

O jogo de papéis como recurso lúdico colaborativo à interpretação e solução de problemas matemáticos

Audrey Rodrigues dos Santos Dias¹

Alice Assis²


Resumo: O presente artigo é fruto de uma pesquisa de mestrado que investigou de que maneira o uso de cinco “jogos de papéis”, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, contribuiu para que esses alunos interpretassem e resolvessem problemas envolvendo as quatro operações matemáticas. O “jogo de papéis” corresponde a uma brincadeira em que a criança assume uma determinada função social (médico, professor, vendedor, entre outros), representando suas ações e comportamentos. Nessa pesquisa, foram aplicadas as brincadeiras “feira”, “banco”, “papeleria”, “lanchonete” e “mercado”. Neste artigo, em particular, os instrumentos de análise foram constituídos: pela transcrição de momentos de intervenção da professora na forma de diálogo com os alunos; pelas transcrições das videogravações das aulas em que essas brincadeiras foram aplicadas e pelas respostas dos alunos à Atividade Diagnóstica Final. Os dados foram analisados qualitativamente mediante Análise de Conteúdo. As seguintes categorias de análise foram estabelecidas *a priori*: Tradução/Interpretação do problema; Planejamento de estratégias para solução; Execução; e Avaliação. Essas categorias foram definidas a partir dos referenciais teóricos que nortearam esta pesquisa. Os resultados mostraram que a utilização desses “jogos de papéis” contribuiu para a interpretação e a solução de problemas envolvendo as quatro operações matemáticas, por parte dos alunos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Solução de Problemas. Jogos de Papéis.

The role play as a collaborative playful resource for the interpretation and solution of mathematical problems

Abstract: This article is the result of a master's research that investigated how the use of five "role games", with students of the 5th year of elementary school, contributed to these students interpreting and solving problems involving the four mathematical operations. The "role play" corresponds to a game in which the child assumes a certain social function (doctor, teacher, salesman, among others), representing their actions and behaviors. In this research, the "fair", "bank", "stationery", "snack bar" and "market" games were applied. In this article, in particular, the instruments of analysis were constituted: by the transcription of moments of intervention of the teacher in the form of dialogue with the students; by the transcriptions of the video recordings of the classes in which these games were applied and by the students' responses to the Final Diagnostic Activity. The data were analyzed qualitatively by Content Analysis. The following categories of analysis were established *a priori*: Translation/Interpretation of the problem; Planning strategies for solution; Execution; and Evaluation. These categories were defined from the theoretical references that led this research. The results showed that the use of these "role games" contributed to the interpretation and solution of problems involving the four mathematical operations by the

¹ Mestre em Educação. Professora da Educação Infantil e Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Bauru. São Paulo, Brasil. ✉ audrey.dias@unesp.br  <https://orcid.org/0000-0001-6690-4262>

² Doutora em Educação para a Ciência. Professora de Engenharia, Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP). São Paulo, Brasil. ✉ alice.assis@unesp.br  <https://orcid.org/0000-0003-0933-1001>

students.

Keywords: Mathematics Education. Problems Solution. Role Games.

El juego de roles como recurso lúdico colaborativo para la interpretación y solución de problemas matemáticos

Resumen: Este artículo es el resultado de una investigación de maestría que investigó cómo el uso de cinco "juegos de rol", con estudiantes del 5to año de la escuela primaria, contribuyó a que estos estudiantes interpretaran y resolviendo problemas relacionados con las cuatro operaciones matemáticas. El "juego de roles" corresponde a un juego en el que el niño asume una determinada función social (médico, profesor, vendedor, entre otros), representando sus acciones y comportamientos. En esta investigación se aplicaron los juegos "feria", "banco", "papelería", "snack bar" y "mercado". En este artículo, en particular, se constituyeron los instrumentos de análisis: por la transcripción de momentos de intervención del profesor en forma de diálogo con los estudiantes; por las transcripciones de las grabaciones de vídeo de las clases en las que se aplicaron estos juegos y por las respuestas de los alumnos a la Actividad Diagnóstica Final. Los datos fueron analizados cualitativamente por Análisis de Contenido. A priori se establecieron las siguientes categorías de análisis: Traducción/Interpretación del problema; Planificación de estrategias para la solución; Ejecución; y Evaluación. Estas categorías fueron definidas a partir de las referencias teóricas que lideraron esta investigación. Los resultados mostraron que el uso de estos "juegos de rol" contribuyó a la interpretación y solución de problemas relacionados con las cuatro operaciones matemáticas por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Educación Matemática. Solución de Problemas. Juegos de Rol.

Introdução

A Matemática tem papel fundamental no desenvolvimento da capacidade intelectual do ser humano, pois possibilita a estruturação do pensamento, desenvolvendo o raciocínio lógico e dedutivo, capacitando-o para a solução de problemas, além de funcionar como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997). Entretanto, é comum verificarmos relatos de dificuldades na compreensão de alguns conteúdos/conceitos matemáticos, o que suscita a necessidade de rever metodologias de ensino, de modo que o conhecimento possa ser adquirido de modo mais prazeroso e efetivo pelos discentes.

Nessa perspectiva, a verificação de rendimentos insatisfatórios pelos alunos frente à interpretação e à solução de problemas matemáticos, bem como a ausência de criatividade para a elaboração de estratégias próprias para resolvê-los, são temáticas delineadas em pesquisas da área de educação (BRITO, 2001; STERNBERG, 1992; MAYER, 1992).

Consonante com essa ideia, Santos (2016) destaca a necessidade de que os alunos sejam estimulados a desenvolver seu raciocínio, de modo a criarem estratégias próprias

para a solução de problemas. Nesse cenário, a utilização de recursos diversificados pode favorecer o desenvolvimento de habilidades e capacidades pelos discentes, auxiliando em seu processo de aprendizado.

Dentre a vasta possibilidade de recursos, evidenciamos o uso de jogos em aulas de matemática, cujos estudos resultam das contribuições de Vigotsky, Leontiev, entre outros.

Para Lopes, Rodrigues e Rodrigues (2020, p.248), os jogos “podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas de forma a propiciar aprendizagens e desenvolvimento do raciocínio àqueles que interagem com o mesmo por meio de situações de prazer e diversão”.

