

# AS TEORIAS DE CURRÍCULO NA IMPLEMENTAÇÃO DAS BRINQUEDOTECAS NA PRIMEIRÍSSIMA INFÂNCIA: CONTRIBUIÇÕES DA NEUROPSICOLOGIA

## THE CURRICULUM THEORIES IN THE IMPLEMENTATION OF TOYS IN THE FIRST CHILDHOOD: CONTRIBUTIONS OF NEUROPSYCHOLOGY

## LAS TEORÍAS DEL PLAN DE ESTUDIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SALAS DE JUEGOS LA NIÑEZ: CONTRIBUCIONES NEUROPSICOLÓGÍA

*\*Francesca Morganti*

*\*\*Maria do Carmo Monteiro Kobayashi*

*\*\*\*Márcia Lopes Reis*

**RESUMO:** Há algum tempo são conhecidas as relações que permeiam a brincadeira e aprendizagem, sobretudo quando sistematizadas nos espaços das brinquedotecas e na organização dos currículos escolares que incentivam e fomentam o desenvolvimento físico, cognitivo, criativo, social e a linguagem da criança. Mais recentemente, os estudos da neurociência tem permitido evidenciar, por meio do uso das imagens por ressonância magnética, como ocorrem os processos de aprendizagem e a sua relação com as oportunidades oferecidas às crianças, assim sugerem o papel dos objetos e das relações das crianças com outras pessoas e com o ambiente onde vivem, sendo fulcrais para seu pleno desenvolvimento e crescimento. Neste texto, são analisadas as relações entre as teorias do currículo, os objetos lúdicos e contribuições da neurociência. Tais interações possibilitam cada vez mais, a reorganização do sistema neural em desenvolvimento que, no caso da primeiríssima infância, parece ser otimizável com a quantidade de construções de aprendizagem desses sujeitos nas brinquedotecas. Ao final, parece ser possível inferir que esses espaços didáticos de aprendizagem devem ocupar um lugar privilegiado nas práticas escolares e curriculares da primeira infância.

**PALAVRAS-CHAVE:** Currículo. Brinquedotecas. Primeira Infância. Neuropsicologia.

### INTRODUÇÃO

Há algum tempo, são conhecidas as relações que permeiam a brincadeira e aprendizagem, sobretudo quando sistematizadas nos espaços das brinquedotecas e na

---

\* Licenciada em Psicologia Experimental, especialista em Neuropsicologia e Psicofisiologia Clínica e PhD em Ciências Cognitivas da Universidade (Universidade de Pádua). Desde 1999, estuda e pesquisa a aplicação de novas tecnologias interativas para usos em Psicologia Experimental e Neurociências. E-mail: francesca.morganti@unibg.it.

\*\* Doutora (2003) e Mestre (1998) em Educação Brasileira (UNESP/Marília). Especialista em Linguagens da Arte (USP, 2013). Pedagoga (USC/Bauru, 1995). Professora assistente doutora da FC/UNESP no Departº de Educação de Bauru. E-mail: kobayashi@fc.unesp.br.

\*\*\* Doutora em Sociologia (UNB, 1999), Mestre em Educação (UNB, 1994), Especialista em Supervisão e Currículo (UFMT, 1991), Pedagoga (AEUDF, 1987). Professora assistente doutor da FC/UNESP de Bauru; atua como professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da UNICAMP. E-mail: malo.reis@uol.com.br.

organização dos conteúdos escolares no currículo. Os estudos de Spodek e Saracho (1998), por exemplo, confirmaram isso ao enfatizar que a introdução do brincar no currículo escolar estimula o desenvolvimento físico, cognitivo, criativo, social e a linguagem da criança.

No entanto, para que isso ocorra com sucesso, Bomtempo (1997) ressalta que é necessário que os professores estejam capacitados e, sobretudo, conscientes de que atividades e experiências alternativas, como o brincar, promovem a aprendizagem na criança. Em parte, isso ocorreria porque as crianças projetam nas brincadeiras suas ansiedades, frustrações, desejos e visão de mundo (FRIEDMANN, 1996; MELLO, 1999; DOHME, 2002; MELO; VALLE, 2005). Nesse sentido, seria necessário que os professores observassem as crianças que brincam, para então constatarem o tipo de estratégias que poderiam facilitar a sua aprendizagem (BOMTEMPO, 1997). Ainda que essa autora aborde em seus estudos sobre a importância da brincadeira, as práticas educativas tendem a substituir a brincadeira por conteúdos em seus currículos que passam a ser ministrados em sala de aula, predominantemente.

Em função disso, nos anos 1980, Glickman pesquisou a inclusão da brincadeira no currículo escolar americano e concluiu que a escolha pelo lugar a ser ocupado pela brincadeira nas práticas curriculares não está fundamentada em estudos científicos, mas nos interesses políticos e sociais vigentes. Schneider (2004), por sua vez, reflete sobre esta problemática e acrescenta que os interesses políticos em torno da brincadeira na educação devem visar uma formação docente mais especializada e a manutenção das condições para a presença da brincadeira na escola, com a construção de brinquedotecas, por exemplo, e outros espaços destinados ao brincar.

No sentido desses estudos, estariam alguns realizados na população francesa em que Brougère (1993) verificou a utilização predominante são jogos pedagógicos e as brincadeiras de atividade motora. O autor ainda constatou que são os professores que escolhem os materiais e o tempo para a utilização desses. A brincadeira de ‘faz-de-conta’ apareceu somente nas classes pré-escolares e as brincadeiras livres simplesmente não apareceram. Goldhaber (1994) traz relatos de professores da educação infantil e constata que a brincadeira não é vista como um caminho para a aprendizagem. Na Guatemala, Cooney (2004) identificou algumas barreiras que impedem a implementação da brincadeira no currículo escolar. Essas dificuldades estão relacionadas aos fatores enfrentados pelos professores na implementação dos currículos como o excessivo número de crianças em cada classe, poucos

recursos disponíveis e, principalmente, a falta de desenvolvimento profissional que enfoque a brincadeira.

