



Universidade Estadual do Piauí  
Pró-Reitoria de Pesquisa e  
Pós-Graduação-PROP  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional



Os jogos no Ensino Fundamental como  
possibilidade para a apropriação de conceitos  
matemáticos

Poliana Monteiro de Sousa

Teresina

2018

Esta Página é a do “Termo de Ciência e de Autorização para publicação eletrônica do TCC pela Biblioteca da UESPI”, a qual deve ser encadernada no VERSO da página anterior O Formulário desse Termo de Ciência está em anexo.

Poliana Monteiro de Sousa

**Os jogos no Ensino Fundamental como  
possibilidade para a apropriação de conceitos  
matemáticos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico

Orientador: Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo

Teresina

2018

S725j Sousa, Poliana Monteiro de.  
Os jogos no ensino fundamental como possibilidade para a  
apropriação de conceitos matemáticos / Poliana Monteiro de Sousa.  
- 2018.  
82f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Piauí – UESPI,  
Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2018.

“Orientador(a): Prof.(a) Dr. Neuton Alves de Araújo.”

1. Jogos. 2. Apropriação de Conceitos Matemáticos.  
3. Matemática – Ensino. 4. Ensino Fundamental. I. Título.

CDD: 510.07

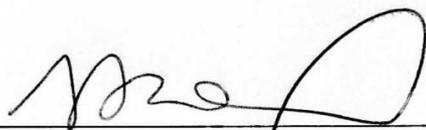
**POLIANA MONTEIRO DE SOUSA**

**OS JOGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL COMO POSSIBILIDADE PARA  
A APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Mestrado em Matemática  
do PROFMAT/UESPI, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de  
MESTRE em Matemática.

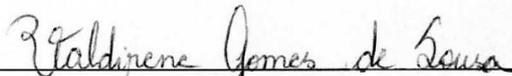
Área de Concentração: MATEMÁTICA

Aprovado por:



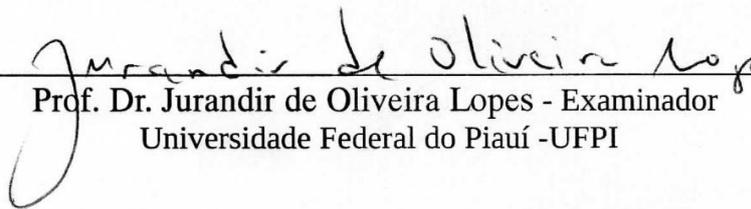
---

Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo - Presidente e Examinador  
Universidade Federal do Piauí -UFPI



---

Prof.ª Dr.ª Valdirene Gomes de Sousa - Examinadora  
Universidade Estadual do Piauí – UESPI



---

Prof. Dr. Jurandir de Oliveira Lopes - Examinador  
Universidade Federal do Piauí -UFPI

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

**Poliana Monteiro de Sousa** graduou-se em Matemática pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, especializou-se em Gestão e Supervisão Escolar pela Faculdade Montenegro e atualmente é professora efetiva da rede municipal de ensino de Teresina - PI e da rede estadual de ensino do Piauí.

Este trabalho é dedicado aos meus pais Raimundo e Maria, meu esposo Bruno, minhas filhas Ana Beatriz, Ana Alice e Bruna Micaeli e meus sogros Francilene Inês, Manoel e Otávio.

# Agradecimentos

Agradeço a Deus por me dar força e coragem para não desistir.

Ao meu esposo Bruno por estar sempre ao meu lado, me incentivando, por entender o tempo destinado a estudos e pesquisa e por acreditar em mim (muitas vezes até mais do que eu mesma).

Às minhas filhas Ana Beatriz, Ana Alice e Bruna Micaeli, por apesar de ter meu tempo reduzido com elas, me proporcionarem momentos inesquecíveis.

Aos meus pais Raimundo Antônio e Maria dos Remédios e aos meus sogros Manoel e Francilene Inês, por me apoiarem, acreditarem em mim e me ajudarem com minhas filhas.

Ao meu sogro Otávio, pelo apoio e incentivo.

Aos meus professores Pedro, Helder, Afonso, Arnaldo e especialmente Neuton (orientador) pelo conhecimento compartilhado durante o curso, além das cobranças construtivas e por não deixarem o desânimo contagiar.

À minha secretária Lúcia que cuidou muito bem da minha casa.

