz mais elementos para desvendar os mistérios do cérebro e assinala a importância dos grupos para avanços incríveis que os humanos fazem. O contato com as pessoas liga nossos cérebros e nos conecta de modo peculiar. Esses neurônios são encontrados em várias áreas corticais frontoparietais, especialmente no córtex parietal inferior. E também em outras áreas.

No córtex somatossensorial, área responsável pelo tato, também estão presentes, há algumas partes também que se ativam quando a pessoa vê outra ser tocada e quando ela vê alguém passar pelo mesmo processo. O interessante, como já dissemos, é que a ativação ocorre no fazer e no observar o fazer algo, mesmo com relação indireta ao que é visto, como o barulho da quebra da casca do amendoim, por exemplo. Além disso, o fenômeno do espelhamento pode ocorrer a partir de certas atividades faciais como morder, mastigar e lambe. Parte da dinâmica de comunicação entre as pessoas, os neurônios espelho explicam muitos eventos, como o bocejar, em que não há controle do cérebro para ele e só resta bocejar discretamente; também explicam a empatia, essa capacidade de se colocar no lugar do outro e sentir medo, raiva, alegria; a agressão no coletivo, como expressão dos neurônios espelhos, pois, quando dois brigam, os demais envolvidos na mesma, não sabem explicar como tudo começou. É só pensar nas brigas nos estádios de futebol para ter uma mínima ideia do poder desses neurônios.

Em pouco tempo de estudos, ficou bem evidente a importância dos neurônios espelhos quanto aos modelos, à observação e ao ambiente sociointerativo como elementos a serem cuidados na organização e vivência em grupo. Esses neurônios se desenvolvem bem nos primeiros anos de vida, na infância e, depois ganham novo destaque na adolescência, o que nos leva a pensar na força dos modelos e estados de humor nos ambientes, reconhecendo que alegria e

tristeza, são contagiosos pela teoria do espalhamento neural.

Assim, os neurônios espelhos estão envolvidos com as emoções como em outros comportamentos e o comprometimento dos mesmos nos remete, a por exemplo, ao autismo. As pesquisas apontam que os autistas têm neurônios espelhos pouco ativos, comprometendo as relações interpessoais e estabelecendo o distanciamento dessa pessoa com seu meio social, além de repercussões importantes na vida de toda a sociedade.

As Emoções, o último dos pilares da Neurociência atual, trazem novos contornos para as relações e para o ambiente sociointerativo. Fruto de nossos cérebros, as emoções sempre despertaram o interesse dos estudiosos. Até Darwin, segundo Frazzetto (2014), se voltou para o estudo das emoções e por volta dos anos de 1872, após publicar o livro *Origem das espécies*, também nos legou outro *A expressão das emoções nos homens e nos animais*, sua grande contribuição à psicologia.

Após pesquisa com pessoas de diferentes lugares do mundo, Darwin apresenta em seu livro as emoções como resultado da evolução, destaca Frazzetto (2014, p. 19), e reconhece que elas não são privilégio dos humanos, embora expressas de modos diferentes em cada ser. O mesmo autor continua, “emoções fazem nossas mentes se comunicarem”, são manifestadas no corpo, reproduzem nosso meio interno e ficam, em muitas vezes, estampadas em nossos rostos. Desse modo, emoções comunicam!

Até Damásio, assinala Frazzetto (2014), emoção e razão eram tidas como propriedades opostas do cérebro, atuando como concorrentes. A ideia era que os hemisférios cerebrais funcionavam de modo muito diverso. O cérebro racional analisava e avaliava fatos externos e as emoções os internos. As emoções não eram bem-vindas na hora da tomada de decisões. Atrapalhavam e levavam a erros frequentes. Mas as pesquisas de seu grupo, em meados de 1990, mostraram o contrário. Os resultados de teste com pessoas diante de riscos mostraram que aquelas que sofreram lesões em determinadas regiões do cérebro, como o Córtex Pré-frontal, tinham pouca resposta emocional, caracterizada pelo suor, por exemplo, (emoções expressas no corpo) e sem as pistas da emoção, pouco refletiam sobre os prejuízos na tomada de decisões e ficavam em desvantagens com relação as demais que não tinham lesões naquela área.

Esse fato provocou uma mudança de peso no entendimento das emoções e, ao mesmo, tempo trouxe

encantamento na compreensão do papel das emoções no agir humano. Para Damásio, destaca Frazzetto (2014, p. 30), sempre que nos defrontamos com uma situação, registramos uma carga emocional em nosso cérebro, assim como músicas são gravadas em um disco. E essa carga muda o nosso cérebro de tal modo que ao nos depararmos com situações semelhantes, “pistas emocionais podem guiar nossas atitudes”. É como se um sinal de alerta sussurrasse em nossos ouvidos, nos orientando, impulsionando. Surgiu assim, uma nova teoria colocando as emoções em um lugar de destaque. Razão e emoção não são funções opostas, indicam as pesquisas, pelo contrário, há uma dependência mútua entre as duas e para esses estudiosos, só com a razão não há como tomar boas decisões, e em casos mais extremos, não há decisão alguma.