Moura (2011, p.86) defende a utilização do jogo “como importante aliado do ensino formal de matemática”, asseverando que o seu uso:

passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente (MOURA, 2011, p.89).

Nesse cenário, Silva e Amaral (2011) destacam que o jogo, usado como recurso pedagógico, deve ter “como objetivo auxiliar na construção do conhecimento e pode ser utilizado como uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem, além de estimular atitudes de participação, cooperação e iniciativa” (p. 2). Os autores complementam que tais atitudes levam os alunos à tomada de “decisões, proporcionando o desenvolvimento psíquico e a obrigatoriedade da revisão de alguns conceitos escolares para que possam efetivamente solucionar uma situação-problema” (p.2).

Ao realizarem uma pesquisa acerca do uso de jogos como recurso didático, com alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental que apresentavam dificuldade de aprendizagem relativa às quatro operações fundamentais, Baumgartel e Possamai (2020) verificaram:

uma melhora na aprendizagem desses estudantes no processo de cálculo mental e no entendimento das quatro operações, pois passaram a substituir um fazer mecânico e sem reflexão por um processo de significação, em que eles conseguiram argumentar e explicar as estratégias usadas, bem como questionaram as dos colegas (p. 483).

Ao se referir às brincadeiras e jogos infantis, Santos (2011, p.58) salienta que “o

brincar das crianças ocorre de várias formas como: o faz de conta, as brincadeiras tradicionais, os jogos educativos, os jogos de construção, os jogos com regras e os videogames”.

Segundo Bomtempo (2011, p. 64), o jogo de “faz de conta” recebe diferentes denominações, tais como “jogo imaginativo, jogo de faz de conta, jogo de papéis ou jogo sociodramático”. Gobbo e Miller (2009) também utilizam o termo “brincadeira de papéis” ao se referirem a essa atividade. Nesta pesquisa, optamos pela utilização dos termos “jogo de papéis” e “brincadeira de papéis”.

Para Pasqualini (2013, p.89), o “jogo de papéis” pode ser definido como uma brincadeira que “[...] eleva o conhecimento que a criança tem da realidade social a um nível de compreensão consciente e generalizado [...]”.

Bomtempo (2011) destaca que por meio do “jogo de papéis” as crianças constroem uma ponte entre realidade e fantasia, fazendo com que elas lidem com diversas e complexas experiências e dificuldades, às quais podem resolvê-las brincando.

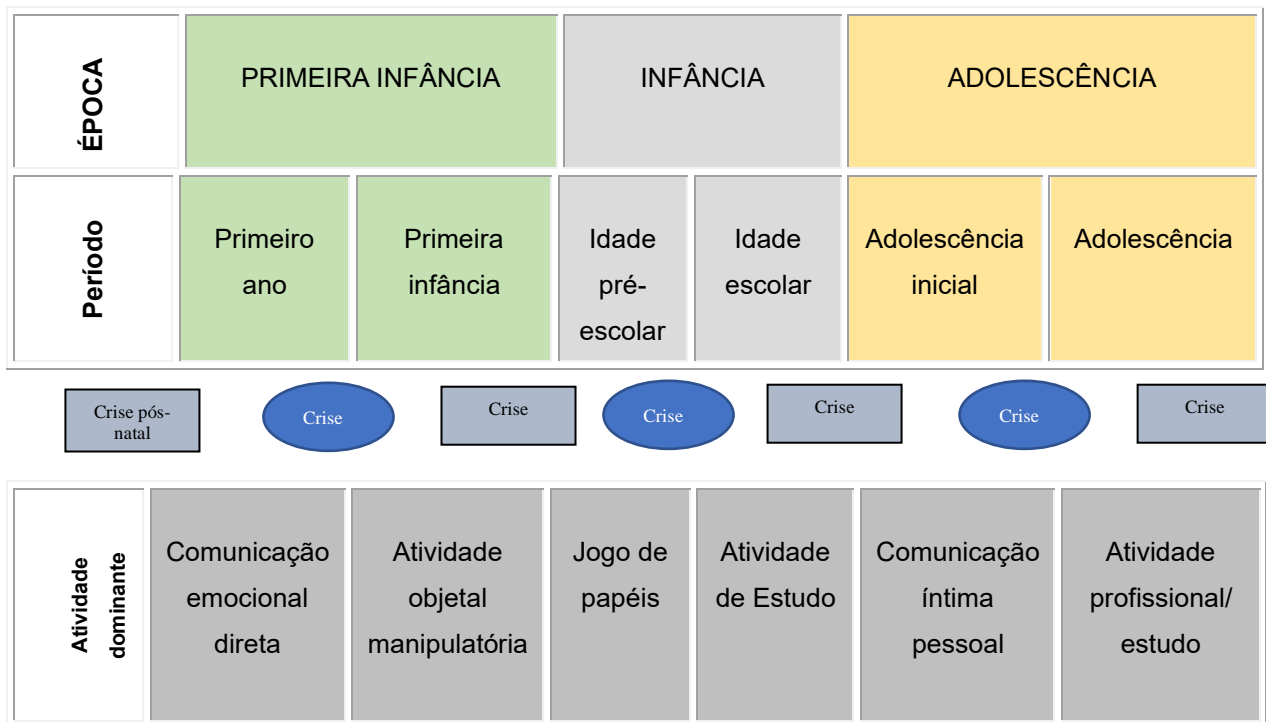
Segundo Leontiev (2012), o uso de “jogo de papéis” facilita a interpretação e a solução de problemas por parte dos alunos, uma vez que possibilita que eles vivenciem a situação colocada pelo problema, resolvendo-a de forma prática. Essa brincadeira é uma atividade dominante da idade pré-escolar.

A idade pré-escolar constitui um dos períodos abordados pela teoria da periodização do desenvolvimento psíquico, teoria essa norteadas pelos estudos iniciais de Vigotsky e por contribuições posteriores de Elkonin (1987), que consideraram que a formação de conceitos é o núcleo propulsor entre pensamento e fala e, conseqüentemente, que o pensamento é desenvolvido por meio de etapas.

Nessa teoria, Elkonin (1987) defende a existência de conceitos fundamentais da periodização do desenvolvimento: época, período, atividade dominante e crise. Segundo o autor, há três épocas: primeira infância, infância e adolescência. Cada época é constituída de dois períodos e cada período é marcado por uma atividade dominante que é modificada a partir do que ele denomina “crise”, momento que marca a transição dos períodos e das atividades dominantes de cada um desses períodos.

