

Elementos da natureza como mobilizadores de experiências matemáticas na Educação Infantil

Elements of nature as mobilizers of mathematical experiences in Early Childhood Education

Elementos de la naturaleza como movilizadores de experiencias matemáticas en Educación Infantil

Gecenilda Neves Lira¹  

Lucélida de Fátima Maia da Costa²  

RESUMO

A aprendizagem matemática é um processo que se inicia juntamente com o desenvolvimento da criança e é influenciado pelas experiências que ela constrói ao longo da vida. Nessa direção apresenta-se resultados de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com o objetivo de compreender como a mobilização de processos cognitivos, por meio da exploração de elementos da natureza, na Educação Infantil, contribui para a aprendizagem matemática de crianças pequenas. Para a construção de dados, utilizou-se oficinas pedagógicas e roda de conversa com crianças de uma turma de jardim II, de uma escola municipal da cidade de Juruti-PA. Os resultados obtidos indicam que a aprendizagem matemática deriva da experiência, a qual é resultante de um processo reflexivo, construído por cada indivíduo na sua interação com os outros e com as coisas, e que, na Educação Infantil, flores, folhas, gravetos, podem constituir um campo interativo que viabiliza a aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem matemática; Elementos da Natureza; Experiência; Processos Cognitivos.

ABSTRACT

Mathematical learning is a process that begins with a child's development and is influenced by the experiences they build throughout their lives. In this sense, the results of qualitative research developed with the aim of understanding how the mobilization of cognitive processes, through the exploration of elements of nature, in Early Childhood Education, contributes to the mathematical learning of young children. To construct data, pedagogical workshops and conversation circles were used with children from a kindergarten II class, from a municipal school in the city of Juruti-PA. The results obtained indicate that mathematical learning results from experience, which is the result of a reflective process, which each person builds in interaction with things, and that, in Early Childhood Education, flowers, leaves, sticks can constitute an interactive field that enables mathematical learning.

Keywords: Mathematical learning; Elements of nature; Experience; Cognitive Processes.

RESUMEN

El aprendizaje matemático es un proceso que comienza con el desarrollo del niño y está influenciado por las experiencias que construye a lo largo de su vida. En este sentido, los resultados de una investigación cualitativa se desarrollaron con el objetivo de comprender cómo la movilización de procesos cognitivos, a través de la exploración de elementos de la naturaleza, en Educación Infantil, contribuye al aprendizaje matemático de los niños pequeños. Para la construcción de datos se utilizaron talleres pedagógicos y círculos de conversación con niños de un grado de jardín de infantes II, de una escuela municipal de la ciudad de Juruti-PA. Los resultados obtenidos indican que el aprendizaje matemático resulta de la experiencia, que es el resultado de un proceso reflexivo, que cada persona construye en interacción con las cosas, y que, en Educación Infantil, las flores, las hojas, los palos pueden constituir un campo interactivo que posibilite la comprensión y aprendizaje matemática.

Palabras clave: Tecnologías en la Enseñanza; Matemáticas; Aprendizaje.

1 Mestra em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Professora da Educação Infantil na Secretaria Municipal de Educação do município de Juruti-PA (SEMED), Juruti, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Tv. Floriano Peixoto 1094, Bairro Maracanã, Juruti-PA, Pará, Brasil, CEP:68170000. E-mail: gnl.mca22@uea.edu.br.

2 Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas – Área de Concentração: Educação Matemática (UFPA). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), Parintins, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Odovaldo Novo, 4610, Bairro D'Jard Vieira, Parintins, Amazonas, Brasil, CEP: 69152-470. E-mail: lucelida@uea.edu.br.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em se tratando do processo de aprendizagem da matemática, em diferentes níveis da escolarização, particularmente na Educação Infantil, temos que estar atentos para não transformarmos toda essa experiência em um conjunto de ações pautadas apenas na replicação de definições e memorizações de nomes de coisas. O que se espera é que a aprendizagem matemática, desde a Educação Infantil, seja resultante de um processo ativo de construção de experiências, mas experiências educativas como proposto por Dewey (2010).

Neste artigo, apresentamos um recorte de uma pesquisa qualitativa desenvolvida na perspectiva de Flick (2009), com o objetivo de compreender como a mobilização de processos cognitivos, por meio da exploração de elementos da natureza, na Educação Infantil, contribui para a aprendizagem matemática de crianças pequenas. O lócus da pesquisa é uma escola municipal da cidade de Juruti-PA, na qual contamos com a participação de uma turma de Jardim II, composta por 20 crianças, de 4 a 5 anos de idade.

As reflexões aqui apresentadas decorrem de resultados que foram construídos por meio de oficinas pedagógicas que se constituíram uma estratégia metodológica que nos possibilitou obter informações, por meio de observação participante e roda de conversa, sobre a mobilização de processos cognitivos como a percepção, a atenção e a linguagem dos sujeitos da pesquisa, quando exploravam e estabeleciam relações entre elementos da natureza como folhas, flores, frutos, pedras, ações que em conjunto contribuem para compor um conjunto de experiências matemáticas.