As emoções, em outro patamar, nos fazem pensar nas relações interpessoais e no ambiente escolar e nos instigam a ver o quanto elas podem afetar as aprendizagens e o desenvolvimento humano. Emoções, aspecto praticamente desconsiderado até pouco tempo atrás, ganham outro status, passando a fator de relevância nos processos de desenvolvimento neuropsicopedagógico. Cabe aqui destacar, então, como asseveram, Call e Featherstone (2013, p.34), a importância da educação da inteligência emocional, já que a concepção de inteligência muda e “o papel central que as emoções desempenham em cada experiência de aprendizagem é uma das principais descobertas da pesquisa recente”. Além disso, grande parte da aprendizagem ocorre dentro de um contexto social”. E antes que as crianças possam dar conta de exigências cognitivas, devem ser capazes de lidar com os conteúdos sociais e emocionais. E isso começa nos primeiros contatos com os demais humanos do círculo social ao qual pertencem. Nesse momento, começam a se estabelecer as emoções e cuidado caloroso e responsivo, insistimos em frisar, são decisivos na arquitetura cerebral que será o suporte para toda a construção neural na vida.

## **O MUNDO DA INFÂNCIA: CÉREBRO INFANTIL E SUAS POSSIBILIDADES**

Misterioso e complexo, o cérebro foi, é e será sempre alvo de preocupações e pesquisas. Assim, de fundamentos apresentados por muitos pesquisadores, em diferentes épocas, como Ramon y Cajal até tecnologias de ponta desenvolvidas e exploradas no século XXI, muitas descobertas vêm desvendando alguns

dos segredos desse órgão ímpar, singular e único. E nesse momento histórico, a escola começa a olhar e a (re)pensar suas práticas sob a ótica da Neurociência, num movimento que busca dar bases científicas aos processos de aprender e de ensinar, respeitando a constituição e as leis do cérebro. Hoje o cérebro é reconhecido como complexo, ativo, plástico e fruto das interações entre genética e ambiente, como bem salienta Shore (2000).

Desde o início da vida o cérebro se transforma exigindo cuidados e atenção. Nas primeiras semanas, época em que inicia sua constituição, é altamente vulnerável. Aí ocorre uma intensa proliferação de células e essas vão se diferenciando para assumirem suas devidas funções. Há segundo estudos, a produção de cerca de 250 mil neurônios por minuto, assinala Herculano-Houzel (2002). E cada grupo deverá seguir para um local funcional, no que é assistido pelas neuróglia, outras células nervosas, pouco conhecidas até tempos atrás.

As neuroglia desempenham diferentes e importantes funções, como, produção de Mielina, entre outras tantas. E Greenfield (2000) destaca que pesquisas indicam que neuróglia aprendem a ser neurônios. Isso é mesmo fantástico! E nos mostra a complexidade e a gama de possibilidades incríveis desse sistema.

Assim, um período pré-natal tranquilo, com cuidados e afetos, principalmente como salienta Relvas (2009), longe de drogas como o cigarro, o álcool, o estresse, com nutrição saudável possibilita uma boa formação cerebral. Nutrientes como o ácido fólico, por exemplo, presentes em alimentos como couve, brócolis, e outros verdes são cruciais para o fechamento do tubo neural e segundo pesquisas seu uso pode evitar até 50% dos problemas desse tubo, favorecendo o desenvolvimento saudável. Já a nicotina pode prejudicar o feto antes mesmo de atravessar a placenta, já que restringe a circulação sanguínea da criança e afeta uma constituição cerebral mais favorável. Sons, toque e outras experiências influenciam a memória e linguagem, que começam a se desenvolver no útero. Tanto que ao nascer, o bebê já reconhece, assevera Lent (2012), os sons da voz da mãe e dos demais familiares. Esse é, pois, um período de muitas e rápidas transformações e desse modo exige cuidados e atenção especiais. O desenvolvimento nessa época sabemos hoje, dá contornos mais nítidos ao que poderá acontecer depois afetando positiva ou negativamente a vida, declara Carter (2012).

Nos primeiros anos de infância novamente grandes mudanças se dão e cérebro do bebê precisa de

nutrição rica e em quantidades suficientes, já que inúmeras células se formam e o exercício das funções faz a plasticidade definir conexões e eliminar outras pouco utilizadas. É a poda neural que por ordem genética elimina milhares de neurônios, que apresentavam baixo funcionamento. Nesse momento da vida, cuidado, segurança, afetos e brincadeiras estimulam a inteligência, a curiosidade e o interesse por tudo o que está a volta. É um período delicado em que a arquitetura cerebral se estabelece, as emoções se estruturam e esboçam as possibilidades da vida futura, como já referimos. O cérebro é modelado pelas experiências vividas, os estímulos diferenciam a função dos neurônios e dos circuitos neurais. Se ampliam as possibilidades do potencial neurológico e as aprendizagens definem caminhos, segundo Pantano (2016) setecentas novas conexões neurais se formam a cada segundo nos primeiros anos. Alterações importantes nessa fase podem mudar a dinâmica neural e desencadear transtornos como depressão e ansiedade. Caso ocorra algum problema, a vida física e mental poderá sofrer impactos e no futuro trazer preocupações, dificuldades e predisposição para doenças e, às vezes, permitindo a expressão de genes pouco favoráveis ao desenvolvimento.

