



Conceitos numéricos iniciais na criança da educação infantil: a visão bioecológica de Bronfenbrenner

Maria Teresa Telles Ribeiro **Senna**

Pesquisadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Brasil

teresa.telles@ufrgs.br

Jutta Cornelia Reuwsaat **Justo**

PPGECIM e Curso de Pedagogia, Universidade Luterana do Brasil/Canoas
Brasil

jcrjusto@gmail.com

Resumo

Este artigo mostra o recorte de uma pesquisa realizada em duas escolas de Educação Infantil, com crianças entre 2 e 5 anos: uma no Núcleo de Desenvolvimento Infantil, da Universidade Federal de Santa Catarina, no Brasil e outra na Scuola XXV Aprile, em Reggio Emilia, na Itália, cujo objetivo foi o de reconhecer a dinâmica do processo de desenvolvimento de conceitos numéricos iniciais, na interação entre adultos e crianças, a partir da visão bioecológica de Urie Bronfenbrenner. Para esta apresentação, concentramos na análise de uma situação escolar de construção espontânea, pela criança, de conceitos numéricos iniciais. Foi selecionada a situação do grupo da escola brasileira, com crianças na faixa etária entre 2 anos e 7 meses a 3 anos e 6 meses. Constataram-se construções espontâneas de números iniciais pelas crianças, sem, no entanto, serem aproveitadas e ampliadas pelos profissionais de educação.

Palavras chave: conceitos numéricos, educação infantil, situações matemáticas, educação, matemática.

Introdução

O texto a seguir resulta de parte da minha tese de doutorado, defendida em março/2010. Durante a caminhada de estudos, tive oportunidade de receber sugestões do Professor Doutor Ruy Jornada Krebs, referentes aos preceitos de Urie Bronfenbrenner, as quais foram de valor inestimável para o enriquecimento do meu trabalho. A transmissão do seu saber culminou durante a participação da banca examinadora para o doutorado, ocasião em que tive oportunidade de absorver seus ensinamentos, que vêm sendo aproveitados e que o tempo não permitirá que se esgotem. O convívio com o Professor Krebs se deu até o dia 13 de dezembro de 2010, data de seu falecimento, mas permanecerá em mim a gratidão aos seus princípios.

Maria Teresa Telles Ribeiro Senna

O mundo externo chega perceptualmente a cada um de nós para que o interpretemos. Nossas ideias não refletem o mundo; a partir de ferramentas utilizadas no meio sociocultural, são re (interpretadas) e (re) construídas individualmente, formando concepções próprias acerca dele; estas, sempre atreladas a um meio ideologicamente definido, ou a um macrosistema determinante. (BRONFENBRENNER, 1979, 1995). O meio em que se manifestam os diálogos entre diferentes pares, criança com criança ou criança com adulto, é indispensável para uma investigação na área do desenvolvimento infantil. A primeira autora deste trabalho realizou uma pesquisa de cunho etnográfico em duas escolas de realidades socio-históricas e culturais distintas, uma no Núcleo de Desenvolvimento Infantil (NDI), da Universidade Federal de Santa Catarina, no Brasil e outra na Scuola XXV Aprile, em Reggio Emilia, na Itália. O objetivo da investigação concentrou-se na análise do processo de construção numérica inicial espontânea, por crianças de 2 a 5 anos de idade, com constatação do aproveitamento pedagógico (ou não) desses momentos, em contextos escolares. Para este artigo, elegemos uma situação vivenciada no NDI, no Brasil, na qual surgiram conceitos numéricos construídos espontaneamente pelas crianças. Os resultados apresentados ratificam nossas afirmações a respeito da necessidade de profissionais da educação infantil voltarem o olhar para a riqueza das situações espontâneas que envolvem a matemática inicial, vivenciadas nos dois contextos escolares.

A revisão teórica da pesquisa contou com alguns autores ligados ao paradigma sistêmico do desenvolvimento humano (BRONFENBRENNER, 1979, 1995; ROSSETTI-FERREIRA, AMORIM, SILVA & CARVALHO, 2004; ROGOFF, 2005, 2006; TUDGE, 2006, 2009; KREBS, 1998, 2007 e 2009), bem como aqueles direcionados à área da matemática (BARBOSA, 2007; GINSBURG, 1997; GASPAS, 2004; ORRANTIA, 2006), entre outros de similar importância. Centralizando nosso estudo de acordo com o paradigma proposto, apresentamos, a seguir, considerações de autores que efetuam pesquisas direcionadas ao desenvolvimento humano e à construção numérica inicial, em crianças na faixa etária entre 2 e 5 anos.

O modelo bioecológico do desenvolvimento humano utilizado em pesquisas (BRONFENBRENNER, 1995)

Urie Bronfenbrenner iniciou a apresentação de seus preceitos acerca do desenvolvimento humano na década de 1940. Em 1995, considerou que as interações entre pessoas, pessoas com objetos e/ou símbolos, em contextos próximos ou distantes, promovem o desenvolvimento humano harmonioso. Para ocorrer sucesso, são necessários: a *Pessoa*, agente direto das interações; o *Processo* de ocorrência das relações entre essa pessoa e outras pessoas, objetos e/ou símbolos; os *Contextos* interativos em que se inserem os ambientes, tanto os mais próximos, como os mais distais; e o *Tempo* (este, caracterizando-se nos formatos pessoal, contextual e histórico). A partir de então, configurou-se formalmente o modelo *PPCT* de pesquisa do desenvolvimento humano.