Optamos metodologicamente por trabalhar com oficinas pedagógicas porque, de acordo com Spink, Menegon e Medrado (2014, p. 34), “[...] são práticas discursivas, ou seja, compreendem maneiras por meio das quais as pessoas produzem sentidos sobre fenômenos a sua volta e se posicionam em relações sociais cotidianas”. Como estratégias metodológicas, facilitam o diálogo, abrem possibilidades para interações entre os atores envolvidos na pesquisa, propiciam a construção de sentidos a fenômenos, objetos e fatos que são discutidos e/ou explorados pelo grupo (Spink; Menegon; Medrado, 2014). No desenvolvimento das oficinas, foi possível desenvolvermos a observação participante, na perspectiva de Marconi e Lakatos (2017), pois nos integramos ao grupo, na função de professora, o que nos permitiu participação real nas atividades do grupo e possibilitou que pudéssemos ter acesso às falas, comportamentos e ações das crianças durante todo o desenvolvimento das atividades, os quais foram registrados por meio de fotografias e no caderno de campo.

A escola municipal Bom Pastor, que é privilegiada, entre outras escolas de Educação Infantil do município de Juruti, por possuir um quintal que permite às crianças que nela estudam usufruir de uma relação direta com elementos da natureza no entorno das salas de aula. Diante de tantas possibilidades de aprendizagens que esse espaço propicia refletimos sobre as possibilidades de construção de experiências matemáticas a partir das vivências nesse quintal.

Essas vivências, por exemplo, colher frutos, brincar com folhas, galhos de plantas, observar insetos, acionam a percepção, a memória, a criatividade, processos importantes nas aprendizagens que constroem, inclusive nas aprendizagens matemáticas. Nesse processo

de aprendizagem por descoberta, a criança é ativa no procedimento de observação, comparação e dedução, ações indispensáveis ao desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, conseqüentemente, à criação de experiências.

BASES PARA PENSARMOS A APRENDIZAGEM

Ao longo do século XX diferentes concepções acerca do processo de aprendizagem e desenvolvimento humanos ganharam destaque e deram embasamento para a criação do que podemos chamar de teorias da aprendizagem. Essas teorias dão ênfase ao processo de cognição, meio pelo qual o indivíduo capta informações, processa, atribui significados e armazena informações sobre o mundo em que vive.

Sobre a aprendizagem de modo geral podemos destacar autores como Piaget, Ausubel, Vygotsky e Vergnaud. Ausubel (1982) defendeu a ideia de que uma aprendizagem realmente significativa sugere a ampliação e reconfiguração de ideias que já existem a priori na estrutura mental e estas irão se articular com novos conhecimentos, ou seja, organizam-se e integram-se na estrutura cognitiva do aluno. Nesse sentido Ausubel compreende que a cognição é formada hierarquicamente, ou seja, as estruturas cognitivas já consolidadas servem como um tipo de âncora para os novos conceitos e assim se desenvolvem progressivamente formando novos conhecimentos.

A preocupação de Piaget (2007) foi compreender como acontece a gênese da inteligência humana, organizando o processo de aprendizagem em estágios, considerando a interação da criança com fatores internos e externos, assimilação e acomodação destes na estrutura cognitiva buscando o equilíbrio, resultando no avanço da inteligência e, conseqüentemente, no desenvolvimento da criança. Esse teórico enfatizou que as experiências que construímos em situações/ambientes diferentes, influenciam no tipo de conhecimento construído. Aqui, em especial, nos interessamos pelo conhecimento lógico-matemático, aquele que na perspectiva de Piaget (1978), ocorre quando relacionamos dois objetos e fazemos deduções, as quais, na Educação Infantil, serão a base para a construção de conceitos matemáticos como igual, diferente, maior, menor, mais, menos.

Na perspectiva de Vygotsky, a criança já nasce com as funções psicológicas fundamentais e na interação com a cultura e com as experiências, tais funções se desenvolvem para o que ele chamou de funções psicológicas superiores que são: “a memória, consciência, percepção, atenção, fala, pensamento, vontade, formação de conceitos e emoção”. Para Vygotsky (1998, p. 26), “a mente da criança contém todos os estágios do futuro desenvolvimento intelectual: eles existem já na sua forma completa, esperando o momento adequado para emergir”.

Para Vergnaud (1982, 2014), a aprendizagem, particularmente a aprendizagem matemática, é uma tarefa complexa que requer atenção para o fato de que “o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio, por parte do sujeito, ocorre ao longo de um largo período de tempo, através de experiência, maturidade e aprendizagem” (Vergnaud, 1982, p. 40). Para este teórico a aprendizagem matemática está diretamente vinculada à construção de conceitos que decorrem de esquemas que o sujeito constrói em diferentes situações.