Dentre os estudos realizados no Brasil, Wajskop (1996) pesquisou as concepções dos professores sobre o brincar e verificou que a brincadeira é vista como diversão e separada da educação. Kishimoto (1998) analisou a disponibilidade de brinquedos nas escolas infantis de São Paulo. O brincar é interdito para dar lugar às outras atividades. A autora afirma que falta espaço, material, remanejamento dos horários e formação adequada para as professoras. Os estudos de Carvalho, Alves e Gomes (2005) identificaram uma dicotomia, em relação ao brincar, entre a prática e a visão dos professores. Ou seja, o professor reconhece a importância da brincadeira, mas tem dificuldades em utilizá-la. Biscoli (2005), ao analisar a produção científica brasileira sobre a relação entre brincadeira e educação constatou que os estudos nacionais dão maior destaque ao brincar como um recurso da pré-escola e que visa à aprendizagem de conteúdos escolares. Leif e Brunelle (1978) ressaltam a importância do olhar do professor sobre a brincadeira, enfatizando que este necessita ter, além de uma formação adequada, certo gosto e interesse pelo brincar. Desse modo, as pesquisas podem auxiliar pais e professores a compreenderem melhor os significados que as crianças dão às suas experiências, e aos professores a organizar e observar o brincar delas.

A forma como o professor realiza essa intervenção durante a brincadeira definiria parte do tipo de currículo adotado e remete às teorias sobre o modo de sistematização desses conteúdos escolares. Assim, quanto à aprendizagem, utilizar a brincadeira como um recurso parece ser um dos temas explicativos das neurociências – na sua vertente da neuropsicologia – ao tratar da motivação interna que as crianças têm para tal comportamento e tornar a aprendizagem de conteúdos escolares mais atraente. Assim, apesar de as pesquisas e intervenções realizadas no ambiente escolar com a utilização da brincadeira ainda serem incipientes, pode-se concluir que o reconhecimento da necessidade da introdução do brincar nas escolas constitui um *corpus* teórico que pode ser visto nas pesquisas de Brougère (1993), Wajskop (1996), Bomtempo (1997), Spodek e Saracho (1998), Cordazzo (2003), Biscoli (2005) e Carvalho e Cols (2005) entre outros.

Em função desses argumentos iniciais, mais que o reconhecimento da importância dessa prática lúdica, esses estudos científicos apontam para a necessidade de tornar a brincadeira uma prática regular nas escolas. Este artigo pretende agregar outras análises sobre a função das brinquedotecas como uma estratégia decisiva para a aprendizagem desde a

perspectiva da neuropsicologia em suas interações com as teorias de currículo que perpassarão essa abordagem teórica.

## **BRINQUEDOTECAS: QUE LUGAR É ESSE E QUE RELAÇÃO MANTÉM COM O CURRÍCULO?**

Brinquedotecas, ludotecas, *Toy Libraries*, *Play Matters* são designações dependentes das características de tais espaços, dos seus objetivos, dos locais onde estão. Entretanto, como apontam Kishimoto (2011) e Atkinson (2011) esses são espaços que garantem o brincar, ou seja, a ação lúdica quer seja com o empréstimo de brinquedos, a permanências das famílias com suas crianças para brincar/jogar, espaços coletivos em diferentes locais como hospitais, sedes comunitárias, escolas entre outros. “As brinquedotecas de um país refletem sua cultura, seu modo de fazer as coisas. São organizações que podem proporcionar o brincar para diferentes públicos de diferentes maneiras”. (ATKINSON, 2011, p. 37)

No Brasil, como aponta Kishimoto (2011), há o predomínio desses equipamentos na área da educação uma vez que sua pesquisa apontou um total de 565 brinquedotecas, sendo que 212 unidades estão junto aos cursos de formação de professores e 98 em espaços escolares, totalizando 310 unidades, o que aponta uma porcentagem de 54,34%. De acordo com a autora, três podem ser as explicações para esse fato: a primeira é relativa à política pública que valoriza o brincar – o que pode ser verificado nos documentos nacionais que apontam a relação do brincar com os processos educativos nos anos na educação infantil, que será citado nesse texto. A segunda enfatiza a relevância das brinquedotecas na formação de profissionais da educação, citados na pesquisa realizada por Kobayashi e Kishimoto (2008), no projeto de Extensão – PROEX “Brincando no CPA”, desde 2006, no Acervo lúdico do Centro de Psicologia Aplicada – CPA, da UNESP, Faculdade de Ciências. Nesse estudo, os objetivos foram: auxiliar os profissionais que trabalham com os usuários (professores, alunos, clientes e acompanhantes) do CPA; possibilitar a pesquisa de materiais lúdicos; auxiliar na montagem e manutenção de brinquedotecas para escolas e instituições educativas; pesquisar, permanentemente, a relação ludicidade-educação; estruturar ações lúdico-educativo-recreativas para a comunidade em diversas áreas, assessorar organizações educacionais, com alunos bolsistas e voluntários.

Ainda que concebido no sentido da formação dos professores da educação infantil, os usuários frequentes desse acervo são os alunos do Curso de Psicologia, que é verificado pelo desconhecimento dos alunos do Curso de Pedagogia quanto ao Acervo, ficando restrito ao

procedimento didático de Visita, realizada na disciplina Lúdico e Educação, ministrada no 2º ano do Curso, sendo a única com a referida temática, e que a partir de 2017 passará a ser uma disciplina optativa.

Sobre a carência de brinquedos nas instituições escolares, encontramos ainda acervos inadequados em qualidade e quantidade para as crianças, que, em algumas instituições, estão fora do alcance das crianças.

Tudo isso ocorre quando a Educação Infantil passa por mudanças, desde o final do século passado, fomentadas por vários fatores, entre eles aqueles relativos à legislação e aos documentos nacionais, podemos citar a Constituição Nacional de 1988, que promulgou o direito à educação de qualidade e garantiu a todos os cidadãos brasileiros. A condição da Educação Infantil como foco desse texto, teve que esperar mais algumas décadas com a Lei das Diretrizes de Base para a Educação, em 1996, bem como os Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil (BRASIL, 1998). Posteriormente, com os documentos específicos para essa faixa etária, tais como Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009 que fixou as Diretrizes Curriculares para à Educação Infantil - DCNEI, em 2010.

Qual a importância dessa retomada das legislações educacionais até 2010 para um texto sobre as teorias da educação, suas relações com a neurociência e brinquedotecas? Bem provavelmente, seja assegurar e evidenciar o brincar como um direito da criança, cada uma delas com suas especificidades, habilidades e competências, suas características, gostos e preferenciais, particularidades que nos fazem únicos e que trazem para o universo da escola o desafio do cotidiano.

