

Investigação Matemática na Educação Infantil

Naiane Ferreira Portela Erthal*, Laurete Zanol Sauer†

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar uma proposta de ensino por investigação na educação infantil, com base em concepções e contribuições desse processo de ensino e aprendizagem a partir de um planejamento investigativo, para crianças de 5 anos de uma turma de Pré II, em uma escola de educação infantil do município de Vacaria – RS. Planejou-se repensar sua relevância para a organização do trabalho pedagógico a fim de promover o seu espaço no âmbito educacional. Na análise da prática realizada concluiu-se que o processo de investigação pode propiciar que a criança aprenda sobre o mundo, compreendendo o próprio corpo. Com efeito, as práticas realizadas em contexto de ensino por investigação, vivenciadas pelas crianças, trouxeram à tona imaginação e curiosidade, à medida que exploraram os espaços e tentaram solucionar os problemas, demonstrando segurança e confiança.

Palavras-chave

Ensino por investigação, Ensino de matemática, Educação infantil

Mathematical Research in Childhood Education

Abstract

This article aims to present a proposal for teaching by investigation in early childhood education, based on conceptions and contributions of this teaching and learning process based on an investigative plan, for 5-year-old children in a Pre II class, in a school of early childhood education in the municipality of Vacaria - RS. It was planned to rethink its relevance for the organization of pedagogical work in order to promote its space in the educational field. In the analysis of the practice carried out, it was concluded that the investigation process can allow the child to learn about the world, understanding his own body. Indeed, the practices carried out in the context of teaching by investigation, experienced by the children, brought out imagination and curiosity, as they explored the spaces and tried to solve the problems, demonstrating security and confidence.

Keywords

Inquiry-based teaching, Teaching of mathematics, Early childhood education

I. INTRODUÇÃO

Desde seus primeiros meses de vida, as crianças começam a explorar a fim de conhecer, descobrir o próprio corpo e entender o mundo que as cerca. Essa exploração investigativa, que inicia pelos sentidos e é potencializada pela curiosidade e imaginação, permite que elas criem conexões entre os seus conhecimentos prévios e o que ainda é desconhecido. À medida que as crianças participam de momentos investigativos, expressam e organizam seus pensamentos, compartilhando conhecimentos construídos a partir das próprias ações e experiências.

Nesse sentido, Vygotsky [1] defende que o conhecimento deve passar pela experiência, estar mais centrado no protagonismo infantil, nas suas especificidades, em oposição a velha pedagogia transmissiva e autoritária, afirmando que “o conhecimento que não passou pela experiência pessoal não é conhecimento coisa nenhuma.”

Trabalhar com a Educação Infantil, num processo de investigação matemática, possibilita o desenvolvimento integral da criança, uma vez que ela pode desenvolver o físico, o psicológico, o intelectual e o social. A criança tem grande poder de observação e por meio de sua atenção e interação vai desenvolvendo suas capacidades e formando-se de forma livre e saudável.

Levando em conta que na Educação Infantil segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC [2], os eixos norteadores são brincar e interagir:

Ainda de acordo com as DCNEI, em seu Artigo 9º, os eixos estruturantes das práticas pedagógicas dessa etapa da Educação Básica são as interações e a brincadeira, experiências nas quais as crianças podem construir e apropriar-se de conhecimentos por meio de suas ações e interações com seus pares e com os adultos, o que possibilita aprendizagens, desenvolvimento e socialização. [2] (p. 37)

*Escola Municipal de Educação Infantil Governador Synval Guazzelli, Vacaria, RS †Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS;
E-mail: nfportela@ucs.br, lzsaue@ucs.br

Por meio do uso da investigação matemática, a criança também estará vivenciando todos os direitos de aprendizagem propostos pela BNCC:

- Conviver com outras crianças e adultos, em pequenos e grandes grupos, utilizando diferentes linguagens, ampliando o conhecimento de si e do outro, o respeito em relação à cultura e às diferenças entre as pessoas.

- Brincar cotidianamente de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sociais e relacionais.

- Participar ativamente, com adultos e outras crianças, tanto do planejamento da gestão da escola e das atividades propostas pelo educador quanto da realização das atividades da vida cotidiana, tais como a escolha das brincadeiras, dos materiais e dos ambientes, desenvolvendo diferentes linguagens e elaborando conhecimentos, decidindo e se posicionando.

- Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia.

- Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões, questionamentos, por meio de diferentes linguagens.

- Conhecer-se e construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma imagem positiva de si e de seus grupos de pertencimento, nas diversas experiências de cuidados, interações, brincadeiras e linguagens vivenciadas na instituição escolar e em seu contexto familiar e comunitário.” [2] (p. 38).

Através de um ambiente bem planejado e com objetivos claros a criança *convive* com seu grupo, *brinca* e desenvolve sua criatividade e imaginação, *participa* ativamente na construção de seus saberes e no desenvolvimento de conceitos em diversas áreas do conhecimento, *explora* o seu corpo pelos sentidos, *expressa* seus pensamentos e ideias, *conhece-se* e ganha autonomia para testar suas hipóteses.

Diante disso procurou-se responder a seguinte questão: Como organizar um planejamento que contribui para a aprendizagem de crianças na Educação Infantil utilizando a investigação matemática?

Para responder a essa pergunta foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre este processo, e realizado um planejamento com práticas de um processo investigativo em uma escola de Educação Infantil do município de Vacaria, sob a mediação de uma professora, com crianças de 5 anos, com o objetivo apresentar uma prática pedagógica nesse contexto, bem como analisar a aplicabilidade de atividades em contexto de investigação matemática na educação infantil, alinhando-as aos campos de experiências da BNCC.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A investigação matemática enfatiza o caminho a ser percorrido, sendo que a criança tem a responsabilidade de descobrir e justificar suas descobertas. Assim, os professores são encorajados a não fornecer respostas ou métodos, mas sim a provocarem as crianças de forma que procurem por si próprias, fazendo tentativas de descobertas, com erros e acertos.

Na investigação o mais importante é justamente o caminho. Esse processo de descoberta é muito amplo e, por mais que o professor tenha determinada intenção com uma atividade, pode ser surpreendido com a trilha que os alunos percorrem e com os resultados encontrados. Por isso, a investigação matemática acaba sendo uma possibilidade de parceria entre alunos e professores, construindo caminhos para uma aprendizagem significativa.

Conformes Sasseron [3], "O ensino por investigação não insere modificações com relação as atividades que são levadas para sala de aula: sua grande atenção e novidade estão voltadas para o modo como o professor trabalha com seus estudantes, sendo orientador do trabalho e colocando-os no papel de atores centrais de sua aprendizagem."

Nesse percurso, o papel do professor é estar presente, saber fazer perguntas e não dar respostas, sendo o aluno o protagonista da própria aprendizagem. Caso o estudante encontre dificuldades, é importante que o professor saiba fazer as perguntas certas, nos momentos adequados. Resgatar a capacidade do aluno de acreditar em si mesmo e ocupar o espaço como um matemático e um verdadeiro estudante, que é indagado e vai em busca de novas respostas, é o principal objetivo da investigação matemática.

Segundo Carvalho [4], quatro principais etapas fundamentam a apresentação de propostas investigativas: o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção de explicações.

Para que tudo ocorra adequadamente, o primeiro passo é a **preparação das aulas** — o que implica em selecionar, adaptar ou mesmo construir a tarefa, definindo claramente os objetivos a serem atingidos pelos estudantes. É necessário levar em conta questões como o grau de familiaridade dos alunos com a atividade investigativa, o nível etário, desenvolvimento matemático, interesses e conhecimento prévio. Inicia com a apresentação da atividade para a turma, a **etapa 1: problematização**.

É importante mensurar a quantidade de informações que serão fornecidas e o modo com que serão apresentadas, se em discurso, escrita ou ambas, tendo em mente que esse é um dos aspectos fundamentais, já que deve resultar na compreensão

da proposta pelos alunos e na direção que podem seguir durante a atividade investigativa.

A etapa 2: teste de hipóteses é o momento da resolução do problema pelos estudantes: é hora de levantar e testar hipóteses, as que dão certo e as que não dão. As que não dão certo (erro) ajudam a afirmar as que devem ser consideradas para a formação das respostas. Durante a realização, a orientação é que o professor incentive a autoconfiança e a reflexão da turma, promovendo a interação entre os estudantes de forma que descubram novas relações entre conceitos matemáticos. Além disso, esse exercício vai estimular a criatividade e raciocínio dos estudantes.