O processo de ocorrência das interações entre as pessoas ou entre pessoas e objetos e/ou símbolos, visíveis objetivamente, constituem-se em *processos proximais* e concretizam-se por determinações de estruturas sociais, invisíveis na sociedade. Desde a publicação de 1979, Bronfenbrenner definiu a configuração estrutural dos contextos nos quais ocorrem os processos de interação e que um pesquisador atento deve focalizar em uma investigação: o *microssistema*, subestrutura onde ocorrem as relações do dia-a-dia de convivência entre as pessoas (por exemplo, salas de encontros diários de uma escola); o *mesossistema*, subestrutura que mostra as conexões e relações entre os microssistemas (como, por exemplo, as interações ocorridas em

dois ambientes escolares relacionados, ou, inicialmente, na sala de encontros diários e, posteriormente, na sala de artes), o *exossistema*, com influência indireta sobre as interações próximas e que engloba os mesossistemas (contextos onde ocorrem situações que influenciam as interações mesossistêmicas, como os de instruções oriundas da direção de uma escola) e, de forma mais ampla, o *macrossistema*, subestrutura que contempla a ideologia e a organização das instituições comuns a determinadas culturas e suas subculturas. No dia-a-dia de uma escola de Educação Infantil, crianças e adultos participam de eventos em diversos contextos microssistêmicos, sob orientações que seguem a organização local e que envolvem tanto as situações imediatas como as influências socioculturais.

Os pressupostos de Bronfenbrenner (1979 e 1995) serviram como modelo de orientação para pesquisadores contextualistas, como Rossetti-Ferreira *et al.* (2004), Rogoff (2005, 2006), Tudge (2006, 2009), Krebs (1998, 2007 e 2009), entre outros. Para este artigo, demos ênfase às ideias de Krebs. Em 1998, Krebs sintetiza o modelo de estudo do desenvolvimento humano proposto por Bronfenbrenner (1995), considerando duas partes como inseparáveis: a primeira refere-se às propriedades da pessoa e a segunda, às propriedades do contexto. Krebs (*op. cit.*) esclarece que, na teoria, é dada ênfase na relação entre a atividade da pessoa desenvolve e os diferentes contextos em que se processam as dinâmicas de interação recíproca. Assim, o autor demonstra o afastamento de Bronfenbrenner da visão organicista do indivíduo e deixa clara a sua convicção em defesa do paradigma sistêmico.

Outro aspecto citado por Krebs (2007) diz respeito ao cuidado que os responsáveis por projetos pedagógicos das escolas devem ter ao elaborarem programas para a Educação Infantil, para que os mesmos sigam modelos teóricos contextualizados. Essa providência propiciará à criança a possibilidade maior de reconstruções internas, processo que resulta em sua aprendizagem efetiva.

Em consonância com os preceitos bronfenbrennianos, Tudge (2006) enfatiza a cultura como a grande força propulsora do desenvolvimento humano infantil, esclarecendo que o início de vida da criança é fundamental para o seu desenvolvimento saudável. A seguir, apresentamos considerações do autor e de outros estudiosos da área da matemática inicial que acatam o paradigma contextualista do desenvolvimento infantil, além de discussões consideradas importantes para a compreensão dos conceitos numéricos iniciais.

Desenvolvimento da compreensão matemática na criança – ferramentas socioculturais

Tudge (2009) traz algumas considerações relevantes acerca do desenvolvimento de competências matemáticas pelas crianças. Uma delas diz respeito à falta de observação atenta, por parte dos adultos, em relação às apresentações informais do conhecimento matemático inicial da criança. A consequência desse procedimento é a perda de oportunidades de novas aprendizagens, pela criança. O autor apresenta quatro questionamentos norteadores do seu trabalho e trazemos aqui três deles, para reflexão do dia-a-dia das vivências matemáticas das crianças, na Educação Infantil:

“Como as crianças desenvolvem suas ideias matemáticas? As primeiras experiências infantis são claramente importantes, mas que tipo de experiências as crianças têm, normalmente? Até que ponto as diferenças socioculturais implicam nas variações das experiências matemáticas nas crianças pequenas?”(p. 1).

Para responder às questões, Tudge (*op. cit.*) pondera que a convivência diária entre familiares e uma criança não lhe garante momentos de observação e aproveitamento das suas

experiências matemáticas. São poucas as oportunidades que os adultos dão à criança para exploração do conhecimento infantil. Essa é uma questão delicada, quando se refere à escola, já que grande parte dos educadores da educação infantil e dos anos iniciais têm pouca afinidade com a matemática. Muitos desses educadores são sujeitos que não têm uma boa relação com essa disciplina - o que não favorece o seu ensino e a sua aprendizagem. (JUSTO, 2009). A solução para esse problema é dirigida por Tudge (2009) aos adultos que convivem diariamente com uma criança – há necessidade de se sentirem confiantes no próprio entendimento da matemática. A medida proporcionaria melhor compreensão das crianças dos princípios matemáticos. O autor afirma que a “exploração de tais oportunidades, ou ‘momentos ensináveis’, pode ser feita por pais e educadores da mesma forma, embora requeira a observação cuidadosa do que a criança está fazendo ou tentando fazer” (p. 4).

