

ATIVIDADES ESCOLARES E COGNIÇÃO: UMA ANÁLISE DO PROCESSO COGNITIVO DE APRENDIZAGEM E NEUROPLASTICIDADE INFANTIL

SCHOOL ACTIVITIES AND COGNITION: AN ANALYSIS OF THE COGNITIVE LEARNING PROCESS AND CHILDHOOD NEUROPLASTICITY

ACTIVIDADES ESCOLARES Y COGNICIÓN: UN ANÁLISIS DEL PROCESO COGNITIVO DE APRENDIZAJE Y NEUROPLASTIA INFANTIL

Ana Caroline Rocha¹
Karolayne Dutra do Nascimento²
Geovana Pedrosa Ferreira³

RESUMO: Esse artigo buscou analisar o impacto das atividades escolares no desenvolvimento cognitivo e na neuroplasticidade infantil, especialmente em crianças de 2 a 7 anos. O objetivo principal é compreender de que forma a exposição a estímulos educacionais pode fortalecer conexões neurais e otimizar o processo de aprendizagem. A metodologia de pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática onde foram selecionados os estudos que abordam diretamente a relação entre cognição, aprendizagem infantil e neuroplasticidade, permitindo uma análise aprofundada desses mecanismos. Os resultados indicam que ambientes escolares estruturados e enriquecedores favorecem o desenvolvimento neurocognitivo, promovendo adaptações cerebrais que facilitam a assimilação do conhecimento. Além disso, práticas pedagógicas fundamentadas na neurociência se mostram eficazes na potencialização do aprendizado, tornando-o mais contextualizado e significativo. Concluiu-se que a integração entre educação e ciência contribui para a formulação de políticas educacionais e metodologias de ensino mais assertivas, assim permitindo um avanço no desenvolvimento acadêmico desde os primeiros anos de escolarização.

841

Palavras-chave: Neuroplasticidade. Cognição. Aprendizagem Infantil. Neuroeducação.

ABSTRACT: This article sought to analyze the impact of school activities on cognitive development and childhood neuroplasticity, especially in children aged 2 to 7 years. The main objective is to understand how exposure to educational stimuli can strengthen neural connections and optimize the learning process. The research methodology consists of a systematic literature review, where studies directly addressing the relationship between cognition, childhood learning, and neuroplasticity were selected, allowing for an in-depth analysis of these mechanisms. The results indicate that structured and enriching school environments favor neurocognitive development, promoting brain adaptations that facilitate knowledge assimilation. Additionally, pedagogical practices based on neuroscience prove to be effective in enhancing learning, making it more contextualized and meaningful. It was concluded that the integration between education and science contributes to the formulation of more assertive educational policies and teaching methodologies, thus allowing for academic development progress from the early years of schooling.

Keywords: Neuroplasticity. Cognition. Branding. Early childhood Learning. Neuroeducation.

¹Acadêmica de Psicologia Centro Universitário do Norte Uninorte.

²Acadêmica de Psicologia Centro Universitário do Norte Uninorte.

³ Professora orientadora UniNorte.

RESUMEN: Este artículo buscó analizar el impacto de las actividades escolares en el desarrollo cognitivo y la neuroplasticidad infantil, especialmente en niños de 2 a 7 años. El objetivo principal es comprender de qué manera la exposición a estímulos educativos puede fortalecer las conexiones neuronales y optimizar el proceso de aprendizaje. La metodología de investigación consiste en una revisión bibliográfica sistemática, en la que se seleccionaron estudios que abordan directamente la relación entre cognición, aprendizaje infantil y neuroplasticidad, permitiendo un análisis profundo de estos mecanismos. Los resultados indican que los entornos escolares estructurados y enriquecedores favorecen el desarrollo neurocognitivo, promoviendo adaptaciones cerebrales que facilitan la asimilación del conocimiento. Además, las prácticas pedagógicas fundamentadas en la neurociencia resultan eficaces para potenciar el aprendizaje, haciéndolo más contextualizado y significativo. Se concluyó que la integración entre educación y ciencia contribuye a la formulación de políticas educativas y metodologías de enseñanza más acertadas, permitiendo así un avance en el desarrollo académico desde los primeros años de escolarización.

Palabras clave: Neuroplasticidad. Cognición. Aprendizaje Infantil. Neuroeducación.

INTRODUÇÃO

Este estudo partiu da seguinte problemática: Como as atividades escolares específicas influenciam o desenvolvimento cognitivo e a neuroplasticidade infantil? Partimos da premissa de que a aprendizagem é um processo inerente ao desenvolvimento humano e a escola um ambiente crucial para fornecer os estímulos necessários a este processo, já que trata-se de um fenômeno que além de cognitivo também é pragmático. Dessa forma, alinhar conhecimentos neurocientíficos às práticas pedagógicas contribui para uma aprendizagem mais significativa.

842

O objetivo geral consiste em analisar os processos de aprendizagem e neuroplasticidade infantil, bem como seu impacto na cognição. Especificamente, buscou-se avaliar as implicações destas atividades na cognição de crianças entre 2 e 7 anos, entender o funcionamento da neuroplasticidade infantil e identificar práticas educativas eficazes que venham promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Com base na teoria piagetiana, a aprendizagem ocorre através de uma série de estágios, sendo eles: sensório-motor (0-2 anos), onde a criança aprende por meio da interação física com o ambiente; o pré-operacional (2-7 anos), desenvolvimento da linguagem e do pensamento simbólico (7-11 anos), e operações formais (12 anos em diante). Essa teoria enfatiza que a aprendizagem ocorre por meio da assimilação (incorporação de novas informações em esquemas existentes) e acomodação (modificação dos esquemas para se adaptar a novas informações). Assim, a criança possui um papel ativo, pois constroi conhecimento por meio da exploração e experimentação. Complementarmente Vygotsky, em sua teoria sociocultural, destaca o papel da interação social no aprendizado, enfatizando o papel da cultura e da interação

social no aprendizado. Ambos os teóricos influenciaram profundamente a educação e a psicologia do desenvolvimento infantil.

Nesse contexto, a escola exerce um papel fundamental ao fornecer estímulos que potencializam a neuroplasticidade, isto é, “a capacidade do sistema nervoso de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (COSENZA; GUERRA, 2011). Desta forma, as atividades escolares, quando bem planejadas, contribuem para o fortalecimento das sinapses existentes e a criação de novas conexões, impactando diretamente o processo de aprendizagem das crianças. É partindo dessa premissa que o presente estudo investiga como essas atividades podem influenciar a cognição infantil, associando abordagens pedagógicas a fundamentos da neuroeducação para proporcionar um ensino mais significativo e adaptado às necessidades dos alunos.

