

Raciocínio lógico na escola: uma avaliação psicopedagógica com alunos do Ensino Fundamental

Logical reasoning at school: a psychopedagogical assessment graders of Elementary School

Razonamiento lógico en la escuela: una evaluación psicopedagógica con estudiantes de Escuela Primaria

Recebido: 27/03/2022 | Revisado: 01/04/2022 | Aceito: 03/04/2022 | Publicado: 16/04/2022

Nerli Nonato Ribeiro Mori

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6798-5225>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: nrmori@uem.br

Glucio Pedro de Alcantara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6237-0547>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: gpamaster@gmail.com

Danielle Sayuri Saito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5114-4993>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: daniellesayurisaito@gmail.com

Resumo

O presente texto apresenta uma avaliação realizada no âmbito de um projeto de extensão desenvolvido em escolas das redes municipal e estadual de uma cidade do noroeste do Paraná. O projeto foi composto por alunos com baixo desempenho acadêmico em disciplinas que envolvem raciocínio lógico, notadamente em Matemática; com eles foi realizada uma intervenção utilizando kits educacionais de robótica. Com base no pressuposto da importância de compreender a organização para a tarefa e as operações mentais foram realizadas, com 15 alunos do 4º. e 5º. ano do Ensino Fundamental, uma avaliação inicial e final à intervenção, as quais se nortearam pelas seguintes unidades temáticas: pensamento lógico-matemático; raciocínio lógico numérico quantitativo; raciocínio lógico matemático em argumentos; lógica proposicional; raciocínio lógico analítico e modo de operar durante a avaliação. Os resultados alcançados confirmam a efetividade do trabalho realizado no sentido de contribuir para a organização do pensamento e das ações para as atividades escolares.

Palavras-chave: Pensamento; Educação básica; Raciocínio lógico; Avaliação psicopedagógica; Ensino.

Abstract

This text presents an evaluation carried out within the scope of the extension project developed in municipal and state schools in a city in the northwest of Paraná. The project was composed of students with low academic performance in subjects that involve logical reasoning, notably Mathematics; an intervention was carried out with them using educational Robotics kits. Based on the assumption of the importance of understanding the organization for the task and the mental operations involved, two assessments were carried out, one before and the other after the intervention, with 15 students from the 4th and 5th grades of Elementary School, which were guided by the following thematic units: logical-mathematical thinking; quantitative numerical logical reasoning; logical mathematical reasoning in arguments; propositional logic; analytical logical reasoning and mode of operation during the assessment. The results achieved confirm the effectiveness of the work realized in order to contribute to the organization of thought and actions for school activities.

Keywords: Thought; Basic education; Logical reasoning; Psychopedagogical evaluation; Teaching.

Resumen

Este texto presenta una evaluación realizada en el marco de un proyecto de extensión desarrollado en las escuelas municipales y estatales de una ciudad en el noroeste de Paraná. El proyecto estaba compuesto por estudiantes con un bajo rendimiento académico en disciplinas que involucran razonamiento lógico, especialmente en matemáticas. Con ellos se efectuó una intervención utilizando kits educativos de robótica. Sobre la base de la suposición de la importancia de entender la organización para la tarea y las operaciones mentales, se llevaron a cabo, con 15 estudiantes del 4º. y 4º. año de la escuela primaria, una evaluación inicial y final para la intervención, que se han guiado por las siguientes unidades temáticas: pensamiento lógico-matemático; razonamiento cuantitativo lógico numérico; Razonamiento lógico matemático en argumentos; Lógica proposicional; Razonamiento analítico lógico y

modo de operação durante a avaliação. Los resultados logrados confirman la efectividad del trabajo para contribuir a la organización del pensamiento y acciones para actividades escolares.

Palabras clave: Pensamiento; Educación básica; Raciocínio lógico; Evaluación psicopedagógica; Enseñanza.