Ginsburg (1997) enfatiza a ideia de que o meio social rico em experiências matemáticas proporciona às crianças a compreensão de conceitos matemáticos importantes para o dia-a-dia. O autor cita inúmeros exemplos significativos para as crianças, como o de ouvir os adultos efetuarem contagem, ou vê-los utilizando dinheiro, ou mesmo o uso dos numerais quando falam ao telefone. Enfim, percebe-se que por meio desses exemplos são muitos os estímulos ambientais que favorecem a construção do conhecimento matemático na criança. Para Ginsburg (*op. cit.*), os ambientes de quantidade variam de cultura para cultura, mas todas oferecem “[...] um sistema matemático fundamental [...]” (p. 21), a contagem por palavras.

Outros estudos, além desses, vêm demonstrando a importância dos instrumentos culturais para o desenvolvimento da criança. Gaspar (2004) privilegia o conhecimento da pessoa a partir do desenvolvimento biológico associado aos instrumentos culturais. A autora analisou o desenvolvimento numérico de crianças portuguesas em idade pré-escolar e deduziu que o desenvolvimento matemático da criança não pode ser visto de maneira simplista, centralizado apenas nas transformações lógicas que ocorrem no raciocínio da criança, ao mesmo tempo que os estudiosos da área não devem afirmar a inexistência do desenvolvimento lógico.

Contextos relevantes promovem o crescimento cognitivo harmonioso. Rogoff (2005) aborda o tema da matemática com a consideração de que o desenvolvimento cognitivo vem atrelado aos instrumentos culturais do pensamento, como a alfabetização e a matemática.

Do mesmo modo que autores como Tudge (2009), Ginsburg (1997), Gaspar (2004) e Rogoff (2005) dão preferência à noção do desenvolvimento da compreensão matemática por meio de ferramentas culturais próprias a cada sociedade, outros pesquisadores parecem questionar a natureza da aquisição dessas ferramentas. Apesar da aparente aproximação com autores que privilegiam a força sociocultural sobre o pensamento humano, Butterworth (2005) propõe uma discussão a respeito da natureza das habilidades aritméticas no ser humano, por meio de duas possibilidades distintas, como resultantes das habilidades cognitivas: (a) específicas inatas, ressaltando a modularidade na aquisição dos conceitos de numerosidade¹; e (b) gerais, tais como memória de trabalho, cognição espacial e habilidades linguísticas. Este autor traz a ideia da capacidade inata da criança para adquirir as habilidades aritméticas como a que melhor responde aos questionamentos, sem descartar a necessidade de mais investigações no campo. A ideia tem suas bases já reforçadas durante décadas por Leslie, Gelman & Gallistel (2008). Para os autores, “[...] existe um sistema inato de raciocínio aritmético com símbolos pré-

¹ “O termo ‘numerosidade’ é utilizado aqui como a reprodução cognitiva do termo ‘cardinalidade’, usado por matemáticos e lógicos” (BUTTERWORTH, 2005, p. 3).

verbais [...]. Nesta perspectiva, o sistema fornece o suporte pré-verbal das operações aritméticas, [...]” (p. 213). Além disso, Butterworth (*op. cit.*) considera o desenvolvimento da contagem² como habilidade complexa adquirida e que serve de ponte entre o sentido de número já existente e “[...] as realizações matemáticas mais avançadas da cultura [...]” (2005, p. 7). Em contrapartida, o mesmo autor refere-se, no texto, ao funcionamento cognitivo da criança como imerso nas ferramentas culturais específicas, as quais possibilitam a aprendizagem das habilidades aritméticas. Podemos deduzir que, por meio dessa consideração, apresenta concordância parcial com as afirmações de Tudge, Ginsburg, Gaspar e Rogoff, citadas anteriormente. A seguir, apresentamos experiências matemáticas indispensáveis ao conhecimento, pela criança.

Ferramentas matemáticas culturais no contexto escolar

O contexto sociocultural vivenciado pela criança pequena irá marcar o suporte no seu desenvolvimento global e, especificamente, na área da matemática. É dentro do contexto rico em experiências matemáticas que vão se construindo os alicerces interdependentes do desenvolvimento infantil e a escola é um local de excelência para a criança ampliar seu conhecimento. Em 2007, Barbosa analisou os contextos de aprendizagem dos conceitos numéricos e avaliou que a experiência individual da criança, a expressão de suas ideias, a experimentação de suas hipóteses e a troca de informações entre pares são os meios nos quais a criança se desenvolve na área da matemática.

Para facilitar a solução de problemas, os seres humanos contam com as tecnologias desenvolvidas pela sociedade em que vivem, com sua história cultural específica. Rogoff (2006) cita algumas dessas tecnologias e chama atenção para os instrumentos matemáticos como recursos para o pensamento numérico. Lidar com o ábaco japonês, ou com o dinheiro no dia-a-dia são exemplos apontados no seu texto, os quais propiciam rapidez nas respostas de problemas aritméticos, pelas crianças.