Portanto, estudar as atividades escolares e sua relação com o processo cognitivo permite compreender como as crianças aprendem, processam informações e desenvolvem habilidades intelectuais. Isso é crucial para criar métodos de ensino eficazes que maximizem o potencial de aprendizagem, bem como desenvolver programas que estimulem o crescimento cognitivo, físico e social das crianças. Ao promover habilidades cognitivas como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade desde cedo, as atividades escolares preparam as crianças para serem aprendizes ao longo da vida e membros produtivos da sociedade. Estudar este tema é vital para construir um sistema educacional que realmente apoie o desenvolvimento integral das crianças, preparando-as para um futuro repleto de possibilidades.

MÉTODOS

Este estudo adotou a metodologia bibliográfica que consiste em uma abordagem baseada na análise de materiais já publicados, como livros, artigos científicos, teses, dissertações, jornais e outros documentos. Este tipo de pesquisa é fundamental para a construção do conhecimento científico, pois permite ao pesquisador compreender o estado da arte sobre um determinado tema, identificar lacunas no conhecimento e fundamentar teoricamente seu estudo. Para Andrade (2010, p.25) a pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar.

Foram incluídos na pesquisa artigos que abordam diretamente a relação entre o processo cognitivo, aprendizagem infantil e neuroplasticidade, publicados nos últimos cinco anos e disponíveis em texto completo. Artigos que não atendiam a esses critérios foram excluídos. As palavras-chave utilizadas para o levantamento de dados foram consultadas nos portais de publicação Periódicos CAPES, SCIELO e revistas científicas. A seleção dos materiais seguiu a delimitação de tempo de 5 anos e o uso de palavras-chave (“Neuroplasticidade”, “Cognição e Aprendizagem”, “Educação Infantil”, “Neuroeducação”). A análise dos dados foi realizada por meio de uma revisão sistemática, com abordagem qualitativa dos estudos selecionados, destacando as principais práticas de atividades escolares.

RESULTADOS/DISCURSSÃO/DESENVOLVIMENTO

O impacto das atividades escolares na cognição das crianças de 2 a 7 anos

No Brasil, a Educação Básica é normatizada pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) que visa estruturar e tornar evidente às aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver, conduzindo-os a uma igualdade educacional (BNCC, 2017). Ressaltam-se no presente trabalho, as primeiras fases educacionais que são atendidas pelas modalidades Educação Infantil e o Ensino Fundamental - Anos Iniciais abarcando a faixa etária de 2 a 7 anos.

844

De acordo com a BNCC (2017), são assegurados seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento dentro da Educação Infantil, sendo eles Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se que conduzem aos campos da experiência a serem desenvolvidos nesta fase. No decorrer do processo educacional, estes campos serão ampliados e aprofundados no Ensino Fundamental, a fase mais longa da Educação Básica, organizada nos Anos Iniciais e Anos Finais. Dessa forma, os componentes curriculares de ensino vão emoldurando-se para favorecer o desenvolvimento de um conjunto de habilidades essenciais aos contextos escolares e são os Anos Iniciais que fazem a ponte entre a Educação Infantil com as fases mais avançadas da escolarização, o que por sua vez tem contribuição direta para o aprendizado integral dos educandos.

Neste contexto de práxis educacional, é importante considerar a necessidade de cada fase de aprendizado, bem como conceber a aprendizagem como um processo complexo de construção de conhecimentos. É nesse sentido que as teorias psicogenéticas têm contribuído e norteado

várias etapas do projeto pedagógico, assim ajudando a criar métodos de ensino que respeitam os estágios do desenvolvimento.

Dentre as teorias psicogenéticas destaca-se a teoria dos estágios de Jean Piaget, norteadada pela seguinte pergunta: como o conhecimento de mundo de uma criança muda ao longo do desenvolvimento? Para o autor, a resposta para esta pergunta era a de que a criança é um participante ativo no desenvolvimento do conhecimento, construindo seu próprio entendimento. Ele via o conhecimento não meramente como categorias mentais passivas, mas como ações, mentais ou físicas, denominadas esquemas mentais e que modificavam-se conforme a criança aprendia. Dessa forma, os infantes passariam de habilidades mais básicas para outras de níveis mais complexos (BEE, 2011,).

Segundo Piaget (1971), as mudanças que os esquemas passam consistem no processo de adaptação. Para que isto aconteça uma experiência é assimilada em um esquema e o esquema é criado ou modificado através de acomodação. Um exemplo disso é quando uma criança vê um cavalo pela primeira vez e como este se parece com um cachorro (possui quatro patas, rabo, etc.), pensa que o cavalo é um cachorro. O esquema mental que já possui (cachorro) é usado para tentar entender o novo animal(cavalo). Depois que é explicado à criança a diferença dos dois animais(conceitos, ela ajusta seu esquema mental para diferenciá-lo, assim ocorrendo a acomodação. Agora, ela tem dois esquemas distintos: um para cachorro e outro para cavalo (PIOVESAN et al, 2018).

845

Um terceiro subprocesso trata-se da equilibração, em que ocorre o equilíbrio entre assimilação e acomodação. Para Piaget, a lógica do desenvolvimento é a busca do equilíbrio que ocorre por meio de mecanismos de adaptação do indivíduo ao meio, através do qual os novos estágios do desenvolvimento cognitivo são alcançados.

Piaget (1947) sistematiza que o desenvolvimento cognitivo se realiza através de estágios, significando que a natureza e a caracterização da inteligência mudam significativamente com o passar do tempo. Com isso, os estágios representam o desenvolvimento da inteligência, que não ocorre de forma linear, nem por acúmulo de informações, mas por saltos, por rupturas, modificando-se com as experiências. De forma geral, o autor classifica 4 estágios do desenvolvimento, sendo eles sensório-motor (0-2 anos), pré-operatório (2-7 anos), operatório concreto (7-11) e operatório formal (12 anos em diante).

Neste artigo destacamos os estágios sensório-motor (0-2 anos) e pré-operatório (2-7 anos) em que a criança desenvolve suas primeiras experiências com o mundo a sua volta.

Conforme Piaget (1971), durante o período sensório-motor a criança explora o mundo ao seu redor descobrindo-o por meio dos seus sentidos. Assim, atividades lúdicas e o brincar são recursos que potencializam o desenvolvimento cognitivo nesta fase, pois através destas atividades, interativas e voltadas para a experiência sensorial, as crianças exploram o mundo ao seu redor, desenvolvem a linguagem, a coordenação motora e as habilidades sociais.