Aos meus companheiros de turma que estiveram presentes não só na sala de aula, mas nos estudos, bem como nas alegrias e dificuldades que tive durante o curso.

À Escola Municipal Lysandro Tito representada pela diretora Ravena Carvalho Santos Ramalhaes que tornou essa pesquisa possível me apoiando durante todo o processo.

À professora Vanessa Reis Da Costa por sua importantíssima participação.

Enfim a todos que de alguma forma (direta ou indiretamente) me ajudaram nessa conquista, o meu muito obrigado!

[...] a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é possível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

(J. BORIN, 1996, p. 9)

## Resumo

Dada a natureza do problema, dos objetivos e do contexto, esta pesquisa é de campo e de natureza qualitativa, envolvendo duas turmas de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Lysandro Tito de Oliveira em Teresina-PI e tem como problematização os jogos enquanto recursos que podem se apresentar como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos, com destaque em frações e equações do 1º grau. Com o objetivo geral de analisar as contribuições dos jogos como recurso didático potencializador no processo ensino e aprendizagem possibilitando a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental, inseridos num ambiente de aprendizagem e problematizações mediadas pelo lúdico e pela professora-pesquisadora nesse cenário, toma como referencial teórico as contribuições dos PCN/Matemática (BRASIL, 1998) e de Smole, Diniz e Cândido (2000), Vigotski (2007, 2008), Kishimoto (2011) e Moura (2011), dentre outros teóricos, e se propõe a responder ao seguinte problema: Como os jogos podem se tornar um recurso didático de modo que possibilite a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental, com destaque em frações e equações do 1º grau? Para tanto, tem como objetivo geral analisar as contribuições dos jogos como recurso didático potencializador no processo ensino e aprendizagem possibilitando a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental. E, como objetivos específicos: 1) verificar os conhecimentos prévios dos alunos a serem investigados acerca de conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e de suas aplicações em situações do cotidiano; 2) propor e desenvolver atividades tendo os jogos como orientação didática numa perspectiva contextualizada e problematizada; 3) apresentar os conceitos matemáticos mediados pelos jogos numa perspectiva contextualizada e problematizada como possibilidade de apropriação desses conceitos por parte dos alunos; 4) analisar as contribuições dos jogos enquanto recurso didático no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Para a produção de dados empíricos foram utilizados um questionário semiestruturado (com questões abertas e fechadas), a observação participante e uma avaliação diagnóstica escrita, durante as atividades propostas aos alunos envolvendo conceitos matemáticos, mediadas pelos jogos e pela professora-pesquisadora. A análise dos resultados desta pesquisa evidenciou que o ensino de matemática baseado apenas na exposição e resolução de problemas, não possibilita a apropriação de conceitos matemáticos. Há indicativos reveladores de que os alunos se sentiram mais motivados e produziram significados para os conceitos de frações e equações do 1º grau. A perspectiva metodológica com os jogos orientados também impactou na prática pedagógica da professora-pesquisadora, pois possibilitou

reflexões acerca do ensino e da aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental e da necessidade da pesquisa no processo educativo.

**Palavras-chave:** Jogos. Apropriação de Conceitos Matemáticos. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental.

## Abstract

Due to the nature of the problem, of the goals and the context, this is a field research is and about qualitative nature, involving two 8th grade classes of elementary students from the ?Lysandro Tito de Oliveira Municipal School? in Teresina-PI and it has as a problematization the games as resources which can present the possibility of mathematical concepts appropriation, emphasizing fractions and equations of the first degree. With the general objective of analyzing the games contributions in teaching-learning mathematical concepts process in Elementary School, inserted in a learning environment and immediate problematizations by the ludic and by the teacher-researcher in this scenario, it takes as theoretical reference the contributions of the PCN / Mathematics (BRAZIL, 1998) and Smole, Diniz and Candide (2000), Vygotsky (2007, 2008), Kishimoto (2011) and Moura (2011), among other theorists, and it proposes to answer the following problem: How can games become a didactic resource as it enables the mathematical concepts appropriation in Elementary School, with emphasis on fractions and equations of 1st grade? Therefore, it has as general objective to analyze the games contributions in the mathematical concepts in teaching- learning process of Elementary School. And it has as specific objectives: 1) to verify the previous knowledge of students to be investigated about mathematical concepts of Elementary School and its applications in everyday situations; 2) to propose and develop activities with games as a didactic orientation in a contextualized and problematized perspective; 3) to present the mathematical concepts mediated by the games in a contextualized and problematized perspective as possibility of students' appropriation of these concepts; 4) to analyze the contributions of games as a didactic resource in the teaching- learning process of mathematical concepts . For the production of empirical data, a semi-structured questionnaire (with open and closed questions), participant observation and a written diagnostic evaluation were used during the activities proposed to the students involving mathematical concepts, mediated by the games and by the teacher-researcher. The analysis of the results of this research evidenced that the teaching of mathematics based only on the exposition and resolution of problems, without the mediation of the game does not allow the appropriation of mathematical concepts. There are telltale signs that students felt more motivated and produced meanings for the fractions and equations concepts of the first grade.