As crianças são capazes de realizar muito além do que alguns educadores supõem, em ambientes da educação infantil. Crianças na faixa etária entre 2 e 5 anos e foco desta pesquisa mostram, temporalmente, a complexidade no entendimento das relações matemáticas. Aos dois anos e meio, a criança faz a relação entre uma quantidade e outra antecedente ou subsequente, o que confirma ter-se instalado a noção do sentido do número. (BUTTERWORTH, 2005, p. 15). O reconhecimento de uma quantidade como sendo maior ou menor do que outra está alicerçada naquilo que Resnick (1989) define como *esquemas protoquantitativos*, ou relações numéricas que expressam juízo de quantidade, mas sem precisão numérica; por exemplo, maior, menor, mais ou menos. Consideramos que, se for realizada a contagem de três objetos, a criança demonstrará a ideia do sentido de número a partir do reconhecimento da quantidade 3 como maior do que a quantidade 2 e menor do que a quantidade 4. Nos esquemas protoquantitativos, a

² Para a contagem ser considerada como um procedimento adequado, é necessário que se respeitem os seguintes princípios: *correspondência termo-a-termo* (dizer um nome de número para cada elemento do conjunto somente uma vez), *ordem estável* (repetir a mesma sequência numérica a cada vez que conta), *cardinalidade* (entender que o último nome de número dito ao contar corresponde à quantidade total de objetos do conjunto), *abstração* (entender que os princípios anteriores podem ser aplicados a qualquer tipo de conjunto) e *irrelevância da ordem* (entender que não importa a ordem pela qual se começa a contar que a quantidade permanece a mesma). Esses princípios foram desenvolvidos em um trabalho pioneiro de Gelman e Gallistel (1978).

criança efetua, anteriormente, a construção numérica propriamente dita. Essas relações são essenciais para que ela evolua em direção à sua construção. (ORRANTIA, 2006). Este autor aponta a integração da contagem com os esquemas protoquantitativos como de grande importância para a aprendizagem da resolução de problemas matemáticos.

Procedimentos escolares frente à realidade da matemática na criança de 2 a 5 anos

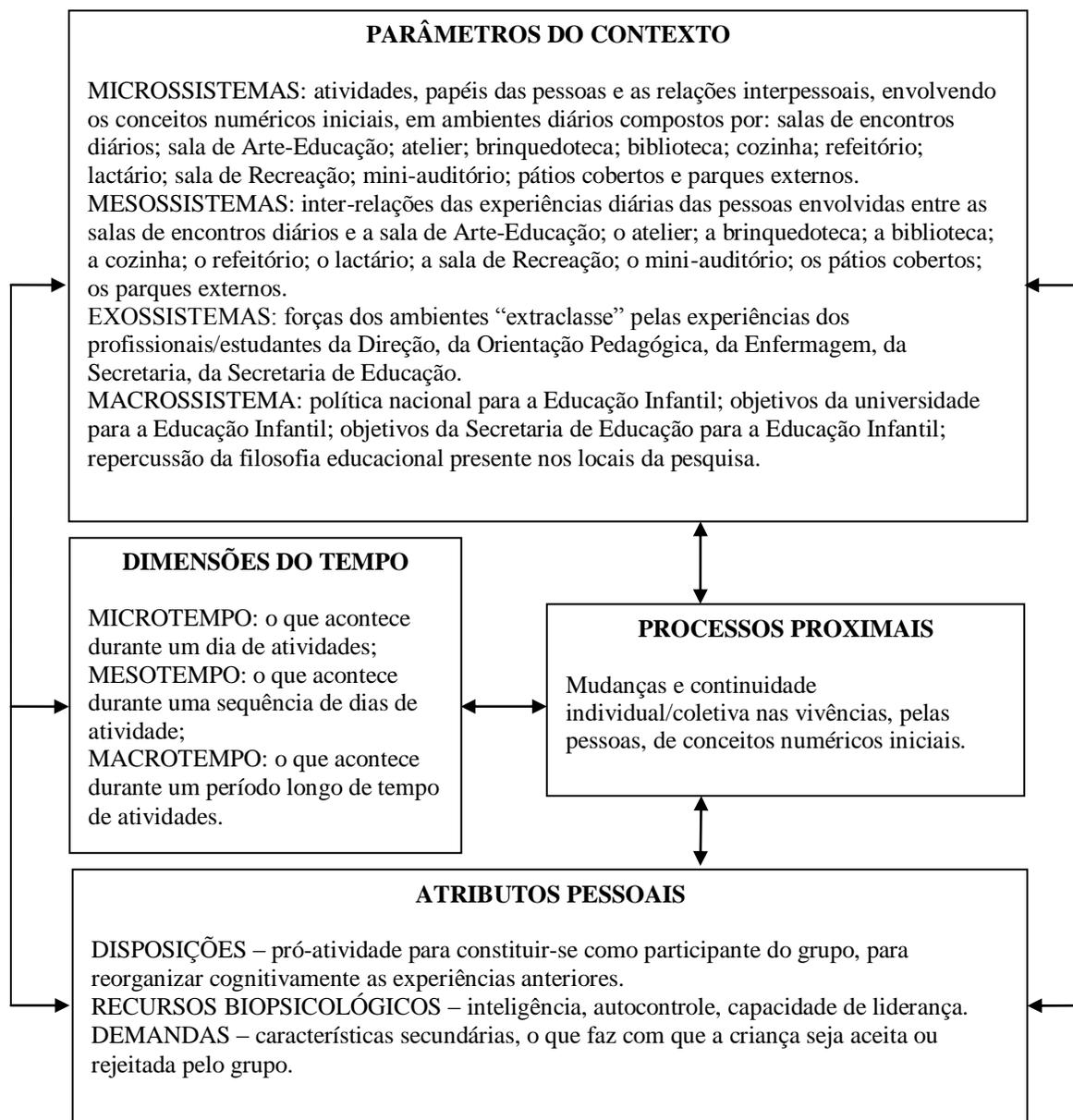
De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, “[...] a instituição de educação infantil pode ajudar as crianças a organizarem melhor as suas informações e estratégias, bem como proporcionar condições para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos”. (BRASIL, 1998, v. 3, p. 207). Apesar de as crianças chegarem à escola com os conceitos informais de número e de aritmética (BUTTERWORTH, 2005; GINSBURG, 1997), nem sempre a escola procede à continuidade do processo de maneira funcional. Ginsburg (*op. cit.*) tece considerações relevantes acerca desse problema. O autor realizou uma pesquisa nos Estados Unidos para entender o que as crianças aprendem de matemática na escola; para tal, considerou a cultura, a visão estereotipada da matemática pelos alunos, a qualidade das escolas, dos professores e dos livros-textos distribuídos aos alunos. Na apresentação do problema central da educação matemática, o autor afirma que, apesar de as crianças chegarem às escolas com a matemática informal, em um conjunto de ideias intuitivas e corretas, precisam de apoio dos professores para enriquecer suas elaborações. Podemos resumir sua avaliação com os pontos que considerou como deflagradores do problema: “[...] (a) uma cultura que desvaloriza a matemática; (b) escolas inóspitas; (c) professores que ensinam mal e (d) livros-textos que muitas vezes fazem pouco sentido.” (p. 24). Ginsburg (*op. cit.*) completa com uma pergunta muito pertinente ao tema, seguida de resposta esclarecedora: “Por que quase todas as crianças adquirem os fundamentos da matemática informal? Porque, como nós vimos, a biologia prepara-as para aprender e porque elas vivem em ambientes ricos quantitativamente.” (p. 23).