1. Introdução

Um levantamento inicial sobre raciocínio lógico (RL) indica que no período de 2014 a 2017¹ foram produzidos um total de 6638 trabalhos acerca do tema nos programas de pós-graduação brasileiros, sendo 4836 dissertações de mestrado e 1802 teses de doutorado. (Mec, 2020).

Destarte a significativa produção na pós-graduação, o tema é pouco recorrente nas publicações; buscamos o termo raciocínio lógico em revistas de educação matemática definidas como *Qualis A* ou *B1* pela Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (Anped) nos últimos cinco anos – 2016 a 2020. Nas 15 revistas que atenderam os critérios foram publicados um total de 26 textos, cuja distribuição pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1: Raciocínio lógico em revistas de Educação Matemática com *Qualis A* ou *B1* no período de 2016-2020.

ISSN	Revistas	Qualis	Textos RL
2357-724X	Bolema: Boletim de Educação Matemática (online)	A1	3
2357-724X	Boletim online de Educação Matemática	A4	3
1517-3941	Educação Matemática em Revista (São Paulo)	A3	3
1983-3156	Educação Matemática Pesquisa (online)	B1	0
2177-9309	Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana	B1	0
2237-8448	Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática	A3	3
2176-5634	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática	A3	0
2359-2842	Perspectivas da Educação Matemática	A3	1
1981-1322	Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática	B1	3
1676-8868	Revista de Educação Matemática	A3	1
2594-4673	Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática	A4	0
2238-5800	Revista Paranaense de Educação Matemática	A3	0
2525-5444	Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática	A4	6
2595-0967	Tangram - Revista de Educação Matemática	A4	2
0104-4877	Zetetike - Revista de Educação Matemática (Unicamp)	A3	1
Total			26

Fonte: Anped (2020).

A análise dos dados acerca de publicações sobre raciocínio lógico precisaria de aprofundamento para afirmações, mas indicam a necessidade de maior divulgação e discussão em revistas científicas, haja vista a possibilidade de acesso, a gratuidade e rapidez da difusão do conhecimento destes veículos. A disponibilidade e discussão de textos científicos sobre raciocínio lógico, especialmente aqueles relacionados à educação escolar, certamente é uma importante contribuição para a formação de professores e expectativa de melhoria no desempenho dos alunos.

Separar e classificar os elementos que compõe uma situação problema, estabelecer a relação entre eles e traçar um caminho para a solução é essencial para a organização e estruturação do pensamento matemático e para resolver, justificar e argumentar sobre situações da vida cotidiana. Para Miranda e Cavalcanti (2013), raciocínio lógico significa palavra, pensamento. É o ato de pensar, raciocinar, com lógica ao executar uma ação.

¹ Últimos dados publicados no momento do acesso.

Em pesquisa realizada por Silva e Luna (2019), os autores observaram que as dificuldades para executar tarefas matemáticas estavam relacionadas à falta de compreensão das relações lógicas, levando os alunos a utilizar estratégias incorretas.

No presente texto apresentamos um estudo realizado no âmbito de um projeto desenvolvido em escolas públicas e cujo tema é pensamento lógico e robótica. No recorte por nós realizado o foco é o modo de operar dos alunos de uma das escolas. Buscamos investigar as mudanças no modo de organização e realização das atividades propostas no início e ao final do projeto. Um dos critérios para a escolha das escolas foi o baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica [IDEB]; por isso, delineamos na sequência um panorama sobre avaliações e a situação da escola e seguimos com os procedimentos metodológicos e os resultados alcançados.

2. O Desempenho de Alunos Brasileiros em Avaliações

As competências e habilidades de representar, comunicar e argumentar matemática são pontuadas na Base Nacional Comum Curricular [BNCC] como base para o estabelecimento de conjecturas, formulação e resolução de problemas em contextos variados. Conforme o documento, o letramento matemático – capacidade de utilização de conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas – possibilita aos alunos o reconhecimento da importância dos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo, desenvolver o raciocínio lógico e atitude de investigação (Mec, 2018, p. 266).