No entanto, do verbo ao ato, ou seja, da lei que rege sobre o direito ao brincar, como se encontra no Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990) e, principalmente, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 2010), há a necessidade de que os professores e as equipes escolares conheçam e reconheçam o papel do brincar na vida da criança, o que para tanto devem garantir tempos, espaços e materiais que sejam suporte para a ação lúdica.

Para implantar, nos diversos municípios do país, o que rege nas DCNEI (BRASIL, 2010), a Secretaria de Educação Básica, por meio da Coordenação Geral de Educação Infantil, promoveu a consultoria técnica especializada sobre diferentes eixos e experiências da educação infantil, por meio de um debate democrático, em relação à brincadeira, com as interações, como eixo estruturante do currículo que tem no documento Brinquedos e

brincadeiras nas creches: manual de orientação pedagógica (BRASIL, 2012), um documento de orientações sobre o brincar e sua inserção na educação infantil de qualidade para creches, ou seja, para as crianças mais jovens da Educação Infantil.

Para tanto, a condição prévia é, precisamente, a aceitação do brincar como direito da criança, que essa ação tenha a criança como centro – que requer atenção, que é competente, que tem interesses e necessidades. Entretanto, para que a brincadeira ocorra é necessário o planejamento de ambientes, sendo que uma das condições para isso é a parceria do adulto – professor que tenha se reconciliado com a criança que foi se veja como parte importante na estruturação do brincar de alta qualidade (BRASIL, 2012). Se as crianças têm direitos garantidos para brincar elas precisam de oportunidades para que isso ocorra.

Nesse texto, abordaremos os espaços de brincar no decorrer de um período muito curta da vida – a infância, entretanto são anos importantes para a formação de indivíduos seguros, autônomos, felizes e conhecedores de seu papel na sociedade onde vivem. Estudiosos como Shonkoff (2011), desenvolveram suas pesquisas baseados na neurociência, biologia molecular, epigenética, ciências sociais e comportamentais, advertem que as bases do desempenho escolar, da saúde ao longo da vida, da produtividade econômica e da cidadania responsável são formadas nos primeiros anos de vida, justamente, quando o brincar é a linguagem principal da criança. Afinal, sabe-se que, desde o nascimento, a criança brinca, inicialmente, com o seu corpo (ABERASTURY, 1992), pois ele é o centro das ações e atenções da criança, dele ocorrem os movimentos, os sons, as sensações que possibilitam a criança se descobrir e descobrir o mundo no seu entorno.

Para a criança, a linguagem lúdica é a forma privilegiada de entrar no mundo adulto, das outras crianças e de si mesma, nas ações de brincar ela nos oportuniza a expressão das suas hipóteses sobre suas ideias, sentimentos, medos enfim sobre seus estudos sobre o que ela observa, quer conhecer e cria suas teorias. Os escritos de Vygotsky (2007), Piaget (1990), Oliveira (2012) mostram como o brinquedo se interpõe entre a criança e o mundo ao seu redor. Entretanto, para selecionar os objetos lúdicos é necessário conhecer suas qualidades, indicação de faixas etárias e, principalmente, os interesses e as necessidades das crianças.

Como aponta Brougère (2011, p. 97), “é preciso, efetivamente, romper com o mito da brincadeira natural [...]. Não existe na criança uma brincadeira natural. A brincadeira é um processo de relações interindividuais, portanto de cultura.” Assim, cabe aos educadores, professores e adultos garantir que a criança tenha espaços, tempos e objetos para tal ação.

Pesquisadores como o francês Michel Manson, professor na Universidade de Paris 13 – Villetaneuse, estudioso da história da criança e sua educação, na obra *História do brinquedo e dos jogos. Brincar através dos tempos* (2002) rompe com a ideia de que o consumo de objetos para crianças é um fenômeno contemporâneo, mostrando o imaginário infantil no decorrer dos tempos, aponta que há muito pensadores e pedagogos, de formas contraditórias, reprovaram e enalteceram o oferecimento dos brinquedos para as crianças, como François Rabelais (1494-1553), que escreveu *Os horríveis e apavorantes feitos e proezas do mui renomado Pantagruel, rei dos dipsodos, filho do grande gigante Gargântua*, publicado em 1532 que, apesar de dar uma coleção diversa de brinquedos para seu filho Gargântua, os considerava frívolos, Michel de Montaigne (1533-1592) recriminava os pais pelo oferecimento de tais objetos, descuidando assim de sua educação.

A visão de criança de Jan Amos Comenius (1592 - 1670), um teólogo, destoa do período em que viveu, pois tinha a criança como o bem mais precioso da humanidade, segundo Manson (2002), o que fica evidente nos seus manuais para aprendizado das línguas os quais deixam clara essa visão da primeira infância, levando em consideração o mundo dos brinquedos. Comenius falou dos brinquedos como “modelos inteligíveis” e suporte para a brincadeira. No final do século XVII, John Locke (1632-1704) admitia a importância dos brinquedos para as crianças, mas ressalta o papel dos preceptores quanto a sua melhor utilização.

Chama-nos a atenção, conforme Manson (2002), o interesse dos artistas europeus quanto à infância e o objeto característico desse período da vida – os brinquedos, a obra *Os jogos infantis* de Pieter Brueghel – O Velho, no Renascimento registra a ação do brincar e jogar, posteriormente, pintores franceses como Jean Siméon Chardin (1699-1779) e Jean-Baptiste Greuze (1725-1805) que trazem o olhar da modernidade para a criança e seus objetos preferidos – brinquedos e jogos. Enquanto que educadores e pedagogos debatiam sobre os usos desses objetos para fins educativos.

Não se pode deixar de mencionar a obra do suíço Jean Jacques Rousseau (1717-1778) quando se fala da educação das crianças, a obra *Emílio ou Da Educação*, momento primeiro do nascimento do conceito de infância que mudou a pedagogia posterior a sua obra no qual conforme Gauthier e Tardif (2013) o papel da educação, segundo Rousseau, era de utilizar à atividade natural da criança, nesse sentido as brincadeiras, suas explorações sensoriais, seus interesses e necessidades eram a base da aprendizagem.