**Keywords:** Games. Appropriation of Mathematical Concepts. Mathematics Teaching. Elementary School.

## Lista de Figuras

1	Uma das formas primitivas de o homem medir distâncias . . . . .	24
2	Escola Municipal Lysandro Tito . . . . .	44
3	Jogo das Equações . . . . .	47
4	Dominó de Frações . . . . .	48
5	Os jogos em movimento em sala de aula . . . . .	80
6	Os jogos em movimento em sala de aula . . . . .	80
7	Os jogos em movimento em sala de aula . . . . .	81

## Lista de Tabelas

1	IDEB Anos finais do ensino fundamental da E. M. Lyzandro Tito . . .	45
---	---	----

## Lista de Quadros

1	Compreensões de jogo segundo níveis de diferenciações . . . . .	35
---	---	----

## Lista de Siglas

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

IES - Instituição de Ensino Superior.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática de Escolas Públicas.

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PNE - Plano Nacional de Educação.

PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática.

UESPI - Universidade Estadual do Piauí.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Reflexões teóricas sobre o processo ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental</b>	<b>22</b>
2.1	Breve contexto lógico histórico da matemática . . . . .	22
2.2	Ponderações sobre os desafios de aprender e ensinar matemática no ensino fundamental no atual cenário nacional . . . . .	25
<b>3</b>	<b>Um olhar acerca do jogo como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos</b>	<b>31</b>
3.1	Ludicidade como função educativa: uma perspectiva metodológica possível à aprendizagem matemática? . . . . .	31
3.2	O papel do jogo na aprendizagem matemática . . . . .	34
<b>4</b>	<b>O processo metodológico percorrido</b>	<b>42</b>
4.1	Caracterização da pesquisa . . . . .	42
4.2	Caracterização do ambiente de pesquisa . . . . .	43
4.3	Apresentando os sujeitos investigados . . . . .	46
4.4	Sobre os instrumentos de produção de dados . . . . .	46
4.5	Organização e procedimentos de análise de dados . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Análise dos dados e discussão dos resultados do estudo</b>	<b>50</b>
5.1	Conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca dos conceitos frações e equações do 1º grau . . . . .	50
5.2	Indicativos do processo de apropriação de conceitos matemáticos mediados pelos jogos orientados . . . . .	53
5.3	Relatos dos alunos investigados sobre a importância dos jogos no Ensino Fundamental . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>60</b>
	<b>Referências</b>	<b>62</b>

# 1 Introdução

[...] a escola é o espaço social em que o conhecimento humano é organizado, produzido, repassado, fornecendo aos indivíduos, de uma dada sociedade, o acesso aos instrumentos culturais, científicos, técnicos, artísticos e políticos, que reforçam ou não a estrutura dessa sociedade. (RODRIGUES, 1992 apud BARALDI, 1999, p. 68).

Ao longo das últimas décadas, como explicado na citação de Baraldi (1999, p. 68), apoiada no estudo de Rodrigues (1992), a educação formal, aquela advinda do espaço escolar e que tem uma intencionalidade, tornou-se uma das necessidades para que as pessoas em geral tenham acesso ao conjunto de bens e serviços que a sociedade disponibiliza. Na verdade, dos conhecimentos científicos criados pela humanidade.

Eis aqui a função social da escola, responsável pelo desenvolvimento do pensamento científico, ou melhor, dos conhecimentos produzidos historicamente pelos homens e pelas mulheres, às gerações atuais e futuras. Assim, constituindo-se em uma condição fundamental para o desenvolvimento do progresso humano, a exemplo do tecnológico.

