

NEURODESENVOLVIMENTO E A AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM NA PRIMEIRA INFÂNCIA

NEURODEVELOPMENT AND LANGUAGE ACQUISITION IN EARLY CHILDHOOD

Gabriela Gouveia Ferreira ¹

Miriam Damazio ²

RESUMO

A presença de um ambiente rico em estímulos na primeira infância é crucial para o desenvolvimento cerebral e a aquisição de linguagem, pois é nesse período de 0-3 anos que a plasticidade neural está no seu ápice, sendo importante uma estimulação específica para que não comprometa o desenvolvimento das áreas específicas do córtex. Este artigo sumariza aspectos essenciais para o desenvolvimento cerebral em nível funcional e estrutural, ressaltando a importância e os efeitos da presença de estímulos durante o período crítico. Também é apresentada uma introdução ao desenvolvimento cerebral relacionado à aquisição da linguagem, ressaltando a importância do vocabulário receptivo e de como o nível sócio-econômico dos pais impacta a compreensão da linguagem oral da criança.

PALAVRAS-CHAVES: Desenvolvimento Cerebral. Plasticidade Neural. Primeira Infância. Linguagem. Neuropsicologia.

ABSTRACT

The presence of a rich environment during early childhood is crucial for brain development and language acquisition, because during this period of 0-3 of age that neural plasticity is at its apex, and specific stimulation is important so as not to compromise the development of specific areas of the cortex. This article summarizes essential aspects for brain development at a functional and structural level, highlighting the importance and effects of stimuli during the critical period. An introduction to brain development related to language acquisition is also presented, highlighting the importance of receptive vocabulary and how the parent's Socio-Economic Status impacts on the child's understanding of oral language.

KEYWORDS: Brain Development. Plasticity. Early Childhood. Language Development. Neuropsychology.

¹ Faculdade de Psicologia, Universidade Paulista, UNIP

² Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo

INTRODUÇÃO

A primeira infância é um dos períodos de maior importância para o desenvolvimento cognitivo e cerebral da criança. Isso se deve à grande plasticidade neural que auxilia na rápida formação de sinapses, variando de 600 a 800 novas conexões por segundo até os dois primeiros anos de vida. Para que esse desenvolvimento aconteça adequadamente, a criança precisa de um ambiente rico em estímulos positivos.

Segundo Costanzo (2004), durante esses primeiros anos há um refinamento das conexões de acordo com as experiências da criança e o ambiente em que vive. Essas conexões dependem de estímulos específicos para que sejam fortalecidas ou podadas. A poda acontece principalmente no primeiro ano de vida, quando as sinapses e os neurônios pouco usados são eliminados devido à apoptose, morte programada da célula. Sendo assim, um ambiente rico em estímulos é indicado para que ocorra um desenvolvimento das conexões neuronais (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004; PAPALIA; FELDMAN, 2013). A fase da poda sináptica é seguida por uma superprodução neuronal e abundância sináptica. Durante o desenvolvimento, cerca de 20% a 80% dos neurônios são perdidos nas diferentes áreas corticais. O alto índice de estimulação auxiliaria na diminuição de podas indesejadas, prejudiciais ao desenvolvimento cognitivo e neuronal da criança futuramente (STILES, 2000).

Outro processo essencial para o desenvolvimento cerebral da criança é o processo de mielinização, que se inicia ainda no estágio embrionário e se encerra aos 18 anos de idade. Ele ocorre em épocas diferentes, dependendo do momento de desenvolvimento de cada área do cérebro. Esse processo se refere à produção de mielina (camada lipoproteica que envolve o axônio), que se torna responsável por garantir uma condução nervosa de informações eficaz e rápida através dos neurônios. Neurônios não mielinizados geram transmissões de informação mais lentas (DIAMENT, 1978).

O desenvolvimento cerebral na primeira infância

Todos esses processos necessitam de estimulação durante o período crítico na primeira infância, quando a plasticidade neural está no seu ápice, devido à

necessidade de desenvolvimento das funções específicas do cérebro, principalmente nas áreas da visão, ligações sociais e linguagem/aprendizagem. A plasticidade neural se refere à capacidade do sistema nervoso de se adaptar e se moldar, em nível funcional e estrutural, ao longo da vida do indivíduo. O momento em que há maior plasticidade neural é denominado período crítico, no qual as sinapses estão mais suscetíveis à produção (GREEN *et al.*, 2015; KOLB, 2018; BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004; GREEN; LEWIS; WILLERTON, 2015).