Para melhor elucidar a teoria de periodização do desenvolvimento psíquico, utilizamos o diagrama elaborado por Abrantes (2012, apud Pasqualini, 2013) (Figura 1), que representa a época, o período e a atividade dominante relativos à teoria da periodização do desenvolvimento psíquico de Elkonin (1987).

Figura 1: Periodização do desenvolvimento psíquico



Fonte: Abrantes (2012, apud PASQUALINI, 2013, p.79)

Nesta pesquisa, tomaremos como foco a época que Elkonin (1987) nomeia como “infância”, no período de transição entre a idade pré-escolar e a idade escolar, em que as atividades dominantes são, respectivamente, o “jogo de papéis” e a atividade de estudo.

Para Pasqualini (2013, p.88), não há uma ruptura entre os períodos da idade pré-escolar e escolar que, em suma, correspondem aproximadamente à etapa da Educação Infantil e Ensino Fundamental (anos iniciais). Considerando esses posicionamentos, sustentamos, conforme já salientado, que o “jogo de papéis” pode se constituir enquanto recurso colaborativo à atividade dominante do período “idade escolar”, ou seja, a atividade de estudo.

Sobre isso, o próprio Currículo Comum para o Ensino Fundamental de Bauru/SP (2016), base pedagógica da Unidade de Ensino na qual a presente pesquisa foi desenvolvida, salienta que:

Quando indicamos a atividade de jogo de papéis como atividade guia da idade pré-escolar e a atividade de estudo como guia da idade escolar, é preciso que fique claro que não se trata de uma simples sucessão linear. A atividade de estudo não se inicia apenas após a transição à idade escolar, mas começa a se formar, ainda de modo embrionário, na idade pré-escolar. Da mesma forma, a brincadeira não desaparece nem se torna irrelevante para o desenvolvimento infantil com a entrada na idade escolar (BAURU, 2016, p.91).

Com base no exposto, o jogo de papéis compreende uma atividade lúdica que

reconstitui a atividade social, permitindo, além da representação de papéis sociais, a inserção dos alunos em contextualizações do cotidiano, promovendo situações efetivas ao processo de ensino e de aprendizagem.

Nesse contexto, outra importante discussão trazida por Vigotsky diz respeito às zonas de desenvolvimento. Vigotsky (2012), ao investigar as formas tradicionais de avaliação do desenvolvimento psíquico, percebeu que algumas coisas as crianças conseguiam realizar autonomamente, nomeando esse nível de “zona de desenvolvimento real”. Paralelamente, Vigotsky (2012) também considerou a existência de um nível de desenvolvimento no qual a criança consegue realizar uma atividade, mas com a orientação de um parceiro mais experiente, nível de desenvolvimento esse denominado pelo autor de “zona de desenvolvimento potencial”.

Vigotsky (2012) também reconheceu a existência de um nível entre a “zona de desenvolvimento real” e a “zona de desenvolvimento potencial”, nomeada por ele de “zona de desenvolvimento próximo” (ZDP). Esse nível é considerado pelo autor como primordial para o estabelecimento da mediação professor/aluno, a fim de auxiliar em seu processo de aprendizado e desenvolvimento. Nesse sentido, Vigotsky (2012) salienta que tudo o que for ensinado a uma criança, ela terá condições de aprender e realizará sozinha no momento oportuno, ou seja, as ações desenvolvidas pelo educador ou outro parceiro mais experiente, na ZDP do aluno, dará condições para que ele realize a atividade proposta, posteriormente, de forma autônoma (zona de desenvolvimento real).

Frente ao exposto, na presente pesquisa, consideramos que a atuação da professora na ZDP do discente, em situação de aprendizagem, pode propiciar reflexões importantes por parte do aluno, auxiliando-o a superar as suas dificuldades iniciais. Contudo, não apenas a mediação do educador se torna relevante nesse processo, mas também o oferecimento de condições diferenciadas que leve o aluno a se sentir motivado e conectado a situações reais.

Segundo Asbahr (2016, p. 271), “quando a atividade de estudo não tem um sentido real, conectado aos motivos do próprio sujeito, a atividade torna-se formal, meramente reprodutiva”. Desse modo, a brincadeira de “jogo de papéis” mais uma vez se encaixa como prerrogativa à solução de problemas, haja vista a conexão com situações cotidianas aos alunos, permitindo a reflexão e a construção de estratégias próprias, que consolidem uma resposta assertiva à problemática em questão.

Partindo desse princípio e considerando que, tal como apontam Chi e Glaser (1992,

p. 250), a solução de problemas é “uma habilidade cognitiva complexa que caracteriza uma das atividades humanas mais inteligentes”, torna-se pertinente abordar as etapas que guiam o processo de solução de problemas.

Para Mayer (1992), o aluno perpassa pelas seguintes etapas para a solução de um problema: tradução do problema (capacidade de traduzir cada proposição de um problema em uma representação interna); integração do problema (conhecimento do tipo de problema para que o aluno possa integrar e/ou compreendê-lo); planejamento da solução (construção dos planos de solução); e execução da solução (conhecimento dos procedimentos para a solução do problema).

Sternberg (1992) também se destaca como importante referencial teórico frente ao processo de solução de problemas, por estabelecer etapas para essa ação em um caráter cíclico. Essas etapas incluem: “identificação do problema” (identificação da questão a ser tratada); “definição do problema” (definir e representar o problema adequadamente para sua solução); “formulação de estratégias” (que pode envolver o processo de análise ou o processo complementar de síntese); “organização da informação” (organização da informação disponível para executar a estratégia de solução pensada pelo aluno); “alocação de recursos” (conhecimento de quando e quais recursos alocar para a solução do problema); “monitorização” (processo no qual o aluno verifica o caminho traçado até então para a solução do problema); e “avaliação” (momento em que o aluno avalia a solução encontrada). Entretanto, o autor reconhece que essas etapas podem ocorrer fora dessa sequência.

Mediante essas considerações, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: De que maneira os “jogos de papéis”, aplicados em uma turma de 5^o ano do Ensino Fundamental, podem contribuir para a interpretação e a solução de problemas envolvendo as quatro operações matemáticas?