A entrada oficial dos brinquedos na educação escolar encontrou no ideário de Friedrich Froebel (1782-1852) um campo oportuno, seus gifts ou dons, que são um conjunto de objetos em escala gradativo de complexidade para o desenvolvimento infantil, é a parte mais conhecida de sua filosofia e de seus escritos. Segundo Manson (2002), os brinquedos entram nas salas de acolhimento após 1856, nas horas recreativas, nesse sentido esse objeto passava a ser um utensílio pedagógico.

É necessário grifar que adjetivos pedagógicos, didáticos e educativos atribuídos aos brinquedos e jogos, que atraem pais e professores para os efeitos de tais objetos são formas de análise do adulto para a seleção e oferta desses artefatos para as crianças (KOBAYASHI, 2015). No entanto, para ela, o objeto não se configura dessa forma, pois é preciso atentar para outro conceito do potencial lúdico, potencial no sentido de revelar possibilidades na ação do brincar de cada criança, no modo como ela transforma um objeto em outro, que tipo de transformações esse objeto passará para se submeter à imaginação, fantasia e os processos de criatividade que ocorrem no decorrer da brincadeira ou do jogo da criança. No ambiente escolar, isso ocorre na organização dos conteúdos que conhecemos como currículo. Certamente, será nesse espaço de formação de professores, bem como de construção da identidade desse sujeito – a criança – que a Neurociência com seus construtos sobre o desenvolvimento neuropsicológico, tenderá a reforçar a importância da brincadeira, também praticada nas escolas em seus currículos.

## **TEORIAS DE CURRÍCULO E O DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOLÓGICO**

Vale a pena retomar a própria etimologia da palavra *curriculum* cuja origem latina significa o curso, a rota, o caminho da vida ou das atividades de uma pessoa ou grupo de pessoas. Desse modo, o currículo educacional representa a síntese dos conhecimentos e valores que caracterizam um processo social expresso pelo trabalho pedagógico desenvolvido nas escolas. Dentre os estudos clássicos sobre essa temática, estariam Goodson (1996) e Tyler (1949) sendo que, para o primeiro, o currículo é definido como um percurso a ser seguido, como conteúdo apresentado para estudo. Tyler, por sua vez, enfatizou a importância do estabelecimento de objetivos educacionais e com a avaliação. No entanto, o caráter de uma atividade neutra, instrumento de racionalização da atividade educativa e controle do planejamento que delimitará seu modo de teorização que será desconstruído a partir dos estudos da Nova Sociologia.

Se para muitos professores – inclusive de educação infantil – o currículo é entendido como programas de ensino, conteúdos ou matriz curricular, essa abordagem da Sociologia deu visibilidade aos aspectos internos da escola, a relação entre a educação e as desigualdades sociais. O desvelamento das implicações do currículo com a estrutura de poder político e econômico na sociedade inseriu a problemática curricular no interior da discussão político sociológica. Michael Apple em *Ideologia e Currículo* (1982) colocou em destaque a relação entre dominação econômica e cultural e o currículo escolar. Baseado nessa abordagem neomarxista, o autor trabalhou a noção de currículo oculto buscando demonstrar como as escolas produzem e reproduzem a desigualdade social. A discussão sociológica do currículo, a crítica ao reducionismo e estruturalismo tem sido feita pelos autores como Young (1989), Apple (1989) e Silva (1988).

Para além da teoria crítica do currículo de natureza sociológica, os estudos neste campo tiveram outros desdobramentos que relacionam as interações da brincadeira e os processos de ensino aprendizagem de modo contemporâneo. Kemis (1996), por exemplo, tem assinalado a necessidade de uma reformulação da teoria do currículo com base na articulação teórico-prática. Stenhouse (1991) e Schwab (1983) sugerem o estudo do currículo numa perspectiva processual e prática. Sacristán (1987 e 1998) defende o modelo de interpretação que concebe o currículo como algo construído no cruzamento de influências e campos de atividades diferenciadas e inter-relacionadas, permitindo analisar o curso de objetivação e concretização do currículo em vários níveis assinalando suas múltiplas transformações. Numa perspectiva de aprofundamento desse processo, Forquin (1992, p. 28) acentua que “aquilo que as escolas transmitem da cultura é sempre uma escolha de elementos considerados socialmente válidos e legítimos” e reestabelece um diálogo necessário com Sacristán (1998, p. 10) que aponta para esta perspectiva: [...] *o projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se toma realidade [...] tal como se encontra configurada.*

Desde aí, numa perspectiva teórico-prática ressaltam-se os contextos do trabalho docente com o conhecimento e com o processo ensino-aprendizagem, contexto curricular complexo. Novamente, Sacristán (1998, p. 49) faz referência “... aos microespaços sociais de ação, às responsabilidades de deliberação dos professores sobre seu próprio trabalho e a compreensão de como o currículo se converte em cultura real para professores e alunos”.

A questão central da discussão sobre as teorias de currículo perpassa o processo de organização e seleção dos conteúdos trabalhados nas escolas. Neste sentido, ao se discutir as escolhas feitas pelos professores, ficam evidentes as concepções acerca de uma determinada sociedade e de como se percebe seu desenvolvimento.

Esse processo retrata a transição do conhecimento à condição de conteúdo escolar, pensando os *mecanismos através dos quais a escola não apenas transmite saberes, mas também os produz* (SANTOS; MOREIRA, 1996, p.31) Assim, tende a parecer que o conhecimento discutido na escola é diferente ou tem função diferenciada daquele utilizado, estruturado e aplicado no nosso cotidiano. É presente na escola a ideia de que é preciso um conteúdo antes do outro, sendo este de maneira crescente. Assim o saber da sociedade é diferente do saber escolar, no qual os mesmos são recontextualizados. Segundo Santos e Moreira (1996, p.33), “(...) pode-se dizer que a organização do conteúdo curricular está relacionada com a produção dos saberes escolares”.

Todo esse processo histórico pode ser pensado de maneira tão ampla, visto que, cada realidade tem suas características particulares. No entanto, nenhuma delas poderá ignorar os avanços que a ciência e, mais atualmente, a Neuropsicologia engendra na construção dos processos que caracterizam a escolha dos conteúdos escolares na primeiríssima infância (0 a 3 anos). Nesse sentido, as brinquedotecas passam a desempenhar uma função para além de um item nos currículos das escolas de educação infantil para representar um dos espaços de conhecimento dos modos de desenvolvimento dessa fase fundamental da infância em seus primórdios.