O desempenho do Brasil em avaliações nacionais e internacionais de larga escala indica que o desafio para desenvolver essas competências é grande. Juntamente com os limites relacionados ao pensamento lógico, os alunos têm dificuldades em outras áreas. Em 2018 o Brasil ficou na 76ª posição entre 79 países no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes [PISA] e os índices insuficientes predominaram entre os resultados dos estudantes brasileiros com 15 anos de idade, sendo 68% em matemática, 55% em ciências e 50% em leitura (Inep, 2019).

No contexto nacional o desempenho das escolas e das redes de ensino é verificado por meio do IDEB, o qual é calculado a partir de testes de língua portuguesa realizados com alunos do 5º. e 9º. anos do Ensino Fundamental e da 3ª. série do Ensino Médio. A média das duas notas é multiplicada com as taxas de cada etapa avaliada; quanto maior o desempenho dos alunos na avaliação nacional e o quantitativo de aprovações dos alunos na escola, mais alto é o IDEB.

As metas alcançadas e projetadas pelas escolas podem ser visualizadas no quadro a seguir:

Quadro 2: Desempenho das escolas no IDEB.

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	Meta 2021
Anos iniciais EF	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	5.8	5.9	6.0
Anos finais EF	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	4.7	4.9	5.5
Ensino médio	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	4.2	5.2

Fonte: Inep (2020a).

O Quadro 2 mostra que apesar da distância das metas projetadas, há um crescimento gradativo em relação às metas nos anos iniciais e finais; no ensino médio, no entanto, há uma estagnação desde 2009 e somente em 2019 é verificado um aumento significativo. Ainda assim, dificilmente a meta para o ensino médio em 2021 será atingida.

A situação da rede municipal onde o estudo foi realizado é diferente da nacional. Desde 2015 o município tem média superior a 7.0 e em 2019 pontuou 7.2, acima de 6.5, meta projetada para 2021. Na escola onde estudam os participantes, a nota 6.8 nos anos iniciais do EF é superior à média nacional, mas está situada entre os dois menores índices do município. (Inep, 2020a, 2020b).

Esse panorama situa o contexto no qual estão inseridos os alunos indicados pelos professores devido ao baixo desempenho acadêmico em disciplinas que envolvem raciocínio lógico.

3. Procedimentos Metodológicos

No texto apresentamos uma avaliação psicopedagógica realizada no âmbito do projeto desenvolvido por alunos e professores de graduação e pós-graduação de Ciências da Computação, Educação, Engenharia Elétrica, Informática, Matemática da Universidade Estadual de Maringá junto a escolas de educação básica das redes municipal e estadual. Submetido ao Comitê de ética, o projeto foi aprovado sob o protocolo CAEE 177434419.5.0000.0104.

O projeto consistiu em uma intervenção com alunos que apresentavam baixo desempenho acadêmico nas disciplinas da etapa escolar em que estavam matriculados. Para ampliar o desenvolvimento dos alunos foram realizados encontros para atividades relacionadas à construção de robôs, utilizando kits educacionais de robótica.

Como parte do projeto e com a finalidade de compreender a organização para a tarefa e as operações mentais, foram realizadas uma avaliação inicial e uma final à intervenção com 15 alunos matriculados em classes de 4º. e 5º. ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de um município da região noroeste do Paraná.

Foi aplicada a mesma avaliação antes e depois da participação no projeto, no intuito de verificar se houve mudanças no modo de operar para resolver os problemas propostos. Com base em pressupostos da Teoria Histórico-cultural, com ênfase nos conceitos de mediação e do papel do ensino e aprendizagem na formação das operações, os dois momentos foram pensados no sentido de interagir com os alunos de modo a levá-los a pensar. Para tanto, antes da avaliação foram realizadas reuniões com os acadêmicos que participaram das aplicações, com discussões teóricas sobre os próprios problemas matemáticos, suas resoluções, adaptações e materiais necessárias e, especialmente, o caráter instrumental e mediacional da avaliação (Delari Jr, 2019; Vigotski, 1999).