Atualmente a educação escolar formal disputa atenção com a mídia e, como consequência, temos crianças, jovens, adultos ou idosos que não querem estar na escola, pois o mundo oferece muitas outras coisas, bem mais atraentes para essas pessoas.

Atrelado a isso, há ainda a crença popular de que matemática é somente para gênios, para intelectuais, o que torna o aprendizado nesse campo de saber mais desafiador para os profissionais que atuam nessa disciplina. No entanto, não podemos esquecer que os alunos desde cedo estão inseridos em um universo em que os conceitos matemáticos são partes integrantes de sua vida.

Assim, há a necessidade, por parte da escola e do professor que ensina Matemática, no caso particular deste estudo, seja capaz de propiciar oportunidades e contextos em diferentes momentos, sendo, portanto, um mediador nesse processo, a fim de que a linguagem matemática promova a apropriação dos conceitos matemáticos. Como postula Vigotski (2008), o único bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, aquele que promove o desenvolvimento cognitivo, intelectual dos alunos.

Essas afirmações me mobilizaram no sentido de refletir sobre o ensino e aprendizagem matemática que vem sendo proporcionada aos alunos das escolas públicas de Teresina, de modo especial, da escola pública municipal em que atuo como professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Sei que essa problemática

é ampla e complexa, porém, entendo ser prioridade para melhor compreendermos a função social e política da escola.

Diante do exposto, nas conversas informais com meus alunos sobre as dificuldades que eles têm em aprender matemática, muitos relatam que não nasceram para isso, ou que são incapazes de aprender essa disciplina. Alguns já disseram que não estudam porque sabem que não irão aprender mesmo.

Sou professora de matemática da rede pública estadual do Piauí desde 2008 e da rede municipal de Teresina desde 2010, e esses relatos são frequentes. A grande maioria se julga incapaz de aprender matemática e, na certeza do não aprendizado, nem sequer buscam aprender, não atribuem, portanto, significados e sentidos à Matemática escolar.

A esse respeito, claro que há exceções. Não podemos esquecer a escola que tem mais medalhistas na Olimpíada Brasileira de Matemática de Escolas Públicas - OBMEP está localizada no Piauí, mas, é preciso percorrer um longo caminho para que possamos ter jovens que se interessem não só pela Matemática abstrata, mas, pelo aprendizado como um todo, independente de que profissão que ele resolva seguir.

Merece destaque também a conversa sobre profissão, sobre uma formação acadêmica superior. Observei ainda que, para um número considerável de jovens, ingressar em uma Universidade ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior - IES e concluir a formação, é um sonho distante. Ficou evidenciado, através de nossos bate papos que, na verdade, almejam simplesmente terminar o Ensino Médio, ter um curso médio profissionalizante, bem como conseguir se inserir no mercado de trabalho. Ao perguntar o motivo, a resposta é que eles não se consideram com as condições objetivas e subjetivas para concretização desse sonho.

Isso me provocou no sentido de pensar na qualidade da educação, e do ensino em Matemática, em especial. Há muito a ser feito, mesmo reconhecendo que mudanças importantes nos encaminhamentos didáticos, pesquisas e políticas públicas e debates proferidos por estudiosos e professores da área já venham acontecendo. Na verdade, precisamos intensificar mais esses debates, acompanhar as transformações pelas quais a sociedade vem passando, para que, desse modo, possamos responder aos diversos desafios, às diversas problemáticas e questionamentos que enfrentamos no dia a dia e que comprometem a função social da escola.

Preocupada com a realidade exposta, comecei a fazer pesquisas, principalmente na internet, sobre como eu poderia ajudar os alunos no processo de apropriação de conceitos matemáticos, assim também, em como fazer para que esses alunos acreditassem mais neles, a superar as dificuldades e crenças negativas sobre a Matemática. Encontrei

várias sugestões como o uso de material concreto, exemplos que envolvem o cotidiano, os recursos tecnológicos, jogos (virtuais ou não), a história da Matemática, a contextualização, dentre outras perspectivas metodológicas. Afirmo que venho utilizando essas e outras orientações, muitas vezes numa perspectiva integrada. Porém, a que mais me despertou a atenção, sem excluir as demais, foi o jogo.