Já durante o pré-operatório, a criança começa a desenvolver a linguagem e o jogo simbólico, marcado pela imaginação e o faz-de-conta. Enquanto a linguagem é caracterizada através do jogo simbólico, a imitação e o animismo. No jogo simbólico, a criança constitui um conjunto de seres representados pelo símbolo, ou seja, objetos ou acontecimentos da sua própria vivência (SILVA. GB, 2023). Com o passar do tempo, imitam-se os modelos interiorizados mentalmente, pelas experiências que já vivenciadas, seja com pessoas, brinquedos/objetos ou situações. Ainda nos jogos de exercício, há os jogos de construção, no qual o infante coloca em ação sua inteligência prática através de ordenações sobre os objetos. Tais jogos são responsáveis por inúmeras aquisições primordiais para o desenvolvimento motor e intelectual do indivíduo, tais como a classificação, a seriação, o equilíbrio, as noções de quantidade, tamanho e peso, bem como a discriminação de formas e cores (SANTOS, 2012, p. 91).

Em suma, no período de um ano até dois anos, surge o aparecimento da linguagem, onde são desenvolvidas atividades que se referem basicamente ao exercício. Em seguida, dos dois aos sete anos, as atividades lúdicas mostram de maneira simbólica, onde a criança utiliza os símbolos para representar a realidade. Nessa fase a criança utiliza o faz-de-conta e cria situações com base em sua realidade. E no período dos 7 anos em diante, ela ultrapassa a fantasia para situações reais utilizando jogos de construção que representam um tipo de transição entre o jogo simbólico e o jogo de regras.

No âmbito escolar a necessidade de conhecer as faixas etárias e as fases em que as crianças se encontram, surge atrelada aos objetivos de construir uma aprendizagem significativa. Para Coll e Martí (1996), a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva do conhecimento transmitido, mas sim um processo ativo de elaboração, no qual a interação múltipla entre os alunos e os conteúdos que eles têm de aprender deve ser favorecida para que o aluno possa construir seu conhecimento. É por meio do brincar, do jogo e das brincadeiras que as crianças aprendem, socializam-se, elaboram conceitos e idealizam um mundo que pode ser concretizado nessas interações (KISHIMOTO,2010).Assim, para planejar atividades de

brincadeiras com as crianças, é necessário que os professores invistam neste conhecimento, entendendo como os alunos assimilam e se desenvolvem.

Um passo importante nesse processo é pensar o aspecto cognitivo do aprendizado. Mas afinal do que se trata a cognição? A cognição humana compreende a capacidade de mudança, o que abarca o processo de aprendizagem como um potencial de adaptabilidade da espécie humana (Fonseca, 2011). Sendo assim, engloba um complexo sistema de funções neuropsicológicas, das quais destacam-se as funções mentais superiores, tais como atenção, memória, linguagem e raciocínio, já que são pilares fundamentais no aprendizado e no desenvolvimento.

Sena (2015) defende que “os processos mentais começam nas esferas moleculares e microscópicas, até evoluírem para a esfera comportamental, aquela que é visível no comportamento”. Para a autora, o aprendizado nada mais é do que um misto das atividades bioquímicas, elétricas, neuronais, cognitivas e emocionais, interagindo com o ambiente externo através dos estímulos e vivências que passam pelos órgãos do sentido e das estruturas cerebrais, o que tem como consequência a mudança de comportamento. Esta capacidade humana de aprender e conhecer é organizada e planejada pelo córtex frontal, estrutura que comanda o complexo e sofisticado trabalho da memória, atenção, consciência, linguagem, percepção, tomada de decisão e pensamento.

847

Dentre estes processos mentais, a atenção diz respeito à capacidade que o ser humano tem de dar ênfase a fatos relevantes e ignorar outros, para que informações indispensáveis sejam processadas pelo cérebro (COSTA, 2023). De maneira seletiva, trata-se da habilidade de focalizar em determinada ideia ou tarefa para que distrações possam ser ignoradas com o fim de evitar a perda de concentração. Enquanto isso, a atenção alternada habilita a mudança do foco, ou seja, fornece a possibilidade de intercalar diferentes tarefas de níveis de exigência distintos. Em relação à atenção sustentada, trata-se da habilidade de manter uma resposta estável, durante uma atividade intensa ou repetitiva, possibilitando a concentração em uma tarefa por um período de tempo contínuo sem se distrair (MANES, 2015). Quanto a isso, Fregni (2019) argumenta que no âmbito escolar o docente ao comunicar os alunos sobre a relevância do assunto a ser tratado, prepara o cérebro para as informações subsequentes, aumentando as chances para a aprendizagem significativa.

Outrossim, a memória permite a codificação, o armazenamento e a evocação das informações (Purves et al., 2010; Cosenza e Guerra, 2011). De acordo com Sena (2015) a memória “nada mais é do que um rastro químico no cérebro, deixado pelos neurônios. Toda vez que um

estímulo novo chega ao cérebro, produz uma descarga química que provoca uma alteração, que pode ser permanente ou não”. Nesse processo, a estrutura cerebral envolvida na transferência de informação para a memória de longo prazo é o hipocampo, o seu amadurecimento é o que provavelmente responde pelas melhoras na função da memória, na cognição espacial e na capacidade de se movimentar (Nelson, de Haan e Thomas, 2006). No que confere à aprendizagem, as implicações referentes à memória explícita são diretas: é preciso consolidar informações para que, de fato, possam ser armazenadas no cérebro e recuperadas em momentos futuros. Nesse sentido, a leitura, a produção textual, o trabalho em grupo, a exposição em seminários, as pesquisas na internet, etc. são atividades que contribuem para a consolidação da aprendizagem.

Na relação entre memória e aprendizagem, Fregni (2019) salienta ainda alguns pontos. Para que um estudante consiga reter informações, transformando-as em aprendizagem significativa, é preciso que estejam relacionadas à vida real e que possam ser recuperadas periodicamente. Quanto maior o exercício do pensamento de um conhecimento adquirido, maior será a possibilidade de recuperá-lo na memória e expandi-lo, pois, o número de neurônios que se interligam para formar esse conhecimento aumenta e se fortalecem, à medida que aumenta a quantidade de neurotransmissores entre esses neurônios. Por isso, contextualizá-las e revisá-las coopera para serem relevantes ao educando.