As bases para a construção do conceito de numerosidade formam um conjunto de axiomas fundamentais para todo o processo matemático na criança. A lógica é invariável, mas a cultura apresenta convenções próprias, com a exigência das situações nas quais a criança se encontra inserida de forma diversa, constituindo, em conjunto, a construção do conceito de numerosidade. Então, as transformações lógicas que ocorrem no raciocínio da criança têm relação direta com o ambiente no qual se encontra. Centramos a investigação na hipótese de que o caráter coletivo histórico cultural permeia as trocas sociais espontâneas e, a partir daí, se obtém o resultado no desenvolvimento individual/coletivo. Deparamos com situações de grande interesse para o foco da pesquisa. Destacamos nossa interpretação para as reorganizações cognitivas, as quais se processaram em situações interacionais, vivenciadas entre crianças ou entre crianças e adultos e evidenciadas durante as observações. A atenção voltou-se para a falta de aproveitamento dos professores aos resultados das construções cognitivas efetuadas pelas crianças.

Krebs (2009) apresenta um esquema em que se pode visualizar a estrutura teórica dos processos proximais, de acordo com o Modelo Bioecológico do Desenvolvimento Humano, de Urie Bronfenbrenner (1995). Apresentamos, no Quadro 1, uma adaptação de tal esquema, situando a importância dos processos proximais no desenvolvimento individual/coletivo, na área dos conceitos numéricos iniciais. A composição do quadro corresponde aos ambientes de acesso à pesquisa citada anteriormente. A partir desse esquema, procedeu-se à análise das situações espontâneas de construções numéricas iniciais, pelas crianças das escolas estudadas.

Quadro 1

Estrutura teórica do modelo PPCT (BRONFENBRENNER, 1995), com destaque para os processos proximais nas situações matemáticas iniciais.



Nota. Adaptado de KREBS, R.J. (2009, p. 132), com autorização do autor.

De acordo com os dados da pesquisa realizada nos dois países, o total de pessoas italianas incluídas na investigação foi de 33 (trinta e três), sendo: 23 crianças entre 3 e 5 anos, em interação e expostas a ambientes escolares diversos, dois professores regentes e seis técnicas de atividades complementares (uma Atelierista, uma Pedagoga, uma Consultora da Secretaria de Educação e três funcionárias envolvidas na alimentação das crianças e na limpeza dos espaços). No Brasil, o número total de pessoas pertencentes ao grupo em estudo no NDI foi de 102 (cento e duas), sendo: 76 crianças entre 2 e 5 anos, em interação e expostas a ambientes escolares diversos, além de 26 demais profissionais. Apresentamos, a seguir, uma situação observada nesse

local, com a participação de dez crianças com idades entre 2 anos e 7 meses e 3 anos e 6 meses, a professora e a bolsista. A observação ocorreu na sala de encontros diários e foram utilizados os recursos materiais de máquina filmadora e o caderno de observações em campo. Após, serão discutidas as categorias de análise Parâmetros do Contexto/ Atributos Pessoais e Processos Proximais da situação observada, selecionadas a partir do quadro apresentado anteriormente (Krebs, 2009).

Descrição e Análise da Situação

A situação de observação ocorreu no horário de atividade de roda (adultos e crianças permanecem sentados, em círculo, para conversar).

1º Momento

Tempo: ± 9 minutos

A professora e a bolsista arrumam a sala, colocando as cadeiras em círculo à esquerda da entrada da sala. Um tapete de fibras entrelaçadas encontra-se no chão, no centro da roda. Após todos se sentarem, a professora inicia a chamada das crianças, verificando, em conjunto com as crianças, quais as que estão presentes.