Para a análise dos dados, utilizamos as etapas associadas à solução de problemas propostas por Mayer (1992) e Sternberg (1992), considerando que elas se complementam. Desse modo, tomando como base essas etapas, elaboramos, *a priori*, as categorias de análise: Tradução/Interpretação do problema; Planejamento de estratégias para solução; Execução; e Avaliação.

É importante ressaltar que, a terminologia “solução de problemas” mencionada neste trabalho é empregada pelos pesquisadores Chi e Glaser (1992), Brito (2001), Sternberg (1992) e Mayer (1992), como um “processo de encontrar uma solução para um problema”

(CHI; GLASER, 1992, p.258) que o aluno não tenha experiência, criando diferentes estratégias até atingir o objetivo desejado.

Nas seções seguintes, especificamos os procedimentos metodológicos para, sequencialmente, realizar a análise e a discussão dos dados obtidos.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa é fruto de uma dissertação de mestrado realizada em uma Unidade Escolar Municipal de Ensino Fundamental de Bauru/SP (anos iniciais – 1º ao 5º ano), com 25 alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

A escolha desses alunos ocorreu em razão das dificuldades por eles apresentadas relacionadas à interpretação e à solução de problemas, desde o ano anterior (4º ano), quando também éramos docentes dessa turma. É importante ressaltar que uma das autoras deste artigo atuou enquanto professora e pesquisadora.

Assim, no segundo semestre de 2019, desenvolvemos com esses alunos algumas brincadeiras de “jogos de papéis” intituladas “feira”, “banco”, “papeleria”, “lanchonete” e “mercado”, realizadas quinzenalmente. Para tanto, as aulas foram distribuídas conforme mostrado no Quadro 1. Antes, durante e após a aplicação dos jogos, realizamos uma entrevista com os alunos. Também foram aplicadas atividades diagnósticas semanais, para melhor acompanharmos as dificuldades e o aprendizado dos alunos.

Quadro 1: Distribuição das aulas relativas à realização dos “jogos de papéis”

AULAS	Data de realização	Duração da atividade	Número de Participantes
1. Entrevista 1	28.08.2019	35 min	11 alunos
2. Jogo de papéis “feira” e Plenária	29.08.2019	4h	21 alunos
3. Jogo de papéis “feira”: segunda aplicação	12.09.2019	3h	22 alunos
4. Jogo de papéis “banco”	26.09.2019	3h 20min	21 alunos
5. Jogo de papéis “lanchonete”	10.10.2019	3h	21 alunos
6. Entrevista 2	10.10.2019	30 min	09 alunos
7. Jogo de papéis “mercadinho”	24.10.2019	3h	19 alunos
	07.11.2019	3h	22 alunos
8. Jogo de papéis “papeleria”	21.11.2019	2h	22 alunos
9. Entrevista 3	21.11.2019	15 min	04 alunos
10. Atividades diagnósticas semanais	Uma vez por semana (às terças-feiras)	1h 30min	25 alunos
11. Atividade Diagnóstica Final	21.11.2019	1h 30min	22 alunos

Fonte: Elaborado pelos Autores

É importante ressaltar que, ao final da aula 2, em que foi aplicado o “jogo de papéis” “feira”, foi necessária a realização de uma plenária para discussão a respeito do “troco” fornecido por alguns alunos no decorrer dessa brincadeira. Salientamos, ainda, que, na última aula, aplicamos uma Atividade Diagnóstica Final, bem como que as datas em que ocorreram os “jogos de papéis” não coincidiram com as datas das atividades diagnósticas semanais.

Todas as aulas em que aplicamos os “jogos de papéis” foram gravadas para facilitar a análise dos comportamentos, das dificuldades e da compreensão dos conteúdos conceituais pelos alunos.

Para o desenvolvimento dessas brincadeiras, utilizamos os seguintes recursos: brinquedos de plásticos (alimentos, copos, etc.), recibos, boletos e cédulas monetárias sem valor comercial (R\$ 1,00; R\$ 2,00; R\$ 5,00; R\$ 10,00; R\$ 20,00; R\$ 50,00 e R\$ 100,00), moedas (R\$ 0,05; R\$ 0,10; R\$0,25; R\$0,50), caixa registradora, calculadora, papéis, canetas, objetos feitos de materiais recicláveis, sacolas, livros, cadernos, borrachas, tesouras, colas, fitas adesivas, máquina de cartão, cestos para organização dos produtos “comercializados”, entre outros.

A abordagem metodológica desta pesquisa é de cunho qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1977), apresentando as seguintes características: os dados foram constituídos no âmbito escolar, que corresponde ao ambiente natural dos sujeitos; a pesquisa ocorreu de forma descritiva, cujos dados foram obtidos a partir da análise das videograções das aulas e das transcrições das entrevistas dos alunos; o interesse da investigação visou mais o processo do que o resultado; e o significado foi de extrema relevância à pesquisa, uma vez que buscamos perceber as interpretações dos alunos decorrentes de sua participação nas propostas desenvolvidas.

Os dados foram analisados mediante a Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 1977), caracterizada como uma técnica que visa analisar as comunicações a partir de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obtendo-se assim, indicadores que permitam inferir os conhecimentos relativos à temática em estudo. Para tanto, contemplamos as três etapas propostas por Bardin (1977): - pré-análise; - exploração do material e o tratamento dos resultados; - inferência e interpretação.

As categorias de análise desta pesquisa foram estabelecidas *a priori*, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias de análise estabelecidas à priori

Categorias de análise estabelecidas, à priori.	Etapas de solução de problemas contempladas / Autor	Objetivo
1. Tradução/Interpretação do problema	- Tradução do problema (MAYER, 1992); - Identificação do problema; definição do problema (STERNBERG, 1992)	Verificar se o aluno realizou a adequada interpretação do problema, a fim de representá-lo assertivamente para formular soluções.
2. Planejamento de estratégias para solução.	- Integração do problema; planejamento da solução (MAYER, 1992). - Formulação de estratégias, alocação de recursos (STERNBERG, 1992)	Analisar se o aluno utilizou estratégias assertivas à solução do problema.
3. Execução	- Execução da solução (MAYER, 1992)	Verificar se o aluno realizou a operação matemática de modo assertivo. (construção da operação matemática e resultado)
4. Avaliação	- Monitorização e avaliação (STERNBERG, 1992)	Analisar se o aluno refletiu sobre a estratégia utilizada e os resultados obtidos, principalmente, quando os resultados apresentados tiverem sido incorretos.