848

Já a linguagem surge a partir dos 2 anos através das interações com os pares e com adultos. Através da linguagem, a criança desenvolve aspectos cognitivos como organização de pensamentos e a categoriza informações, capacitando-as a regular-se emocionalmente de forma saudável, bem como expressarem suas necessidades e emoções de maneira clara e eficaz. Além disso, contribui para interações sociais, empatia e comunicação. Quanto a isso, Vygotsky(1934) enfatizou o papel da linguagem no desenvolvimento cognitivo e social dos sujeitos, pois seus estudos focalizaram-se principalmente nas relações entre pensamento e linguagem, à questão da mediação cultural no processo de construção de significados por parte do indivíduo, ao processo de internalização e ao papel da escola na transmissão de conhecimentos. Para ele, a criança possui potencial para desenvolver conhecimentos para além daqueles que já sabe, mas para isso o autor destaca a importância da mediação tanto para a construção de conhecimentos como para o desenvolvimento das relações sociais, o que se amplia a partir da linguagem. Assim esta é concebida como um aspecto cognitivo complexo, compreendendo, a competência comunicativa, os recursos expressivos, receptivos, abstratos, interpretativos e motores que dependem dos

sistemas funcionais (BASTOS; ALVES, 2013). Para promovê-la podem ser proporcionados ambientes estimulantes aos recursos linguísticos, tais como leitura e conversas.

Por fim, as funções executivas são habilidades a partir das quais os indivíduos tornam-se aptos a planejar, executar, regular e monitorar metas e objetivos, sejam de curto, médio ou longo prazos. Em seu estudo “Neurociência e Aprendizagem”, Costa demonstra que as funções executivas em crianças, são um conjunto de habilidades cognitivas essenciais para o desenvolvimento infantil, já que estão relacionadas não só a atividades rotineiras (como não se atrasar para chegar à escola), como também a estratégias (se organizar para uma prova) e metacognitivas (como considerar os melhores métodos e recursos para a aprendizagem). São funções como memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e o controle inibitório, as quais são responsáveis pelos processos como focar a atenção, lembrar instruções e gerenciar múltiplas tarefas. Estas habilidades são fundamentais para o sucesso acadêmico e social das crianças, uma vez que contribuem para que executem tarefas, cumpram prazos e metas, aprendam a organizar-se e planejar-se.

Aprender envolve a simultaneidade da integridade neurobiológica e a presença de um contexto social facilitador. A exposição direta à informação não é suficiente para desenvolver a capacidade de pensar e de aprender a aprender, o objetivo da educação seria melhor entendido se os estudantes fossem expostos ao tipo de informação que efetivamente podem assimilar e utilizar, tendo em atenção os seus atributos cognitivos peculiares e invulgares, respeitando o seu potencial de aprendizagem (FONSECA, 2011). Cabe pontuar que o desenvolvimento humano é um processo multifacetado que envolve uma série de mudanças físicas, cognitivas, emocionais e sociais, desde o nascimento até a vida adulta, e embora sejam esperadas habilidades e competências a serem desenvolvidas ao longo das fases, é preciso considerar que cada criança constrói seu processo de aprendizagem de forma subjetiva e única.

Portanto, a Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações e assim exercitar as funções superiores. Segundo Rodrigues (2018, p. 38) “quando na educação infantil e início das séries iniciais do Ensino Fundamental existe um bom trabalho que possibilite o desenvolvimento das habilidades motoras e das funções executivas, as crianças possivelmente terão uma boa base cognitiva”.

A Neuroplasticidade Infantil

Outro conceito de grande relevância no processo de desenvolvimento é a neuroplasticidade. Isso porque durante o crescimento há períodos sensíveis em que a criança aprende melhor, o que configura a chamada plasticidade cerebral, ou seja, a capacidade de aprender e se adaptar mais facilmente (ALVARENGA; DOMINGOS, 2021). Estes períodos críticos (grau de plasticidade cerebral) são estágios de desenvolvimento para funções específicas do cérebro. São como “janelas de oportunidade” nos primórdios da vida, quando o cérebro da criança está particularmente suscetível às entradas de estimulação sensorial, para o amadurecimento de sistemas neurais mais desenvolvidos (Bartoszeck;Bartoszeck,2013).

Existem pelo menos cinco tipos de neuroplasticidade (LENT, 2001) dentre as quais destacamos a neuroplasticidade axônica que ocorre do nascimento até por volta dos dois anos de idade, fundamental para o desenvolvimento de um sistema nervoso saudável, já que aumenta a eficácia das sinapses existentes e promove a formação de novas. Além desta, ressalta-se também a neuroplasticidade sináptica que relaciona-se às respostas aos estímulos sensoriais externos e internos de forma adaptativa. É utilizada para descrever a capacidade adaptativa do sistema nervoso em resposta aos estímulos sensoriais recebidos. De acordo com essa ideia, é possível afirmar que a maioria dos sistemas do cérebro é plástica e, portanto, suscetível a serem modificados pela experiência. Isso implica que as sinapses envolvidas nesses sistemas podem ser alteradas por estímulos ambientais captados por alguma modalidade sensorial.

850

Segundo Sanchez Junior (2018) contamos com inúmeros neurônios em nosso cérebro, realizando também inúmeras sinapses a todo momento, sendo esta comunicação baseada em impulsos elétricos e também em estímulos químicos. Os estímulos químicos estão associados à aprendizagem, assim através de estímulos corretos os neurônios podem se modificarem. De forma geral, a neuroplasticidade refere-se à capacidade de adaptação contínua da estrutura e das funções do sistema nervoso frente à influências físicas, experimentais, sociais, ambientais ou lesões graves.

Por meio desta capacidade, os estímulos ambientais podem levar a modificações na estrutura dos circuitos neurais, refinando as sinapses e aumentando a eficiência dos neurotransmissores por meio de atividade elétrica e mensageiros químicos. Quanto a isso, a plasticidade anatômica é definida por Reis et al como o que ocorre quando a aquisição de uma competência interfere quanto às características anatômicas do córtex cerebral, já a plasticidade funcional provoca alterações na dinâmica funcional de um sistema cognitivo determinadas pela

adaptação a uma nova competência. Desta forma, a neuroplasticidade constitui-se um aspecto chave para compreender e promover o desenvolvimento da aprendizagem, especialmente no contexto educacional.

