

## **RACIOCÍNIO LÓGICO E SEU DESENVOLVIMENTO A PARTIR DA LÓGICA MATEMÁTICA**

Wemerson Pimentel Saraiva (1); Cleiton Veras de Sousa (2); Ana Letícia Barbosa Montelo (3); Lusitonia da Silva Leite (4)

*Universidade Estadual do Maranhão – wemersonnorte@gmail.com (1); Universidade Estadual do Maranhão – veras.sousa2018@gmail.com (2); Universidade Estadual do Maranhão – lehmontelo@gmail.com (3); Universidade Estadual do Maranhão – lusitonia@yahoo.com.br(4)*

### **INTRODUÇÃO**

O adjetivo “lógico” frequentemente é utilizado pelas pessoas, geralmente quando estas querem se referir a algo que lhes parece correto. RIBEIRO (2016) salienta que a idéia da lógica está muito presente no cotidiano, tanto que quando alguém diz algo com o qual outro não concorda, por parecer ser um argumento contraditório, é comum se ouvir a resposta: não há lógica nisso.

Mas por que as pessoas falam tanto em lógica, se a maioria não conhece os princípios da lógica ou nunca fizeram um estudo detalhado sobre sua origem filosófica ou matemática?

Uma possível resposta para tal questão seria referir-se ao termo levando em conta que os princípios básicos do termo “lógica ou lógico” seriam logicamente naturais para todos, desde que o entendamos como algo que faça sentido para quem o pronuncia e para que o ouça. Assim, diante de afirmações tais como: “Paula é uma menina. Todas as meninas usam vestido. Portanto, Paula usa vestido”, basta que se observe o sentido das proposições anunciadas para que se conclua que Paula usa vestido, apesar de não se poder garantir que todas as afirmações são verdadeiras.

Este é um princípio da lógica, o que acontece é que, para a lógica, no caso matemática, ao anunciar-se um determinado argumento como verdadeiro ou não, se leva em conta, em princípio, “não a veracidade das afirmações, mas sim se estas têm coerência entre si, isto é, trata-se da validade do argumento e não se o argumento proferido é verdadeiro ou não”. (MATHEUS; CÂNDIDO, 2013, p. 2).

À Lógica, enquanto ciência interessa estudar as afirmações, ou seja, conclusões, que podem ser justificadas por enunciados, isto é, as denominadas premissas, tomadas como ponto de partida. Esse encadeamento de premissas e conclusões recebe o nome de argumento.

Ribeiro (2016) sugere que um argumento é uma sequência de premissas que levam a uma conclusão, ou seja, o objetivo principal da lógica é estudar os argumentos por meio de suas premissas, concluindo-se assim, se ele é válido ou não.

Desta maneira, o raciocínio lógico, do ponto de vista matemático, é um processo que vai estruturar o pensamento de acordo com as normas da lógica, fazendo com que se chegue à resolução de um problema. Para tal faz-se necessário, por parte de quem o exercita, consciência e capacidade de organização do pensamento. E é frequentemente usado para fazer inferências, sendo que começa com uma afirmação ou proposição inicial, seguido de uma afirmação intermediária e, por fim, uma conclusão, que para ter sentido lógico não pode haver contradição.

Por esse prisma, o raciocínio lógico matemático respalda-se em conceitos capazes de organizar e clarear as situações cotidianas, requerendo aos que dele fazem uso a encontrar soluções para circunstâncias complexas, uma vez que sua solução está ligada à interpretação de fatos, expressos em textos ou não e à resolução de problemas, os quais, em termos

matemáticos precisam ter coerência e coesão, para que o enunciado das premissas não tenha como desfecho uma contradição.

Sendo assim, pode-se afirmar que os problemas matemáticos ligados à lógica das proposições, englobam todas as situações em que se anunciam proposições que levem a outra proposição, as quais, em conjunto têm como desfecho conclusivo. Tudo é pensado logicamente, sem a necessidade do uso de fórmulas ou regras que levem à solução do problema, pois a regra é incluir no enunciado certo problema baseado em certa lógica, que estabeleça a ligação entre as proposições e a conclusão, as quais culminam no que se denomina de problemas lógicos matemáticos, duais, ou seja, premissas e conclusão não podem valer-se de outro desfecho que não seja a verdade ou a falsidade.