Fonte: Elaborado pelos Autores

Neste artigo, especificamente, utilizamos como instrumentos de análise: a transcrição de momentos de intervenção da professora na forma de diálogo com os alunos no decorrer da plenária; alguns momentos das transcrições das videogravações das aulas em que essas brincadeiras foram aplicadas; e as respostas dos alunos à Atividade Diagnóstica Final.

Nessa análise, buscamos responder ao seguinte problema de pesquisa: De que maneira os “jogos de papéis”, aplicados em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, podem contribuir para a interpretação e a solução de problemas envolvendo as quatro operações matemáticas?

Resultados e discussão

Para a análise das atividades aplicadas com os alunos, destacamos alguns recortes com o objetivo de verificarmos se os alunos conseguiram interpretar a situação-problema ao qual deveriam solucionar, se formularam estratégias (operações matemáticas) apropriadas para a solução; se houve a execução assertiva das operações por eles definidas; e se a reflexão diante de possíveis equívocos foi estabelecida.

Assim, após a pré-análise de todos os instrumentos obtidos em cada aula (Quadro 1), realizamos a exploração do material de acordo com os itens que se seguem, em ordem cronológica de aplicação.

O primeiro “jogo de papéis” aplicado com os alunos foi a “feira”. Durante a aplicação

dessa brincadeira, verificamos diversas situações que necessitavam da nossa mediação, dentre as quais destacamos: a utilização de operações matemáticas incorretas para o cálculo do valor total da compra e o fornecimento incorreto do “troco”.

Para promover uma reflexão acerca dessas ocorrências, ao término dessa brincadeira realizamos uma plenária com os alunos. Na Figura 2, apresentamos um recorte da discussão ocorrida nessa plenária.

Figura 2: Plenária para discussão relativa à conferência do troco

PP – “Como assim conta errada, o que está sendo feito de errado?”

Aluno B – “Nossa professora! Eles estão somando o dinheiro que a gente dá com o que a gente gastou! Aí é claro que eu vou sair com dinheiro a mais!”

PP – E qual a operação matemática correta que deveria ser feita?

Aluno A – “Conta de menos”.

PP – “Ah! Uma subtração? Mas eu vou subtrair o quê?”

Aluno K – “Assim professora, se a gente gastou R\$ 25,00 ali no Atacadão, ele tem que pegar o dinheiro que a gente dá, por exemplo, a gente deu R\$30,00, eles têm que pegar esses trinta e tirar os vinte e cinco. Então, por exemplo, eu tinha que ter, hum... cinco reais de troco”.

PP – Sim, exatamente, está correto! Então vamos tentar novamente!

Fonte: Elaborado pelos Autores

Esse recorte mostra a tentativa de trabalharmos na ZDP dos discentes. Nessa perspectiva, o Currículo Comum do Ensino Fundamental de Bauru (2016, p.83) destaca que “a mediação proporcionada por um par mais desenvolvido – o professor, outro adulto ou, em certas circunstâncias, até mesmo outra criança – é fundamental para que a criança realize atividades que mobilizam processos psíquicos [...]”. Segundo esse documento, essa mediação pode ocorrer por meio de instruções, explicações, oferecimento de exemplos e perguntas que desafiem e orientem o pensamento, sugestões essas que buscamos atender.

Durante a aplicação das brincadeiras “feira” e “banco” (segunda brincadeira aplicada), alguns alunos demonstraram dificuldade em contabilizar as cédulas monetárias para fornecimento do troco. Observamos que, talvez, como uma forma de garantir sua “segurança”, esses alunos escolhiam cédulas de valor menor, para facilitar o seu cálculo e, no momento em que essas cédulas se esgotavam, utilizavam a próxima cédula de menor valor.

Entretanto, tal como sugere a BNCC (2018), a destreza matemática não pode se associar apenas à aprendizagem dos algoritmos, mas também se faz necessário desenvolver a habilidade de efetuar cálculos mentais, realizar estimativas, utilizar calculadoras e decidir quando é apropriado utilizar um ou outro procedimento. Isso mostra a necessidade de atuar na ZDP dos discentes, estimulando o raciocínio, a curiosidade e a

investigação de estratégias próprias.

Um exemplo disso foi um aluno (“cliente”) que apresentou uma nota de R\$ 50,00 para o pagamento de sua “compra”, cujo valor foi de R\$ 22,00. Após o cálculo do valor do troco, que seria de R\$ 28,00, o “vendedor” utilizou 12 cédulas de R\$ 2,00, contando uma a uma com o auxílio dos dedos das mãos e, a cada 5 ou 6 cédulas, recontava. Quando as cédulas de R\$ 2,00 se esgotaram, esse aluno pegou uma cédula de R\$ 5,00 e recontou todas novamente. Ao verificar que o valor havia passado dos R\$ 28,00, ele tirou uma nota de R\$ 2,00 e recontou todas novamente da mesma forma, utilizando os dedos das mãos. Após essa nova conta, o aluno viu que faltava apenas R\$ 1,00, entretanto, não havia mais cédulas desse valor no “caixa” e então ele se perdeu.

Esperamos toda essa situação acabar para ver o que o aluno (vendedor) iria fazer. Quando ele demonstrou que não sabia como sair dessa situação, nós o questionamos acerca do porquê de ele não ter escolhido uma cédula de R\$ 20,00, por exemplo, já que o troco seria de R\$ 28,00. O aluno pegou a cédula de R\$ 20,00 e juntou com todas as outras que havia em sua mão. Pedimos que ele ficasse apenas com a cédula de R\$ 20,00 e pensasse quais cédulas seriam necessárias para que somasse o valor de R\$ 28,00. Como o aluno claramente não conseguiu seguir esse raciocínio, dissemos novamente: “*coloque vinte na sua cabecinha, se você pegar essa nota de dois reais quanto vai dar?*”. O aluno foi contando, utilizando os dedos das mãos, “*um, dois, três, quatro,... dez, onze,... vinte!*”, “*um, dois*”.

