

O que podemos aprender observando o pensamento matemático de crianças pequenas: uma análise educacional e psicogenética.

Eixo Temático 08: FPEM

Edla Rodrigues de Lima. Universidade Federal do Oeste da Bahia.

edla.13460@ufob.edu.br

Denise dos Santos Oliveira. Universidade Federal do Oeste da Bahia.

denise.03411@ufob.edu.br

RESUMO

O presente relato apresenta as experiências vividas ao longo de uma micro investigação realizada por duas estudantes de um curso de licenciatura em Matemática, que teve como colaboradores três crianças, estudantes da educação infantil. O objetivo deste trabalho foi identificar as noções de volume e comprimento das crianças que estudam na educação infantil, apoiando-se na teoria de Piaget. No decorrer da micro investigação foram realizados cinco encontros, no qual, o enfoque neste relatório será somente o 1º e 5º encontros nos quais foram realizados o teste Piagetiano sobre conservação de volume e comprimento, buscando identificar não só o que as crianças sabiam sobre noções de volume e comprimento, mas também, experimentar as indicações teóricas de Piaget.

Palavras-chave: Noções de volume e comprimento. Teste Piagetiano. Micro investigação.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste relato é descrever as experiências vivenciadas em uma micro investigação desenvolvida em 2021 durante o período de pandemia do Covid-19, com a finalidade de investigar o que uma criança que estaria iniciando a vida escolar saberia sobre noção de volume e comprimento.

O trabalho foi realizado por duas licenciandas de um curso de Matemática de uma universidade localizada no oeste baiano. Uma das licenciandas se encontrava em outra cidade, enquanto a outra estava junto às crianças e realizava os encontros presenciais com esses colaboradores. A licencianda que estava fora da cidade acompanhava e gravava os encontros, desempenhando um papel de observadora nos momentos de desenvolvimento de experimentações de situações matemáticas com os colaboradores.

A metodologia adotada neste relato é de análise descritiva, enquanto o método da experimentação das situações foi realizar em primeiro momento o teste piagetiano e propor atividades sobre o objeto do conhecimento ao longo de cinco encontros. No primeiro e último, realizamos o teste piagetiano com a criança da investigação e o último fizemos com outras duas, como forma de observar se existe diferença no desenvolvimento da criança 1 que participou em todos os encontros para as crianças 2 e 3 que só participaram no último encontro.

2 ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA EXPERIMENTAÇÃO

Segundo Piaget (1896-1980), o desenvolvimento cognitivo e processo de aprendizagem é dado por 4 fases, o Sensório motor (até 2 anos), Pré-operatório (2 a 6 anos), Operatório Concreto (7 a 11 anos), Operatório Formal (a partir dos 12 anos). A criança que colaborou com a micro investigação tem 5 anos, e pelo estudo de Piaget ela estaria no estágio pré-operatório, como podemos ver no excerto:

No estágio pré-operatório a criança começa a estruturar o sentido simbólico em sua consciência, é a partir desta fase que a criança passa a ser capaz, ainda que superficialmente, de simbolizar, ou seja, a criança passa a interiorizar um objeto visto anteriormente, ainda que este não esteja presente no momento (SANTOS, 1992, p.2).

Piaget diz que através de testes como o que experimentamos nessa micro investigação, é possível notar a capacidade de assimilação e a inconsistência nas afirmações, cedendo facilmente a contra argumentação. O teste de conservação do volume, permite identificar se a criança consegue compreender que as alterações de forma, posição e diferenças de peso, não estão, necessariamente, associadas à variação de volume. Os materiais usados foram duas massinhas de modelar, dois copos de tamanhos iguais, e uma jarra com água. A aplicação do experimento consistiu em colocar a mesma quantidade de líquido em dois copos de tamanhos iguais e perguntar para a criança se tem a mesma quantidade de líquido nos dois copos. Em seguida, pegar duas bolinhas de modelar de mesmo tamanho e massa e colocar dentro da água, permitindo que a criança perceba como sobe o nível do volume da água. Depois, transformar uma das bolinhas em um biscoito alongado e perguntar: “agora, se você puser o "biscoito" no copo d'água, o nível da água vai aumentar a mesma quantidade que aumentará se você puser a bola? Por

quê?”. Dessa forma, a criança desenvolverá sua resposta de acordo com as noções volumétricas que possui, conforme seu estágio de desenvolvimento cognitivo. Desse modo, foram realizados cinco encontros, sendo eles divididos em: No primeiro encontro foram realizados dois testes: *teste de conservação de volume e teste de conservação de comprimento*. Nos demais encontros pensamos em como prosseguir com o objetivo, com base em perguntas tais como: *Como prosseguir com o mesmo objeto de conhecimento? Como contribuir para a aprendizagem dessa criança? Como escolher as próximas atividades?*