Professora (pergunta) – Quem está faltando hoje? Neste momento, chega Vitória (8h45min).

A professora liga o aparelho de som, introduz um CD que inicia a música da história O Lobo e o Cabritinho, de Jakob e Wilhelm Grimm. Beatriz chega neste momento (09h00min).

2º Momento

Tempo: ± 9 minutos

Beatriz senta-se junto ao grupo. A professora demonstra interesse na sua boneca.

Professora – Beatriz, é uma borboleta? Ao ouvir a pergunta, Ana interfere com a afirmação.

Ana – É uma lagartixa! Beatriz responde para a colega que não é.

Beatriz – É a Borbolena, não é uma lagartixa. Enquanto explica, dá a boneca para passar pelos colegas.

Professora (pergunta) – Quem te deu essa Borbolena? A seguir, faz uma observação.

Professora – Mas ela não tem asas! Quando o brinquedo chega às mãos de Guilherme, este observa.

Guilherme – É a Borbolena, que é de um desenho do Discovy (Discovery) Kids, é o polvo que é a Borbolena.

A professora insiste na fala de Beatriz que, segundo ela, afirma não ser uma borboleta, mas deveria ser uma borboleta que ainda não tem asas. Guilherme explica novamente tratar-se de um personagem de desenho animado, com a aquiescência de Beatriz. A professora utiliza, então, o recurso linguístico para ser discutido.

Professora – Por que ela se chama Borbolena?

Guilherme (não faz a associação auditiva e responde) – Por causa que ela é um polvo e fala! A professora insiste no jogo da linguagem com as crianças e faz a seguinte associação.

Professora – Olha, Borbolena não começa que nem um Pooolvo, não é Polvolena? Eu não vi ainda, deixa eu ver? O brinquedo chega às suas mãos e a professora vê os seis tentáculos coloridos, diferentemente, um a um e demonstra surpresa.

Professora – Ah, olha quantas pernas! Ah, eu queria ter todas essas pernas para fugir de vocês quando a gente brinca de lobo! Querem ver quantas? (inicia contagem em voz alta) uma perna, duas, quatro (é interrompida por Ana)

Ana – É três! (três).

Professora (reinicia a contagem) – uma, duas, três, cinco (novamente, Ana interrompe)

Ana – É quatu! (quatro). A professora reinicia, mais uma vez, a contagem, recontando sem parar a sequência até 10, com acompanhamento das crianças. Ao chegarem à enunciação do algarismo 10, somente uma criança dá continuidade e Guilherme chama a atenção da professora.

Guilherme – Sandraaa! *Ele levanta-se, aponta cada tentáculo do brinquedo e mostra à professora como se deve contar, enumerando, em voz alta, corretamente até 6. Alguns colegas acompanham a contagem junto com Guilherme, utilizando o mesmo recurso. A professora acaricia o brinquedo, passa para a criança ao lado ver e propõe nova atividade.*

A partir da estrutura teórica do modelo PPCT, formamos uma triangulação entre os Parâmetros do Contexto, os Processos Proximais e os Projetos Político-Pedagógicos dos dois locais da pesquisa, para encontrarmos o que consideramos como ponto de equilíbrio entre os microsistemas interacionais, específicos aos locais da pesquisa e a subestrutura macrossistêmica, considerada pelo modelo em pauta.

Para analisar as situações encontradas, foram considerados os seguintes aspectos:

- a. As situações nas quais aparece a expressão das primeiras quantificações nos grupos de crianças observadas;
- b. As entrevistas realizadas com as crianças e com os adultos pesquisados;
- c. Os objetivos do Projeto Pedagógico/2007 do NDI; e
- d. Os objetivos do Projeto Educativo das escolas municipais de Reggio Emilia.

Na Scuola XXV Aprile, observamos o desenvolvimento do tema do projeto semestral “As Pontes”, escolhido pelos professores do grupo de crianças de três a cinco anos. Os assuntos tratados no grupo propiciaram diversas discussões e apresentações de hipóteses. As discussões decorrentes dessas hipóteses voltaram-se para aspectos sociais e não apresentaram situações matemáticas, espontâneas ou planejadas, anteriormente. Nos diálogos presenciados, percebemos provocações dos professores para a obtenção de respostas das crianças, sempre voltadas para o conhecimento linguístico e a ampliação sociocultural.

Para a situação apresentada neste texto, destacamos os itens a e c da análise. Quanto ao item a, no NDI, as situações propostas por professores ou por crianças são, de modo geral, aproveitadas nos diversos momentos do dia. Tivemos oportunidade de observar situações em que se apresentaram contextos matemáticos entre crianças e crianças com adultos, sem, no entanto, resultar em desenvolvimento processual. As relações de interação na área dos conceitos numéricos foram interrompidas, pelas professoras, em todas as ocasiões de apresentação. Vimos, durante a observação da atividade, como algumas crianças do grupo recorrem à matemática informal do seu universo cognitivo, e não a alguma espécie de planejamento intencional da escola. São as “[...] manifestações de competências, de aprendizagem, advindas de processos informais, da relação individual e cooperativa da criança em diversos ambientes e situações de diferentes naturezas [...]” (BRASIL. MEC/ SEB, p. 213). As categorias de análise a serem apresentadas abaixo confirmam o exposto.