Perante essa situação, inferimos que, além de habilidades que poderiam ser relacionadas à categoria “execução da solução”, a utilização de estratégias pessoais ganha foco. Diante disso, recorremos a Chi e Glaser (1992), que apresentam evidências de que essas dificuldades no desempenho durante a solução de problemas matemáticos relacionam-se às diferenças na capacidade ou na velocidade da memória.

Após a realização das brincadeiras “feira” e “banco”, verificamos que apenas sete alunos (A, C, E, F, I, L e P) ainda não haviam contemplado as categorias de análise de modo autônomo. Entretanto, durante a aplicação da brincadeira “lanchonete”, os alunos A, F e L conseguiram contemplar todas as categorias de análise solucionando a situação-problema assertivamente.

Com base nas ideias de Vigotsky (2012), que afirma que as conquistas individuais são resultantes de um processo compartilhado, continuamos a atuar na ZDP dos alunos,

considerando que a constante mediação pode propiciar novas e importantes experiências ao aprendizado desses discentes, que ainda não contemplaram os objetivos associados às categorias de análise destacados no Quadro 2. Na Figura 3, destacamos um recorte da brincadeira de papéis “Lanchonete” com essa perspectiva.

Figura 3: Jogo de papéis “lanchonete”

PP - *O que ele pediu?*
ALUNO T – *Uma batatinha, um X-Bacon e um guaraná.*
 ALUNO P começa a fazer a conta, da seguinte forma: 6 - 7 - 5 na calculadora.
PP - *Quanto deu aí?*
ALUNO P – *Ih que louco o negócio professora!*
PP - *Não. Está certo. Deixa eu te perguntar uma coisa, você está calculando quanto ele gastou? E você calcula quanto ele gastou com uma “conta de menos”? Como você faz a conta de quanto ele gastou?*
ALUNO P – *De.. “menos”.*
PP - *Você estava fazendo e o que aconteceu com a conta “de menos”?*
ALUNO P – *Eu não terminei de fazer.*
PP - *Ah, então tá, então faz, faz do jeito que você acha.*
ALUNO P – *Seis menos sete. (A aluna falava em voz alta enquanto fazia a subtração na calculadora)*
PP - *Tá, mas já deu R\$ 1,00 aqui, está certo? Ele vai pagar R\$ 1,00?*
ALUNO P – *Não.*
PP - *Então eu acho que você está fazendo coisa errada, você não acha? Como faz a conta de quanto ele gastou? Você faz conta “de menos”?*
Seis reais do X-Bacon, e aí? Que conta que eu faço? Eu quero saber quanto que ele vai..
 (O aluno aperta o sinal corresponde à adição).
PP - *Ahh bom! Mais. Então seis reais do X-Bacon, mais sete reais da batata, mais cinco reais do refrigerante, deu quanto?*
ALUNO P – *Dezoito reais.*
PP - *Dezoito reais. Quanto que ele te deu aqui?*
ALUNO P – *Vinte.*
PP - *Agora você vai calcular o troco dele. Quanto você tem que dar de troco para ele? Dá para você fazer de cabeça. Dezoito para vinte faltou quanto?*
 (O aluno começa a utilizar os dedos das mãos para responder, mas não consegue).
PP - *Dezoito na cabeça. (A professora segura nos dedos do aluno) Depois do dezoito vem que número?*
ALUNO P – *Dezenove.*
PP - *E depois do dezenove?*
ALUNO P – *Vinte.*
PP - *Então quanto deu?*
 (O aluno não responde)
PP - *Olha para os seus dedos.*
ALUNO P – *Dois.*
PP - *Isso, então vai lá pegar R\$ 2,00 de troco.*

Fonte: Elaborado pelos Autores

A análise dessa situação nos levou a ponderar que o ALUNO P não contemplou todos os objetivos relativos às categorias de análise, pois não realizou a “tradução/interpretação do problema” adequadamente, resultando em um planejamento inadequado à execução e solução do problema em questão. Todavia, a mediação que executamos, auxiliou que ele atendesse à categoria “avaliação”, fazendo com que o aluno repensasse a estratégia utilizada.

Considerando que os alunos E, I e P continuavam a apresentar dificuldades relativas

ao processo de solução de problemas, buscamos observar com mais atenção às atitudes que esses alunos teriam durante a aplicação da brincadeira “mercado”.

Durante a realização dessa brincadeira, verificamos que os alunos F e M efetuaram a operação matemática correta para calcular o valor total da compra, todavia, ao receberem o pagamento, ambos estavam fornecendo como “troco” o valor total da compra realizada pelo cliente.

Chamados à atenção sobre o porquê estavam entregando aquele valor ao “cliente”, os alunos repensaram e perceberam que não haviam calculado o “troco”, reorganizando o planejamento e a execução de suas ações, para a solução adequada do problema.

O segundo dia de aplicação da brincadeira “mercadinho” (07.11.2019) ocorreu em virtude das solicitações dos alunos. Optamos por desenvolvê-la sem a nossa mediação a fim de avaliarmos como seria a dinâmica entre eles. Percebemos que os próprios alunos se auxiliavam mediante as dúvidas, de modo que eles próprios atuaram como parceiros mais experientes, estimulando a ZDP dos colegas (VIGOTSKY, 2012), mostrando que a apropriação dos instrumentos e signos pelo indivíduo ocorre na relação de interação com os outros (VIGOTSKY, 1995). Essa interação entre os alunos contribuiu para o processo de aprendizado dos alunos relativo à interpretação e à solução de problemas matemáticos.

Após o desenvolvimento de todos os “jogos de papéis” (“feira”, “banco”, “lanchonete”, “mercadinho” e “papeleria”), verificamos que apenas um aluno (ALUNO C) não contemplou nenhum dos objetivos relacionados às categorias de análise (“tradução/interpretação”; “planejamento de estratégia para solução”; “execução” e “avaliação”), enfrentando algumas dificuldades relativas à categoria de análise “execução”.

Com o propósito de verificarmos os conhecimentos obtidos pelos alunos após a realização de todos os jogos de papéis, aplicamos a Atividade Diagnóstica Final com questões que contextualizavam o conteúdo “sistema monetário”. Na Tabela 1, apresentamos as questões que compuseram essa atividade.