Na etapa 3: sistematização, quando são desfeitos os grupos de investigação, sendo convidados a falar e ouvir seus colegas; o professor faz perguntas, principalmente, “Como resolveram o problema?”, para que todos possam revisitar mentalmente suas experiências em grupo e perceber as hipóteses testadas pelos colegas. Nesse momento a linguagem do aluno passa a buscar a fala científica. É nesse momento que o conhecimento produzido pelos alunos deve ser compartilhado com toda a turma, confrontando as ideias, afirmações e justificativas. O professor atua como moderador e orientador, explorando ao máximo essa dinâmica coletiva e fazendo com que os alunos reflitam sobre a atividade realizada para finalizar com a **etapa 4**, quando são solicitados os registros, que é a oportunidade de **consolidação** do aprendizado construído em grupo e coletivamente.

III. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

As crianças podem agir de forma livre e criativa nos momentos de brincadeiras, investigando e construindo narrativas cheias de significado. Pensando em qualidade para esses momentos é necessário garantir um tempo e espaço de qualidade. Nesta ideia surge a utilização da investigação matemática, onde um problema existe e também onde um espaço é criado e reinventado com materiais diversos para manuseio e investigação.

Fochi [5] fornece sua contribuição sobre a potencialidade de escolher materiais e espaços adequados:

[...] acredito que seja produtivo pensar que aquilo que propomos às crianças é algo que precisa ser refletido com muita seriedade, pois elas são capazes de fazer muito, quando são dadas as condições adequadas e, também, porque os materiais e espaços oportunizados a elas não devem ser maiores do que a oportunidade de criarem algo, ou seja, é necessário que haja chances de as crianças modificarem, interferirem e atuarem sobre os materiais e espaços. (p. 55)

O espaço utilizado com as crianças precisa ser considerado um recurso pedagógico, mas cabe ao professor organizá-lo de forma a contribuir nos processos de ensino e aprendizagem. Participando de atividades com investigação, as crianças têm a oportunidade de novas aprendizagens, tanto científicas quanto morais e éticas, pois através das interações em sala de aula são proporcionados momentos de troca entre os sujeitos.

Afirma-se que a criança inserida na educação infantil, aprende através da brincadeira, através do contato com a

investigação e criação, explorando e construindo bases neurológicas para suas aprendizagens.

Durante o planejamento pensou-se em diversos momentos que se utilizaram da **investigação matemática**, aguçando a curiosidade e potencializando diversos estímulos com momentos para interagir, pensar, construir e descobrir, fazendo as construções e modificações a partir do interesse das crianças participantes.

O planejamento de 3 aulas foi pensado e executado para uma turma de Pré II, na Educação Infantil do município de Vacaria, com objetivo de desenvolver competências e habilidades a partir da história, "CLACT...CLACT...CLACT de Liliana e Michele Iacocca" utilizando estratégias de aprendizagem ativa e a investigação matemática, buscando promover a exploração, identificação e nomeação das formas geométricas, percebendo as características que cada uma possui.

Os objetivos específicos do planejamento, segundo os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da BNCC foram: (EI03TS02) Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais; (EI03ET01) Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades; (EI03ET04/RS-01) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes; (EI03ET05) Classificar objetos e figuras geométricas, de acordo com suas semelhanças e diferenças.

Na Educação Infantil é necessário desde cedo, dar condições para as crianças descobrirem o mundo a sua volta. Desta forma, oportunizar ambientes investigativos se torna terreno fértil para aprender brincando, através de todos os sentidos, permitindo assim uma aprendizagem significativa. Assim como salienta Lorenzato [6] (p.11) “a ação da criança sobre os objetos, através dos sentidos, é um meio necessário para que ela consiga realizar uma aprendizagem significativa.”.

Pensando em proporcionar uma aprendizagem ativa, organizou-se as atividades num processo de investigação matemática, por meio de estratégias de aprendizagem ativa, quais sejam: Picture Prompt (Imagem de Impacto) e Think Pair-Share (TPS) [7] e também com contação de história.