Quanto aos objetivos do Projeto Pedagógico/2007 do NDI³, apontados no item c, tivemos oportunidade de presenciar diversos momentos de interação no NDI. As situações em que apareceram espontaneamente os conceitos numéricos iniciais não resultaram em desenvolvimento processual. Foi grande a perda de oportunidades que consideramos ricas para a continuidade do processo e de possibilidades de complexificação do desenvolvimento de todos os envolvidos nos contextos. Houve número significativo de profissionais entrevistados no NDI que se mostraram preocupados com a execução do Projeto Político Pedagógico, sem, no entanto,

³ Disponível: <http://www.ndi.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=55>. Acesso em: 05 jan.10.

fazer referência a alguma área específica. Vemos, a seguir, as categorias selecionadas para a análise da situação.

Categorias de análise

Parâmetros do contexto/Atributos pessoais. A atividade, os papéis das pessoas e as relações interpessoais, envolvendo os conceitos numéricos iniciais, ocorreram na sala de encontros diários. A situação observada chamou atenção para a espontaneidade com que a professora conduziu as atividades, pois não as havia planejado anteriormente. Cabe ressaltar, também, que o local onde ocorreram as atividades foi o ideal para o momento. Durante a atividade, averiguamos as características das pessoas como as disposições, os recursos bioecológicos e as demandas, responsáveis pelo movimento e sustentação dos processos proximais, durante esse evento. A professora e as crianças que participaram do diálogo mostraram-se dispostas a promover a continuidade do mesmo. Os integrantes dessa situação de interação, cada qual carregado de histórias individuais, trouxeram os recursos bioecológicos singulares de suas experiências, seu conhecimento e habilidades próprias, a fim de serem compartilhados, em complementaridade nas interações. As demandas às disposições individuais (das crianças e da professora) caracterizaram-se pelas respostas positivas às pró-atividades, propiciando reorganizações cognitivas individuais/coletivas. (SENNA, 2010).

Processos proximais. O segundo momento da situação em análise apresentou, em sua totalidade, contextos significativos. O brinquedo trazido por Beatriz tornou-se, ao mesmo tempo, foco para o crescimento cognitivo matemático individual/coletivo e para o desenvolvimento linguístico, social e criativo, exercido pela combinação das ideias de cada participante do evento. (ROSSETTI-FERREIRA *et al.*, 2004). No que se refere às iniciativas sociais, como a de efetuar o ato de compartilhar o brinquedo, a professora fez com que as crianças a seguissem na ação. Esse foi um dos vários momentos considerados ricos, presenciados durante a pesquisa.

Ao receber o brinquedo em suas mãos, a professora aproveitou a situação e lançou o desafio da contagem, com a utilização da estratégia da correspondência biunívoca e do estabelecimento do valor cardinal do conjunto de seis tentáculos do polvo. Sua iniciativa mostrou o reconhecimento da potencialidade da situação para a aprendizagem dos conceitos numéricos iniciais, pelas crianças. Os diálogos promovidos pela professora resultaram em várias hipóteses nas crianças, pertinentes aos objetivos propostos, à ocasião. Em relação à construção numérica, consideramos que a professora propôs a atividade de contagem com a intenção de verificar como as crianças reagiriam frente aos erros na sequência numérica oral. Ana e Guilherme manifestaram espontaneamente o seu conhecimento da sequência numérica; no entanto, Guilherme expôs, ainda, outros conhecimentos que já havia construído, procedendo à contagem dos seis tentáculos. O menino mostrou conhecimento da noção de numerosidade (BUTTERWORTH, 2005), uma vez que efetuou a correspondência de cada tentáculo do polvo ao numeral pronunciado, utilizando uma ordem fixa e estável para a numeração e finalizando a tarefa, satisfatoriamente. Ao perceber que a professora prosseguia na contagem, retornando aos tentáculos já contados, Guilherme intercedeu, chamando sua atenção pelo erro. O menino tem noção da complexidade a qual envolve o ato de contar e entende a sua função como estabelecendo a quantidade de objetos. Enquanto isso, alguns colegas romperam a correspondência um-a-um, dando prosseguimento à sequência numérica, sem perceberem os valores quantitativos.

A professora deixou de aproveitar a manifestação espontânea de Guilherme como se efetua a contagem, na qual ele enfatizou a importância da correspondência um-a-um para determinar a

totalidade de um conjunto. Nesse momento, poderia ter explorado o conhecimento de Guilherme no que se refere ao princípio da contagem, favorecendo com que outras crianças pudessem avançar na sua construção numérica inicial. Apesar de ocorrer a proposta de contagem, levantada inicialmente pela professora, esta não permitiu a continuação da atividade e o processo de elaboração do conhecimento matemático de cada criança foi interrompido. Na área da matemática inicial, a qualidade da mediação da professora não foi suficiente para proporcionar a complexificação do desenvolvimento das crianças. Por isso, consideramos que a fragilidade permanente dos professores para lidar com a matemática é um fator determinante que impede a continuidade das ações das crianças. No caso da situação mostrada aqui, o problema apresenta-se mais grave devido à falta de retorno, pela professora, das ações ocorridas.