Avaliar de modo mediado implica em um olhar atento às operações mentais em movimento; mais que os resultados, o objeto de análise é a forma como a pessoa se aproxima do objeto e os instrumentos psicológicos por ela utilizados.

Sob essa perspectiva, o pensamento da criança e suas ações estão ancorados no processo de apropriação da cultura, dos conhecimentos historicamente elaborados. Como explica Vigotski (2001, 2007, 2008), o grupo cultural, o entorno social e as mediações vivenciadas definem as funções psicológicas superiores como memória, atenção, percepção, memória, pensamento verbal ou matemático e imaginação. Essas funções determinam a forma de perceber e compreender os problemas, traçar estratégias para resolvê-los, de operar e executar as ações.

Talizina (2000, 2001, 2017, 2019) e Menchiskaia (1969) também enfatizam a importância das atividades de formação de hábitos lógicos de pensamento e conhecimentos lógicos, dentre eles a capacidade de identificar as características dos objetos, comparando e diferenciando-os. Esse processo determina a formação de conceitos e pressupõe operações lógicas de apreensão de características essenciais ou secundárias de cada objeto, utilizando critérios como tamanho, forma, cor e classe, entre outros.

Como avaliar de modo mediado? Mori e Saito (2019) explicam que é necessário estabelecer uma relação dialógica de modo que a pessoa em avaliação possa expressar e demonstrar, sem ajuda, o que sabe, mas também interferir em alguns momentos, não só para compreender o caminho de resolução, mas também para auxiliá-la no processo de operar mentalmente, ou seja, de estabelecer relações, comparar, perceber e pensar abstratamente.

Como explica Mello (2020), uma ação pedagógica mediada implica em, intencionalmente, tornar possível ao aluno refletir de modo consciente. Com a ampliação dessa forma de operação mental, se formam novas necessidades e habilidades de compreensão da realidade, exigindo do mediador novos instrumentos pedagógicos para ensinar. Em semelhante direção,

Acensio e Shimazaki (2022) ressaltam que o trabalho pedagógico mediado mobiliza funções mentais complexas como a memorização ativa, a atenção voluntária, pensamento abstrato, ações conscientes e intencionalmente controladas, entre outras.

Enfatizamos, portanto, que a avaliação realizada no estudo ora apresentado pretendeu não só conhecer a forma de operar o raciocínio dos alunos, mas proporcionar instrumentos como organização para a tarefa, foco de atenção nos elementos principais e estratégias para resolução.

4. Resultados e Discussão

O grupo avaliado era composto por 11 alunos do 4º. ano e quatro do 5º. ano do EF, totalizando 15 participantes, dentre eles oito meninos e sete meninas, com idades que variavam entre nove e treze anos. A caracterização do grupo pode ser verificada na Tabela 1, apresentada a seguir:

Tabela 1: Grupo de participantes.

	Alunos	Idade	Ano	Sexo
1.	A1	12	4º.	M
2.	A2	9	4º.	F
3.	A3	9	4º.	M
4.	A4	9	4º.	F
5.	A5	9	4º.	M
6.	A6	9	4º.	M
7.	A7	13	5º.	M
8.	A8	11	5º.	F
9.	A9	10	5º.	F
10.	A10	9	4º.	F
11.	A11	10	4º.	F
12.	A12	10	4º.	F
13.	A13	11	4º.	M
14.	A14	12	5º.	M
15.	A15	9	4º.	M

Fonte: Arquivo dos autores.