Como mencionado anteriormente, os primeiros contatos da criança com a escola ocorrem por meio da Educação Infantil que contempla os anos iniciais da Primeira Infância, uma fase marcada por importantes alterações na estrutura e no funcionamento cerebral em virtude da alta neuroplasticidade, tornando os anos iniciais do desenvolvimento de extrema relevância na constituição do humano. Sobre isso, Glia (2015) observa que "a primeira infância é um período de intensa neuroplasticidade, onde as experiências educacionais podem ter um impacto profundo na arquitetura cerebral".

Em conformidade com isso, o cérebro se desenvolve e se adapta rapidamente às novas informações e estímulos na infância. A neuroplasticidade infantil envolve processos que inclui a formação de novas sinapses, quando a criança aprende algo novo, novos caminhos neurais são formados. Também é nos primeiros anos de vida em que ocorre a “poda neural” ou “desbastamento sináptico” que consiste “no ajuste quanto ao número de neurônios que serão realmente utilizados nos circuitos necessários à execução das diversas funções neurais” (Cosenza e Guerra, 2011). Outro processo que está conectado à neuroplasticidade e é crucial no desenvolvimento do sistema nervoso e aprendizado infantil, é a mielinização, o processo pelo qual uma camada isolante de uma substância chamada mielina é adicionada aos neurônios. A mielinização é mais rápida durante os primeiros dois anos e continua em um ritmo mais lento durante toda a infância e a adolescência. É graças a ela que ocorre a transmissão rápida e eficiente dos impulsos nervosos, fortalecendo e acelerando as conexões neurais, o aprendizado, memória e na recuperação de lesões cerebrais, permitindo que o cérebro se adapte, aprenda e se recupere ao longo da vida. Além desta, ressalta-se a mielinização dos neurônios que ligam a formação reticular aos lobos frontais, parte do cérebro responsável por manter a atenção concentrada em uma tarefa, ajudando-o a separar a informação importante da insignificante.

Vale mencionar que na época em que as crianças entram na escola, os neurônios das áreas de associação – funções sensorial, motora e intelectual – estão mielinizados em algum grau e os neurônios em outras partes do cérebro, como o hipocampo, também são mielinizados na infância (Tanner, 1990). O hipocampo está envolvido na transferência de informação para a memória de longo prazo. O amadurecimento dessa estrutura cerebral provavelmente responde

pelas melhoras na função da memória, na cognição espacial e na capacidade de se movimentar (Nelson, de Haan e Thomas, 2006).

Com isso, a neuroplasticidade infantil configura-se como potencializadora da aprendizagem, uma vez que a capacidade de adaptação nesta fase é altamente importante para as novas funções necessárias ao crescimento e desenvolvimento (GURGEL-GIANETTI; SIQUEIRA, 2010). A interação entre o cérebro em formação e as experiências educacionais durante os primeiros anos de vida revela-se como um elemento crucial na moldagem da arquitetura cerebral das crianças e consequentemente, na aprendizagem e aquisição de habilidades.

Consideramos então que conceito de aprendizagem surge associado ao conceito de neuroplasticidade, o que pressupõe uma mudança química, anatômica e fisiológica no cérebro. Assim, “a aprendizagem é compreendida “[...] como modificações do SNC [Sistema Nervoso Central], mais ou menos permanentes, quando o indivíduo é submetido a estímulos e/ou experiências de vida, que serão traduzidas em modificações cerebrais. [...]” (Rotta, 2016b, p. 469). Trata-se de um processo que envolve especialmente as funções nervosas superiores já mencionadas, as quais atuam de forma interrelacional entre si e com outras funções cerebrais, possibilitando o recebimento e processamento das informações pelo cérebro.

852

Ainda sobre a questão, a interação com o ambiente é de suma importância já que induz a formação de novas conexões nervosas e, por consequência, propicia a aprendizagem. Em outras palavras, a plasticidade neuronal produz aprendizagem, sendo influenciada por intervenções internas e externas. As influências internas dizem respeito à genética e as influências externas ao meio ambiente e às experiências. Uma criança crescendo em um ambiente estimulante e intelectualmente desafiador reterá uma rede de sinapses mais complexa e densa de conexões de neurônios e dendritos que uma criança crescendo com menos estímulos. Segundo Sena (2015) quanto mais houver estímulos, mais eficiente se torna o cérebro, a memória e o processo de aprendizagem; quanto mais se usa o cérebro, mais aumenta o número de conexões neurais, enquanto o seu desuso as diminui. Quimicamente falando, a aprendizagem nada mais é do que um evento sináptico que, durante o seu percurso, provoca alterações moleculares na química neuronal, que tem como consequência modificações que deixam marcas no cérebro. Assim, a aprendizagem tem essência dialética: provoca mudanças no cérebro e resulta dessas mudanças. Observemos ainda que, no contexto da educação formal,

ocorre a neuroplasticidade guiada, algo que exige do educador que se pergunte o quê e como fazer para promovê-la (Fregni, 2019).

Nesse contexto, surge também a importância de engajar o aluno no processo de aprendizagem. Sobre isso, o psiquiatra Wiliam Glasser(1969) formulou a teoria da Pirâmide da Aprendizagem, em que o menor índice de aprendizagem ocorre quando lemos, escutamos, vemos e ouvimos e os maiores índices de aquisição cognitiva ocorrem em diálogos e discussões com os outros, por meio de uma participação efetiva e até o ensino, por isso o papel ativo do aluno favorece o desenvolvimento e o papel do professor também é ressignificado, porque ele passa a ser o guia do aluno nesse processo.

De acordo com Luria (1975a, 1975b), o cérebro opera como um organizador cognitivo complexo e superarticulado em qualquer tipo de aprendizagem, tendo por fundamento o papel multicomponencial do processamento de informação, consistindo o seu trabalho em múltiplas interações neurofuncionais e sistêmicas abrangendo várias áreas do cérebro. Por isso, saber como lidar com a neuroplasticidade na práxis educacional se apresenta como uma ferramenta em favor da qualidade do ensino, da aprendizagem, do desenvolvimento do ser humano, das atividades cotidianas dos alunos.

Práticas educativas eficazes para uma aprendizagem mais contextualizada

Vale inicialmente dizer que a aprendizagem significativa ocorre mediante uma série de fatores. Desta forma, envolve os estímulos externos e internos, aspectos cognitivos (Memória, atenção, funções executivas) e neurofuncionais (neuroplasticidade, bem como questões emocionais (motivação intrínseca e extrínseca, ansiedade e estados emocionais).

Segundo Casagrande (2019), para conduzir o processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado, é preciso que os educadores alinhem o ambiente escolar e as atividades ali realizadas juntos às bases neurológicas da aprendizagem, o que pode enriquecer e transformar o processo educativo. Por isso, destacam-se aqui algumas atividades e modalidades de ensino que têm impacto significativo na cognição infantil.