3 DESENVOLVIMENTO DA EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISES

3.1 1º ENCONTRO: TESTE DE CONSERVAÇÃO DE VOLUME E COMPRIMENTO

Para o 1º encontro adotamos o teste piagetiano, especificamente o das noções de volume e comprimento como estudo de caso para obter resultados acerca do desenvolvimento cognitivo da criança, para então, tentar descobrir qual o nível que a criança se encontrava, visto que cada criança tem um desenvolvimento singular.

Desse modo, provas foram aplicadas dia 09 de novembro de 2021 às 14h da tarde do horário de Brasília, com uma criança, do gênero feminino com 5 anos. O procedimento trata-se de um experimento de estrutura lógico-matemático (PIAGET,1999), consistindo em dois testes, sendo o primeiro conservação volumétrica e o segundo conservação espacial ou de comprimento. O primeiro teste foi o de “conservação de volume”. Nele observa-se que a criança busca explicações comparando, perguntando a ela a diferença do nível de água nos copos ela logo compara e fala:

Criança 01: *Esse pouco e esse muito.*

Depois perguntamos a ela se passando um pouco de água para o outro copo ficaria igual ao que ela respondeu mais uma vez comparando que sim.

Figura 1 – Registro fotográfico do teste de conservação de volume



Fonte: Arquivo das autoras (2021).

De início a criança conseguiu observar e responder as perguntas sobre os copos e quantidade de água que tinha neles, mas perguntada sobre inserção das massinhas de modelar no experimento ela respondeu o que pode ser notado no excerto a seguir:

Criança 01: *Essa é amarela e essa é branca.*

Pesquisadoras: *o que acontece se colocarmos as massinhas na água?*

Criança 01: *a massinha fica “mole”.*

Depois que colocamos a massinha na água, perguntamos:

Pesquisadoras: *o que você observa?*

Criança 01: *subiu bolinhas.*

Pesquisadoras: *you observou mais alguma coisa?*

Criança 01: *encheu mais.* Se referindo ao copo que parecia mais cheio.

Pesquisadoras: *por que encheu mais?*

Criança 01: *nas bolinhas tem água.*

Na sequência fizemos biscoitos com as massinhas e colocamos no copo, e perguntamos:

Pesquisadoras: *aconteceu a mesma coisa?* Aqui induzimos de certo modo a criança a observar de acordo com nosso objetivo. Poderíamos ter perguntado o que a colaboradora observava nessa fase do teste.

Criança 01: *tá o mesmo tanto.* Se referindo ao mesmo volume de água.

Perguntada a criança sobre o porquê estava o mesmo tanto, ela não soube responder. Nesse momento acontece o que Piaget chama de desequilíbrio, uma vez que a criança não consegue ainda responder o motivo.

O segundo teste executado com a criança foi a “conservação de comprimento”, em que são dispostos sobre a mesa três lápis de mesmo tamanho, alinhados inicialmente, e em um segundo momento desloca-se um dos lápis para cima ou para baixo e pergunta-se se o tamanho do lápis foi alterado. Foi visível a facilidade da criança para responder rapidamente quando o lápis é modificado de lugar. Quando todos estavam alinhados, ela respondeu que todos eram do mesmo tamanho, bastou modificar um de lugar que a criança respondeu que o maior era o lápis que foi movimentado para cima.

No final do teste percebemos que as noções apresentadas por Piaget em muito auxiliaram para análises do nível de conhecimento da colaboradora. A criança reagiu de acordo com o previsto por esse pesquisador para a fase de desenvolvimento em que ela se encontrava. Sabemos que cada criança tem seu tempo de desenvolvimento ritmo de aprendizagem diferentes, com isso, consideramos que por meio dos testes piagetianos, pode-se obter um aprofundamento qualitativo nos resultados em prol de compreender os estágios que a criança se encontra.