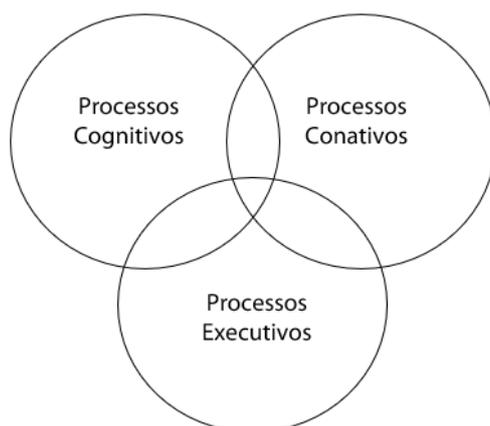
Estudos mais recentes, desenvolvidos no âmbito da neurociência cognitiva, estabelecem, por meio de evidências com exames de imagens, relações entre a aprendizagem e o acionamento de funções mentais, também, denominadas processos cognitivos. Nesse bojo, estão estudiosos como de Bransford, Brown e Cocking (2007), Boaler (2018), Cosenza e Guerra (2011), Dehaene (2022) que destacam que a aprendizagem sempre é uma experiência, ou seja, resultado de um processo de reflexão que mobilizador de diferentes processos cognitivos, aspectos emocionais e modos organizacionais da informação acionados pelo indivíduo quando exposto a determinados estímulos.

Na Educação Infantil, o documento que orienta a organização curricular desse nível de escolarização, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), indica que os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento devem ser organizados a partir de cinco campos de experiências a serem desenvolvidos nos três níveis etários que englobam da creche até as crianças pequenas.

É importante destacarmos que tais campos de experiências não se restringem a espaços físicos, concretos, mas a espaços de reflexão, de pensamento, sobre a ação da criança no mundo, o modo como ela se vê, interpreta e estabelece relações reais ou imaginárias entre fatos e fenômenos vivenciados. Trata-se, portanto, de um espaço intelectual, um espaço de cognição (Costa, 2024, p. 86).

Fonseca (2014) destaca que o processo de aprendizagem é uma tríade, ou seja, resultado da interação e da integração dos processos cognitivos com os conativos e com os executivos. Para esse autor o desenvolvimento e a acomodação da aprendizagem dependem da interatividade e da interrelação dessas três funções que não são apenas mentais e são indispensáveis a todo o processo de construção de uma experiência, aprendizagem, que ele considera ser um construto.

Figura 1 – Esquema do constructo da aprendizagem



Fonte: Fonseca (2014, p. 42)

É fundamental entendermos que a aprendizagem pode ocorrer de maneiras diferentes, particularmente sobre a aprendizagem matemática podemos destacar que é necessário situá-la “[...] de modo mais amplo levando em conta que a cognição matemática requer o estabelecimento de relações e reflexões cujas significações sofrem, inevitavelmente, influência do meio sociocultural no qual se estrutura” (Pereira; Costa, 2023, p. 2).

Assim, entendemos que para o desenvolvimento da aprendizagem matemática, na Educação Infantil, é importante considerarmos que as ações docentes necessitam proporcionar diferentes situações para que as crianças vivenciem e construam experiências, pois um conceito, em especial um conceito matemático não se estrutura dentro de um só tipo de situação, e é nessa direção que entendemos os campos de experiências: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; e, espaços, tempos, quantidades, relações e transformações (Brasil, 2018), indicados na BNCC, como possibilidades de situações em que a criança pode construir experiências matemáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na BNCC está explícito que toda aprendizagem na Educação Infantil deve ser organizada a partir de dois eixos estruturantes: interação e brincadeiras. Nessa perspectiva, realizamos oficinas pedagógicas com a intenção de propiciar às crianças, interações com elementos da natureza: folhas, galhos, pedras, frutos, a fim de criar diferentes situações em que fosse possível a construção de experiências matemáticas.

No desenvolvimento das oficinas atentamos para a intrínseca relação entre a construção de experiências e a mobilização de processos cognitivos como atenção, memória, linguagem e criatividade. Salientamos que nosso entendimento de processos cognitivos decorre das ideias de Costa e Ghedin (2022, p. 03) que afirmam ser “[...] um conjunto de processos que nos permitem captar, reconhecer, organizar, compreender e armazenar as informações e os estímulos do ambiente permitindo-nos adaptação às transformações deste meio”.

A mobilização e a integração dos processos cognitivos da atenção, percepção e memória, em diferentes situações, foram fundamentais na construção das experiências matemáticas, pois toda experiência decorre de um movimento de reflexão, de pensar sobre algo, estabelecer relações entre características e fatos relativos ao objeto de reflexão, a qual, indiscutivelmente, resulta da integração desses três processos.

Entendemos que proporcionar situações para a criação de experiências, não se resume apenas, em colocar a criança diante de um determinado fenômeno ou em algum contexto que lhe permita interação, mas proporcionar interações consideradas necessárias para o desenvolvimento infantil de maneira ampla. Nessa direção,

[...] não basta insistir na necessidade de experiência, nem mesmo em atividade do tipo de experiência. Tudo depende da *qualidade* da experiência por que se passa. A qualidade de qualquer experiência tem dois aspectos: o imediato de ser agradável ou desagradável e o mediato de sua influência sobre experiências posteriores. O primeiro é óbvio e fácil de julgar. Mas, em relação ao *efeito* de uma experiência, a situação constitui um problema para o educador (Dewey, 2010, p. 16).