Constituindo-se como um dos direitos do desenvolvimento (BNCC,2017), o brincar é uma das principais ferramentas da educação infantil. Podemos compreender o lúdico como o uso de jogos, brincadeiras e atividades recreativas como ferramentas pedagógicas. O brinquedo constitui-se como uma atividade lúdica imprescindível, pois o contato da criança com ele estimula-lhe a ação, a representação, a imaginação, a autonomia e a instiga, a ter a curiosidade,

ajudando-a a superar barreiras e a desenvolver sua criatividade. O lúdico é um fator importante para o bom desenvolvimento infantil, por meio dele são desenvolvidas muitas atividades intelectuais, pois através do brincar a criança sonha, imagina, descobre o mundo e faz ligações significativas. Em sua obra *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação* (2017), Kishimoto define que o brinquedo educativo materializa-se no quebra-cabeça, destinado a ensinar formas ou cores, nos brinquedos de tabuleiro que exigem a compreensão do número e das operações matemáticas, nos brinquedos de encaixe, que trabalham noções de sequência, de tamanho e de forma, nos múltiplos brinquedos e brincadeiras, cuja concepção exigiu um olhar para o desenvolvimento infantil e a materialização da função psicopedagógica: móveis destinados à percepção visual, sonora ou motora; carrinhos munidos de pinos que se encaixam para desenvolver a coordenação motora; parlendas para a expressão da linguagem; brincadeiras envolvendo músicas, danças, expressão motora, gráfica e simbólico. A brincadeira é o palco para a experimentação. É a oportunidade de testar na prática, as habilidades cognitivas, socioemocionais, sensório-motoras, além da construção das mais diversas áreas do conhecimento.

Como facilitador da aprendizagem infantil, a brincadeira desperta a curiosidade na criança, motiva-a a realizar descobertas e a superar medos, ao mesmo tempo, permite que ela compreenda o papel das regras e combinados para o bom funcionamento das brincadeiras e das relações sociais de forma lúdica e significativa. Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. O brincar permite, sobretudo, a prática de habilidades físico-motoras, cognitivas, sociais, éticas, morais, emocionais e afetivas de forma prazerosa e motivacional (FRIEDMANN, 2006), possibilitando o treino, o amadurecimento e o progressivo domínio de habilidades fundamentais para todas as etapas da vida. Segundo Piaget, a evolução da brincadeira distingue três tipos de estrutura em diferentes fases de desenvolvimento: o exercício, o símbolo e a regra. O contato que a criança tem com a variedade de brinquedos a estimula a agir, representar e imaginar. (ALMEIDA; SHINGUNOV, 2000). Reconhecer a importância do brincar significa garantir que ele seja priorizado nas práticas educativas das instituições de ensino infantil e que seja visto como uma atividade tão relevante quanto outras áreas curriculares tradicionais. Na perspectiva das crianças, não se joga ou brinca para ficar mais inteligente, para ser bem-sucedido quando adulto ou para aprender uma matéria escolar. Jogar-se e brincar-se porque isso é divertido, desafiador, promove disputas com os colegas, possibilita

estar juntos em um contexto que faz sentido, mesmo que às vezes frustrante e sofrido, por exemplo, quando se perde uma partida ou não se consegue uma certa realização. Ao valorizarem o brincar como uma forma legítima de aprendizagem na infância, os educadores contribuem para um ambiente escolar mais acolhedor, criativo e estimulante para as crianças. De acordo com Tiago J. B. Eugênio “Nas brincadeiras, a criança aprende a negociar, entende que nem sempre é possível vencer, que a derrota é importante para se desenvolver uma nova estratégia e que há necessidade da ajuda do outro para executar uma tarefa ou resolver um problema.”

Pensando nas funções superiores, é preciso utilizar jogos e atividades que estimulem a memória, atenção e linguagem de maneira divertida e engajante, tais como jogos de memória com cartões de figuras de animais, frutas ou objetos comuns, onde a criança deve encontrar e combinar os pares de figuras idênticas, o objetivo é melhorar a memória de curto prazo e a concentração. Figueiró (2011, p. 31) relembra que Piaget, em toda sua obra, comprovou e fundamentou a importância do meio na construção das estruturas mentais, logo, possibilitou a afirmação de que a estimulação da criança em ambientes lúdicos diversos durante a infância levaria a um maior desenvolvimento intelectual.

Além disso, contar histórias curtas e após isso realizar perguntas sobre a narrativa, contribuindo para a compreensão auditiva e a memória. Também há atividades de desenho e pintura, em que a criança pode desenhar algo específico, assim estimulando a criatividade e a coordenação motora fina. Ainda, as cruzadinhas e os caça-palavras que conduzem o alunos a exercitar a memória de curto e longo prazo, atenção aos detalhes e concentração, bem como estimulam o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas, expandir o vocabulário e melhorar as habilidades linguísticas, de planejamento, organização e controle inibitório.

Já as atividades sensoriais são práticas que estimulam os sentidos e ajudam no desenvolvimento cognitivo e emocional, elas envolvem a exploração de estímulos táteis, visuais, auditivos e olfativos. Quando estas percepções sensoriais se integram e são organizadas no córtex pré-frontal, surge então o que chamamos de conhecimento. Exemplos destas atividades são: caixa de textura (permitir que as crianças explorem materiais como arroz, feijão, areia, etc.), o olfativo seria proporcionar às crianças explorarem diferentes cheiros. Além do mais, para exercitar os estímulos auditivos, utilizar recursos como rimas, trava-línguas e jogos de associação entre letras e sons.

De acordo com a (BNCC), a música é uma linguagem muito importante na comunicação e expressão humanas na educação básica. Ela fortalece um conjunto específico de habilidades

cognitivas e socioemocionais que são essenciais para o aprendizado. Sobre isso, Fernanda de Castro, flautista, educadora e idealizadora do Estúdio Rouxinol relata “a música é considerada uma atividade completa, pois quando fazemos música todas as partes do nosso cérebro trabalham em conjunto. Sendo uma ferramenta poderosa em promover o desenvolvimento integral, facilitando toda a construção neurológica, relacional e sensorial que uma criança precisa para se desenvolver de forma saudável.” Na visão da Fernanda, a música pode ser uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem infantil. A música na infância reforça habilidades linguísticas, melhora capacidade de leitura e fortalece a memória, o raciocínio e a atenção. Assim, é importante que os professores saibam que sua voz, as brincadeiras sonoras e canções que cantarão para as crianças estarão abrindo um canal comunicativo essencial para a integração criativa da criança, no qual elas se sintam livres e acolhidas para de expressarem no mundo.

