



## O DESENVOLVIMENTO DAS OPERAÇÕES LÓGICAS SOB A ÓTICA DA EPISTEMOLOGICA DE JEAN PIAGET

ROCHA, J.A.<sup>1</sup>; ARAÚJO, W.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de licenciatura em Matemática do IFNMG – *Campus* Januária; <sup>2</sup> Docente do IFNMG – *Campus* Januária.

### Introdução

Esta pesquisa foi desenvolvida com a participação de bolsista vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Januária, concedidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Teve como objeto de investigação o processo de apreensão dos conhecimentos matemáticos pelos alunos do Ensino Fundamental. A aprendizagem matemática é compreendida por alguns paradigmas, como um conhecimento para poucos assimilarem, por exemplo, a concepção inatista, que defende a ideia que as capacidades básicas de cada ser humano possível para alguns indivíduos pelas suas características genéticas, e assim difundida ao longo do tempo como um pressuposto natural, implicando sobre a prática pedagógica dos professores em sala de aula. Para a compreensão sobre aprendizagem em uma perspectiva construtiva, encontramos em Piaget (1983) o ponto de ancoragem, por apresentar uma noção de aprendizagem que refuta qualquer pressuposto teórico que se baseiam em métodos tradicionais de mensuração da inteligência ou em concepções puramente pré-formistas. Piaget demonstrou através das suas pesquisas e observações rigorosas que o desenvolvimento da criança é diferente do adulto. Ele dedicou-se a descobrir como o ser humano pensa, porque uns são lógicos e outros não, porque a criança pensa diferente do adulto (Bezerra, *et al.*, 2021).

Para Piaget (1983), deve se considerar dois aspectos no desenvolvimento intelectual da criança: o aspecto psicossocial (aprende a partir do exterior, transmissão familiar, escolar, educação em geral) e o aspecto espontâneo ou psicológico (consiste no desenvolvimento da inteligência, o que ela aprende por si mesma). Segundo Piaget (1983), os períodos de desenvolvimento são: sensório-motor (0 a 2 anos), pré-operatório (2 a 7 anos) operatório concreto (7 a 11 ou 12 anos) e operatório formal (11 ou 12 anos em diante). Essa divisão em faixa etária não é uma norma fixa ou imutável, é apenas uma referência, todos passam pelos períodos ou fases, de acordo com essa sequência, porém o início e término depende de características biológicas do indivíduo e de fatores educacionais, sociais (Bock; Furtado; Teixeira, 2008). Em síntese, cada período é caracterizado por aquilo que o sujeito consegue fazer de melhor em cada faixa etária.

Para desenvolver uma verificação do desenvolvimento do sujeito no processo de desenvolvimento cognitivo, a partir do referencial teórico de Piaget, elegemos como elementos de estudos um grupo de alunos, dentro da faixa etária de 11 a 12 anos do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Januária, para acompanhamento, através de observações sistemáticas, com objetivo de verificar e analisar as contribuições da epistemologia de Jean Piaget para compreensão do processo de desenvolvimento das operações formais (desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático) em relação ao desenvolvimento cognitivo desses alunos.

### Material e Métodos



Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa e utilizou-se como método de investigação a pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Utilizou-se como técnica de coleta de dados, observação de algumas aulas de matemática, aplicação de questionário aos alunos e professor da disciplina de matemática e foi desenvolvida uma sequência didática com objetivo de explorar alguns conteúdos que pudessem despertar algumas habilidades relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos participantes da pesquisa. Os dados foram analisados considerando os conceitos da teoria de Jean Piaget de como o sujeito aprende. O lugar da pesquisa foi uma escola pública municipal do município de Januária - MG, tendo como público-alvo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental (turmas A e B), com a faixa etária de 11 a 12 anos. A pesquisa teve aprovação para sua realização pelo Comitê de Ética em Pesquisa, Plataforma Brasil.

## Resultados e Discussão

Durante alguns meses ocorreu a observação com semi-regência nas turmas mencionadas A e B, onde foi possível compreender as dificuldades e nível de aprendizagem dos alunos, aferindo comportamentos, relações professor-aluno, didática, espaço escolar, quantitativo de alunos, conteúdo, dentre outras características e assim com a transição do ensino fundamental dos anos iniciais para os anos finais, é necessário que o aluno domine determinados conteúdos para progredir, no entanto, em alguns esse domínio pode não acontecer no mesmo período para todos, sendo necessária uma verificação para dar um andamento assertivo nas aulas. Visto isso, a operação da multiplicação destaca devida relevância por ser base de diversos conteúdos, assim o tema foi selecionado para ser fundamento da sequência didática, dividida em quatro aulas no propósito de verificar o domínio sobre o conteúdo em problemas práticos e abstratos.