E o contrário, também é válido, um ambiente caloroso e responsivo, como destaca Shore (2000), contribui para a resiliência. Resiliência é, para a Neurociência, capacidade emocional da pessoa para enfrentar situações delicadas e até extremas e logo se recuperar dos seus efeitos, lidando bem com seus problemas na vida diária e mantendo saúde mental. Estudos como o de Gunnar (in Shore, 2000), apontam que afeto e cuidados iniciais possibilitam melhores condições de saúde e são críticos para um desenvolvimento sadio.

Situações difíceis marcam o cérebro e desencadeiam a produção do cortisol, um hormônio esteroide presente na saliva. O cortisol altera o metabolismo, afeta o sistema neuroimunológico e torna a criança vulnerável a processos que destroem os neurônios e reduzem sinapses influenciando o desenvolvimento cognitivo e motor.

O cérebro da criança é altamente plástico, declara Herculano-Houzel (2002) e responde bem a cuidados e afetos, reconfigurando-se e modulando as emoções predispondo-a a maior possibilidade de interação positiva e relacionamentos mais sólidos, assim como, a sucesso na escola.

Na verdade, de acordo com Shore (2000), a ligação forte e segura com cuidadores, sejam pais ou outros, tem função protetora e protege a criança de efeitos

adversos de estresse ou traumas posteriores. Acompanhamento e oportunidade para vivências em atividades significativas que permitem o desenvolvimento da autoestima e da segurança, contribuem para a resiliência, ou seja, para a superação de adversidades.

Ao longo do desenvolvimento cerebral áreas vão se estabelecendo em ritmos e locais diferentes, no sentido da nuca para o frontal e as áreas motoras e de sensibilidade vão sendo reforçadas permitindo que o diálogo da criança com o mundo se amplie rapidamente.

No primeiro ano, o hipocampo, área do processamento de memórias inicia seu amadurecimento e se completa até o segundo ano. A criança já reconhece bem os cheiros, tem noção de horário e rotinas. Rotina e limites, salienta Pantano (2016), são importantes para o desenvolvimento e ambientes caóticos, ao contrário, interferem de modo altamente negativo na maturação de estruturas como as corticais que abrigam as funções executivas.

No segundo ano, as habilidades de interação e comunicação estão se desenvolvendo, o que mais tarde potencializa a linguagem. Entre os 2 e os 4 anos há um momento crítico para o aperfeiçoamento da linguagem.

Nos anos seguintes, a mielinização, esse processo de maturação do cérebro está em alta e vai dando novo aspecto ao cérebro infantil. Nessa fase o sistema de recompensa é altamente estimulado. A criança desse modo, se envolve em atividades com alegria e entusiasmo e, aos poucos com mais atenção e concentração. Está pronta para qualquer proposta desde que o alvo sejam os sentidos e as atividades motoras.

Pelos três, quatro anos, as funções executivas já estão bem mais desenvolvidas. Elas são um conjunto de habilidades essenciais para a vida e a aprendizagem. Localizadas na área pré-frontal do cérebro, região atrás dos olhos, dependem de estímulos ambientais para seu fortalecimento. Funções de inibição, de memória de trabalho e flexibilidade cognitiva se integrando permitem a conquista do raciocínio, a resolução de problemas e o planejamento, que são essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional e para o sucesso escolar. Esse desenvolvimento inicia nos primeiros anos e seu impacto pesa nos anos posteriores.

O cérebro da criança, asseveram Pantano e Castanho (2015), se estrutura mediante a consistência do ambiente social e emocional, rotinas, como já foi referido, atividades repetitivas, estímulos sensoriais e motores, vivências em diferentes linguagens contri-

buem para que essa construção ocorra de modo sólido e propicie os avanços que virão.

## **O CÉREBRO E O BRINCAR: CONSTRUINDO CAMINHOS NEURAIS PARA A VIDA**

Brincar é coisa séria, é para a criança tão importante quanto o trabalho para os adultos. E não é privilégio dos humanos, outros animais também brincam. Cães, gatos, macacos, golfinhos, formigas e outros e isso nos diz que brincar é parte do processo evolutivo. Elefante brinca de rolar na areia. De alguma forma o brincar propicia adaptação, o que nos leva a crer que tem um propósito crucial para a vida, promove habilidades que ajudam na sobrevivência da espécie, assinala Bekoff (2016), biólogo evolucionista.