Cientes da dificuldade de analisar o efeito mediato da experiência para aprendizagens futuras, nos centramos na compreensão do aspecto imediato e na análise de como a situação vivida poderia se tornar referência para experiências futuras com a matemática. Pois, de acordo com Dewey (2010, p. 16), “independente de qualquer desejo ou intento, toda experiência vive e se prolonga em experiências que se sucedem”. Nesse sentido, um cam-

po de experiência se materializa como possibilidades diversas que propiciam às crianças vivências que estão fora delas, e que as atravessam, num processo que é mediado pela sua própria percepção, sua historicidade e vivências do mundo.

Assim, para propiciarmos o acionamento de diferentes processos cognitivos e a construção de experiências, no primeiro momento, organizamos uma roda de conversa para explicar como iríamos desenvolver as oficinas que aconteceram durante três dias com a turma.

As rodas de conversa não foram novidade para as crianças, pois fazem parte do fazer pedagógico na Educação Infantil com diferentes intenções pedagógicas. No caso da pesquisa, a diferença estava na intenção de perceber as manifestações de pensamento das crianças para construir dados para a compreensão do fenômeno investigado. A seguir, na figura 2, está um registro da realização da primeira roda de conversa.

Figura 2 – Fotografia da Roda de Conversa



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

Esclarecemos que no primeiro dia de oficina tivemos três momentos. O primeiro momento foi a realização da Roda de Conversa. Nele, realizamos as seguintes atividades: apresentação das oficinas, instigação da compreensão e identificação de elementos da natureza, divisão das equipes, definição do ponto inicial da coleta de elementos da natureza, demarcação dos limites, distribuição de recipientes para coleta e equipamentos de segurança.

No desenvolvimento dessas atividades mantivemos um olhar atento, a partir da compreensão adquirida da Teoria Histórico Cultural de que uma criança é capaz de aprender pelas interações e ela não deve ser vista como passiva no processo de aprendizagem. Esse entendimento é reforçado pela “[...] compreensão de que a criança é capaz, desde que nasce, de estabelecer relações com o entorno e o entendimento de que o acesso rico e diversificado à cultura permite a reprodução das máximas qualidades humanas” (Mello, 2019 p. 93).

A primeira conversa foi bem informal. Posteriormente, descrevemos os passos que se seguiriam, orientando que deveriam coletar apenas elementos encontrados no chão. Questionamos as crianças sobre o que eram elementos da natureza e as respostas obtidas foram: “folhas”, “mangas”, “pauzinhos”, “taperebá”, “caju”, “florzinhas”, “pedrinhas”. Não houve dificuldade para a compreensão na identificação de elementos da natureza, visto que as crianças tem contato direto com tais elementos no quintal da escola, e estes fazem parte de suas brincadeiras.

Em seguida, na divisão das equipes, cada criança escolheu a cor que a priori foram definidas para cada equipe: roxa e amarela. Nesse momento foi possível fazermos questionamentos com o intuito de lhe proporcionar reflexões, estabelecimento de relações e construção de experiência sobre números e igualdade, a partir da quantidade de crianças em cada grupo. Nas fotografias a seguir, estão as equipes formadas.

Figura 3a, 3b – Fotografias dos grupos formados para a coleta de material



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

A motivação também é um elemento importante no processo de aprendizagem e, na realização da oficina, as crianças demonstraram estar motivadas e as conversas entre elas evidenciaram a responsabilidade que deveriam ter para realizar a atividade proposta, pois mostraram estar consciente de que deveriam controlar a vontade de sair correndo – comportamento típico nessa idade – e a pressa de conseguir juntar mais materiais que a outra equipe. Após terem demonstrado o entendimento das regras da atividade, saímos da sala de aula para coletar os elementos no quintal da escola, como é possível observar na figura 4, a seguir.

Figura 4 – Fotografia do momento da coleta do material no quintal da escola



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

Nesse trajeto, as conversas eram constantes, perguntas como: “pode juntar papel?”, “plástico?” e os próprios colegas respondiam que “isso não é da natureza”. Durante tais questionamentos, não demos respostas às crianças sempre respondíamos com outros questionamentos de modo a acionar processos cognitivos como atenção, memória, percepção ou que as fizessem refletir sobre suas próprias perguntas. Assim, quando perguntaram pode

juntar papel? Respondemos: o papel é feito pelo homem ou é encontrado na natureza? Durante todo o trajeto nos colocamos na função de orientadora e observadora, mantendo a escuta e direcionando os olhares das crianças para algum elemento que pudesse passar despercebido.

Os olhares curiosos tornavam a atividade potencialmente significativa para a construção de experiências matemáticas, pois, permitiam que as crianças estabelecessem relações entre aspectos já estudados com aquilo que estavam fazendo ou que já haviam vivido. Isto porque ao coletar uma folha, por exemplo, faziam comparação de tamanho e de quantidade com aquilo que seus colegas já possuíam.

No segundo momento da oficina – no retorno à sala de aula – realizamos explicações para esclarecer que, agora, cada equipe deveria organizar os elementos coletados. Então, cada equipe trouxe sua sacola com os elementos recolhidos no quintal e colocou sobre o local (mesas) previamente organizado pela pesquisadora. Nesse momento, houve muita preocupação para que nada da sacola fosse extraviado e todos ajudaram a dispor os elementos sobre as mesas, como observado na figura 5, a seguir.