A primeira aula ocorreu com um texto explicativo sobre uma das definições da multiplicação, onde expõem a correlação da adição e multiplicação, ou seja, as somas sucessivas de determinado número, onde também foram utilizadas imagens simples para melhor assimilação do aluno, que após a leitura e compreensão, foi colocadas perguntas de verdadeiro ou falso, verificando se houve entendimento do texto apresentado. Posteriormente na segunda atividade, são apresentados dois quadros, onde o 1º quadro indica os resultados e as cores que devem ser utilizadas para colorir no 2º quadro a partir dos resultados obtidos dos cálculos de multiplicação e soma para reiterar o conceito do texto apresentando, organizadas de maneira alternada entre duas cores na primeira coluna, e nas demais, adicionando resultados diferentes, além de duas operações sem resultado, para verificar se o aluno questionaria a escrita do problema.

A estruturação da segunda atividade nomeada em feira numérica ocorreu em produzir uma mercearia de frutas, com situações de compra com quantidade e preços em papéis que seriam sorteados, que através da distribuição de uma mesma quantia de dinheiro figurativo aos alunos, eles deveriam manipular tal situação para realizar a compra.

Para a terceira aula a atividade que chamava de Acerte com a Bolinha de Gude, foi construído nove círculos com cores distintas de mesmo tamanho, onde foi dado a cada um, uma pontuação de 1 a 9 pontos. Aos alunos bolinhas de gude foram distribuídas, em que o objetivo era jogar-las sobre os círculos que foram posicionados formando uma pirâmide, e assim conseguir mais pontos possíveis em 4 lances da bolinha de gude.

Na quarta aula foi utilizado um jogo conhecido pelo nome Stop Matemático, onde uma tabela é dividida em linhas e colunas onde na primeira linha seria preenchida com as operações que o professor desejar realizar, e nas outras linhas ao ditar um número, deveria ser colocado a realização das operações indicadas e assim o primeiro aluno ao realizar e terminar corretamente as



operações falava-se stop e todos os demais paravam para ser conferida a resolução, que obtinha valor de 10 pontos e assim venceria quem obtive mais pontos.

Portanto, como se pode observar no Tabela 1, no decorrer de cada aula, os alunos apresentaram desenvolvimentos distintos, ou seja, alguns alunos atingiam os objetivos com rapidez com respostas acertivas e imediatas, realizados cálculos mentais, e os demais necessitavam de tempo para realização de operações e uso de representação a exemplo dos tracinhos verticais.

### Considerações finais

A partir disso é possível observar que embora os alunos encontram-se numa faixa etária correspondente ao estágio operatório formal da teoria de Piaget, não é possível afirmar que todos esses alunos possuem características de aprendizagem correlacionadas as habilidades matemáticas esperadas: operar mentalmente cálculos, criando hipóteses de resolução de conhecimentos já adquiridos. Uma parte considerável dos estudantes demonstraram conhecimentos relacionados a outros estágios de desenvolvimento da aprendizagem, a exemplo de não dispor domínio em operar cálculos simples ou a necessidade de representações para contagem, evidenciando assim algumas dificuldades em termos simples. Nesse sentido, conhecer os pressupostos teóricos de Piaget para melhor compreender o desenvolvimento cognitivo do aluno, para a uma prática pedagógica, que possa ser desenvolvida de acordo com as necessidades de cada aluno.

### Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG/CNPq pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa, agradecemos também ao público-alvo da pesquisa, os alunos e professores da escola municipal que contribuíram com o desenvolvimento do trabalho.

### Referências

- BEZERRA, Denise, et al. **Passeando de bicicleta com Jean Piaget**. Florianópolis, SC: Editora Arquétipos, 2021.
- BOCK, Ana M. Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- PIAGET, Jean. **A psicologia da inteligência**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense universitária, 1999.

**Tabela 1: Estágios de desenvolvimentos dos alunos**

<b>Características</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Principais características ou dificuldades</b>
Desenvolve habilidades do estágio operatório formal	07	Opera mentalmente cálculos, criando hipóteses de resolução de conhecimentos já adquiridos.
Desenvolve parcialmente habilidades do estágio operatório formal	05	Domina problemas com a presença do objeto com necessidade de representações para contagem.
Não desenvolvem habilidades do estágio operatório formal	02	Dificuldade de interpretação e opera cálculos simples.
Encontra-se em outros estágios de desenvolvimento	11	Realiza cálculos simples mentalmente.
Não alfabetizados, não conseguem ler e escrever.	02	Não possui leitura fluente com interpretação e dificuldade na escrita.

Fonte: Arquivo da autora (2023)