Os humanos começam muito cedo a brincar. Desde antes do nascimento brincam no útero e iniciam o processo de estimulação neural para que o cérebro dê conta das demandas da vida após o nascimento. Como o desenvolvimento humano é longo em termos de tempo, energia e cuidados. Brincar ajuda a aumentar as possibilidades de convívio com os pares. E para Eliot (2013) ajuda a modelar cérebros de meninos e meninas na perspectiva de gênero e identidade sexual. Brincadeiras e brinquedos diversos para as crianças favorecem mais a ação ou a emoção e como a experiência repetida cria caminhos neurais acentuam-se as pequenas diferenças cerebrais que há entre bebês meninos e meninas. O pior de tudo é que as diferenças sutis na anatomia e na fisiologia dos cérebros costumam ser usadas para justificar desigualdades na expressão de cada pessoa.

A motivação para brincar vem do tronco encefálico, área das mais antigas do encéfalo. Brincar é divertido e a habilidade de se divertir é uma característica de sobrevivência. Outras possíveis justificativas para ressaltar a importância do brincar aparecem no explorar o ambiente e adquirir informação, exercitar habilidades motoras, manter o sistema nervoso de prontidão, simular padrões de comportamento agressivo e sexual, ritualizar impulsos e interagir socialmente. E isso, sob o ponto de vista evolutivo, é bastante convincente. Brincar também estimula o crescimento dos nervos da amígdala, um dos centros da emoção, promove o crescimento do córtex pré-frontal, região da cognição e da maturidade emocional e aumenta a capacidade de decisão. Aumenta a autopercepção, a autoestima, o autorespeito, melhora a saúde física e mental, oportuniza a socialização, promove a criati-

vidade, a imaginação, a independência, constrói resiliência, essa capacidade de enfrentar situações difíceis sem grandes problemas e logo se recuperar do desastre. Brincar de luta libera o fator neurotrófico que ajuda no crescimento dos neurônios. É oportunidade para enfrentamentos de riscos e desafios pela necessidade de buscar soluções para problemas e lidar com o novo. Previne acidentes, pois, a criança ou adulto, conhece melhor o ambiente, sua comunidade e pode avaliar riscos.

O lúdico dá a experiência de aprendizagem marcas positivas para o aprendizado. Isso acontece porque experiências satisfatórias fazem com que haja liberação de Dopamina, um neurotransmissor que ativa o Sistema de Recompensa do cérebro, ajudando-o a se lembrar dos fatos com mais agilidade. Brincar ajuda a aprender por tentativa e erro e serve como treino social para lidar com estresse, também combate o estresse. Aquele que não brinca quando jovem corre o risco de se tornar adulto ansioso e mal ajustado socialmente. Brincar na infância traz benefícios para a vida adulta. Pular descontraidamente até a exaustão, fazer cambalhotas, inventar jogos, fingir ser médico ou médica, princesa, polícia, ladrão, fazer de conta é muito importante, ajuda a enfrentar o novo como treino para o inesperado e estimula a imaginação para além dos limites. Incorporar adversários imaginários e combatê-los com eficiência e rapidez é parte dessa dinâmica do brincar. E seus reflexos fazem o brincar valer a pena.

O brincar e não o brinquedo é o principal. Brincar, salientam Moreira, Eiras e Brockinton (2016, p. 56), “é encenação da vida”. A vontade da criança de fazer o que o adulto faz, propicia que ela invente situações que gostaria de vivenciar na vida diária. Brincando de amar, aprende-se a amar, continuam os autores acima mencionados. Por que as funções essencialmente humanas devem ser ensinadas. Brincar permite viver e aprender a viver. As brincadeiras, são assim, para além de simples atividades para passar o tempo, alicerces para as aprendizagens e contribuem de modo substancial para o desenvolvimento infantil, para a saúde mental, prevenindo o estresse em qualquer idade e têm efeito curativo, em caso de doenças.

A ausência do brincar, ainda referem os autores, diminui o volume cerebral, o que implica em diminuição de neurônios e sinapses, especialmente nas áreas das emoções e da empatia. Tudo indica que a atrofia dessas áreas promove comportamentos agressivos.

O brincar, no entanto, ativa as áreas do cérebro associadas à teoria da mente e empatia, pois, exige a uti-

lização de seus recursos de atenção, memória, pensamento e fala. Estimula de modo peculiar o hemisfério direito, o da novidade como assinala Goldeberg (2002) até pouco tempo atrás sem grandes destaques. Graças as pesquisas, afirma o autor, sabemos hoje que o hemisfério direito é o da novidade, elemento importante na aprendizagem, e o esquerdo, o da rotina. Pois bem, para aprender é preciso, continua o mesmo, novidade que excita o cérebro e rotina que cria caminhos neurais. E o brincar atende a esses requisitos.

No foco da Neurociência, brincar tem um papel fundamental na tomada de decisões e em outros importantes processos cerebrais. Basicamente, ao propiciar muitas e variadas experiências novas, o brincar provocaria a formação e consolidação de importantes circuitos neurais, tornando interligadas áreas do cérebro relacionadas a distintas competências ou conjuntos de habilidades.

Brincar sem regras, brincar por brincar é fundamental para a adaptação social, para a construção de habilidades cognitivas que ajudam na solução de problemas. Permite a elaboração de respostas criativas, desafia o cérebro, contribui para a imaginação e a adoção de diferentes papéis, aumenta a capacidade de lidar com o inusitado. Ajuda na expressão de angústias e medos, permite assumir o controle dos próprios sentimentos.