Ao comparar a idade e etapa escolar e considerarmos como ideal 9 e 10 anos para o 4º. e 5º. ano, respectivamente, constatamos que sete alunos – A1, A7, A8, A11, A12, A13 e A14 – apresentavam defasagem em relação ao esperado.

As avaliações foram aplicadas coletivamente em uma sala da escola e a equipe de avaliação foi composta pelos autores e universitários que atuavam no projeto de robótica. Os alunos ocupavam mesas dispostas em círculo e podiam conversar entre si e com os aplicadores; cada aluno recebeu um envelope com os problemas impressos, lápis, borracha e um conjunto de materiais concretos, como palitos de fósforo, bonecos de papel, pincéis marcadores e tabelas plastificadas. O conjunto de materiais utilizados para a avaliação podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1: Materiais para a avaliação.



Fonte: Arquivo dos autores.

Os problemas, em um total de 10, foram adaptados de Negreiros e Miranda (2016) e organizados em cinco unidades:

- Unidade 1: Pensamento lógico matemático – dois exercícios de formar figuras com palitos, com o objetivo de verificar o raciocínio lógico matemático por meio de atividades que utilizam materiais concretos como apoio;
- Unidade 2: Raciocínio lógico numérico quantitativo – dois exercícios um de completar sequências numéricas e outro de sequência de figuras, ambos envolvendo lógica numérica ou quantitativa. Essa atividade exige percepção de padrões gerais e domínio das operações aritméticas básicas.
- Unidade 3: Raciocínio lógico matemático em argumentos – duas situações-problema com argumentos que envolvem verdades e mentiras.
- Unidade 4: Lógica Proposicional – Uma atividade na qual os participantes deviam considerar as posições de dois circuitos (ligado e desligado) e raciocinar o que aconteceria com a lâmpada.
- Unidade 5: Raciocínio lógico analítico – Três atividades cujas conclusões demandavam percepção, organização, seleção e interpretação dos elementos apresentados em cada uma delas. Na primeira atividade foram apresentados três amigos e três cachorros de raça e cores diferentes; para auxiliar os participantes a descobrirem de quem era o dono de cada um, eles podiam recorrer a figuras plastificadas.

A segunda questão era semelhante, compreendia um torneio de pipas de cores diferentes; o desafio era descobrir quem ganhou o campeonato e qual a cor de sua pipa. Para a resolução, os participantes podiam utilizar pincel em tabelas plastificadas.

Na terceira questão dessa unidade os participantes tinham que verificar, entre cinco grupos de palavras e quatro afirmações, qual das linhas satisfazia a todas as condições dadas.

O desempenho dos alunos foi observado e registrado em uma pauta de avaliação elaborada pelos autores e constituída pelas seguintes unidades temáticas: pensamento lógico-matemático; raciocínio lógico numérico quantitativo; raciocínio lógico matemático em argumentos; lógica proposicional; raciocínio lógico analítico e modo de operar durante a avaliação. O modelo de pauta utilizado pode ser visualizado no Quadro 3.

Quadro 3: Pauta de avaliação de raciocínio lógico.