As vias de aferência sensorial, como o nervo ótico, desempenham um papel crucial no desenvolvimento cerebral nos primeiros anos de vida. Isso se deve ao fato de os nervos aferentes captarem estímulos externos e auxiliarem a produção de circuitos neuronais específicos do córtex. Caso esse tipo de estimulação não esteja disponível durante o período crítico, pode gerar deficiências no desenvolvimento regular das áreas específicas do córtex, não sendo passível de correção em estágios posteriores (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004).

O desenvolvimento desses circuitos específicos depende das atividades e dos tipos de estimulação que a criança recebe durante esse período de 0-3 anos, sendo a melhor forma de estimulação, dada a partir das interações e experiências cotidianas com pais e adultos. Na área de linguagem e aprendizado, os adultos nomearem objetos e ações, enfatizando as sílabas das palavras, dialogar com a criança e contar histórias são exemplos de interações ricas em estímulos (PAPALIA; FELDMAN, 2013). É importante ressaltar que movimentos, sons, cores e afetividade são estímulos básicos na primeira infância. Uma pesquisa realizada por Kuhl e Rivera-Gaxiola (2008) constatou que crianças que têm uma maior interação com pais e adultos apresentam um vocabulário mais rico, refinado e desenvolvido do que aquelas que passam a maior parte de seu tempo assistindo TV ou em um ambiente sem tanta estimulação.

O cérebro é um conjunto de redes neurais que compõe sistemas integrados, que agem no desempenho de funções específicas, como as sensoriais, e complexas, como pensamento e emoções. As áreas fundamentais do cérebro são o córtex (responsável pela cognição, linguagem e planejamento), o sistema límbico (responsável pelos aspectos emocionais, que podem dificultar ou facilitar a aquisição do conhecimento posteriormente), o tronco cerebral (responsável pela manutenção de temperatura corporal, pressão sanguínea e frequência cardíaca) e, por fim, temos o

mesencéfalo (interage com o tronco cerebral para a regulação do apetite e dos estados motivacionais do alerta).

O principal foco deste artigo serão as áreas do córtex junto ao sistema límbico e suas influências no desenvolvimento cognitivo na primeira infância, quando a maior parte das estruturas e funcionamento dessa área se estabelecem (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004).

No início da primeira infância, o hipocampo, responsável pelo armazenamento das memórias, não está completamente desenvolvido e isso faz com que o bebê tenha apenas memórias fugazes. Na segunda metade do primeiro ano de vida, estruturas como o córtex pré-frontal (responsável pelas funções cognitivas, atenção e memória), giro dentado e o hipocampo começam a se desenvolver e criar fortes ligações entre si, resultando na capacidade de memória a longo prazo e memória de trabalho (BAUER, 2002; BAUER *et al.*, 2003).

O sistema límbico desempenha um importante papel na construção da estabilidade emocional da criança, que pode ajudá-la, futuramente, quando se deparar com uma situação problema, como uma matéria nova a ser aprendida. Uma estimulação sensorial positiva nos primeiros anos, como o afeto da mãe, pode fortalecer a longevidade sináptica, refletindo no desenvolvimento cognitivo acelerado, emoções equilibradas e capacidade de responder de forma positiva a novas experiências (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004; SANT'ANA, 2015). De acordo com Domingues (2007), as crianças tendem a aprender melhor quando têm uma ligação emocional positiva com determinada matéria ou educador, isso se deve à conexão entre o hipocampo e o sistema límbico, onde memórias contendo uma carga emocional positiva são retidas e resgatadas com mais facilidade.

A importância de ambientes enriquecidos é inegável no desenvolvimento cerebral da criança, pois, sem a presença desses estímulos, principalmente durante o período crítico na primeira infância, é possível que ocorra algum déficit ou atraso no desenvolvimento da área cortical específica. Os estímulos ambientais auxiliam na formação das sinapses, permitindo ao cérebro que reconheça a codificação de tais estímulos.

O primeiro contato com estímulos sensoriais em ambientes enriquecidos exerce um importante impacto na citoarquitetura do cérebro que, por sua vez, estabelecerá como as ligações neurais se darão nos estágios posteriores (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2004). Um estudo realizado por Renner e

Rosenzweig (1987) mostrou que ratos criados em ambientes enriquecidos desenvolviam 25% mais sinapses nas áreas de percepção sensorial em comparação àqueles criados solitários em gaiolas.

Segundo Lekander (2002), a qualidade de estimulação sensorial na primeira infância contribui no desenvolvimento dos circuitos neuroimunes e neuroendócrinos, responsável por influenciar as funções cerebrais e respostas a estímulos, manifestando-se através dos comportamentos perante determinadas situações e influenciando a qualidade de raciocínio do indivíduo durante sua vida.