Primeiro, porque o jogo tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores tanto no âmbito nacional quanto internacional em decorrência do aprofundamento nos estudos sobre infância, cognição e psicologia do desenvolvimento, a exemplo das pesquisas de Vigotski (2007, 2008), Friedmann (1996), Kishimoto (2011) e Moura (2011) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática - PCN (BRASIL, 1998). Segundo, por entender que, se o jogo for compreendido como um recurso mediador no processo ensino e aprendizagem da Matemática, e não como conteúdo, não apenas como passa tempo ou como prazer, poderá se apresentar como um recurso desencadeador de aprendizagem de conceitos matemáticos e desenvolvimento cognitivo não somente do aluno, mas também do professor.

Feitas as considerações, é oportuno ainda destacar que, quando falamos de metodologia de ensino, estamos falando de planejamentos, pesquisas e boa vontade por parte de todos envolvidos. Precisamos, portanto, sair da zona de conforto e partir para a zona de risco, dos desafios e das possibilidades. Quando resolvi trabalhar com jogos na sala de aula, na verdade, imaginei que seria simples, mas me deparei com vários problemas que até hoje busco resolver, entre outros, elenco:

- **Planejamento:** planejar uma aula diferenciada não é tão simples. Iniciamos com uma pesquisa ampla acerca do tema a ser trabalhado, portanto, antes de iniciar minhas aulas com jogos, fiz uma busca sobre que jogos eu poderia utilizar para atingir meu objetivo. Depois de muito pesquisar, encontrei algumas opções e resolvi aplicá-los;
- **Confecção:** ao escolher os jogos, optei por jogos de regras que poderiam ser confeccionados por mim ou pelos próprios alunos com materiais de fácil acesso, tais como: papel cartão, cartolina, isopor etc. Materiais esses que algumas vezes a escola disponibiliza e outras não. Por não encontrar na escola, comprei alguns dos materiais para confeccionar os jogos;
- **Tempo:** o tempo é necessário tanto no planejamento, quanto na confecção e na execução do jogo. Em relação ao planejamento, pensei em desistir várias vezes,

pois, sou professora 60 horas (20 horas no município de Teresina e 40 horas no Estado do Piauí), sem falar no Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional - PROFMAT, mas fui aos poucos acumulando material até que consegui otimizar o planejamento. Em relação à confecção, ainda sobre o tempo, devido a carga horária de trabalho intensa, ficou difícil confeccionar os jogos, mas fui, com antecedência, produzindo com a ajuda dos alunos. Ao aprontá-los os levei para a escola. Algumas vezes é possível confeccionar com os alunos, mas o tempo em sala de aula também tem que ser otimizado. E lá criamos um espaço na própria sala de aula para a exploração dos conceitos matemáticos trabalhados: frações e equações do 1º grau;

- **Aplicação:** a ideia inicial que temos é que ao chegar na sala de aula com jogos todos vão te receber bem, ficar atento às regras e jogar sem problemas, mas, se presencia várias reações, inclusive a negação. No geral (pelo menos comigo) é assim, ao chegar na sala de aula, vários alunos lhe perguntam para que é aquele material. Em seguida, você explica como será. Nesse momento, alguns ficam animados e outros dizem logo que não vão participar, mas, no decorrer da aula o jogo começa conquistar cada vez mais os alunos.

Diante das considerações postas, tomando como referência minha experiência e vivência enquanto professora de Matemática e, hoje, pesquisadora, entendo que abraçar o jogo como perspectiva metodológica é, sem dúvida, uma possibilidade no processo de apropriação de conceitos matemáticos. A partir desse entendimento, dessa tomada de consciência, elegi como **objeto de estudo** desta investigação os jogos como recurso didático e com a possibilidade da apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental. Assim, surgiu a **questão problema deste estudo**, qual seja: como os jogos podem se tornar um recurso didático de modo que possibilite a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental, com destaque em frações e equações do 1º grau? No intuito de responder tal indagação, estabeleci como **objetivo geral**: analisar as contribuições dos jogos como recurso didático potencializador no processo ensino e aprendizagem possibilitando a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental.

Para isso, estruturei os seguintes **objetivos específicos**: 1) verificar os conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca de conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e de suas aplicações em situações do cotidiano; 2) propor e desenvolver atividades tendo os jogos como orientação didática numa perspectiva contextualizada

e problematizada; 3) apresentar os conceitos matemáticos mediados pelos jogos numa perspectiva contextualizada e problematizada como possibilidade de apropriação desses conceitos por parte dos alunos; 4) analisar as contribuições dos jogos enquanto recurso didático no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos .

Assim, para atingir tais objetivos e por considerar o problema de pesquisa, foi desenvolvido um estudo de campo de abordagem qualitativa, em que utilizei como instrumentos de produção de dados: o questionário semiestruturado (com questões abertas e fechadas)/avaliação diagnóstica escrita, a observação participante e a produção textual/relatos escritos sobre a experiência com os jogos no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. É pertinente enfatizar que trabalhei com 2 (duas) turmas de alunos do 8ºano do Ensino Fundamental regular.

Desse modo, o presente trabalho está organizado, em 6 (seis) seções. A primeira seção foi dedicada à **Introdução**. Na segunda e terceira seções apresento os teóricos que serviram de âncora à esta pesquisa. Especificamente sobre a segunda seção, intitulada **reflexões teóricas sobre o processo ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental**, apresento um breve contexto lógico histórico da Matemática e reflexões sobre os desafios de aprender e ensinar Matemática na educação básica no atual cenário brasileiro. Por sua vez, na terceira seção - **um olhar acerca do jogo como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos** -, aprofundo as discussões sobre a seção anterior tratando mais especificamente sobre o papel da ludicidade na aprendizagem da matemática e do o jogo orientado como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos. Na quarta seção - **o processo metodológico percorrido** -, apresento o percurso metodológico deste estudo, caracterizando a pesquisa e o ambiente de pesquisa, além de apresentar os sujeitos envolvidos bem como os instrumentos de produção de dados e organização e procedimentos de análise. Na quinta seção - **análise dos dados e discussão dos resultados do estudo** -, apresento as análises e discussões dos dados produzidos nesta investigação. Finalmente, na sexta e última seção, trago as **Considerações Finais**, momento em que teço reflexões sobre todo o caminho trilhado nesta pesquisa, pautadas na análise dos dados apreendidos.

Espero, portanto, que este trabalho de Conclusão de Curso possa contribuir nas discussões sobre o ensino e aprendizagem da Matemática do Ensino Fundamental e que os professores se sintam afetados pelo jogo não apenas como uma brincadeira, mas como um recurso metodológico com possibilidade de possibilitar aos alunos a apropriação de conceitos matemáticos, atribuindo, assim, significados e sentidos à Matemática escolar.

## 2 Reflexões teóricas sobre o processo ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental

Fazer da sala de aula o lugar de aprendizagem natural do sujeito é estabelecer como objetivo da escola a criação de um ambiente onde se partilha e constrói significados. A decorrência de se aceitar essa afirmação como verdadeira é que, aos que fazem a escola, cabe o planejamento de atividades de ensino mediante as quais, professores e alunos possam ampliar, modificar e construir significados (MOURA, 2001, p. 155).

Nesta seção, a priori, apresento um breve contexto lógico histórico da Matemática para uma melhor compreensão do objeto investigado. Em seguida, discuto sobre os desafios, no atual cenário nacional, de aprender e ensinar Matemática na Educação Básica .

### 2.1 Breve contexto lógico histórico da matemática

Embora não sendo o objeto de investigação deste trabalho de Conclusão de Curso, no o estudo da Matemática, entendo ser necessário se conhecer a gênese dessa ciência, o que se confunde com a própria evolução do ser humano, posto que ela se envolve e atravessa o desenvolvimento do homem, sejam nos aspectos culturais, tecnológicos e/ou sociais. Como afirma Araújo (2015, p. 48), fundamentado em Silva (2004), ao discutir sobre o desenvolvimento lógico do conceito de medida:

[...] o embrião do primeiro sistema de medidas nasceu tão logo o homem organizou-se em sociedade e estabeleceu regras de convivência social. Porém, muitas outras etapas precisaram ser transpostas para que um sistema de medidas lógico e conciso começasse a existir. O homem primitivo não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Suas necessidades metro-lógicas certamente eram apenas para algumas indicações rústicas de posições, distâncias aproximadas e relações de grandezas como "maior do que" e "mais pesado do que" ou "menor do que" e "mais leve do que". Entretanto, a partir do momento em que foi

preciso cultivar a terra ou transferir os animais para pastagens mais férteis, houve também a necessidade de comunicar-se mais convenientemente em termos metrológicos, e pode ter sido nesse momento que apareceram as primeiras unidades de medida. E por facilidade elas foram elaboradas embasadas em dimensões do corpo humano. O homem tomou a si próprio como padrão de medida.