Nome: _____	D N: __/__/____	Idade: _____	
Escola: _____	Ano escolar: ____	Data da avaliação: __/__/____	
1. Pensamento lógico matemático		Sim	Não
Identifica as ferramentas utilizadas			
Identifica as formas apresentadas			
Reproduz as figuras com os palitos para solucionar os problemas			
Apresenta formação do pensamento lógico			
Apresenta formação do pensamento lógico			
Apresenta desenvolvimento do raciocínio			
Relaciona o número de palitos com o número de figuras			
2. Raciocínio lógico numérico quantitativo		Sim	Não
Demonstra compreender lógica quantitativa			
Identifica o padrão que determina a sequência			
Elabora números figurados			
Identifica a sequência numérica das figuras			
Realiza as operações gerais			
3. Raciocínio lógico matemático em argumentos		Sim	Não
Desenvolve raciocínio lógico através de atividades variadas			
Apresenta conclusões verdades e mentiras			
Interpreta, avalia e julga as afirmações			
4. Lógica proposicional		Sim	Não
Identifica a combinação de duas ou mais proposições			
Transforma uma proposição formando uma nova proposição			
5. Raciocínio lógico analítico		Sim	Não
Apresenta capacidade de racionar por meio da percepção			
Organiza, seleciona e interpreta suas impressões para atribuir significado			
Consegue estabelecer conclusões			
6. Raciocínio lógico crítico		Sim	Não
Elabora e avalia os argumentos			
Apresenta formulação nos planos variados			
7. Modo de operar durante a avaliação		Sim	Não
Planeja e organiza as ações			
Lê e interpreta as questões apresentadas			
Domina as operações aritméticas básicas			
Domina os conceitos básicos de cada questão			
Mantém o foco da atenção			
Conclui as atividades			
Utiliza os materiais concretos disponíveis na caixa			
Solicita auxílio dos aplicadores			
Demonstra autonomia na resolução das atividades			
Demonstra criatividade			
Manifesta sentimentos durante a avaliação			

Fonte: Elaboração dos autores.

4.1 O raciocínio lógico dos alunos nas aplicações

A primeira aplicação foi realizada em 25/9/2020, quando os alunos e os monitores já tinham feito um encontro de robótica, e a segunda em 11/12/2020, após o período de atividades para a construção de robôs. Tanto na primeira avaliação quanto na segunda, o clima de interação entre participantes e aplicadores era bem tranquilo e marcado por interações, principalmente entre os acadêmicos e os alunos, com conversas, brincadeiras e referências às atividades que eles fizeram juntos durante o projeto.

Para entender o desempenho dos alunos, é importante pontuar que destarte o diagnóstico de dificuldades escolares, todos eles conseguiam ler as questões; todavia, alguns tinham dificuldades quanto à fluência, ou seja, liam devagar, soletrando as palavras. Àqueles que precisavam de um apoio maior, o aplicador auxiliava na leitura e a mediação era mais intensa. Desse modo, a totalidade dos participantes realizou e concluiu a avaliação.

Das cinco unidades de raciocínio lógico, as de Lógica proposicional e Raciocínio lógico analítico foram as que eles menos precisaram de auxílio para resolver; entre 11 e 14 alunos atenderam os quesitos pontuados na pauta. Uma possível explicação é a concretude possibilitada pelos desenhos dos circuitos adaptados pelos alunos de Engenharia Elétrica, os quais ajudavam a entender a condição da lâmpada nas diversas situações. De modo semelhante, as figuras dos elementos dos problemas e as tabelas ajudaram a traçar estratégias para a resolução, tanto que na segunda aplicação, vários alunos transformaram os bonecos do problema sobre de quem era cada cachorrinho em recursos para resolver a unidade relativa ao raciocínio lógico matemático em argumentos.

Essa unidade exige interpretar, avaliar e julgar informações para formar conclusões do tipo verdade e mentira. Somente sete alunos demonstram essa habilidade na primeira aplicação; na segunda, a situação foi bem diferente: apesar de vários tentarem criar materiais concretos, todos conseguiram dizer quem teria mentido na situação proposta.

Em termos individuais, dois alunos – A2 e A5 – atenderam aos 19 pontos colocados na pauta, seguidos por A6, A8, A14 e A15, que denotaram dificuldade em um ou dois pontos do total. Os alunos com mais dificuldades na primeira aplicação foram A3, A4 e A1 – com 13, 10 e 8 marcações negativas, respectivamente.

Os dois participantes mais velhos, dois meninos de 12 e 13 anos matriculados no 5º. ano – A7 e A14 – têm um histórico de dificuldades escolares; no entanto, eles tiveram um bom desempenho deixando de atender apenas três e dois itens respectivamente. Destacamos ainda que, na segunda avaliação, A7 parecia estar muito seguro nas argumentações; com a voz adolescente de graves altos e baixos, pernas esticadas e gestos largos ele discutiu com os aplicadores os seus pontos de vista.