O desenvolvimento cerebral para a aquisição da Linguagem

O rápido e extenso desenvolvimento do cérebro nos primeiros anos de vida está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento da linguagem. Cada fase da construção da linguagem (choro, balbucio e o início da fala) está ligada à maturação e ativação de partes específicas do cérebro. O choro, único meio de comunicação do bebê até os seis meses, é controlado pela ponte e pelo tronco encefálico. O balbucio indica uma maior maturação de partes do córtex motor, pois necessita de um maior controle da laringe e da faringe. Um estudo utilizando neuroimagem indicou que, já aos seis meses, o bebê apresenta um vínculo entre a percepção fonética e os sistemas motores. Tal ligação se fortalece até os 12 meses. A ativação cerebral no início da fala dependerá do nível do vocabulário da criança. Há uma diferença funcional no cérebro das crianças com um vocabulário extenso em relação àquelas com o vocabulário mais modesto. As áreas que são ativadas em crianças pequenas com vocabulário extenso são, principalmente, o lobo temporal esquerdo (responsável pelo processamento de estímulos auditivos) e o lobo parietal esquerdo (responsável pela recepção e processamento das sensações). Já a ativação cerebral das crianças com uma fala mais modesta é menos específica e mais dispersada (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

Vocabulário e leitura

Incentivar o desenvolvimento da linguagem oral das crianças durante os anos pré-escolares é fundamental para o sucesso posterior da leitura. A linguagem oral abrange vários conjuntos de habilidades, incluindo vocabulário (receptivo e expressivo), conhecimento sintático e processos narrativos do discurso (compreensão

e narrativa) e afeta a conquista da leitura durante o estágio inicial da aprendizagem da decodificação de palavras e os estágios posteriores da leitura, quando o foco está na compreensão (CAPOVILLA, 2007, 2018; NICHD EARLY CHILDHOOD CARE RESEARCH NETWORK, 2005; SEABRA; CAPOVILLA, 2010; STORCH; WHITEHURST 2002).

A habilidade de vocabulário receptivo é um dos melhores preditores de compreensão de leitura no ensino fundamental; e insuficiente desenvolvimento de vocabulário receptivo é um fator de risco para baixo rendimento na escola (TAYLOR *et al.*, 2013). Desenvolve-se rapidamente na primeira infância e constrói a base para a aquisição da linguagem e alfabetização. De fato, segundo Capovilla (2011), a extensão do vocabulário receptivo é uma das mais importantes e consolidadas medidas de habilidade intelectual.

Impacto do Nível Sócio-Econômico (NSE) sobre a compreensão da linguagem oral da criança

As crianças, filhas de pais de NSE (Nível Sócio-Econômico) mais baixo, são frequentemente expostas, desde o nascimento, a um ambiente de aprendizado de linguagem que é mais pobre em quantidade e qualidade. Isso cria uma grande lacuna entre as habilidades linguísticas dessas crianças e seus grupos de pares mais economicamente favorecidos (RESCORLA, 1989; HART; RISLEY, 1995; CAPOVILLA; CAPOVILLA, 1997; CAPOVILLA; NUNES *et al.*, 1997; RESCORLA; ALLEY, 2001). Essa diferença foi estimada em 32 milhões de palavras ouvidas aos quatro anos de idade (HART; RISLEY, 1995). As lacunas na alfabetização tornam-se mais definidas à medida que as crianças terminam a pré-escola e se envolvem em instruções formais de leitura (CABELL *et al.*, 2013).

O uso de vocabulário sofisticado e o envolvimento de crianças em conversas intelectualmente desafiadoras são bons preditores das habilidades de alfabetização das crianças até o quinto ano do Ensino Fundamental (DICKINSON; MCCABE, 2001; DICKINSON; PORCHE, 2011).

As crianças que vivem em lares de NSE mais baixo podem mostrar aumentos significativos no tamanho de seu conhecimento de vocabulário quando recebem as oportunidades apropriadas para aprender (WASIK *et al.*, 2006). Quando os professores participam e promovem a escuta ativa, fornecem *feedback* da linguagem

das crianças e modelam a linguagem rica, as crianças recebem oportunidades de se envolver em conversas e aumentar seu conhecimento de vocabulário. Com isso, as crianças tendem a se envolver em conversas sobre as atividades de que participaram. Desse modo, quando os professores usam essas estratégias, as crianças são incentivadas a elaborar ideias, sentimentos e reações ao que experimentaram (WASIK *et al.*, 2006; WASIK; IANNONE-CAMPBELL, 2012).