Tabela 1: Questões que compuseram a atividade diagnóstica final

Ordem	Questões
01	Lúcia comprou 01 pacote de arroz, 01 pacote de feijão e 02 refrigerantes no mercado. Se a sua compra deu R\$ 21,56 e Lúcia pagou com R\$ 25,00, quanto Lúcia obteve de troco?
02	Daniel precisa pagar o boleto abaixo, se ele irá pagar com uma nota de R\$ 100,00, quanto Daniel receberá de troco?
03	Margarida foi ao mercado e comprou 5 quilos de carne, sabendo que o quilo da carne custava R\$ 26,00, quanto Margarida gastou?
04	Jeremias foi à feira e chegou a uma banca onde havia uma promoção: 'A cada meia dúzia de laranjas compradas, o cliente ganha mais meia dúzia de laranjas'. Se Jeremias comprou 01 dezena de laranjas, quantas laranjas ele levou?
05	Lucas e Fernando foram à papelaria e compraram uma caixa de canetas com 50 unidades, se eles dividiram as canetas em quantidades iguais; quantas canetas cada um recebeu?
06	Daniel foi à lanchonete e comprou 3 'X-SALADA' que custavam R\$ 8,90 cada um. Quanto Daniel gastou?
07	Luciana foi ao banco e sacou R\$1.000,00. Se ela pagou R\$600,00 de aluguel e R\$195,00 de 'condomínio' com esse dinheiro, quanto sobrou à Luciana?
08	Uma papelaria funciona com dois caixas para atendimento ao cliente. Se o dono da papelaria tem R\$ 1630,00 para abrir a loja e quer dividir esse dinheiro igualmente entre os dois caixas, quanto cada caixa receberá?
09	Para fazer um bolo, Mariana gastou R\$18,00 com os ingredientes, se Mariana vendeu esse bolo por R\$ 36,00, qual foi o lucro de Mariana?

Fonte: Elaborado pelos Autores

Para solucionar essas questões, os alunos deveriam utilizar as quatro operações matemáticas. Na Tabela 2, a seguir, apresentamos os resultados dessa atividade.

Tabela 2: Atividade Diagnóstica Final

Questões	Acertos	Erros	Em branco
01	08	14	0
02	12	09	1
03	08	12	2
04	01	21	0
05	12	08	2
06	14	08	0
07	07	15	0
08	05	17	0
09	04	16	2
TOTAL: 22 ALUNOS.			

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os resultados dessa Atividade Diagnóstica mostraram que os alunos ainda apresentavam dificuldades na solução de problemas matemáticos, em sua forma de registro, ou seja, conseguiam resolvê-lo de forma prática, durante os "jogos de papéis", todavia, o mesmo não ocorreu ao resolverem as questões presentes nessa atividade.

Exemplificamos um desses equívocos a partir das respostas dos alunos à primeira questão, cujo contexto norteou todas as brincadeiras de papéis realizadas: "Lúcia comprou 01 pacote de arroz, 01 pacote de feijão e 02 refrigerantes no mercado. Se a sua compra

deu R\$ 21,56 e Lúcia pagou com R\$ 25,00, quando Lúcia obteve de troco?”.

Apenas oito alunos responderam a essa questão de forma assertiva. Com base nas categorias de análise, observamos que, dentre os 14 alunos (A, B, C, E, G, H, K, L, M, P, R, S, V, X) que responderam incorretamente à questão, seis (A, E, P, S, V, X) contemplaram às categorias “tradução/interpretação do problema” e “planejamento da estratégia de solução”, mas não contemplaram às categorias “execução” e “avaliação”, fornecendo um resultado incorreto; três alunos (C, H, K) utilizaram números aleatórios para responder à questão, não sendo possível verificar a estratégia utilizada; e cinco alunos (B, G, L, M, R) não contemplaram às categorias de análise, pois utilizaram uma estratégia de solução inadequada (adição).

Dentre os 14 alunos que responderam erroneamente à questão, é importante considerar que três deles podem ter encontrado dificuldades em virtude de defasagens em seu conhecimento linguístico, uma vez que eles não estavam completamente alfabetizados. Conforme defendido por Mayer (1992), o conhecimento linguístico é fundamental na primeira etapa de solução de problemas, denominada pelo autor de “tradução do problema”. Desse modo, inferimos que esses alunos não possuíam todas as condições para traduzir e, conseqüentemente, resolver adequadamente ao problema.

Com relação aos resultados obtidos durante a aplicação dos jogos de papéis, verificamos que apenas o aluno C não conseguiu contemplar as categorias de análise, permanecendo com dificuldades para solucionar os problemas. Os demais alunos apresentaram rendimento satisfatório durante a aplicação das brincadeiras de papéis, com a manipulação de objetos concretos e a própria vivência de atividades cotidianas nas quais atuaram como “clientes” e como “funcionários”.

Entretanto, os resultados apontados na Atividade Diagnóstica Final se mostraram conflitantes, visto que a maioria dos alunos que demonstrou um bom desempenho no decorrer das brincadeiras de papéis, não apresentou resultados satisfatórios em tal atividade.

Inferimos, com base em Sternberg (1992), que esses resultados podem ter sido decorrentes da falta de “atenção criativa” aos dados relevantes para a solução dos problemas, o que pode ter ocorrido em virtude da falta de motivação provocada por um prolongado tempo de esforço para que eles resolvessem os problemas.

Frente ao exposto, concluímos que vinte e dois alunos (A, B, D, E, F, G, H, I, L, M,

N, O, P, Q, R, S, T, X, Y, Z) contemplaram, parcialmente, as categorias de análise “tradução/interpretação do problema”, “planejamento de estratégia para solução”, “execução” e “avaliação”, pois conseguiram solucionar as situações-problema durante a aplicação dos jogos de papéis, mas demonstraram dificuldades durante a realização da Atividade Diagnóstica Final. Apenas o aluno C não contemplou às categorias de análise estabelecidas à priori nesta pesquisa, permanecendo com suas dificuldades iniciais. Dois alunos (J e U) contemplaram, autonomamente, a todas as categorias de análise (“tradução/interpretação do problema”, “planejamento de estratégia para solução”, “execução” e “avaliação”), tanto durante a aplicação das brincadeiras de papéis quanto nas atividades diagnósticas.