Na verdade, entendo que o lógico histórico da Matemática (ou reprodução da história da formação do conceito matemático) nos permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura e, também, observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento. Através da compreensão sobre o referido contexto evolutivo da Matemática, é possível entender os pensadores e suas teorias, bem como estudar as causas e o contexto histórico-social em que elas foram desenvolvidas. Assim, o lógico histórico é um instrumento, um recurso didático, para o ensino e o aprendizado da própria Matemática, na medida em que contempla a interdisciplinaridade e estabelece conexões com várias outras manifestações da história da cultura.

É válido ressaltar também que, ao pensar na história da Matemática, na reprodução dessa história, logo nos vem à mente indagações do tipo: como? quando? onde? e por que nasceu a Matemática? Essas e outras questões são pertinentes, e nos fazem recorrer à história do próprio desenvolvimento do homem frente às suas necessidades com questões voltadas aos conhecimentos e aplicações da matemática.

Em um contexto histórico, a humanidade em sua funcionalidade social, necessitava da matemática para orquestrar sua existência, conforme analisa D' Ambrósio (1999, p. 97):

[...] as ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e saber.

Assim, fica evidenciada na citação desse educador matemático e pesquisador que os conceitos matemáticos foram desenvolvidos pela humanidade e precisam ser apropriados pelas gerações seguintes, de acordo com suas necessidades. Em outras palavras,

cada povo ao longo da história foi criando estratégias para entender e explicar os desafios existentes em seu meio.

Vale mais uma vez recorrer a Araújo (2015) e acrescentar que muitos dos conhecimentos matemáticos produzidos pelo homem decorreram da prática utilitária, os quais, posteriormente, se converteram em conceitos científicos, ou seja, legitimados pela Ciência. Só para ilustrar, o comprimento do pé ou da sua passada para medir objetos ou distância, como revela a Figura 1:

Figura 1: Uma das formas primitivas de o homem medir distâncias



Fonte:Araújo (2015, p. 49)

Diante do exposto, fica claro que a Matemática é essencialmente histórica, social e cultural, confundindo-se com a própria ascensão social do homem. Conforme o que está explícito nos PCN/Matemática (BRASIL, 1998), o conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. Partindo desse entendimento, o lógico histórico dos conceitos matemáticos se apresenta como possibilidade para a atribuição de significados e sentidos desses conceitos pelos alunos e, assim, ocorrer a apropriação desses conceitos.

O estudo da história do desenvolvimento do conceito ou do objeto é uma condição necessária, pois dessa forma não nos limitaremos à aparência, à compreensão não apro-

fundada desse conceito, como tão bem esclarece Kopnin (1978, p. 186), ao entender que:

[...] enriquecidos da história do objeto, devemos retomar mais uma vez a definição de sua essência, corrigir, completar e desenvolver os conceitos que o expressam. Deste modo, a teoria do objeto fornece a chave do estudo de sua história, ao passo que o estudo da história enriquece a teoria, corrigindo-a, completando-a e desenvolvendo-a.

Nessa perspectiva, o lógico histórico poderá oferecer uma importante contribuição ao processo ensino e aprendizagem, ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, diferentes povos, em diferentes momentos históricos.

Além do mais, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de valor formativo. O lógico histórico da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de contextualização e (re)constituição da própria identidade cultural.

## **2.2 Ponderações sobre os desafios de aprender e ensinar matemática no ensino fundamental no atual cenário nacional**

Sabido é que são muitos os desafios frente ao ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental no atual cenário nacional. Essa disciplina ainda aparece muitas vezes ancorada numa perspectiva formalista, em decorrência "[...] das demonstrações de teoremas e fórmulas [...] num manipular de fórmulas que, após certo "treino", torna-se fácil em situações próprias da Matemática"(BARALDI, 1999, p. 88). Em outras palavras, vem associada a uma dinâmica de ensino em que os alunos devem acumular informações, fórmulas, cálculos, conferindo-lhe um status de disciplina altamente conteudista.

Sobre essa concepção, é importante ressaltar o hábito falho que o docente tem ao dizer respostas prontas ao aluno. Dessa forma, ele desperta o desejo do mesmo, mas ao mesmo tempo o sacia. Para Soares e Pinto (s/d), os alunos precisam desenvolver a capacidade de se apropriar dos conceitos matemáticos. No entanto, cabe ao professor habituá-los "[...] a determinar por si próprios respostas às questões que os inquietam,

sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, ao invés de esperar uma resposta já pronta dada pelo professor ou pelo livro-texto".