3.2 2º, 3º E 4º ENCONTROS

Após o primeiro encontro, pensamos: Como prosseguir com o mesmo objeto de conhecimento? Como contribuir para a aprendizagem dessa criança? Como escolher as próximas atividades?

Para responder às perguntas da semana decidimos reservar todos os sábados às 10:00 h para uma reunião pelo *Google Meet* ou *WhatsApp*. A primeira reunião foi no dia 13/11/2021, onde como resposta da primeira e terceira pergunta decidimos analisar atividades já enviadas pela professora docente orientadora da atividade de micro investigação, com referência em Smole (1996). Observamos as que tinham aproximação com o objeto de conhecimento e escolhemos algumas. A segunda pergunta nos trouxe o que realmente queríamos com essa micro investigação. Para conseguirmos contribuir com

a aprendizagem da criança decidimos que ao final de todos os encontros faríamos explicações sobre o tema com tudo que acreditávamos que havia dado certo, e o que aprendemos até aquele momento. Ao final dos nossos encontros era trabalhado novamente o teste piagetiano, para estudarmos se algo mudou com o passar das semanas. Utilizamos tudo ao nosso favor, fizemos atividades lúdicas, atividades com sons e gestos, utilizando barbante, pintura e até fizemos uma receita focando no desenvolvimento motor e matemático, em hipótese alguma falávamos que ela estava errada, mas sempre apontávamos caminhos que a criança poderia utilizar.

3.3 5º encontro: TESTE DE CONSERVAÇÃO DE VOLUME E COMPRIMENTO

Para esse nosso quinto encontro, o último da micro investigação, decidimos repetir o teste piagetiano feito com a primeira criança no primeiro encontro, pois vimos que ela evoluiu bastante com o passar das semanas. Para ter mais aspectos, comparar e observar, decidimos fazer o teste com outras duas crianças de 4 e 6 anos.

No início do planejamento postamos no *status* do *WhatsApp*, para grupos de amigos, uma chamada para quem tinha filhos de 4 a 6 anos responderem sobre interesse em colaborar com o estudo, foi quando as mães da criança 02 e criança 03 responderam que os filhos podiam vir. O encontro aconteceu dia 16/12/2021 às 17:00h. Começamos o teste com a criança 02, perguntando para ela sobre a quantidade de água nos copos, ela respondeu que sim, que eles tinham a mesma quantidade. Quando colocamos a bolinha de massa de modelar no copo, perguntamos o que mudou, ela de forma simples respondeu “Caiu”, decidimos fazer algumas indagações para observar se ela responderia de outra forma, perguntamos “Só caiu?”, ao que ela respondeu:

Criança 02: *Agora tá diferente.*

Pesquisadoras: *Por que está diferente?*

Criança 02: *porque caiu.*

Depois com a segunda bolinha de massa de modelar, fizemos um biscoitinho, colocamos dentro do copo e perguntamos:

Pesquisadoras: *o que aconteceu?*

Criança 02: *Caiu.*

Pesquisadoras: *mudou alguma coisa de um copo para o outro?*

Criança 02: *essa água aumentou mais que essa.*

Respondeu apontando para o copo com o biscoitinho, com o intuito de afirmar que o copo com mais água era o que havia apontado. Perguntamos o porquê ela achava que aquele copo tinha mais, ela não soube responder.

Começamos o segundo teste, mostrando para ela três lápis e também perguntamos se os lápis eram do mesmo tamanho, ela respondeu que sim, que eles tinham os mesmos tamanhos. Depois mexemos no do meio, e perguntamos pelo maior lápis, e ela respondeu que os dois do canto eram maiores.

Depois fizemos o teste com a criança 03, perguntamos para ele sobre a quantidade de água no copo, ele respondeu dizendo que um copo tinha mais água que o outro. Depois passamos um pouco de água de um para o outro deixando igual. Jogamos a massinha de modelar na água de um dos copos e perguntamos o que tinha acontecido. Abaixo segue recorte do protocolo da experimentação do teste com a criança 03:

Criança 03: *ficou maior, e a bolinha ficou longa.*

Pesquisadoras: *vamos fazer um biscoito com esse pedaço de massa de modelar. O que você acha que vai acontecer se colocarmos dentro do copo?*

Colocando o biscoito no copo:

Pesquisadoras: *o que aconteceu?*

Criança 03: *ficou maior.*

Fizemos mais alguns questionamentos com a criança 03.