Considerações finais

Os dados aqui analisados e discutidos trouxeram à tona a persistente sensação de todo professor, independentemente da modalidade de ensino em que atue, de que a realidade vivenciada por nós e pelos alunos não pode ser expressa em números. Essa afirmação se dá por verificarmos, presencialmente, os importantes e nítidos avanços que todos os alunos demonstraram no decorrer da aplicação dos jogos de papéis. Esses avanços não dizem respeito apenas ao desempenho escolar, mas também ao desenvolvimento desses alunos relativos à interação, respeito e cooperação entre eles.

A relevância desta pesquisa é evidenciada ao apresentarmos dados reais, fruto de uma proposta aplicada em uma sala de aula pequena para a quantidade de alunos, com poucos recursos disponíveis e com uma turma com muitas defasagens de aprendizagem.

Sabemos que os poucos recursos disponíveis nas Unidades Escolares inviabilizam algumas estratégias diferenciadas, o que conduz a práticas, por vezes, repetitivas e pouco prazerosas aos discentes.

Todavia, mesmo com esses desafios, não podemos deixar de acreditar em uma educação transformadora e, principalmente, nas possibilidades que temos de fazer a diferença na vida escolar e pessoal dos alunos.

Embora os resultados obtidos na Atividade Diagnóstica Final não tenham registrado um desempenho satisfatório, tal como os resultados demonstrados durante a aplicação dos jogos de papéis, verificamos que os alunos ficaram satisfeitos com a proposta desenvolvida, revelando importantes aprendizados relativos à solução de problemas, haja vista a possibilidade de vivenciar a matemática através das brincadeiras.

Desse modo, concebemos que as brincadeiras são relevantes também na etapa do Ensino Fundamental em que aplicamos esta pesquisa, mostrando a importância de que não haja ruptura entre as etapas pré-escolar e escolar, ou seja, entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental anos iniciais – 1º ao 5º ano.

Os avanços obtidos pelos alunos mediante as aplicações dos jogos de papéis também demonstraram que a assertiva solução de problemas matemáticos realmente advém de um processo que não engloba apenas uma adequada tradução/interpretação do problema, planejamento, execução e avaliação, mas também sugere o desenvolvimento de outras habilidades e capacidades, como, por exemplo, a memória e a atenção.

Perante o exposto, consideramos que a aplicação dos jogos de papéis possibilitou que esses alunos vivenciassem situações do cotidiano, de modo que eles observassem a aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos abordados, de forma prática, e se sentissem parte integrante de cada uma dessas situações, o que promoveu importantes reflexões e auxiliou na interpretação e na solução dos problemas envolvidos.

Desse modo, acreditamos que a aplicação desses jogos, nessa perspectiva, pode ter estimulado os alunos a desenvolverem a criatividade e o raciocínio para utilizarem as estratégias que lhes propiciaram confiabilidade e satisfação.

Mediante esses resultados, concluímos que as brincadeiras trouxeram resultados significativos ao aprendizado de conteúdos/conceitos matemáticos, especialmente, ao desenvolvimento da interpretação e conseqüente solução de problemas associados às quatro operações matemáticas.

Ademais, consideramos que a utilização do “jogo de papéis” como recurso colaborativo para o aprendizado de outros conteúdos matemáticos, bem como em outras etapas do ensino, também pode viabilizar esses resultados.

Nessa perspectiva, esperamos que esta pesquisa possa viabilizar a reflexão dos professores acerca da possibilidade da utilização desse recurso em sala de aula, tanto no Ensino Fundamental quanto em outras etapas do ensino, assim como nortear outras pesquisas que gerem novas contribuições e reflexões acerca da utilização de recursos lúdicos como instrumentos colaborativos ao processo de ensino e de aprendizagem.

Referências

ASBAHR, F.S.F. Idade escolar e atividade de estudo: educação, ensino e apropriação dos sistemas conceituais”. In.: MARTINS, L.M.; ABRANTES, A.A.; FACCI, M.G.D. (orgs).

Periodização Histórico Cultural do Desenvolvimento: do nascimento à velhice. São Paulo: Editora Autores Associados, 2016, p. 171-192.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BAUMGARTEL, P.; POSSAMAI, J. Jogo didático e o desenvolvimento do cálculo mental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 465-485, abril/jun.2020.

BAURU. SME. Currículo Comum do Ensino Fundamental, 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto Editora. 1982.

BOMTEMPO, E. A brincadeira de faz de conta: lugar do simbolismo, da representação, do imaginário. *In:* KISHIMOTO, T. M. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 2011, p. 63-79.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, SEB, 2018.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática.** Florianópolis: Insular, 2001.

CHI, M. T. H; GLASER, R. A capacidade para a solução de problemas. *In:* STERNBERG, R. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992, p. 249-275.

ELKONIN, D. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico em la infância. *In:* Davidov, V, & SHUARE, M. (Org). **La psicología evolutiva e pedagogia em la URSS: antologia.** Moscú, Editorial Progreso, 1987. p 104-124.

GOBBO, G. R. R; MILLER, S. **A imaginação infantil: Relações entre gêneros discursivos, desenhos e brincadeira de papéis sociais.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2019.

LOPES, C. A. da S.; RODRIGUES, K. C.; RODRIGUES, S. R. de C. R. Jogos cooperativos e argumentação: potencialidades para a promoção do pensamento crítico e reflexivo no ensino de matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 244-263, abr/jun.2020.

MAYER, R. F. A. A capacidade para a matemática. *In:* STERNBERG, R. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992, p. 144-168.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. *In:* Kishimoto, T. M. (Org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 2011, p.81-97.

PASQUALINI, J. C. Periodização do desenvolvimento psíquico à luz da escola de Vigotski: A teoria Histórico-Cultural do desenvolvimento infantil e suas implicações pedagógicas. *In:* MARSIGLIA, A.C.G. (Org). **Infância e pedagógica histórico-crítica.** Campinas: Autores Associados, 2013, p. 51-97.

SANTOS, E. C. **Dimensão lúdica e arquitetura: o exemplo de uma escola de educação**

infantil na cidade de Uberlândia. 2011. 363 f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, S. M. P. dos. **Sentidos e significados do conceito de divisão provenientes de Atividade Orientadora de Ensino.** 2016. 132f. Dissertação (Mestrado em Docência para Educação Básica) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

SILVA, T. C; AMARAL, C. L. C. Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-8, jan/jun.2011.

STERNBERG, R. J. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

VIGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 2012.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1995.