## **NEUROPSICOLOGIA E SUAS PRINCIPAIS VERTENTES NA COMPREENSÃO DA PRIMEIRÍSSIMA INFÂNCIA**

Sabe-se que o sistema nervoso é composto de redes neurais especializadas complexos no controle de várias funções vitais, tais como a representação sensorial do mundo exterior, a produção de comportamentos ou de ajuste da atividade vegetativa. Para garantir o desempenho adequado do sistema, em diferentes áreas faz-se necessário que as células nervosas constituintes de cada circuito estejam ligadas umas às outras de uma forma altamente específica, para fornecer mapas neurais sofisticados que reproduzem com fidelidade as superfícies sensoriais ou motor controla sequências. Quais são os mecanismos que permitem a criação de uma organização tal complexo? Mais em particular, a construção de

circuitos neurais depende exclusivamente da execução de um programa genético, ou é influenciada pela interação entre o indivíduo e o meio ambiente? Quando esse espaço é uma brinquedoteca, que efeitos pode provocar no desenvolvimento desses sujeitos?

É indiscutível que a informação contida na herança genética tende a ser aperfeiçoada durante a evolução e desempenham um papel decisivo. Contudo, é evidente que os circuitos neurais construídos, exclusivamente, com base nas instruções internas podem funcionar, de modo adequado, apenas em face das condições ambientais imutáveis, nas quais cada objeto ou comportamento foi cada vez mais marcadas por características únicas e constantes. Ao observar um ser humano é bastante claro que não funcionam desta maneira. Pelo contrário, a principal razão para a sobrevivência está na capacidade de organismos para mudar e adaptar-se às mudanças das condições ambientais. Conseqüentemente, qualquer processo de desenvolvimento é sempre o resultado da interação entre os sinais de fatores genéticos e ambientais. Isto parece ser comprovado para uma única célula como um zigoto, em que a expressão dos genes contidos no núcleo é influenciado por fatores presentes no citoplasma, por uma população de células, em que o destino de cada elemento individual é condicionado por estas vizinhos, até um organismo inteiro cujas características morfofuncionais são moldadas pela experiência adquirida no ambiente externo.

Como veremos, o mesmo princípio aplica-se também durante o desenvolvimento do sistema nervoso. Isso porque, ao assumir um ponto de vista neurocientífico sabemos que, no momento do nascimento, o cérebro tem uma massa de cerca de ¼ do que será na idade adulta (400-500 gramas). Na infância, temos um crescimento neuronal que tem uma velocidade de cerca de 250.000 células por minuto, e que inclui, não só a proliferação celular mas, também, a sua migração para as áreas corticais e subcorticais que desempenha funções cognitivas e a diferenciação em neurônios especializados para a função sensorial, motora ou associativa. Ao mesmo tempo, assistimos o processo de mielinização dos axônios (que permite a aceleração da transmissão nervosa), a expansão das dendrites (o que resulta em um aumento de rede neuronal) e a maioria dos *synaptogenesis* que significa a criação de contactos entre os neurônios (VICARI; CASELLI, 2010). Mais tarde, na vida adulta, teremos uma maturação completa de áreas corticais associativas e o potencial máximo na estruturação e reorganização de redes neurais chamado de plasticidade neuronal (KANDEL; SCHWARTS; JESSEL, 1981).

Podemos, portanto, dizer que em seres humanos a maioria dos neurônios neocorticais é gerada a partir da 5ª semana de gestação até 5 meses de vida. No primeiro ano, temos uma grande maturação do cerebelo (a sede do aprendizado implícito) e do hipocampo (a sede da capacidade mnemônica), e dentro de dois anos ambos os hemisférios cerebrais vão ser desenvolvidos para constituir 90% do volume da idade adulta. Entre três e quatro anos, haverá um amadurecimento das áreas somatossensorial e motorias, e pelo quinto ano o hipocampo também atinge a plena maturidade. Para a maturação das áreas parietais e temporais do córtex cerebral (a sede da capacidade linguística e de leitura e escrita), temos de esperar para a segunda parte da infância e para a comunicação entre os hemisférios (a suportar pelo corpo caloso) é necessário que chegam aos doze anos. Na adolescência, ocorre um aumento da mielinização da via *corticospinal* na medula espinal, bem como das ligações fronto-temporal no córtex cerebral. As funções executivas, enfim, chegarão à plena maturidade até a idade adulta permitindo ao indivíduo de implementar um raciocínio estratégico e que apresentam excelentes propriedades de resolução de problemas. Esta extrema capacidade de crescimento e formação de conexões, típicos do desenvolvimento, persiste para o resto da vida, mesmo que de forma mais limitada. É constituída das modificações estruturais que estão na base dos processos de aprendizagem e memória, tanto cognitivo quanto motor e dos processos de adaptação do organismo às mudanças das condições ambientais (PURVES; LICHTMAN, 1985).

Ambos estágios de desenvolvimento na primeira infância, que finalizam nos primeiros anos de vida, são geneticamente determinados, mas também influenciados por estímulos ambientais. A estrutura do sistema nervoso central, de fato, começou a sua formação no útero, na sequência do código genético herdado dos pais, mas só vai ser concluída após o nascimento de acordo com a estimulação ambiental a que a criança é submetida.

Vários autores, como Temple (1997), argumentaram que as limitações da plasticidade neuronal, indicadas no cérebro em desenvolvimento nos primeiros anos de vida, resultam do fato de que alguns sistemas cognitivos poderiam ser pré-formados. Isso não significa que o sistema seja formado antes do nascimento e não a partir da experiência, mas que a estrutura final é forçada por uma arquitetura "pré-determinada", que limita as mudanças potenciais dentro de um sistema em desenvolvimento neural. Os mecanismos que permitam o desenvolvimento e maturação do sistema nervoso estão sujeitos a determinado projeto genético com regras universais espécie-específicas. Nos seres humanos, embora seja um

poderoso componente genético, especialmente nas fases iniciais de desenvolvimento, o processo de formação de neurônio é fortemente afetado também pelas influências ambientais. Esta abordagem, chamada Neurocostrutivista (KARMILOV-SMITT, 1997) reconhece plenamente o papel das restrições biológicas intrínsecas (fatores genéticos). Mas, ao contrário dos nativistas, considera estes constrangimentos menos fortes e menos específicos de domínio, distante e distinta das funções cognitivas de ordem superior. Considerando o prolongado período de desenvolvimento pós-natal necessário para a formação das funções específicas para domínio do neocórtex, acredita-se que o próprio processo de desenvolvimento desempenhe um papel crucial na determinação do resultado final. Nessa perspectiva, o modo de processamento de estímulos ambientais por parte da criança é, constantemente influenciado, pelo seu nível de desenvolvimento e a representação específica de domínio é apenas o resultado final de todo o desenvolvimento. A evolução, em seguida, tem gradualmente selecionado uma forte capacidade de aprender em maneira adaptiva, em vez de ter um rígido conhecimento a priori (ELMAN et al., 1996).