Figura 5 – Fotografia da organização dos materiais coletados



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

Nesse momento percebemos que umas das equipes se preocupou com a quantidade de elementos, *“temos que ganhar da equipe amarela”, “nossa sacola está cheia”, “nós vamos ganhar”!* Embora tenhamos percebido que as crianças já conseguiam fazer a comparação de qual equipe possuía elementos em maior quantidade, apenas observando a proporcionalidade das sacolas com os materiais coletados, questionamos: será? Será que só olhando a sacola podemos dizer qual equipe tem mais materiais? Será que o tamanho dos materiais não interfere no fato da sacola está mais ou menos cheia? Aproveitamos a oportunidade para instigar reflexões, mas explicamos que não se tratava de uma competição e o mais importante era o poderiam aprender de matemática.

Certamente, essa habilidade das crianças de estimarem quantidade foi acionada posteriormente durante o desenvolvimento da atividade, pois é importante aproveitarmos a situação para desenvolver o senso numérico das crianças.

Um senso numérico bem desenvolvido é refletido na habilidade da criança de estimar quantidade, reconhecer erros de julgamento de magnitude ou de medida, fazer comparações quantitativas do tipo maior do que, menor do que, e equivalência. Crianças com senso numérico desenvolvido sabem o que os números significam (Corso; Dorneles, 2010, p. 299).

No terceiro momento – organização dos elementos coletados – após esvaziarem suas sacolas pedimos que cada equipe organizasse seus materiais. É importante destacar que nesse momento não definimos nenhum critério de organização, pois essa era uma das intenções da atividade: perceber como eles iriam explicar os critérios de organização dos materiais que cada equipe definiu. Assim, as crianças organizaram os elementos seguindo critérios que eles elegeram: uma equipe organizou os elementos por cores, a outra equipe, além das cores, considerou os grupos a que cada elemento pertencia, por exemplo: paus, pedrinhas, folhas iguais, frutos da mesma espécie. Veja nas fotografias a seguir a organização realizada pelas crianças.

Figura 5a, 5b – Organização dos materiais segundo critérios definidos pelas equipes



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

Durante a organização, segundo os critérios por elas elegidos, foi perceptível que estavam atentamente observando detalhes e estabelecendo relações entre formas, cores, origem dos materiais isto, ratifica em nós o entendimento de que as crianças são capazes de “[...] estabelecer relações com o entorno” e por isso, deve ser proporcionado “[...] o enriquecimento máximo das vivências propostas às crianças” (Mello, 2009, p. 96).

Esse tipo de atividade permite à criança um lugar de protagonista no seu processo de aprendizagem, inclusive matemática, propicia uma aprendizagem multidimensional, que aciona diferentes processos cognitivos, “[...] uma educação intencionalmente organizada para provocar experiências de novo tipo, para favorecer o domínio de novos procedimentos na atividade e para a formação de novos processos psíquicos” (Mello, 2019, p. 98). É importante destacar, de acordo com Pereira e Costa (2023, p. 08), que:

Na vida cotidiana, a criança convive com diversas noções matemáticas, como grande/pequeno, alto/ baixo; inicia suas primeiras noções dos conceitos matemáticos, como a

distância entre ela e a mãe, o peso do brinquedo que pega com as mãos; além de lidar com conhecimentos geométricos, por exemplo, na percepção das formas e das cores.

E estas vivências servem de referências cognitivas para as crianças no momento da construção das experiências matemáticas e, se mostraram importantes no momento da organização dos materiais coletados. Observamos que essa atividade despertou o interesse da turma, os manteve concentrados, interativos, comunicativos. Seus comportamentos nos permitem refletir que a atividade propiciou a mobilização de diferentes processos cognitivos como a atenção, percepção, linguagem. Esta percepção se deu, particularmente, a partir das conversas que elas estabeleciam entre elas, pois na perspectiva de Vygotsky, linguagem é a verbalização do pensamento, e “a convergência entre pensamento e fala constitui o elemento mais importante no desenvolvimento de um indivíduo e é exatamente essa conexão que coloca o pensamento humano numa altura sem precedente” (Vygotsky; Luria, 1996, p. 209).

Na organização dos elementos coletados, com muita atenção faziam o colecionamento, separando-os por cores, tipo de elementos, tamanho, espessura. Nas duas equipes existiam crianças que agiam como líderes, corrigindo o que julgavam errado a forma como alguns colegas faziam a seleção. E nessa interação com os pares as crianças criavam suas estratégias para resolução de problemas, discutiam como fazer a seleção, e as falas discorriam dessa forma: “*vamos separar as verdes logo*”; “*não! vamos separar as secas porque tem mais*!”. O processo cognitivo da atenção foi primordial antes (para entenderem como deveriam agir) e durante a experiência proposta, pois é através dela que armazenamos as informações relevantes que mais tarde poderão, se adequadamente processadas, se transformarem em memória de longa duração.