Diante do exposto anteriormente, nos apoiamos nos estudos de Piaget (1967) e, a partir de tais estudos podemos compreender que o estudo da lógica matemática, apoiado na concepção deste autor, leva a entender que a Matemática ensinada através da imposição de fórmulas, exercícios repetitivos e conceitos limitados, impossibilitam o aprendizado, gerando alunos passivos, desinteressados e com pouca de criatividade.

Neste sentido, o presente trabalho versa sobre uma pesquisa em andamento ligada a um projeto de pesquisa de iniciação científica, o qual tem como principal objetivo apontar a importância do uso do raciocínio lógico matemático, como modo de estudar, aprender e ensinar matemática, desde a infância. A intenção é mostrar a importância do raciocínio lógico matemático para a vida cotidiana das pessoas, bem como para o desenvolvimento dos estudos matemáticos no decorrer da vida. É preocupação, também, entender como acontece o processo de resolução de problemas através da lógica e como o professor pode utilizar-se atividades práticas para seu desenvolvimento.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em trabalhos de diversos autores, entre eles artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Tais publicações permitiram embasamento teórico possibilitando a construção de compreensões, entre elas as que apresentamos neste trabalho, que é um recorte de uma pesquisa ligada ao PIBIC (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica). Metodologicamente, podemos afirmar que a pesquisa teórica, consiste na discussão e comprovação da teoria, além de possíveis revisões de sua validade e alcance.

No decorrer dos estudos foram clareando o caminho a ser trilhado, o que permitiu uma delimitação do problema a ser tratado no trabalho, bem como as metas a serem alcançadas. A partir desta trajetória, fizemos este recorte, focando em algumas contribuições relevantes a respeito do ensino da matemática, em particular a importância do uso do raciocínio lógico matemático, como modo de estudar, aprender e ensinar matemática, desde a infância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A lógica, ou raciocínio lógico, é constantemente associado à matemática ou ao seu estudo. É comum, na sociedade em geral, a ideia de que problemas complexos de lógica podem ser facilmente resolvidos por alguém com conhecimentos avançados em matemática.

No entanto, a base da lógica não está associada a estudos matemáticos e sim a argumentações convincentes. Contudo, apoiados em estudos ressaltamos o seguinte: “A argumentação não é atividade exclusiva da matemática, no geral, a boa argumentação está associada à apropriação adequada da língua materna e a estímulos adequados, ou seja, é questão de prática” (MATHEUS; CANDIDO, 2013, p. 1).

Porém, é importante evidenciar que apesar de a matemática não ser o principal conhecimento que aguça o desenvolvimento do raciocínio lógico, ela é um terreno bastante promissor para isso. Certamente, problemas de lógica nas aulas de matemática contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, pois desperta a atenção e instiga o desejo de solucionar problemas já que a premissas sempre são formulada por frases que anunciam informações, as quais dizem algo que exige uma conclusão. Este fato tem a capacidade de aguçar a curiosidade, na busca de se chegar uma conclusão plausível ao que foi enunciado de início. Então, este fato pode aguças a capacidade de pensar logicamente. Assim, defendemos que o estudo da lógica se inicie desde a infância.

Para Rauber, et., al. (2003) os principais aspectos que devem ser apreendidos na educação infantil é aprender a ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem. Tais habilidades podem ser alcançadas através do desenvolvimento do raciocínio lógico, uma vez que a lógica se apoia na construção de premissas que gerem outras premissas não contraditórias e, por fim a conclusão, ou seja, um processo de criação e recriação de proposições, que resultam em frases que precisam ter coerência e coesão, senão o argumento não é válido.

Neste sentido, a aprendizagem da lógica faz com que o pensamento proceda e se articule coerentemente, a fim de chegar a conhecimentos logicamente verdadeiros, auxiliando na construção de raciocínio, na compreensão de conceitos básicos, na verificação formal da construção de textos e frases com foco na argumentação e, logicamente, o entendimento do conteúdo anunciando de modo cada vez mais avançado.

Neste sentido, aprender argumentar logicamente envolve conseguir entender o real significado por trás do que está sendo dito, escrito ou lido. Tal capacidade deve ser estimulada ainda na infância, o que gera o hábito de raciocinar e refletir sobre enunciados.