Brincar é enfrentar desafios, de modo protegido, quando a supervisão adulta acompanha, estimula e orienta. Diversão, risos, atenção, concentração, ativam diferentes áreas cerebrais em diversos modos de brincar. Segundo estudos, há três formas de brincar: brincar com objetos, com movimentos e com aspectos sociais.

Brincando o cérebro de quem brinca aprende formas mais saudáveis de regular suas respostas ao estresse. Ratinhos criados no isolamento ou com irmãos apáticos demais para brincar tornam-se adultos ansiosos e estressados: em situações ameaçadoras, os animais que não brincaram na infância são mais os que mais facilmente têm arroubos de agressividade ou, ao contrário, se escondem. O mesmo acontece com primatas, e entres eles os humanos também costumam ter comportamentos agressivos ou arredios. A brincadeira bruta expõe os filhotes a pequenos estresses, com os quais eles vão aprendendo a lidar desde cedo. Assim quem sabe, referem Bransford e Cockin (2007), um dia eles possam considerar seus problemas adultos “brincadeira de criança” e encontrar em seus repertórios encaminhamentos e até soluções favoráveis com menor desgaste emocional.

Brincar é como um caleidoscópio: é aleatório, criativo e os resultados apresentam composições surpreendentes, destaca Bekoff (2016). É altamente benéfico! É imprescindível, quem brinca só no computador, estará pouco adaptado para a convivência escolar, segundo Macedo e Bressan (2016), pois, essa é mais complexa e dinâmica do que a vida digital. A convivência implica, outros modos de interação e supõe uma regulação em relação às regras de relação entre pares. Exige respeito mútuo, coragem para se defender ou enfrentar situações difíceis.

A Declaração Universal dos Direitos da Criança, aprovada por unanimidade pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1959, já estabelecia: toda criança tem direito ao lazer infantil. Reconhecer a importância do brincar e garanti-lo é de alto valor para o desenvolvimento infantil cuja repercussão na vida futura é certa, salientam os avanços em Neurociência. Então, diante de argumentos tão sólidos, vamos brincar!

## **EDUCAÇÃO INFANTIL: DEFRUTANDO O PRESENTE COM OLHOS VOLTADOS PARA O FUTURO**

A Educação Infantil como direito da criança desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB, fundamentada pela Constituição de 1988 no Brasil é vista como a primeira etapa da Educação Básica. O número de vagas cresceu em torno de 49, 3% conforme o Censo da Educação Básica de 2000 até 2015. As estatísticas, no entanto, mostram que o déficit de vagas é grande, é de aproximadamente 2, 5 milhões. O que nos diz que há ainda muito por fazer nesse sentido e também no que se refere à formação de profissionais afinados com as pesquisas sobre o desenvolvimento cerebral e comprometidos com uma educação de qualidade para todos.

Em outros momentos, educação e ofícios eram passados de pai para filhos e a infância, uma época sem grandes questões. À medida em que as sociedades e os avanços foram surgindo e novas necessidades apareceram. As grandes mudanças sociais alavancadas por invenções e tecnologias, ao longo de muito tempo, mudaram os contextos sociais. Em virtude do trabalho feminino e, depois em função de movimentos feministas na luta por igualdade de oportunidades e valorização entre homens e mulheres, de questões econômicas e outros fatores cresceu a necessidade de assistência à criança e por conta dessa demanda, uma

educação desde os primeiros anos de vida tornou-se exigência dos tempos. Hoje milhares de crianças precisam de cuidados e atenções todos os dias em todo o mundo. As dinâmicas da vida atual são muitas e o preço humano alto, para o precário atendimento, sem falar nos prejuízos em caso de ausência dessa experiência tão vital.

As pesquisas e descobertas científicas sobre o cérebro, suas características, sua plasticidades e seus períodos mais sensíveis a determinados aspectos do desenvolvimento neuropsicológico, centraram no pré-natal e na infância, desde cedo, as principais preocupações quanto a garantir nessa fase cuidados, afetos, oportunidades mais adequadas, exigindo a profissionalização daqueles que atendem esses grupos e se tornam corresponsáveis pelos fundamentos cerebrais de cada um e de todos para a vida futura de cada geração.

Sabemos que o cérebro humano é mais plástico nos primeiros anos de vida e, por isso, as influências ambientais são mais fortes nesse período. A educação infantil tornou-se uma exigência imprescindível, especialmente em áreas de populações vulneráveis. O peso dos primeiros cuidados na formação do cérebro é alto e sob o ponto de vista da economia, atender com qualidade esses grupos é um bom negócio para os países.

O investimento no pré-natal e na infância trazem benefícios a médio e a longo prazos, com a redução de gastos com jovens e adultos, com evasão, repetência, violência, justiça criminal entre tantos outros. E na verdade, ainda há muitas carências de vagas e sobretudo do que seria básico e necessário para o melhor atendimento a ser dispensado à infância.