Nesse processo de formação do sistema nervoso central e de todos os seus componentes, ocorre tem um papel vital das experiências de todos os dias, às quais a criança está exposta em suas relações com os adultos de referência. Da mesma forma, durante os estágios iniciais da vida e do crescimento das possibilidades de movimento e de comunicação possíveis na criança, juntamente com as tensões contínuas que um ambiente complexo rico de estímulos é capaz de oferecer, permite um aumento de conexões neuronais que resulta em uma realização otimizada das etapas de desenvolvimento motoras, sensoriais e cognitivas. A investigação neurobiológica mostrou também que a capacidade de modificar as conexões neurais em resposta aos eventos significativos caracteriza toda a vida. De fato, em qualquer momento, as conexões anatômicas podem reforçar ou enfraquecer tornando a criação da estrutura do sistema nervoso em processo plástico e em evolução.

Nesse cenário, é possível pensar na existência de mecanismos relevantes para domínio que podem tornar-se progressivamente como resultado de diferentes modos de processamento de estímulos de específico domínio. Ao considerar a dinâmica do desenvolvimento, a noção da simples comparação da função neurocognitivo muda, significativamente, o que sugere, em algumas linhas de desenvolvimento, um caminho de aprendizagem específico pode ser o resultado de diferentes processos cognitivos (BISHOP, 1997; KARMILOFF-SMITH, 1997).

Assim, a aprendizagem como um objeto de estudo, portanto, torna-se muito mais

complexo, pois envolve a interação dinâmica entre os componentes genéticos e fatores ambientais. Como já mencionado, a abordagem neurocostrutivista reconhece o importante papel desempenhado por fatores ambientais na plasticidade cortical do sistema neurocognitivo e, portanto, também da possível aquisição de estratégias de conhecimento. Podemos contemplar, de fato, uma experiência que age, especificamente, sobre a função perceptual ou linguística, provando eficácia para melhorar as habilidades de leitura, bem como capaz de produzir uma melhora concomitante nas funções especificamente treinadas. Para fornecer uma forte evidência da relação causal entre a experiência e a competência adquirida, é necessário levantar a hipótese de um possível denominador comum que atua para o nível de início do desenvolvimento de todas estas funções neuropsicológicas. A lógica de ser abandonado é o da neuropsicologia cognitiva emprestada de adultos. Nessa estrutura, os modelos deterministas unicausais podem realmente explicar o déficit de uma função específica correspondente ao módulo danificado ou ao circuito neural alterado ou desconectado. Desse modo, durante o desenvolvimento, uma função neuropsicológica dificilmente pode ser reduzida a um conjunto de módulos que compõem um circuito de pré-estabelecido. De acordo com estas observações, modelos causais emergentes tenham reconhecido a natureza probabilística das funções neuropsicológicas multifatoriais e detectável em desenvolvimento (PENNINGTON, 2006).

Em resumo, a abordagem neuroconstrutivista interpreta a aprendizagem como o resultado afastado e indireto dos processos de desenvolvimento precoce (por exemplo, o desenvolvimento de habilidades visuais e auditivas básicas para aprender a ler e habilidades numéricas básicas para o cálculo) e, não como um resultado de um módulo cognitivo específico (por exemplo, o módulo "fonológica" para a leitura e o módulo "número" para o cálculo). Diferentemente dos empiristas, os neuroconstrutivistas reconhecem o papel específico dos fatores congênitos (por exemplo, fatores genéticos), mas, ao contrário das abordagens neuropsicológicas clássicas, assumem que há, inicialmente, um efeito grande e difuso (domínio relevante), tornando-se de domínio específico com os processos de desenvolvimento e com as interações ambientais específicas.

Essa perspectiva evidencia que a neurobiologia trata da importância das experiências significativas no período inicial de desenvolvimento do sistema nervoso humano para a aquisição bem sucedida de capacidades específicas de domínio. Pode-se, desse modo, apontar como o programa genético que supervisiona o desenvolvimento do sistema nervoso cria uma

infraestrutura básica para reconhecer e selecionar os estímulos relevantes, além de preparar os mecanismos celulares e moleculares que regulam as alterações plásticas em determinados períodos de desenvolvimento chamado períodos críticos (KNUDSEN, 1999).

Uma vez atingidas essas condições, o sistema está pronto para interagir com o ambiente externo e, neste intervalo de tempo, a experiência atua, modificando de forma ativa a estrutura e função dos circuitos neuronais, de modo a torná-los capazes de representar o mundo externa congruente ou produzir comportamentos adaptativos. Emerge, portanto, a capacidade motora coordenada com o ambiente, a língua e todas as outras funções cognitivas tornam-se, também, evidentes. Em geral, este período fecha-se quando a experiência adquirida torna-se suficiente para induzir as mudanças necessárias do cérebro plástico e, portanto, é prolongada se a experiência é inexistente. A sua duração é limitada e, em qualquer caso, em algum ponto, as conexões neurais que são formadas estiverem estabilizadas e a as capacidades de plástico serão, fortemente, reduzidas. Cada experiência adicional, seja de intensa ou de longa duração não pode, portanto, mudar mais, substancialmente, o ponto atingido no final do período crítico.

Quais são os mecanismos que puseram fim ao período crítico? Por que as capacidades de plástico acabam tão rapidamente e drasticamente? Uma possibilidade é de que no final desta fase do desenvolvimento se modificar radicalmente as condições internas do sistema nervoso. De fato, vários dados indicam que o fim do período crítico coincide com as alterações celulares e moleculares que tendem a reduzir o potencial de plástico dos elementos neurais (KATZ; SHATZ, 1996). Acabam, em seguida, os mecanismos necessários para os processos de plasticidade sináptica. Consequentemente, diminui a capacidade de crescimento dos processos nervosos.