A partir desta compreensão, retomamos Piaget (1967) foi possível observar o que ele menciona a respeito dos estágios de desenvolvimento cognitivo, que vai desde o sensório-motor, ao estágio das operações concretas, perfazendo faixa etária que vai dos 7 aos 11 ou 12 anos de idade. Isto nos interessa, pois aos 12 anos, segundo este autor, começa o estágio das operações formais. Essa fase marca a entrada na idade adulta em termos cognitivos, o que significa passar a ter o domínio do pensamento lógico dedutivo, o que habilita a experimentação mental. Isso implica, entre outras coisas, relacionar conceitos abstratos e raciocinar sobre hipóteses. Por isso, o incentivo ao desenvolvimento do raciocínio lógico desde a infância é muito importante.

De fato, segundo o mesmo autor, quando não existe estímulo ao desenvolvimento das questões lógicas nessa faixa etária, consequências futuras de ineficácia no raciocínio lógico podem aparecer, pois os estudantes passam a se deparar com níveis cada vez mais elevados de abstrações sem ter vivenciado situações em que precisam agir de forma organizada logicamente.

Neste sentido, Rauber, et., al. (2003 p. 32) diz que é comum encontrar alunos universitários com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender o que está “por trás” daquilo que está escrito ou que está sendo dito, ou seja, o real significado do contexto dos enunciados ou texto lido, não é compreendido logicamente.

Não é só na escrita e na leitura que é importante entender e interpretar os fatos apresentados. Na matemática isso é essencial, senão é impossível resolver problemas. De fato, o primeiro passo ao se deparar com questões matemáticas é entender o que é requerido da questão proposta e isso exige interpretação, articulação da frase anterior com a próxima e, a

partir de então buscar a solução para o problema proposto, o que, muitas vezes, muitos se atêm à procura desesperada por fórmulas que dê conta da solução do problema.

As fórmulas matemáticas são importantes, mas elas devem vir por conseqüências e não por impossibilidade de se encontrar modos lógicos de encontrar as próprias fórmulas de resolver o problema. Diante disto, desde cedo o estudante deve ser levado a pensar, refletir e expor o seu raciocínio diante dos problemas propostos quer sejam matemáticos ou não.

Spira (2014) destaca o fato de os estudantes, especialmente no ensino básico estarem mal acostumado, por se depararem o tempo todo com questões do tipo “resolva”. O autor ainda ressalta que os alunos do Brasil não são estimulados a ler e interpretar, por isto não desenvolvem esse hábito. Surge assim, a dificuldade para interpretar questões de matemática com enunciados que exijam interpretação de texto e raciocínio lógico.

Com isso, fica claro que um dos primeiros passos que o professor de matemática deve seguir rumo ao desenvolvimento ou estímulo do raciocínio lógico é trabalhar a construção de enunciados, de preferência contextualizados, de modo que se exercite a capacidade de construir, desconstruir, interpretar, fazer desfazer e refazer questões, afastando-se de postura corriqueira, em que o aluno apenas atém-se ao hábito de resolver, sem ser produtor de sua própria aprendizagem, menos ainda de tornar-se pensador sobre o contexto em que vive. De fato, para que um conteúdo desperte a atenção do aluno ele precisa estar presente no seu cotidiano, algo que ele consiga visualizar mentalmente.

Outro aspecto importante que conseguimos perceber nas pesquisas que fizemos foi quanto à importância de que se incentive o raciocínio lógico nas aulas de matemática, a necessidade de que se estimulem a resolução de questões que envolvam a lógica, iniciando por problemas conhecidos pelas pessoas envolvidas no estudo, o que certamente contribui para o aumento do interesse dos estudantes, tornando a aula mais atrativa e, conseqüentemente, mais produtiva e significativa.

Matheus e Candido (2013) afirmam que problemas para serem pensados por certa lógica contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, logo para habilidade em resolver problemas reais e orientam que os propor em alguns momentos nas aulas de matemática gera agradáveis quebras de rotina do ambiente pesado de sala de aula. Isto se o nível de dificuldade estiver adequado ao nível dos alunos –“nem muito fácil”, “nem muito difícil”, advertem os autores. A justificativa para isso se dá em função de que o estudante deve se sentir confortável, e ao mesmo tempo desafiado, para que a atividade resulte em um momento prazeroso e produtivo.