As dificuldades no Brasil vão de políticas públicas elaboradas, e nem tão boas assim, mas quase sempre não respeitadas, até reduzido reconhecimento dessa faixa etária como a que mais investimentos necessita e mais retornos pode trazer em pouco tempo.

Assim, a Educação Infantil como modalidade de ensino é recente e também o apoio governamental e social ainda não tão expressivo quanto a questão merece. A criança é seguramente um ser que precisa experimentar os mais diferentes recursos e viver as mais ricas oportunidades. Tudo porque nessa fase, o cérebro se organiza em função da genética e do ambiente e se transforma num órgão único que tem força para mudar, mudar, mudar. Sabendo da importância desses fatores e reconhecendo que sobre a genética nossa influência não é tão grande, mas que podemos e devemos proporcionar o melhor dos am-

bientes, para maximizar o desenvolvimento do cérebro da criança, lembramos que a educação infantil pode fazer uma enorme contribuição social ao promover aprendizagens significativas que favoreçam o pleno desenvolvimento da criança.

Faz-se importante repensar a escola e revisar práticas educativas a luz da Neurociência para envolver a todos levando em conta as melhores formas de ajudar a criança em sua constituição cerebral. O ambiente é um fator relevante no desenvolvimento neuropsicopedagógico, reafirmamos concordando com as pesquisas do grupo de Pasko Rakic da Universidade de Yale (EUA) apontadas por Shore (2000) que salienta que o córtex cerebral é particularmente vulnerável à influência ambiental, desde os dias da concepção. Nascermos com um cérebro com um quarto de seu volume final, cerca de 1100 a 1200 gramas. Isso quer dizer que três quartos do cérebro se desenvolvem fora do ventre materno, por influências ambientais. É a evolução, segundo Shore (2000), equipando a espécie humana com um “cérebro ecológico”, que depende dos impulsos ambientais por toda a vida.

A Educação Infantil foi, por longos períodos, vista como uma experiência quase que exclusivamente voltada para o cuidado e sem com pouca ou nenhuma preocupação pedagógica significativa. Há ainda um ranço ligado a essa crença, inúmeras são as famílias que não conseguem ver na Educação Infantil um campo pedagógico dos mais importantes. Referem-se muitas vezes à escola infantil como um lugar para brincar, brincar, brincar. É preciso valorizar a escola infantil, seu trabalho e seus profissionais. A escola infantil não é só brincadeira, a criança não fica só desenhando, ouvindo histórias, ela fica aprendendo, vivenciando, amadurecendo seu cérebro e produzindo conexões que dão suporte para desenvolvimentos que seguem.

As descobertas e as tecnologia deram à Educação Infantil um outro lugar nas preocupações do país e educar nesse período da vida foi reconhecido como muito importante, e de modo particular, em grupos menos favorecidos economicamente falando, ainda que a escola não tenha a devida qualidade. É bom lembrar que em casos extremos, a má qualidade da experiência escolar pode influenciar de maneira negativa o desempenho escolar e contribuir para aumentar as desigualdades sociais.

A experiência na educação infantil favorece o desenvolvimento intelectual e social da criança, em uma fase ideal, segundo Lima (2016), para propiciar atividades que tenham na imaginação e na função simbóli-



ca os eixos do currículo. Imaginar é abrir possibilidades para que a neuroplasticidade aconteça com toda a força. A imaginação estimula o pensamento e a ação e favorece a memória ampliando possibilidades executivas que são importantes para a criação.

A imaginação, continua a autora acima, cria condições para a aprendizagem e a memória a concretiza. A Neurociência nos mostra que imaginação e memória compartilham caminhos neurais. Pesquisas sobre o cérebro infantil deixam claro que atividades culturais promovem áreas do cérebro que mais tarde serão chamadas a formar novas estruturas, como no caso da leitura. As atividades culturais dão asas à imaginação, formam repertórios significativos. Festas, representações, encenações, música e outras atividades contribuem para a formação da pessoa e dos grupos sociais, assinala Lima (2016) com propriedade. A mesma autora destaca que o exercício da imaginação deve acompanhar sempre a pessoa e esse recurso se refletirá na capacidade de reflexão e pensamento, assim como na tomada de decisões na vida adulta.

Nessa perspectiva, a Educação Infantil toma dimensões maiores e os debates e preocupações do governo e da sociedade dão ênfase a ela como fator de diminuição dos índices da delinquência em todos os níveis pelo Brasil a fora, assim como no mundo.

A Educação Infantil é de fundamental importância, é nela que a criança aprende a aprender. E esse aprendizado precisa ser satisfatório e prazeroso, para que sua trajetória escolar seja exitosa e para que o cérebro busque esse carinho, como afirma Herculano-Houzel (2005). Pesquisas evidenciam que, muitos alunos com alto índice de repetência, são crianças que não frequentaram a Educação Infantil. É nessa fase que a criança experimenta o prazer de aprender, que registra em seu Núcleo Accumbens, parte do Sistema Límbico, essa marca e busca o prazer, ou não, aguça a curiosidade, desafia as emoções e as ideias e mostra a ela como é interessante o mundo e como são seus infinitos segredos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS: PONTOS INICIAIS PARA METAS PRIMORDIAIS**

Depois dessa rápida visita a aspectos da Neurociência atual, a descobertas recentes sobre o cérebro infantil e sobre as implicações dessas para a Educação Infantil, assim como para as questões de formação inicial e permanente de educadores reafirmamos que os tempos são outros, que exigem mais e mais

atualizações, mas principalmente, redescobertas, reconhecimento e compromisso com um cérebro que é plástico e ecológico. Isso implica em investimentos de muitas ordens e requer quebra de paradigmas que até, então, serviam como guia para o trabalho pedagógico.