Iniciou-se com a contação da história: "CLACT...CLACT...CLACT" de Liliana e Michele Iacocca e ao final da história as crianças vivenciaram o primeiro processo investigativo, utilizando como suporte a mesa de luz.

● Processo de investigação matemática

Etapa 1 - Problematização: A tesoura espirou na mesa de luz e fez a maior confusão! O que vamos fazer para organizar essa bagunça?

Etapa 2 - Teste de hipóteses

Em duplas tiveram tempo de criação de hipóteses para resolução do problema, tentativas e descobertas.

Etapa 3 - Sistematizar conteúdos.

Cada dupla capturou uma foto da sua forma de resolver o problema expondo as descobertas realizadas em uma roda de conversa.

Etapa 4 - Registro

Em folha o registro com colagem da forma que cada um encontrou para resolver o problema.

Através da observação e análise percebeu-se algo muito importante que se encontra na Educação Infantil, que é a construção de habilidades que ocorrem num processo mental básico para aprendizagem matemática, chamado de classificação.

Conforme Lorenzato [6]:

Para o professor ter sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pela criança é fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.”. (p.11)

O professor reconhecendo esses processos poderá auxiliar e proporcionar diferentes contextos que estimulam seus alunos para a construção destas habilidades. A utilização dos materiais diversificados torna-se cada vez mais importante, e o olhar do professor, mais refinado quanto a lógica usada pelas crianças. Cada descoberta, fala e silêncios tornam-se ferramentas para o professor avaliar o processo. Foi possível perceber a riqueza de descobertas feitas a partir de um simples problema, a classificação realizada no momento de separar e organizar os papéis, bem como a maneira de verbalizar os processos realizados, com traços de linguagem científica, por exemplo, no momento em que uma das crianças diz: “formei um cubo com vários quadradinhos.”.

No segundo dia as crianças foram surpreendidas ao entrarem na sala de aula com um ambiente preparado para interações e brincadeiras livres, com ilustração na Figura 1.



Fig. 1: Espaço para as atividades com material organizado.

Esse contexto, representado na Figura 1, está relacionado ao Brincar Heurístico. Conforme Fochi [5], essa proposta permite que as crianças descubram as coisas por “si mesmas”.

Assim, permite a meninos e meninas, brincar em pequenos grupos investigando elementos contínuos (contáveis) e descontínuos (não contáveis). Essa proposta possibilita à criança realizar hipóteses matemáticas e físicas, entre outras tantas, em que ela, aguçada pela sua curiosidade, tenta elaborar estratégias e respostas aos problemas que surgem.”. (p.108)

Ao encontrar um ambiente organizado, com brinquedos não estruturados (cones, CDs, madeiras, argolas, tampinhas, pompom, rolo de tecido, palito de picolé, caixa de papelão), as crianças demonstraram liberdade e autonomia na escolha dos objetos de pesquisa. Manusearam e descobriram as diferentes texturas e possibilidades. Realizaram seriação e classificação, com a utilização de critérios durante a brincadeira, nomeando e relacionando formas e cores.

Na sequência, realizou-se a adaptação da estratégia “Think Pair-Share (TPS), constituída por três etapas, para a criação de personagens com formas e materiais disponíveis.

Na etapa 1, os alunos lembraram a história, e criaram individualmente um personagem usando os materiais disponíveis. Na etapa 2 os alunos foram divididos em duplas para que conversassem sobre o que criaram individualmente e unissem suas ideias para criar um único personagem. Por fim, na última etapa, cada dupla foi convidada a contar e mostrar aos colegas o que criaram, tendo o registro escrito pela professora.

No terceiro dia, realizou-se uma exploração dos blocos lógicos, primeiramente para poderem manusear e explorar, conforme seus desejos. E depois foram desafiados pelo jogo das formas com sequenciação e seriação (cores, formas e tamanhos diferentes). Na sequência, realizou-se outro processo investigativo.

• Processo de investigação matemática

Etapa 1 – Problematização. Foram questionados sobre os lugares da escola que contém formas geométricas. Neste momento o professor garantiu que todos os grupos entendessem a pergunta, cuidando para não indicar a resolução, respeitando o tempo de cada uma.