Atenção é importante função mental para a aprendizagem, pois nos permite selecionar, num determinado momento, o estímulo mais relevante e significativo, dentre vários. Ela é mobilizada pelo que é muito novo e pelos padrões (esquemas mentais) que já temos em nossos arquivos cerebrais. Daí a importância da aprendizagem contextualizada (Cosenza; Guerra, 2011, p. 6).

Percebemos que as experiências possibilitadas nas atividades da oficina estimularam as crianças provocando a mobilização de processos cognitivos como a atenção, percepção, memória e linguagem, pois após a organização dos elementos coletados pedimos que cada equipe fosse observar a organização da outra equipe e posteriormente procedemos a uma roda de conversas sobre o que haviam percebido da organização da outra equipe. Também pedimos que cada equipe explicasse qual ou quais critério(s) usou para organizar seus elementos. Dado o horário de aula, foi necessário deixarmos os elementos organizados para serem trabalhos no dia seguinte.

No segundo dia – continuação da oficina – retomamos as atividades, fazendo inicialmente uma roda de conversa sobre o que havia sido realizado no dia anterior. Essa estratégia é importante para mobilizarmos a memória das crianças em relação a fatos importantes que poderiam ser postos em relação, na continuidade da oficina, com os critérios estabelecidos na organização dos materiais. Então, orientamos as crianças a fazerem a contagem dos elementos já outrora organizados, a contagem era feita em conjunto, observei que a maioria das crianças já sabia fazer contagem, pois elas estão imersas na cultura onde os co-

nhcimentos matemáticos estão presentes, e os números naturalmente estão envolvidos no universo infantil. Isto nos leva a refletir sobre o fato de que:

Embora as crianças, indubitavelmente, aprimorem durante os primeiros meses de vida a precisão com que percebem os números, os dados mostram com igual clareza que o ponto de partida das crianças não é uma lousa em branco. Os recém-nascidos percebem os números com poucas horas de vida – e o mesmo acontece com pombos, macacos, pintinhos, peixes e mesmo as salamandras. [...] experimentos mostram que a aritmética é uma das capacidades inatas que a evolução nos presentou, a nós e a muitas outras espécies (Dehaene, 2022, p. 96-97).

A habilidade numérica embora, de acordo com Dehaene (2022), seja uma capacidade inata, o seu desenvolvimento e o estabelecimento de sentido necessitam ser desenvolvidos para que não se torne apenas um ato instintivo e sem significado. No ato da contagem dos materiais percebemos que a equipe roxa possuía mais folhas verdes que a equipe amarela, sendo que quando a contagem chegou a 20, houve silêncio das crianças, percebeu-se então que era o limite da capacidade de contagem delas. Então, continuamos contando em voz alta, até que uma das crianças interrompeu e falou: *“ah! Começa tudo de novo não é professora?”*, confirmamos que sim, e a contagem continuou conjuntamente.

Esse momento foi importante, pois percebemos que a criança mobilizou de forma integrada a atenção e a percepção no estabelecimento de uma relação fundamental entre o que detinha na memória e o fato novo que estava ocorrendo. Pois, ela percebeu a contagem como um processo que se repete em ciclos de 10 em 10. Ou seja, inicia com 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, e depois 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20; ora, a partir do 20, a criança entendeu ser possível fixar o 20 (fixar a dezena) e repetir “tudo de novo”: 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29. Esse foi um momento muito importante, pois a criança evidenciou a construção de uma experiência matemática, ela estruturou um conceito matemático que lhe servirá de base para o entendimento de outros conceitos matemáticos. Isto porque, de acordo com Lolli (2024, p. 49), “uma estrutura de agrupamentos associados a números atua como semântica e permitem a comprovação da correção dos algoritmos”.

Em relação à aprendizagem que decorre a partir do acionamento da atenção podemos dizer que:

Quando o aluno presta atenção conscientemente, digamos, numa palavra de uma língua estrangeira [ou em um axioma matemático] que o professor acabou de apresentar, ele permite que a palavra se propague profundamente em seus circuitos corticais rumando diretamente para o córtex pré-frontal. Como resultado, a palavra tem uma chance muito melhor de ser lembrada (Dehaene, 2022, p. 209).

Nessa direção, entendemos que foi a atenção atribuída ao processo da contagem que estava sendo realizado que permitiu à criança perceber o mecanismo que organiza esse processo, pois *“assim, o sistema numérico pré-verbal se torna integrado à linguagem, resultando na contagem verbal”* (Sanchez Júnior; Blanco, 2012, p. 245).

Mix (2010) afirma que a contagem verbal exige três habilidades: a memorização da sequência e das palavras para representar os números, ou seja, precisa relacionar o concreto com o abstrato, e ainda compreender que um elemento só pode ser contado uma única vez, e ainda o último número da contagem representa a totalidade.

Na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, nossa mediação foi crucial para o êxito da do entendimento da criança e para a continuação da contagem, isto porque o papel do educador é o de mediador entre a criança e a cultura. Assim, mediando as dúvidas das crianças continuamos a contagem dos elementos coletados: folhas verdes, amarelas, vermelhas e secas; galhos finos e grossos, e pedras.