Por outro lado, ressaltam os mesmos autores, demonstrar teoremas é algo importante, pois diversas afirmações matemáticas tidas como verdade absoluta, por anos, foram provadas ser na verdade falsas. No entanto, o ponto a ser evidenciado e tratado cuidadosamente é manter o foco na compreensão. Conhecer, aprender, “[...] saber, não só se os fatos são verdadeiros, mas especialmente, entender porque são verdadeiros ou não” (MATHEUS; CANDIDO, 2013, p. 8).

Neste sentido, demonstrações são importantes recursos matemáticos, esclarecimentos lógicos são essenciais. Um ensino de Matemática que pretenda estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico precisa, necessariamente, lidar com explicações, justificativas e demonstrações dos fatos, desde a infância e respeitando o estágio cognitivo dos alunos, o que os estimula a avançar buscando soluções para problemas cada vez mais complexos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática na atualidade passa por (re)estruturação, em que o foco é a aprendizagem e não o ensino. Por isso torna-se positivo a busca por novas metodologias que possam estimular o aprendizado e ao mesmo tempo despertar o desejo de aprender novos conteúdos os relacionando ao contexto de vida das pessoas envolvidas na aprendizagem que se quer construir.

Outro aspecto interessante evidenciado nas pesquisas que fizemos diz respeito ao perfil do professor para a atualidade, qual seja: explique não apenas o como, mas o porquê; justifique os fatos matemáticos apresentados, de preferência a partir de demonstrações lógicas, especialmente para alunos em nível de ensino fundamental; um ensino de Matemática que estimule os alunos a justificarem seus raciocínios.

Quanto aos conteúdos, para estes devem ser utilizados problemas que envolvam contextualização e que desperte no aluno o interesse para que encontre motivação e busque solução para o problema proposto. Apenas desse modo será legítimo afirmar que a Matemática contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Tais práticas são importantes, porque assim como é essencial que os alunos leiam, escrevam e explicitem o que compreenderam. Do mesmo modo, o raciocínio lógico só é adquirido a partir de atividades que os propicie resolverem problemas pela compreensão.

Por isto é fundamental que os alunos compreendam e raciocinem sobre o que está sendo proposto que aprendam, e não somente decorem e apliquem fórmulas. Do mesmo modo, as metodologias de ensino que trabalhem o raciocínio lógico desde os primeiros anos escolares devem ser aplicadas amplamente para que em estudos mais aprofundados sejam dirimidas as dificuldades na aprendizagem da matemática.

## REFERÊNCIAS

PIAGET, Jean. **O raciocínio na Criança**. Rio de Janeiro: Recor, 1967.

RAUBER, J. , et. al. **Que tal um pouco de lógica?!**. Passo Fundo, Ed. Clio Livros, 2003.

MATHEUS, Aline dos Reis; CANDIDO, Cláudia Cueva. **A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. Universidade de São Paulo. Disponível: <[http://www.rpm.org.br/rpm/img/conteudo/files/6\\_mc11.pdf](http://www.rpm.org.br/rpm/img/conteudo/files/6_mc11.pdf)>. Acesso em: 18 de agosto de 2019.

SCOLARI, Angélica Tachetto; CORDENONSI, André Zanki. **O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14253/8169>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MAIO, Waldemar. **O Raciocínio Lógico-Matemático: sua estrutura neurofisiológica e aplicações à Educação Matemática**. Tese de Doutorado apresentada à Comissão de Pós-graduação da UNESP- Rio Claro. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102088>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MARTINS, Fabíola da Cruz. et al. **A Importância De Trabalhar O Raciocínio Lógico Nas Aulas De Matemática**. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD1\\_SA8\\_ID922\\_14082015011642.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID922_14082015011642.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.

**SPIRA. Ensino de Matemática esbarra nos problemas de leitura.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/ensino-de-matematica-esbarra-nos-problemas-de-leitura-11556153>>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

**PIAGET, Jean. O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas.** Lisboa: Dom Quixote, 1977. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/21804/14817>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

**RIBEIRO, Amanda Gonçalves. Lógica Matemática.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/logica-matematica.htm>> Acesso em: 22 de agosto de 2018.