Os dados indicam mudanças significativas da primeira para a segunda aplicação no modo de operar dos participantes, com ênfase no planejamento e organização para a tarefa. As dificuldades de leitura e interpretação foram mais acentuadas para alguns – A3, A4, A10 e A15 – que, à exceção do último, foram exatamente os que tiveram mais dificuldades nas unidades.

Manter o foco de atenção foi problemático para alguns alunos, mais especificamente para A1, A6, A7 e A10, com consequentes respostas rápidas, falha na percepção de detalhes ou pressa para acabar.

Quanto à autonomia, cinco alunos – A2, A5, A6, A10 e A11 – demandaram menos auxílio dos aplicadores, sendo que os três primeiros fizeram a as pontuações mais positivas. Todavia, de modo geral, os alunos após entenderem o solicitado executavam as operações de modo autônomo.

5. Considerações Finais

O presente texto discute uma pesquisa realizada junto a um grupo composto por 15 alunos integrantes de um projeto de robótica, sendo 11 deles matriculados no 4º. ano e quatro no 5º. ano do Ensino Fundamental. Com idades entre nove e 13 anos, eles tinham um histórico de baixo desempenho escolar, 46% com defasagem em relação à etapa escolar.

O objetivo foi avaliar a organização para a tarefa e as ações mentais antes e depois da intervenção com os kits educacionais para a construção de robôs; o intuito era saber como a participação dos alunos no projeto determinou o seu modo de raciocinar e resolver problemas de raciocínio lógico.

O pressuposto básico para a investigação é o de que as funções psicológicas superiores se originam nas relações desenvolvidas pelas pessoas na apropriação e uso de instrumentos para a produção da vida. A internalização de signos e significados transforma as funções elementares em modos mais elaborados e complexos de perceber e explicar o mundo. Nesse processo, as sensações e percepções imediatas se transformam; pela ação do pensamento e da linguagem, o ser humano se apropria dos significados histórica e culturalmente elaborados, ampliando os limites e possibilidades de seu desenvolvimento.

Com base nesses princípios, foram propostos aos participantes 10 problemas voltados para o pensamento lógico-matemático, raciocínio lógico numérico quantitativo, raciocínio lógico matemático em argumentos, lógica proposicional e raciocínio lógico analítico. Juntamente com a organização e estratégias para a resolução dos problemas propostos foram analisados o modo de operar durante a avaliação, tais como o domínio de conceitos básicos relacionados às questões, o foco de atenção, autonomia, criatividade, persistência e conclusão da atividade, interação com a pessoa que avaliava, utilização dos materiais disponíveis e sentimentos manifestos durante a execução da atividade.

A avaliação teve um caráter mediado, de apreensão do que cada participante podia fazer sem ajuda e de auxílio quando necessário, mais especificamente a percepção dos elementos do problema e de detalhes que aproximavam ou distinguiam as proposições e possibilidades de raciocínio.

Com alguns alunos a mediação foi mais intensa, principalmente aqueles cuja leitura era muito lenta. Outro destaque foi o apoio em materiais concretos; mesmo aqueles que conseguiam resolver mentalmente as questões acabavam utilizando os materiais concretos, figuras e tabelas para pensar os dados dos problemas. Além da compreensão, percebemos que estes recursos auxiliaram a focar e manter a atenção dos alunos na atividade.

O intervalo de tempo decorrido entre o trabalho com robótica e as avaliações foi curto para afirmar transformações efetivas no pensamento dos alunos; todavia, as mudanças entre a primeira e segunda aplicação foram significativas em termos de organização e resolução, de percepção de detalhes e atenção. E ainda que continuassem recorrendo aos materiais concretos, eles se mostraram mais capazes de imaginar caminhos para resolver o proposto. Com relação à autonomia, 75% deles continuaram necessitando de mediação, principalmente aqueles com dificuldades de leitura.