Etapa 2 - Teste de hipóteses. Antes de ir para pesquisa, foram feitas algumas orientações: lugares que poderiam pesquisar, divisão das duplas e formas geométricas e a forma que iriam fazer o registro para depois contar para os colegas.



Fig. 2: Alunos nos momentos de investigação.

Na sequência, iniciou-se a hora de levantar e testar hipóteses, as que dão certo e as que não dão. Nesta etapa, as duplas tiveram o tempo livre para ir pela escola e realizar suas investigações e descobertas, como mostram as Figuras 2 e 3.

Etapa 3 - Sistematizar conteúdos. Ao voltar para sala, cada dupla apresentou o que descobriu. Todos os alunos em círculo, após serem desfeitas as duplas de investigação, foram convidados para falar e ouvir seus colegas. A professora perguntou “Como resolveram o problema?”, para que todos pudessem revisitar mentalmente suas experiências em duplas e perceber as descobertas dos colegas. Nesse momento, a linguagem do aluno passa a buscar a fala científica.



Fig. 3: Descobertas de círculos.

Etapa 4 - Registro. Em folha realizar o registro com desenhos dos objetos escolhidos para cada figura geométrica. Esse é o momento da consolidação do aprendizado construído em grupo e coletivamente.

Por meio dessa proposta as crianças conseguiram fazer suas próprias observações e descobertas, mas isso só foi possível através da organização do espaço, dos materiais disponíveis e das estratégias usadas para mediar os conhecimentos, seguindo o que a BNCC propõe a respeito da intencionalidade educativa nas práticas pedagógicas na Educação Infantil:

“Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas.” [2] (p.39).

A avaliação de todo processo foi contínua e formativa, através da observação diária e dos registros realizados ao longo dos dias, fazendo uma análise global das crianças a fim de verificar os resultados de aprendizagem alcançados.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da experiência realizada com esse grupo de crianças confirmou-se a hipótese de que as descobertas realizadas por elas, passam por todos os seus sentidos. Nesse processo de investigação, além de permitir que a criança aprenda sobre o mundo, faz com que ela compreenda o seu próprio corpo. Percebemos que a preparação do ambiente para que algumas práticas aconteçam é essencial e que para que a exploração ocorra de maneira profícua as crianças necessitam de um ambiente seguro e de tempo para investigar.

As práticas realizadas num contexto de ensino por investigação, vivenciadas pelas crianças, trouxeram à tona toda a sua imaginação e curiosidade, a medida em que exploraram os espaços e tentaram solucionar os problemas, demonstrando cada vez mais segurança e confiança para testar suas hipóteses com autonomia.

Foi possível concluir que, nesse processo de descobertas, as crianças desenvolveram habilidades e alcançaram objetivos que abrangeram todos os campos de experiências propostos pela BNCC. Com ênfase no campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, onde tiveram oportunidade de explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos,

bem como classificação e seriação usando formas geométricas, contextualizados na realidade.

Alinhada às habilidades propostas na BNCC, pode-se concluir que a utilização da investigação matemática, contribuiu para a construção do conhecimento de forma significativa, potencializando o protagonismo das crianças durante o processo. Importante destacar que, de forma nenhuma o papel do professor foi dispensável, pois em todo processo o olhar sensível do professor esteve presente.

AGRADECIMENTOS

Gratidão aos organizadores do X SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões na redação do artigo.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. V. Vygotsky. *Psicologia Pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- [2] Brasil. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília, 2018.
- [3] L. H. Sasseron. *Fundamentos teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula*. USP. Disponível em: < <https://eaulas.usp.br/portal/course.action?course=4422>>. Acesso: 27 jan; 2023.
- [4] A. M. P. Carvalho. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- [5] P. Fochi. *O brincar heurístico na creche: percursos pedagógicos no Observatório da Cultura Infantil – OBECI*. Porto Alegre: Paulo Fochi Estudos Pedagógicos, 2018.
- [6] S. Lorenzato. *Educação Infantil e Percepção Matemática*. Campinas/SP. Autores Associados, 2008.
- [7] G. Êlmo Filho, L. Z. Sauer, N. N. Almeida and V. Villas-Boas. *Uma nova sala de aula é possível: Aprendizagem ativa na Educação em Engenharia*. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.