Criança 03: *um copo ficou maior e outro menor.*

No segundo teste também mostramos para esse colaborador três lápis,

perguntamos se eram todos do mesmo tamanho, ele respondeu que sim. Depois mexemos no lápis do meio e perguntamos qual era o maior, ele respondeu “Esse” apontando para o lápis do meio. Por último fizemos o teste com a criança 01, também perguntamos para ela sobre a quantidade de água nos copos, ela respondeu dizendo que tinha a mesma quantidade, pois, ela estava medindo com os dedos. Perguntada se as bolinhas tinham o mesmo tamanho, ela respondeu que sim. Depois jogamos a bolinha de massinha dentro da água e perguntamos o que aconteceu, ela respondeu “ficou mais alto” perguntamos “o copo com a bolinha ficou com mais água?”, ela respondeu medindo o copo com os dedos e dizendo que sim, que o copo da bolinha tinha ficado mais alto. Depois fizemos biscoitinho com a mesma bolinha e colocamos no copo, perguntando para ela o que tinha acontecido, ela respondeu:

Criança 01: *ficou mais grande*. (a criança utilizou o termo para dizer que estava maior, forma de linguagem comum nessa idade)

Pesquisadoras: *qual ficou mais grande?* (usando a mesma linguagem da criança)

A criança apontou para o copo com biscoito. No segundo teste também começamos perguntando a ela se todos os lápis eram do mesmo tamanho, ela respondeu que sim. Depois mexemos no do meio, e perguntamos novamente se todos tinham o mesmo tamanho, ela respondeu que o do meio era maior.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Primeiramente o estudo foi pensado por nós como uma forma de vivenciar situações didáticas na prática e relacioná-las com as teorias estudadas. Vamos percebendo com o andamento da nossa formação que devemos nos preocupar com muito mais do que o ensino-aprendizagem (apesar de já ser algo bem complexo). Devemos nos preocupar com mudar a concepção das pessoas sobre a matemática, com a situação social da escola que ensinamos e com questões não só da educação como do mundo. Existem várias questões a serem tratadas e pensadas, mas para que isso aconteça precisamos observar, estudar e mudar o que afeta esse processo.

A criança que colaborou com a micro investigação era bem próxima, mas foi muito esforçada em relação aos encontros. Depois do segundo encontro pensamos para

além de observar, aplicar e aprimorar nosso ensino, contribuirmos com a aprendizagem dela, então passamos a aplicar atividades e ensinar o que víamos que ela tinha mais dificuldade inovando sempre e utilizando o que ela mais se animava, principalmente a matemática visual.

A melhor parte dos estudos foi observar que o esforço durante as semanas na elaboração de atividades não foi em vão, pois, analisando o desenvolvimento da criança 1 vimos ela mediu, analisou e pensou antes de responder cada pergunta.

As gravações estão fazendo bastante sucesso entre quem assistiu, é muita coisa para ser observada e questionada. A principal que observamos foi que é possível ensinar de forma leve e descontraída sem a pressão do certo e errado. É nítido que quando o professor se esforça tanto quanto o aluno e demonstra isso o processo é muito mais proveitoso. Nós fizemos da nossa aluna, participante do seu processo e vimos isso refletido em cada resposta inesperada, em cada observação do mundo e análise de atividades.

REFERÊNCIAS

CUNHA, Marcus Vinicius da. **Psicologia da Educação**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2008.

PIAGET, Jean. **Seis Estudos de Psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999, 136 p. Tradução de: Maria Alice Magalhães D' Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva.

PIAGET, Jean. **O nascimento da Inteligência da Criança**. 10. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1986, 426 p. Tradução: Maria Luísa Lima.

ROSA, Ariadna. FERRIERA, Chrislaine. SILVA, Dayane. TIBÚRCIO, Nadiane. ASSIS, Ravena. FERREIRA, Weldison. As noções operatórias de volume e comprimento: um estudo exploratório. **Research, Society and Development**. V.7, n. 6, pp. 1-12. 2018.

SANTOS, Alan Ferreira dos. Aplicação das provas piagetianas segundo o método clínico: um estudo experimental com crianças de 5 a 9 anos. **Psicologia. Pt**, O portal dos psicólogos, 2017.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996