Considerações finais

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil apresenta a seguinte orientação: “Pesquisar os diferentes lugares em que os números se encontram, investigar como são organizados e para que servem, é tarefa fundamental para que possam iniciar a compreensão sobre a organização do sistema de numeração.”(BRASIL, 1998, vol. 3, p. 222). Este excerto nos leva a considerar que os pressupostos teóricos e os objetivos da faixa etária pesquisada não contemplaram os conceitos numéricos iniciais nas atividades e nas relações interpessoais entre crianças e adultos, nos diversos microssistemas. A ausência de continuidade e aproveitamento das construções espontâneas do conceito de número marcou a pesquisa realizada, tanto na escola brasileira como na da Itália. No NDI, a apresentação da situação-problema pela professora às crianças trouxe oportunidade para as mesmas mostrarem suas experiências vivenciadas anteriormente ao período de entrada na escola, sem, no entanto, refletir-se integralmente em sala.

Pesquisas de desenvolvimento humano, realizadas a partir do paradigma contextualista, priorizam as características dos seres humanos e sua suscetibilidade a mudanças, em exposições e em interações com os ambientes. As variações dessas características são passíveis de investigação e o pesquisador deve analisar quais os motivos que desencadeiam tais mudanças. Apresentamos alguns fragmentos da teoria de Bronfenbrenner e sua relação com a Educação Infantil. Complementamos a proposta com considerações relevantes do Professor Ruy Krebs, fato que nos incentivou à elaboração do presente texto. Esperamos que novas contribuições para o tema possam estar presentes para o enriquecimento das discussões.

Referências

- BARBOSA, Heloiza H. de J. (2007). Sentido de número na infância: uma interconexão dinâmica entre conceitos e procedimentos. *Paidéia*, 17(37), p. 181-194. Disponível em: <http://www.scielo.br/paideia>. Acesso em: 13 out. 09.
- BRASIL. (1998). Ministério de Educação e do Desporto. *Referencial curricular nacional para educação infantil*. Brasília, DF: MEC.
- BRONFENBRENNER, Urie. ([1979/1996] 2002). *A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados*. 2ª reimpressão, Porto Alegre: Artes Médicas.
- _____. (1995). Developmental ecology through space and time: a future perspective. In: P. Moen, G. H. Elder, J. & K. Luscher (Eds). *Examining lives in context: perspectives on the ecology of human development*. Washington DC: American Psychological Association, p. 619-647.
- BUTTERWORTH, Brian. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 46, n. 1, p. 3-18.

- GASPAR, Maria Filomena R. F. (2004). Aprender a contar, aprender a pensar: as sequências numéricas de contagem abstrata, construídas por crianças portuguesas em idade pré-escolar. *Análise Psicológica*, v. 22, n. 1, p. 119-138. Disponível em: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v22n1/v22n1a12.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 08.
- GELMAN, R. e GALLISTEU, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Massachusetts: Harvard Press.
- GINSBURG, Herbert P. (1997). Mathematics learning disabilities: a view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, v. 30. p. 20-36, jan/fev.
- JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. (2009). Resolução de Problemas Matemáticos Aditivos: possibilidades da ação docente – Porto Alegre, 2009. *Tese* (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- KREBS, Ruy J. (2007). Desenvolvimento infantil: uma breve apresentação de algumas teorias emergentes. In: KREBS, Ruy J.; FERREIRA NETO, Carlos A. (Orgs). *Tópicos em desenvolvimento motor na infância e adolescência*. LECSU Nova Letra Gráfica & Editora. Rio de Janeiro, p. 9-28.
- _____. (2009). Bronfenbrenner's bioecological theory of human development and the process of development of sports talent: Ecological approaches to cognition in sport and exercise. *International Journal of Sport Psychology*. v 40, n.1, p.108-135.
- _____; COPETTI, Fernando; BELTRAME, Thais S. (Orgs.) (1998). *Discutindo o desenvolvimento infantil*. Santa Maria: UFSM.
- ORRANTIA, Josexu. (2006). Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista de Psicopedagogia*, vol 23(71), pp. 158-180.
- RESNICK, Lauren B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*; v44, n2, pp. 162-169.
- ROGOFF, Barbara. (2005). *A natureza cultural do desenvolvimento humano*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed.
- _____. (2006). *Imparando a pensare: l'apprendimento guidato nei contesti culturali*. Traduzione: Roberta Garbo. Milano, Italia: Raffaello Cortina Editore.
- ROSSETTI-FERREIRA, Maria Clotilde; AMORIM, Katia de S; SILVA, Ana P. S.& CARVALHO, Ana Maria A. (2004). *Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano*. Porto Alegre: Artmed.
- SENNA, Maria Teresa T. R. (2010). Um Estudo dos Conceitos Numéricos Iniciais em Crianças Inseridas no Ambiente Escolar da Educação Infantil. *Tese* (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.
- TUDGE, Jonathan. (2006). *A teoria de Urie Bronfenbrenner e os múltiplos mundos da infância*. Rio Grande : FURGS, slides 9-15. Disponível em: <<http://www.uncg.edu/.../Tudge/Bronfenbrenner%20e%20os%20mundos%20da%20i.pdf>>. Acesso em: 06 jan.10.
- _____. (2009). Methods of assessment of young children's informal mathematical experiences. *Encyclopedia of Language and Literacy Development* London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network, p. 1-7. Disponível em: <<http://literacyencyclopedia.ca/pdfs/topic.php?topId=269>>