A prática de exercícios físicos como corrida e saltos, também contribui para o desenvolvimento dos pequenos, conduzindo ao aprimoramento da habilidade motora grossa. Os esportes coletivos auxiliam no desenvolvimento do controle corporal e das habilidades sociais. Atividades que envolvem escrita e leitura, como praticar a caligrafia com lápis ou mesmo utilizando materiais diferentes como areia e argila, auxiliam no desenvolvimento da habilidade motora fina. Portanto, atividades motoras que envolvem movimento espacial, como jogar bola ou pular corda, ajudam a desenvolver essas habilidades. Ou seja, jogos e exercícios que fortalecem a percepção direcional são benéficos para a alfabetização. Entendemos que o brincar, reprograma toda a estrutura neuronal e proporcionam o desenvolvimento de habilidades importantes para a vida, pois são desenvolvidas estratégias que exigem flexibilidade, planejamento, negociação, linguagem, criatividade, regulação de conduta que são elementos das funções executivas, ou seja, um conjunto de habilidades mentais que trabalham de modo cooperativo para ajudar as pessoas a alcançarem metas.

Por fim, vale dizer que o cérebro aprende melhor quando está motivado e envolvido emocionalmente com o conteúdo. Segundo Antônio Damásio (2001), pessoas que possuem alguma deficiência no sistema límbico, pode apresentar dificuldades de aprendizagem e de comportamento, provavelmente, pelo fato do humor e das emoções (detonados pelo sistema límbico e componente do circuito córtico-límbico), serem moduladores da memória; pode-se afirmar que, se o indivíduo estiver mal-humorado, ansioso, deprimido ou ainda desmotivado, esses fatores podem afetar diretamente a memória e a atenção, ameaçando a aprendizagem

plena. Com isso, os aspectos emocionais e afetivos do educando não podem ser esquecidos nesse processo. Por isso, utilizar histórias interessantes, músicas divertidas e projetos criativos corrobora para manter as crianças engajadas no processo de aprendizagem.

Para que um conteúdo seja potencialmente significativo deve despertar o interesse do aluno pela aprendizagem, mas para isso, é necessário que o professor possua um olhar atento e sensível aos interesses e necessidades do aluno. Isso não é tarefa fácil diante de turmas com número elevado de alunos e muitas outras peculiaridades. Contudo, é preciso ter clareza que a aprendizagem é um processo individual e, por isso, não ocorre da mesma maneira para todos os alunos. Pelo contrário, se queremos estimar o Potencial de Aprendizagem do observado, teremos que introduzir tarefas novas, perguntas, desequilíbrios e elementos estratégicos que as solucionem. É essa intervenção, ajuda e colaboração, monitorizada pelo observador mais experiente, que leva o indivíduo inexperiente a atingir a resolução de problemas mais complexos; quando tal se opera na ZDP do indivíduo considerado, podemos assumir que identificamos o seu Potencial de Aprendizagem (Fonseca, 2011).

Ao pensarmos nos desafios que se colocam para educadores e cuidadores de crianças no período da primeira infância podemos partir dos quatro pilares da educação propostos por Jacques Delors (Delors, 1999). Considerando o Primeiro pilar - aprender a conhecer — talvez o grande desafio das instituições escolares seja levar aos seus alunos o conhecimento de estratégias de aprendizagem, pesquisa, desenvolvimento das capacidades e habilidades que lhes forneçam instrumentos para aprender a conhecer. Isso já desde os três primeiros anos de vida. Já o Segundo pilar - aprender a fazer - é consequência do primeiro, pois a experiência prática é fundamental para uma educação coerente e complementar junto às crianças e jovens. A prática e a experiência são essenciais para uma educação significativa e transformadora. O que conduz ao Terceiro pilar - aprender a viver juntos — onde desenvolve-se a compreensão do outro e a percepção das interdependências, no sentido de realizar projetos comuns e preparar-se para gerir conflitos. É preciso, para isso, promover a descoberta do outro, descobrindo-se a si mesmo, para sentir-se na pele do outro e compreender as suas reações. Por fim, o Quarto pilar - aprender a ser - este pilar significa que a educação tem como papel essencial ‘conferir a todos os seres humanos a liberdade de pensamento, discernimento, sentimentos e imaginação de que necessitam para desenvolver os seus talentos e permanecerem, tanto quanto possível, donos do seu próprio destino’. A expressão e a comunicação do aluno podem ocorrer por meio do brincar,

as expressões plásticas, os movimentos, os gestos, as expressões musicais, a expressão escrita, entre muitas outras, constituem-se nas linguagens não verbais e verbais das crianças.

É nesse âmbito escolar, o espaço do conhecimento por excelência, que se perpetua o papel do professor-ensinante e do aluno-aprendente. Assim, a utilização de diferentes recursos didáticos e metodológicos favorece potencialmente a aprendizagem do aluno, visto que ele pode acessar as informações pela via sensorial que lhe é mais favorável (auditiva, visual, tátil, etc.). Quanto mais diversificadas as estratégias de ensino utilizadas pelo professor, maior será a compreensão do conteúdo pelos alunos, já que a relação professor/aluno não deve ser imposta, mas sim cooperativa e de respeitosa, mediada pelo diálogo e pelo afeto. Ao aluno, compete ser ativo e interativo no seu processo de construção do conhecimento. Ao professor, por sua vez, cabe ser o mediador desse processo, facilitando o acesso aos diferentes instrumentos culturais e a construção e apropriação de significados acerca dos mesmos (VYGOTSKY, 2007).

Ademais, nas práticas educacionais, é interessante construir progressivamente propostas e programas que respondam a esses objetivos formulados. Tais propostas devem levar em conta a realidade de cada grupo de crianças, a partir de atividades que constituam desafios e sejam, ao mesmo tempo, significativas e capazes de incentivar a descoberta, a criatividade e o espírito crítico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, buscou-se demonstrar a relevância das atividades escolares no desenvolvimento cognitivo e na neuroplasticidade infantil, evidenciando que um ambiente educacional estruturado e enriquecedor favorece adaptações cerebrais essenciais para a aprendizagem. A revisão bibliográfica permitiu compreender como estímulos pedagógicos fundamentados na neurociência podem potencializar o aprendizado, tornando-o mais significativo e contextualizado.