De fato, o fim do período crítico corresponde com a redução de proteínas associadas com o crescimento axonal, tal como GAP-43, cuja expressão persiste, exclusivamente, em áreas plásticas do cérebro também em adultos, tais como o hipocampo e o córtex cerebelar. Ao mesmo tempo, o ambiente do sistema nervoso central torna-se menos permissivo, ou francamente inibidor, para a alongação de neurites. O final do período crítico coincide com a mielinização e a aparência das proteínas inibidoras de crescimento axonal presentes na mielina central. Por fim, eles reduzem os mecanismos que mantêm a alta atenção e a ativação em áreas corticais.

Esse ciclo coincide, ainda, com a redução de neurotransmissores, tais como a

noradrenalina ou a acetilcolina, que regulam os níveis de atividade cortical e a administração destas substâncias aumenta a capacidade de plástica no córtex visual. Todas estas observações indicam que as condições necessárias para os processos de plástico podem ter lugar e estariam presentes apenas durante uma 'janela de tempo' específico, após o que são, ativamente, suprimidas pelos elementos do mesmo sistema. Em outras palavras, o ritmo imposto pelos programas genético fixa tanto o começo como o fim do período crítico.

No entanto, sabe-se que após a conclusão do desenvolvimento e maturação do sistema nervoso, estariam em ação os fenômenos de plasticidade descritos anteriormente, e a capacidade de modificar o sistema nervoso central não são completamente desligados. De fato, um indivíduo é capaz de aprender novos comportamentos ou coisas novas, guardar novos episódios significativos ao longo de toda a sua vida. Todas as informações armazenadas por uma pessoa, incluindo a sua própria história pessoal constituem a identidade pessoal e, em grande parte composta pelas mudanças plásticas no sistema nervoso central, que são a base de fenômenos de aprendizagem. Experiências conduzidas ao longo dos últimos 20-30 anos revelaram que a eficácia da transmissão de sinais entre células de muitas sinapses pode ser alterada por períodos variando de poucos milissegundos a alguns meses, e tais variações podem, portanto, ser considerado o substrato biológico não só um traço de memória, mas a capacidade ativa de aprendizagem e da própria inteligência (LEDOUX, 2003).

A aprendizagem, com isso, não seria o resultado da estrutura de auto-organização que fornece a base constitutiva da nossa capacidade de processar, mas está enraizada no metabolismo das células neuronais que são capazes de modificar parcialmente os seus próprios após a experiência. Obviamente, a estrutura macro geneticamente organizada do sistema nervoso central, desenvolvido com sucesso em um crescimento "normotípico", fornece as formas de auto-organização (passivas e tendem à homeostase) das diferentes possibilidades de aprender baseada sobre a experiência diária diferente para cada indivíduo.

## **PRIMEIRAS CONCLUSÕES**

À luz do estudo acima, as experiências sensoriais para as quais uma criança é submetida nos primeiros momentos da vida não pode, portanto, ser mais considerada como "passiva" mas, interpretada como uma possível uma transformação a partir de uma observação do mundo. Haveria muitas linhas de evidência mostrando que, desde os primeiros

momentos de vida de uma criança é, essencialmente, um agente que movendo-se em um ambiente escolhe com antecedência das informações o que serão úteis para a realização de uma determinada ação (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1991). Em conclusão, a neurobiologia pode ser aqui concebida como o produto dos processos de integrações complexas entre ações motores e sensoriais, sugerindo que a percepção não é um mecanismo de recepção passiva, mas, ao contrário, o produto de capacidade do nosso sistema nervoso central para "construir" informações. Estas aquisições possuem, naturalmente, um significado importante para a aprendizagem assumindo que o movimento é "conhecimento" de um ponto de vista biológico, físico e concreto: a informação obtida através da ação, de fato, ajuda a criar novas conexões que modificam a estrutura do sistema nervoso central, tornando-o mais adaptável a mudanças no mundo exterior (PASCUAL-LEONE; TORRES, 1993).

Se é razoável acreditar que o movimento de aprendizagem, sistematiza muito da "qualidade" do mundo exterior não teria sentido a ausência da possibilidade de "interpretar", movendo-se, no ambiente que nos rodeia. De forma semelhante, é importante lembrar que, desde o início da vida experiências crianças podem ser alcançados por estímulos sensoriais de vários tipos (por exemplo, sensações térmicas, tais como quente / frio, ou tátil como eles esfregar um tecido sob a palma da mão que permanece estacionário). Não obstante, informações mais complexas, tais como a fricção, os pesos, as relações espaciais (a distância entre o agente e um objeto) ou a sensação "ativa" (como quando se tenta encontrar e distinguir a forma do jogo preferido entre outros objetos que se encontram na caixa de brinquedo) são propriedades que os agentes atribuem aos seus próprios objetos com base na sua capacidade de se relacionar e interagir de forma ativa e intencionalmente com o meio ambiente.

Esses processos determinariam, cada vez mais que a reorganização do sistema neural em desenvolvimento que, no caso da primeiríssima infância, parece ser otimizável com a quantidade de construções de aprendizagem desses sujeitos nas brinquedotecas. Esses espaços didáticos de aprendizagem devem ocupar um lugar privilegiado nas práticas escolares e curriculares da primeira infância.

### **THE CURRICULUM THEORIES IN THE IMPLEMENTATION OF TOYS IN THE FIRST CHILDHOOD: CONTRIBUTIONS OF NEUROPSYCHOLOGY**

**ABSTRACT:** For some time the relationships that permeate play and learning have been known, especially when systematized in the spaces of toy libraries and in the organization of school contents in the curriculum that support and stimulate the child's physical, cognitive,

creative, social and language development. current studies from the advances in science through the use of magnetic resonance imaging have demonstrated how learning processes occur and their relation to the opportunities offered to children, thus suggesting the role of objects and children's relationships with other people and the environment where they live, being central to their full development and growth. we present in this text the relations between curriculum theories, play objects and contributions of neuroscience. these processes would increasingly determine that the reorganization of the developing neural system which, in the case of early childhood, seems to be optimizable with the amount of learning constructs of these subjects in the toy libraries. these didactic spaces of learning must occupy a privileged place in the school practices and curriculares of the infancy.