A aquisição da linguagem também é promovida quando os professores respondem aos interesses da criança e as ajudam a estender as conversas (CABELL *et al.*, 2015; PIASTA *et al.*, 2012; GIROLAMETTO; WEITZMAN; GREENBERG, 2003). Quando os professores conhecem os benefícios da linguagem oral na sala de aula pré-escolar para promover a aquisição de leitura e escrita, eles passam a criar oportunidades no cotidiano escolar para engajar os pré-escolares em conversações significativas (WHORRALL; CABELL, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de estímulos desde os primeiros momentos de vida influencia diretamente no desenvolvimento cerebral, levando à formação de sinapses, responsáveis por futuras conexões neuronais, que auxiliarão na aprendizagem da criança nos próximos estágios do desenvolvimento. Esses fatores contribuem para a aquisição da linguagem, junto à aquisição do vocabulário receptivo, de grande importância para o desenvolvimento da linguagem oral na criança. Caso esses estímulos não estejam presentes durante o período crítico, é possível que a criança tenha certas dificuldades sensoriais e cognitivas, provenientes de uma má formação ou imaturidade de certa área cortical ou ligação sináptica.

A presença e interação dos pais, cuidadores e professores durante esse período é de extrema importância, pois eles são os mediadores entre os estímulos externos e a criança. Garantir uma boa base cognitiva e estrutural desde o princípio de seu desenvolvimento auxiliará seu futuro desempenho na escola e nas relações interpessoais, facilitando sua adaptação e integração na vida escolar de forma leve e positiva.

REFERÊNCIAS

- BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. B. Neurociência dos seis primeiros anos: implicações educacionais. *Harpia*, v. 1, n. 2, p. 1-25, 2004.
- BAUER, P. J. (2002). Long-Term Recall Memory: Behavioral and Neuro-Developmental Changes in the First 2 Years of Life. *Current Directions in Psychological Science*, v. 11, n. 4, p. 137-141. doi:10.1111/1467-8721.00186
- BAUER, P. J.; WIEBE, S. A.; CARVER, L. J.; WATERS, J. M.; NELSON, C. A. (2003). Developments in Long-Term Explicit Memory Late in the First Year of Life. *Psychological Science*, v. 14, n. 6, p. 629-635. doi:10.1046/j.0956-7976.2003.psci_1476.x
- CABELL, S. Q.; JUSTICE, L. M.; LOGAN, J. A.; KONOLD, T. R. (2013). Emergent literacy profiles among prekindergarten children from low SES backgrounds: Longitudinal considerations. *Early Childhood Research Quarterly*, v. 28, p. 608-620. doi:10.1016/j. ecresq.2013.03.007.
- CABELL, S. Q.; JUSTICE, L. M.; MCGINTY, A. S.; DECOSTER, J.; FORSTON, L. D. (2015). Teacher-child conversations in preschool classrooms: Contributions to children's vocabulary development. *Early Childhood Research Quarterly*, v. 30, p. 80-92. doi:10.1016/j. ecresq.2014.09.004.
- CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. (1997a). O desenvolvimento da consciência fonológica em crianças durante a alfabetização. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 6, n. 35, 15-21. ISSN: 0103-7749.
- CAPOVILLA, F. C. (2007). (org.). *Os novos caminhos da alfabetização infantil 2*. ed. São Paulo: Memnon. ISBN: 9788585462772.
- CAPOVILLA, F. C. (2011). *Teste de Vocabulário por Figuras USP: TVFUSP*. São Paulo: Memnon Edições Científicas Ltda. ISBN: 978-85-7954-016-5.
- CAPOVILLA, F. C. (2018). Explicando leitura e escrita de palavras: Do modelo de duplo processo ao modelo conexcionista monergista. In: ALVES, L. M.; MOUSINHO, R.; CAPELLINI, S. A. (org.). *Dislexia: Novos temas, novas perspectivas*, v. 4. Rio de Janeiro, RJ: WAK Editora. ISBN: 978-85-7854-432-4.
- CAPOVILLA, F. C.; CAPOVILLA, A. G. S.; NUNES, L.; ARAÚJO, I.; NUNES, D.; NOGUEIRA, D.; BERNAT, A. B. (1997). Versão brasileira do Teste de Vocabulário por Imagens Peabody. *Distúrbios da Comunicação*, v. 8, n. 2, p. 151-162. ISSN: 0102-7622.
- DIAMENT, A. J. Bases do desenvolvimento neurológico. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 285-302, Dec. 1978 . Available from <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1978000400001>.