Um cérebro plástico com períodos cruciais para o desenvolvimento em diferentes áreas e com um sistema de recompensa altamente estimulado clama por oportunidades e experiências significativas que mexam com o corpo, tão desprestigiado ainda na escola, que responde bem à música, às artes plásticas, ao movimento, à dança, às histórias, ... e ao brincar ativamente, trocando de lado, ocupando o papel de mocinho(a), de bandido(a), fada, princesa, príncipe, ensaiando a vida, resolvendo conflitos, projetando soluções, organizando um rico repertório, se abastecendo e vivendo de modo intenso emoções, fantasias, aprendendo a viver, a lutar por ideias e sonhos, num mundo plural, múltiplo que precisa (re)construir caminhos para um amanhã com muitos desafios e novas possibilidades, atendendo as especificações de um cérebro que muda e amplia sua visão e leitura de mundo.

Nesse trajeto, pela educação infantil, é importante lembrar e dar lugar à imaginação, estimular o corpo, educar as emoções, aproveitar as histórias. Estudos mostram que pobreza, violência simbólica e real, estímulos e cuidados reduzidos afetam principalmente a criança em situação econômica desfavorável e comprometem o desenvolvimento da linguagem e acentuam desigualdades. É mister atenção aos processos formativos da criança, oferecendo materiais e ferramentas que auxiliem educadores a mediar o mundo com mais intencionalidade em sua atuação diária, facilitando a compreensão de que o aprender e o ensinar ocorrem o tempo todo, envolvem muitos atores e de maneira mais intensa e rápida na infância.

Além disso, é necessário entender que todos os que vivem ao redor da criança podem ajudar no seu enriquecimento cognitivo. Atitudes, cuidados, atenções cotidianas criam um campo mais adequado ao aprender lembrando que cada cérebro é único, que não há dois cérebros iguais, nem mesmo os de gêmeos univitelinos; que modelos são importantes; que emoções positivas favorecem a memória, sem a qual não há como aprender e responder com êxito as exigências de um mundo, que mais do que em qualquer outra época da história, se transforma veloz e substancialmente promovendo a neuroplasticidade cerebral, mudando modos de sentir, de pensar e de agir, como salienta Lent (2011).

É de fundamental importância também ressaltar que tudo afeta o cérebro, desde as condições climáticas até a nutrição, o brincar, o ouvir, o sentir, o cheirar, o provar, estimulando diversas áreas cerebrais e modelando cérebros e sociedades. Aprender, salienta Relvas (2014, p. 41) está, certamente, associado às emoções.

Aprendemos com a cognição, mas, sem dúvida, com a emoção, o desafio do professor é unir conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e afetos para uma prazerosa aprendizagem.

Cabe, assim, à escola infantil estruturar suas práticas em bases mais científicas e promover o mais possível ambientes calorosos e responsivos, como salienta Shore(2000), orientar famílias, fazer parcerias e conquistar qualidade de vida e dignidade para esse público e por consequência elevar o patrimônio humano. Muitas áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas na realização de uma nova experiência de aprendizagem. Situações que reflitam o contexto da vida real, de forma que a informação nova se ancore na compreensão da anterior facilitam, dão sentido e significam a aprendizagem, mudando e realinhando o cérebro constantemente.

O conhecimento e a crença de que aprendemos tudo desde cedo, usando os sentidos, o corpo, o movimento, a música, as artes plásticas, as tecnologias, o brincar e o faz de conta e que isso ocorre em muitos espaços pode ter um poder transformador para além do esperado.

O professor, assinala Alves (2004), tem a tarefa de mostrar “o queijo” comê-lo diante dos olhos dos alunos. Provocar a fome, erotizar os olhos, fazê-lo babar de desejo. Acordar a inteligência adormecida”. A plasticidade que está em pauta, convém salientar, como asseveram Macedo e Bressan (2016, p. 76) “não ocorre somente com funções cognitivas, mas também com funções socioemocionais’ daí a importância da motivação que hoje sabemos que conta com dispositivos internos e externos que merecem ser estimulados, pois, encaminham para o sucesso do aprender e do ensinar.

A Neurociência engloba uma variedade enorme de áreas de conhecimentos que articuladas podem contribuir para melhorar o aprender e o ensinar, não tem fórmulas prontas, como indica Relvas (in Nascimento, 2016) mas, auxilia o educador a pensar estratégias, baseadas em uma integração entre corpo, mente, contextos de vida e desejo.