**KEYWORDS:** Curriculum. Toys. Early childhood. Neuropsychology.

### **LAS TEORÍAS DEL PLAN DE ESTUDIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SALAS DE JUEGOS LA NIÑEZ: CONTRIBUCIONES NEUROPSICOLOGÍA**

**RESUMEN:** Desde hace algún tiempo se conocen las relaciones que conllevan el juego y el aprendizaje, especialmente cuando sistematizadas en los espacios de las salas de juegos y organización de programas de estudio que fomentan y estimulan el desarrollo creativo, social cognitivo, física y del lenguaje del niño. Más recientemente, los estudios de neurociencia nos han permitido demostrar, a través del uso de imágenes por resonancia magnética, a medida que ocurren los procesos de aprendizaje y su relación con las oportunidades disponibles para los niños, y sugieren que el papel de los objetos y las relaciones de los niños con otras personas y el entorno en el que viven, han sido centrales para su pleno desarrollo y el crecimiento. En este trabajo, las relaciones entre las teorías se analizan plan de estudios, los objetos lúdicos y aportaciones de la neurociencia. Tales interacciones permiten una reorganización cada vez más del sistema de desarrollo neuronal que, en el caso de la primera infancia, parecen ser optimizables con la cantidad de aprendizaje de los niños en las ludotecas. Al final, parece posible inferir que estos espacios de aprendizaje didáctico deberían ocupar un lugar privilegiado en el plan de estudios y las prácticas curriculares de la primera infancia de la escuela.

**PALABRAS CLAVE:** Curriculum. Salas de juegos. La primera infancia. Neuropsicología

### **REFERÊNCIAS**

BISHOP, D.V.M. *Uncommon understanding: development and disorders of language comprehension in children*. Hove, UK: Psychology Press, 1997.

BOMTEMPO, E. *Brincando se aprende: uma trajetória de produção científica*. Tese de livre-docência. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. *Consulta pública sobre orientações curriculares nacionais da educação infantil*. 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-curriculo-em-movimento-sp-1312968422/consultas-publicas?id=15860>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. *Constituição da Republica Federativa do Brasil*. de 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394. Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 26 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Estatuto da criança e adolescente/Ministério da Saúde. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 1990.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Lei n. 10.172, de 9/1/2001. Estabelece o Plano Nacional de Educação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação *Básica*. *Indicadores da qualidade na educação infantil*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Educação Infantil no Brasil. *Avaliação qualitativa e quantitativa: relatório final*. Brasília: MEC, 2010b.

BROUGÈRE, G. *Brinquedo e cultura*. São Paulo: Cortez, 2010.

EDWARDS, C. *As cem linguagens da criança: a abordagem de Reggio Emilia na educação da primeira infância*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. v.1

EDWARDS, C; GANDINI, L.; FORMAN, G. (Org.). *As cem linguagens da criança: a experiência de Reggio Emilia em transformação*. Porto Alegre: Penso, 2016. v.2

ELMAN, J.; KARMILOFF-SMITH, A.; BATES, E.; JOHNSON, M.; PARISI, D.; PLUNKETT, K. *Rethinking innateness: a connectionist perspective on development*. Cambridge, MIT Press, 1996.

FORQUIN, J. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, n. 5, 1992.

GAUTHIER, C.;TARDIF, M. A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nosso dias. São Paulo: Vozes, 2013.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSELL, T.M. *Principles of neural science*. New York: McGraw-Hill, 1981.

KATZ, L.C.; SHATZ, C.J. Synaptic activity and the construction of cortical circuits. *Science*. Washington, n. 274, 1996, p.1133-1138.

KARMILOFF-SMITH, A. *Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science*. Massachussets: MIT Press, 1992.

KNUDSEN, E.I. Early experience and critical periods. In: ZIGMOND, M.J, BLOOM, F.E, LANDIS, SC; ROBERTS, JL; SQUIRE, LR (ed.) *Fundamental neuroscience*. New York: Academic Press, 1999. 637-654 p.

KOBAYASHI, M. C. M.; KISHIMOTO, T. M. Brincando no CPA: intervenção, educação e recreação através da ludicidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL EM ESTUDOS DA CRIANÇA, 1. 2008. Braga. *Anais...* Braga: Candeias Artes Gráficas, 2008. v. 1. p. 177-187.

KOBAYASHI, M. C. M.; KISHIMOTO, T. M. Implantação de sistema de organização e classificação de brinquedos e jogos: a experiência do laboratório de brinquedos e de materiais pedagógicos. CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 10. 2009. Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia: UNESP, 2009.

KOBAYASHI, M. C. M. Brincar como linguagem privilegiada no trabalho pedagógico da criança. In: SOMMERHALDER, A. *A educação infantil em perspectiva: fundamentos e práticas docentes*. São Carlos: UFSCAR, 2015, p. 81-104.

LEDOUX, J E. *Synaptic self: how our brains become who we are*. Penguin, 2003.

MANSON, M. *História do brinquedo e dos jogos: brincar através dos tempos*. Lisboa: Teorema, 2002.

PASCUAL-LEONE, A.; TORRES, F. Plasticity of the sensorimotor cortex representation of the reading finger in Braille readers. *Brain*. Oxford, n.116, v.1, 1993, p.39-52.

PENNINGTON, B.F. From single to multiple-deficit models of developmental disorders. *Cognition*, Amsterdam, n.10, 2006, p. 385 -413.

PURVES, D.; LICHTMAN, J. *Principles of neural development*. Sunderland: Sinauer, 1985.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre:

SANTOS, M. C. F. *Ludicidade: metodologias e materiais para professores do 1º ano do ensino fundamental*. 2016. 185f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

SANTOS. L. L.C.P e MOREIRA, A. F. Currículo: questões de seleção e organização do conhecimento. In: Caderno Idéias. N.26, FDE. São Paulo, 1996.

SHONKOFF, J. P. Protecting brains, not simply stimulating minds. *Science*, Washington, v. 333, n.6045, p.982-983, ago. 2011.

SHONKOFF, J. P. Building the brain's "air traffic control" system: how early experiences shape the development of executive function. *Contract*. Cambridge, n.11, 2011.

TEMPLE, C.M. Cognitive neuropsychology and its application to children. *J Child Psychol Psychiatry*, Oxford, v. 38, n.1, 27-52, 1997.

VYGOSTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOSTSKI, L. S. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 1998a.

Recebido em agosto de 2016.

Aprovado em dezembro de 2016.