- DICKINSON, D. K.; & MCCABE, A. (2001). Bringing it all together: The multiple origins, skills, and environmental supports of early literacy. *Language Disabilities Research and Practice*, v. 16, p. 186–202. doi:10.1111/0938-8982.00019.
- DICKINSON, D. K.; & PORCHE, M. V. (2011). Relation between language experiences in preschool classrooms and children’s kindergarten and fourth-grade language and reading abilities. *Child Development*, v. 82, p. 870–886. doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01576.x
- GIROLAMETTO, L.; WEITZMAN, E.; GREENBERG, J. (2003). Training day care staff to facilitate children’s language. *American Journal of Speech-Language Pathology*, v. 12, p. 299–311. doi:10.1044/1058-0360(2003/076).
- GREEN, Simon; LEWIS, Rob; WILLERTON, Julia. *AQA Psychology*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2015. ISBN 9781408527382.
- HART, B. M.; RISLEY, R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore, MD: Brookes.
- KUHL, P.; RIVERA-GAXIOLA, M. (2008). Neural Substrates of Language Acquisition. *Annual Review of Neuroscience*, v. 31, n. 1, p. 511–534. doi:10.1146/annurev.neuro.30.051606.094321
- MELLO, Claudia Berlim de; MUSZKAT, Mauro. Neurodesenvolvimento e linguagem. In: MUSZKAT, Mauro; MELLO, Claudia Berlim de; MIRANDA, Monica C. *Neuropsicologia do desenvolvimento: conceitos e abordagens*. [S. l.]: Memnom, 2006. cap. 1, p. 1-15. ISBN 9788585462789.
- NICHD Early Child Care Research Network (2005). Pathways to reading: The role of oral language in the transition to reading. *Developmental Psychology*, v. 41, n. 2, p. 428–42. doi:10.1037/0012-1649.41.2.428.
- PAPALIA, Diane E.; FELDMAN, Ruth Duskin. *Desenvolvimento Humano*. 12. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2013. ISBN 9788580552164.
- PIASTA, S. B.; JUSTICE, L. M.; CABELL, S. Q.; WIGGINS, A. K.; TURNBULL, K. P.; CURENTON, S. M. (2012). Impact of professional development on preschool teachers’ conversational responsivity and children’s linguistic productivity and complexity. *Early Childhood Research Quarterly*, v. 27, p. 387–400. doi:10.1016/j.ecresq.2012.01.001.
- RESCORLA, L. (1989). The Language Development Survey: A screening tool for delayed language in toddlers. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, v. 54, n. 4, p. 587-599.
- RESCORLA, L.; ALLEY, A. (2001). Validation of the Language Development Survey (LDS): A parent report tool for identifying language delay in toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, v. 44, p. 434-445.
- SANT’ANA, D. M. G. Plasticidade neural: as bases neurobiológicas da aprendizagem. In: CHITOLINA, C. L.; PEREIRA, J. A.; PINTO, R. H. (org.). *Mente, Cérebro e Consciência*. Jundiaí (SP): Paco Editorial, 2015, v. 1, p. 73-84.

SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. (2010). *Teste de competencia de Leitura de Palavras e Não palavras (TCLPN)*. São Paulo: Memnon. ISBN 978-85-7954-001-9.

STILES J. Neural plasticity and cognitive development. *Dev Neuropsychol.* 2000; v. 18, n. 2, p. 237-72. doi: 10.1207/S15326942DN1802_5. PMID: 11280966.

STORCH, S. A.; WHITEHURST, G. J. (2002). Oral language and coderelated precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, v. 38, p. 934–947. doi:10.1037//0012-1649.38.6.934.

TAYLOR, C. L.; CHRISTENSEN, D.; LAWRENCE, D.; MITROU, F.; ZUBRICK, S. R. Risk factors for children's receptive vocabulary development from four to eight years in the longitudinal study of Australian children. *PLoS ONE*, v. 8, n. 9, e73046. 2013. doi:10.1371/journal.pone.0073046. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0073046>. Acesso em: 30 jun. 2015).

WASIK, B. A.; BOND, M. A.; HINDMAN, A. (2006). The effects of a language and literacy intervention on head start children and teachers. *Journal of Educational Psychology*, v. 98, p. 63–74. doi:10. 1037/0022-00663.98.1.63.

WASIK, B. A.; IANNONE-CAMPBELL, C. (2012). Developing vocabulary through purposeful, strategic conversations. *The Reading Teacher*, v. 66, n. 4, p. 321-332. doi:10.1002/TRTR.01095.