Se uma pessoa não pode aprender do jeito que é ensinada, enfatiza Wellchmann (in Maia et al, 2011), é preciso ensiná-la do modo como pode aprender,

lançando mão de todos os conhecimentos, explorando todas as possibilidades do cérebro, utilizando estratégias e recursos diversos, com humor e alegria, envolvendo-se e ao outro intensa e apaixonadamente. Esse é o apelo que a vida atual nos faz!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, R. (2004). *O desejo de ensinar e a arte de aprender*. Campinas: Fundação EDUCAR
- Aranha, G. e Shool-franco, A. (Orgs) (2012). *Caminhos da Neuroeducação*. Rio de Janeiro: Ciência e Cognição
- Bekof, M. (2016) A importância do brincar. *Revista Mente e Cérebro*, São Paulo: Segmento
- Branco, I. (2016). Os impactos de uma boa creche. *Revista Neuroeducação*, 8, 36–43
- Brasford, J., Brown, A. e Cocking, R. (Orgs) (2007). *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*. São Paulo: Editora SENAC
- Call, N. (2013). *Cérebro e Educação infantil: como aplicar os conhecimentos da Ciência Cognitiva no ensino de crianças de até 5 anos*. Porto Alegre: Penso
- Carter, R. (2012). *O livro do cérebro—um guia ilustrado de sua estrutura, funcionamento e transtornos*. Rio de Janeiro: Agir-Casa dos livros
- Cosenza, R. (1998). *Fundamentos de Neuroanatomia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Cosenza, R. e Guerra, L. (2012). *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed
- Maia, H. (Org) (2012). *Neurociência e desenvolvimento cognitivo*. Rio de Janeiro: Wak
- Eliot, L. (2013). *Cérebro azul ou rosa: o impacto das diferenças de gênero na educação*, 2ª ed. Porto Alegre: Penso
- Frazzetto, G. (2014). *Alegria, culpa, raiva, amor: o que a neurociência explica- e não explica- sobre nossas emoções e como lidar com elas*. Rio de Janeiro: Agir
- Goldeberg, E. (2002). *Cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada*. Rio de Janeiro: Imago
- Greenfield, S. (2000). *Cérebro: uma visita guiada*. Rio de Janeiro: Rocco
- Herculano-Houzel, S. (2002). *O cérebro nosso de cada dia: descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent
- Herculano-Houzel, S. (2005). *O cérebro em transformação*. Rio de Janeiro: Objetiva

- Herculano-Houzel, S. (2009).. *Por que o bocejo é contagioso: e novas curiosidades sobre o cérebro*, 3ª ed. Rio de Janeiro: Zahar
- Lent, R. (2012). *Sobre neurônios, cérebros e pessoas*. São Paulo: Editora Atheneu
- Lima, E. S. (2016). *Espaço para a imaginação*. Revista Neuroeducação, 7, 48-51
- Macedo, L. e Bressan, R. A. (2016). *Desafios da Aprendizagem: como as Neurociências podem ajudar pais e professores*. Campinas, São Paulo: Papirus 7 mares
- Nascimento, A. (2016). *Neuroescola: os novos rumos da educação*. Rio de Janeiro: Wak
- Pantano, T. e Castanho, C. (2015). *Como se estuda? Como se aprende?* São Paulo: Pulso Editorial
- Pantano, T. (2016). O cérebro da criança. *Revista Neuroeducação*, 7, 44 - 47
- Ramachandran. V.S. (2014). *O que o cérebro tem para nos contar: desvendando os mistérios da natureza humana*. Rio de Janeiro: Zahar
- Relvas, M. (2008). *Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva*. Rio de Janeiro: Wak, 2008
- Relvas, M. (2009) *Neurociência e Educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula*. Rio de Janeiro: Wak
- Relvas, M. (2014). *Sob o comando do cérebro: entenda com a Neurociência está no seu dia a dia*. Rio de Janeiro
- Relvas, M. (2012). *Neurociência na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Wak
- Relvas, M. (Org) (2012). *Que cérebro é esse que vai à escola?: as bases neurocientíficas da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Wak
- Shore, R. (2000). *Repensando o cérebro: novas visões sobre o desenvolvimento inicial do cérebro*. Porto Alegre: Mercado Aberto

Artículo terminado el 29 enero 2017

Fechas: Recepción 07.02.2017. Aceptación: 10.03.2018

Carrazoni, E.R. (2018). Neurociência, Infância e Educação Infantil. *RELAdEI (Revista Latinoamericana de Educación Infantil)*, 7(1), 67-77. Disponible en: <http://www.usc.es/revistas/index.php/reladei/index>



**Eva Regina Carrazoni Chagas**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1983), especialização em Educação Sexual pela SBRASH (2004), mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1990) e doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1995). Atualmente é professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e exerce a Coordenação de Área do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no Curso de Biologia. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Sexual, atuando principalmente nos seguintes temas: sexualidade, educação sexual, educação, educação especial e inclusão social. Dedicar-se também à área de Neurociências voltada à Educação. Pertence ao Núcleo de Educação em Ciências e Biologia (PU-CRS).