As informações quantitativas obtidas na contagem foram escritas no quadro e as crianças representaram em seus papeis, por meio de desenhos, os elementos coletados e escreveram os numerais que iam sendo escritos no quadro para representar as quantidades. Esse momento também foi promissor para a construção de experiências, pois as crianças representaram de maneiras diferentes as quantidades. Por exemplo, para representar 8 folhas amarelas, algumas desenharam e pintaram 8 folhas, outras desenharam apenas uma folha e desenharam o numeral que representava a quantidade.

Nos dois casos, as crianças precisaram de um grau bem elevado de abstração e raciocínio para resolverem um problema que era a representação das quantidades. É importante lembrarmos que “[...] o desenvolvimento da contagem pela criança se desenvolve como a grande abertura para a compreensão de quantidades. Esta habilidade requer da criança que associe a nomeação dos números de acordo com a sua ordem” (Gomes, 2012, p. 26). A seguir, podemos observar o registrado desse momento.

Figura 6a, 6b – Fotografias do momento de representação de quantidades



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

O problema ficou ainda mais complexo quando a quantidade de folhas secas totalizou 108. Nesse momento intervimos falando e escrevendo a representação da quantidade. É importante destacar que uma criança observou a quantidade e expressou: “o papel não dá para desenharmos esse monte de folhas secas”; outra criança levantou a mão e falou: “então faz o número igual da professora”. Percebemos, nessas falas, a mobilização do raciocínio das crianças e a elaboração de estratégia para resolução de problemas, pois para representar a contagem de quantidades superiores àquelas que estavam habituadas foi necessária a mobilização de vários processos cognitivos tanto processos básicos quanto superiores.

Vygotsky (1995, p. 184) destaca que a escrita é um processo complexo porque “se forma por um sistema de signos que identificam convencionalmente os sons e palavras da

linguagem oral que são, por sua vez, signos de objetos e relações reais”. Tal complexidade se estende a escrita no âmbito da matemática. A atividade de contagem e representação da quantidade ocupou toda a manhã do segundo dia. Foi uma atividade que estimulou reflexões e propiciou aprendizagens mais complexas.

No terceiro dia – último momento da oficina – primeiramente, sentamo-nos em círculo no chão da sala, e explicamos as atividades do dia. Cada equipe organizou novamente os elementos coletados. Na atividade deste dia, instigamos as crianças, por meio de indagações, a perceberem as diferenças e/ou semelhanças entre folhas, galhos e frutos, considerando não apenas a cor, mas tamanhos, espessuras, pesos e formas. Veja, nas fotografias a seguir, registros desse momento.

Figura 7a, 7b – Fotografias da comparação de elementos



Fonte: Arquivos das autoras (2023).

Nesse momento da oficina, as indagações e atividades que propomos às crianças foram intencionalmente planejadas para mobilizarem diversos processos cognitivos que permitissem a construção de experiências matemáticas, por exemplo, solicitamos que as crianças reorganizassem os elementos coletados seguindo os critérios, por nós determinados, considerados basilares da construção de conceitos matemáticos como maior, menor, menos, mais, igual, semelhante.

Optamos por sempre agir por meio de indagações, porque as perguntas nos fazem parar e pensar, tornam a aula multidimensional. De acordo com Boaler (2018, p. 106), “em uma aula de matemática multidimensional, os professores pensam em todas as formas de ser matemático [...]”. Os questionamentos na aula de matemática tornam a instrução complexa e a afasta do padrão simplista de enunciar definições prontas.

Ao elaborarem respostas às indagações feitas, sempre orientamos para que elas fixassem atenção aos aspectos matemáticos implícitos naqueles elementos, como na exploração e na representação, por meio de desenhos, do formato dos frutos: “a manga é redonda, é oval”, “o caju é mais comprido e maior que o taperebá”, “dá pra ver os lados e a altura”. Desse modo, foi possível proporcionar a elas situações em que puderam, na comparação

de tamanho, formas e estruturas bidimensionais e tridimensionais, construir experiências matemáticas por meio da exploração de elementos da natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo refletimos sobre como a mobilização de processos cognitivos, por meio da exploração de elementos da natureza, na Educação Infantil, contribui para a aprendizagem matemática de crianças pequenas. Percebemos, ao longo do estudo, que os elementos da natureza existentes, muitas vezes, no quintal da escola, têm grande potencial para proporcionar situações em que as crianças podem construir experiências matemáticas.

Destacamos que as experiências matemáticas não se restringem apenas a ação concreta, a coleta e ao manuseio de folhas, pedras, flores etc., mas trata-se de um movimento cognitivo em que a criança observa, estabelece comparações, tece relações, faz deduções, elabora hipóteses, ações que transformam o simples ato de interagir e o transforma em memórias significativas, em aprendizagens. Pois, a experiência é a marca que fica daquilo que o indivíduo viveu.

A intelecção com elementos da natureza propiciou situações de aprendizagens que mobilizaram a atenção, a percepção, a memória e a linguagem, principalmente, quando eram questionadas sobre aspectos que exigiam comparações entre elementos ou fatos, para daí elaborarem deduções e respostas ao questionamento realizado. A linguagem desenvolvida não foi apenas a oral, isto porque as crianças além de se comunicarem de forma oral, também escreveram e desenharam.