Os achados sugerem que a integração entre educação e ciência desempenha um papel central na formulação de políticas educacionais mais assertivas, promovendo metodologias de ensino alinhadas às necessidades individuais das crianças. Dessa forma, reforça-se a importância da aplicação de práticas educacionais que estimulem funções cognitivas e processos neurais desde os primeiros anos de vida, garantindo um desenvolvimento acadêmico mais sólido.

Em síntese, ao reconhecer a capacidade de adaptação do cérebro infantil, a educação pode se tornar um instrumento ainda mais eficaz na maximização do potencial de aprendizagem. As implicações desse estudo abrem espaço para pesquisas futuras que aprofundem a relação entre neuroplasticidade e metodologias pedagógicas, possibilitando avanços contínuos na área da neuroeducação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Moema Temóteo et. al. **Uma Reflexão Sobre a Neuroplasticidade e os Padrões de Aprendizagem: A Importância de Perceber as Diferenças**. Rev. Psic., Julho/2022, vol.16, n.61, p. 309-318, ISSN: 1981-1179. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.10970> .

BARTOSZECK, Amauri Betini; BARTOSZECK, Flavio Kulevicz. **Neurociência dos seis primeiros anos: Implicações educacionais**. Disponível em: <<https://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com/2013/08/neurociencia-dos-seis-primeiros-anos.html>>. Acesso em: 03 de Fev. 2025.

BEE, H.; BOYD, D. **A criança em desenvolvimento**. Porto Alegre: Artmed: 2011.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Resolução no 5.MEC/CNE/CEB, 2009.

Brites, Luciana. **Como Estimular o Desenvolvimento Cognitivo na Criança**. Instituto NeuroSaber. Disponível em: <<https://institutoneurosaber.com.br/artigos/como-estimular-o-desenvolvimento-cognitivo-na-crianca/>>. Acesso em: 06 dez. 2024.

Brites, Luciana. **Neuroalfabetização na Prática Pedagógica: Como Fazer**. Instituto NeuroSaber. Disponível em: <<https://institutoneurosaber.com.br/artigos/neuroalfabetizacao-na-pratica-pedagogica-como-fazer/>>. Acesso em: 06 dez. 2024.

Brites, Luciana. **Qual a relação entre desenvolvimento motor e alfabetização**. NeuroSaber. Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/artigos/qual-a-relacao-entre-desenvolvimento-motor-e-alfabetizacao/>. Acesso em 06/12/2024.

Brites, Luciana. **Quatro dicas de neuroalfabetização** . Instituto NeuroSaber . Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/artigos/4-dicas-de-neuroalfabetizacao-na-pratica/> Acesso em :06/12/2024.

CHAVES, José Mário. **Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: Uma relação atemporal**. Revista Psicopedagogia, v. 40, n. 121, p. 66-75, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.51207/2179-4057.20230006>>. Acesso em: 06 dez. 2024.

COSENZA, R.; GUERRA, L. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed: 2011.

COSTA, Raquel L. S. **Neurociência e aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v.28. 2023. Disponível em <http://doi.org/10.1590/S1413-24782023280010> . Acesso em 06/12/2024.

CRESPI, Livia; NORO, Deisi; NÓBILE, Márcia Finimundi. **As potencialidades do brincar para o desenvolvimento das funções executivas na Primeira Infância**. Debates em Educação, Maceió, v. 12, n.28, p. 158-177. 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8863>. Acesso em: 06/12/2024.

CYPEL, S. **Fundamentos do desenvolvimento infantil: da gestação aos 3 anos**. São Paulo: Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, 2011.

FONSECA, Vitor da. **Cognição, Neuropsicologia e Aprendizagem: Abordagem neuropsicológica e psicopedagógica**. São Paulo: Editora Vozes, 5 ed, 2011.

HENNEMANN, A. L. **Desenvolvimento Infantil: Enfoques da Neurociência**. CENSUPEG, 2020. Disponível em : <<https://comunicacao.censupeg.com.br/e-book-desenvolvimento-infantil-enfoques-da-neurociencia/>> Acesso em: 06/02/2025.

KISHIMOTO, Tizuko M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** [livro eletrônico]. São Paulo: Cortez, 2017.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar** . Porto Alegre: Artmed, 2007. ISBN 978-85-363-1006-0.

MEKARI, Danilo. **Música na Infância: Como a prática Estimula o Desenvolvimento Cognitivo e Socioemocional de Crianças**. Faber Castell. Disponível em: <<https://www.educacao.faber-castell.com.br/musica-na-infancia-como-a-pratica-estimula-o-desenvolvimento-cognitivo-e-socioemocional-de-criancas/>>. Acesso em: 06/02/2025.

PAUS, Thomas. **Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância**. Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass), Centro de Excelência para o Desenvolvimento na Primeira Infância (CEDPI), 2013.

PIETROBON, Sandra R. G.; Frasson, Antonio C. **o brincar na educação infantil**. (2016). *Fiep Bulletin* - Online, 86(1). Disponível em <https://ojs.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/86.a1.19> Acesso em 06/12/2024.

PIOVESAN, Josieli et al. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem** [recurso eletrônico]. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. e-book.

RAMOS, Ivone B. d. S. **Neuroeducação na Primeira Infância**. RELAÇÕES HUMANAS E SOCIEDADE CIENTÍFICA: AMPLOS DEBATES :Periódico Multidisciplinar da Facility Express Soluções Acadêmicas, v. 3, n 5, 89-97. Maio2023 - ISSN: 2676-0428 . Disponível em . Acesso em 06/12/2024.

SARGIANI, Renan de Almeida ; Maluf, Maria Regina. **Linguagem, Cognição e Educação Infantil: Contribuições da Psicologia Cognitiva e das Neurociências**. Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 22, Número 3, Setembro/Dezembro de 2018: 477-484. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392018033777> Acesso em: 06/12/2024.

SENA, Tânia Virgínia B. **Neuroeducação: Conceitos, estratégias e técnicas para a sala de aula do futuro**. Bahia: [artmed], 2015.

SILVA, Gabriela B.; Oliveira, Antonio José F. **As atividades lúdicas para crianças de 2 a 7 anos: uma perspectiva piagetiana**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, Jan/2023. Disponível em <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/2452>. Acesso em 06/12/2024.

VIANA, Tereza R. X. **Neuroplasticidade: Uma Análise da Neurociência Moderna**. Revista de Ética e Filosofia Política, v. 3, n. 6, 2023. ISSN 2447-0961. Disponível em <https://doi.org/10.56083/RCV3N6-021> Acesso em :06/12/2024