Os dados colhidos indicam o potencial de práticas pedagógicas centradas no raciocínio lógico para a maximização das funções psicológicas superiores e enriquecimento cognitivo. Ressaltamos a importância de projetos de ensino, pesquisa e extensão com ações interventivas pautadas em procedimentos metodológicos delineados com bases científicas e um olhar atento para o processo e resultados alcançados. O raciocínio lógico sob a perspectiva da Teoria Histórico-cultural, com ênfase na contribuição para a formação das funções psicológicas superiores nos parece um caminho para a continuidade do estudo apresentado.

Referências

- Acencio, C. F., & Shimazaki, E. M. (2022). O processo da linguagem escrita de alunos com dificuldades de aprendizagem em tempos de ensino remoto. *Research, Society and Development*, 11(3), 1-16. file:///C:/Users/55449/Downloads/26385-Artigo%20Arquivo-309916-1-10-20220219.pdf
- Anped. (2019). Planilha do Qualis Periódicos 2017-2018 para o Seminário de Meio Termo 2019. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. <http://www.anped.org.br/forpred>.
- Delari Jr. A. (2019). Questões de método em Vygotsky: busca da verdade e caminhos da cognição. In: S. C. Tuleski, M. Chaves & I. A. Leite. (Eds.) *Materialismo histórico-dialético com fundamento da psicologia histórico-cultural: métodos e metodologia de pesquisa* (pp. 37-71). Eduem.
- Inep. (2019). Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206.

- Inep. (2020a). Ideb – resultados e metas. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>.
- Inep. (2020b). Painel Educacional facilita acesso a dados do Saeb. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>.
- Mec. (2018). Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base - Terceira Versão. Ministério da Educação. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- Mec. (2020). Catálogo de teses e dissertações. Ministério da Educação. <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.
- Mello, M. A. (2020). O conceito de mediação na Teoria Histórico-cultural e as práticas pedagógicas. *Aprender – Cad. de Filosofia e Psic. da Educação*, 15(23), 72-89. <https://periodicos2.uesb.br/index.php/aprender/article/download/7317/5105/14398>
- Menchiskaia, N. A. (1969). El pensamiento. In: Smirnov, A.; Leontiev, A. E.; Rubinstein, S. L. & Tieplov, B. M. (Eds). *Psicologia* (pp. 232-275). Grijalbo.
- Miranda, S. S. C. & Cavalcanti. (2013). I. R. M. *Raciocínio lógico*. UNIFACS.
- Mori, N. N. R. & Saito, D. S. (2019). *Avaliação psicopedagógica instrumental mediada*. N. N. R. Mori.
- Negreiros, T. D. V. & Miranda, D. F. (2016). *Caderno de atividades de raciocínio lógico: uma contribuição para a organização do pensamento*. http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20160317141310.pdf.
- Silva, S. O. A. & Luna, S. V. (2019). Correlação entre o raciocínio lógico e o raciocínio matemático em crianças escolarizadas. *Bolema*, 33(65), 1047-1066.
- Talizina, N. (2017). La formación de conceptos matemáticos. In: Talizina, N., Solovieva, Y. & Quintanar, L. (Eds). *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (pp. 107-128). CEIDE.
- Talizina, N. E. (2001). *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Talizina, N. F. (2000). *Manual de psicología pedagógica*. México: Universidad Autónoma de San Luís Potosí.
- Talizina, N. F. (2019). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Vigotski, L. S. (1999). O método instrumental. In: Vigotski, L. S. *Teoria e método em psicologia* (pp. 93-101). Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2001). *Psicologia pedagógica*. Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2007). *A formação social da mente*. Martins Fontes
- Vigotski, L. S. (2008). *Pensamento e linguagem*. Martins Fontes.