Certamente, os resultados apresentados são apenas um recorte de uma pesquisa maior, e ao refletirmos sobre o que, comumente, ouvimos falar sobre o desempenho das crianças em matemática, ressaltamos que esse estudo não se finda em si mesmo, mas mostra que é possível proporcionarmos situações agradáveis em que as crianças podem construir experiências matemáticas, experiências que se constituem base para a construção de conceitos matemáticos.

Finalizamos chamando a atenção para o fato de que a matemática precisa ser experienciada para que a criança dê sentido ao que está fazendo e crie significados. Os significados possuem íntima relação com a experiência, que é pessoal, e resultante de um processo reflexivo.

Por isso, é necessário pensarmos, desde a Educação Infantil, formas de fazer os alunos construírem experiências matemáticas para podermos pensar em aprendizagens duradouras, pois é a experiência, fruto de um processo de reflexão, que dará significado à matemática ensinada em todos os níveis de escolarização. Porém, não é apenas o contato com elementos da natureza que viabilizam essa construção, é necessária uma orientação adequada e uma participação ativa da criança.

REFERÊNCIAS

- BOALER, Jo. **Mentalidades Matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRANSFORD, John D.; BROWN, Ann L.; COCKING, Rodney. R. (orgs). **Como as pessoas aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Brasília, MEC/ CONSED/ UNDIME, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- COSENZA, Ramón. M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia da.; GHEDIN, Evandro. Importância da consideração dos processos cognitivos na didática da matemática. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, São Paulo (SP), v. 19, Edição Especial: Cognição, Linguagem e Aprendizagem em Matemática, p. 01-24, e 022043, 2022.
- Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/674>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- COSTA, Lucélida de Fátima Maia da. **Didática da matemática e a mobilização de processos cognitivos**: reflexões sobre aspectos teóricos-metodológicos do ato de ensinar. São Paulo: Livraria da Física, 2024.
- DEHAENE, Stanislas. **É assim que aprendemos**: porque o cérebro funciona melhor do que qualquer máquina (ainda...). São Paulo: Contexto, 2022.
- DEWEY, John. **Experiência e Educação**. São Paulo: Editora Vozes, 2010.
- FLICK, Uwe. **introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre : Artmed, 2009.
- GOMES, Eliana Maria. **A exploração da contagem para construção do conceito de número na Educação Infantil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. FE/UFMG, Belo Horizonte - MG, 2012.
- LOLLI, Gabrieli. A Metáfora em Matemática. **REMATEC**, Belém (PA), v. 17, n. 40 p. 46-59, jan.-abril, 2022. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n40.p46-59.id509. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/5>. Acesso em: 02 fev. 2024.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.
- MELLO, Suley Amaral. A especificidade do aprender na pequena infância e o papel do/a professor/a. In: MAGALHÃES Cassiana; EIDT, Nádia. (org.). In: **Apropriações teóricas e suas implicações na Educação Infantil**. Curitiba: CRV, 2019. p. 93-108.

MIX, Kelly S. Habilidades iniciais em operações com números: a transição dos primeiros meses de vida até a primeira infância. **Enciclopédia Sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância**, Michigan, v. 1, n. 1, p.1-5, jun. 2010.

PEREIRA, Elen Ariane Freitas; COSTA, Lucélida de Fátima Maia da Reflexões sobre obstáculos epistemológicos no desenvolvimento da cognição matemática na escola. **REMATEC**, [S. l.], v. 18, n. 43, p. e2023002, jan-dez., 2023.

DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023002.id45>. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/458>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SANCHES JUNIOR, Sideney Lopes; BLANCO, Marília Bazan. O desenvolvimento da Cognição Numérica: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, 2018.

Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br>. Acesso em: 05 jan. 2024.

SPINK, Mary Jane; MENEGON, Vera Minkoff; MEDRADO, Benedito. Oficinas como estratégias de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, n. 1, p. 32-43, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/wrfMHbjhHNppX7Lppk8DMNJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

VERGNAUD, Gerard. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Editora da UFPR, 2014.

VERGNAUD, Gerard. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In: Carpenter, Thomas P.; Moser, James M.; Romberg, Thomas A. **Addition and subtraction**. A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1982. p. 39-59.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexandre Romanovich. **Estudos sobre a história do comportamento**: símios, homem primitivo e criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **La Prehistoria del Desarrollo del Lenguaje Escrito**. Madrid: Visor, 1995.

Histórico

Recebido: 03 de maio de 2024.

Aceito: 13 de julho de 2024.

Publicado: 02 de agosto de 2024.

Como citar – ABNT

LIRA, Gecenilda Neves; COSTA, Lucélida de Fátima Maia da. Elementos da natureza como mobilizadores de experiências matemáticas na Educação Infantil. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024027, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024027.id612>

Como citar – APA

Lira, G. N., & Costa, L. de F. M. da. (2024). Elementos da natureza como mobilizadores de experiências matemáticas na Educação Infantil. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024027.
<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024027.id612>