Na verdade, ensino da Matemática, geralmente encontra-se atrelado à rigidez dos professores e ao silêncio profundo durante as aulas, em que os alunos não têm vez e nem voz, e os docentes, por sua vez, repassam às crianças e jovens um ensino mecanizado e repetitivo, baseado na reprodução. Nesse modelo de ensino, as crianças (os alunos) "[...] parecem aceitar que são meras reprodutoras e não seres pensantes. Porém, o professor também é concebido como alguém que limita-se a reproduzir".

Essa prática tradicionalmente empregada no processo ensino e aprendizagem, não só no âmbito da Matemática, ainda é comum nas disciplinas escolares em geral, a qual não leva os alunos à uma aprendizagem significativa, no sentido de uma aprendizagem que possa promover o desenvolvimento intelectual, cognitivo dos alunos, como preconizada nos estudos de Vigotski (2007, 2008). Desse modo, a Matemática vem causando aversão e desinteresse na maioria dos alunos, adquirindo o cargo da matéria mais temível e de difícil compreensão, utilizada por muitos docentes como um instrumento de disciplina/punição e exclusão.

A esse respeito, Bicudo e Borba (2005, p. 213) nos alertam que:

A necessidade de se "entender" e "ser capaz" de usar matemática na vida diária e nos locais de trabalho nunca foi tão grande. Muitos esforços estão sendo feitos para tornar o ensino da matemática mais eficiente. É preciso que muito mais gente saiba matemática e a saiba bem. Sempre houve muita dificuldade para se ensinar matemática. Apesar disso todos reconhecem a importância e a necessidade da matemática para se entender o mundo e nele viver. Como o elemento mais importante para se trabalhar Matemática é o professor de Matemática, e como este não está sendo bem preparado para desempenhar bem suas funções, as dificuldades neste processo têm aumentado muito.

Na verdade, a todo instante somos convidados a pensar, cotidianamente, de forma lógica e a resolvermos problemas, estando presente a Matemática, mas que, muitas vezes deixamos passá-la despercebida. Por isso, é fundamental que todos compreendam a sua importância, para que, desse modo, desconstruam a imagem negativa que este componente curricular ainda possui.

Assim, para a grande maioria de docentes a realidade matemática também é a mesma de muitos alunos, pois, estes a consideram como a disciplina na qual apresentaram mais dificuldade na aprendizagem durante sua trajetória escolar que, provavelmente, veio acarretar numa falha da formação profissional, criando e ampliando, desta forma, uma barreira entre a aprendizagem e o aprendiz.

No entender de Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 23), muitos docentes "[...] trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina, as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar". Daí a importância de analisar a trajetória desses profissionais para trabalhar e superar os desafios e os medos que os mesmos possuem. Sobre essa problemática, vale destacar que, durante a graduação é importante que os futuros profissionais vivenciem situações de prática de ensino da matemática, oportunizando o contato com diferentes metodologias. Esclarecemos com isso que o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina não pode ter somente o livro didático como instrumento dominante em sala de aula, acarretando num ensino centrado em cálculos e procedimentos.

Assim, para que haja uma aprendizagem significativa da matemática, na perspectiva defendida por Vigostki (2007), os alunos devem passar por diversas experiências e vivências de aprendizagem que possibilitem as condições objetivas e subjetivas. Em outras palavras, como explica Pino (2000, p. 57, grifo do autor):

O que nos permite dizer que, nessa perspectiva, a educação não é mero "valor agregado" à pessoa em formação. Ela é constitutiva da pessoa. É o processo pelo qual, através da mediação social, o indivíduo internaliza a cultura e se constitui em ser humano.

Face a esse entendimento, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 35, grifo dos autores), assim complementam esse pensamento acerca da aprendizagem matemática:

Conceber a aprendizagem e a aula de matemática como "cenário de investigação" ou como cenário/ ambiente de aprendizagem requer uma nova postura do professor. Ele continua tendo papel central na aprendizagem do aluno, mas de forma a possibilitar que esses cenários sejam criados em sala de aula; é o professor quem cria as oportunidades para a aprendizagem, seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes

que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula; na ousadia de sair da "zona de conforto" e arriscar-se na "zona de risco".

Desse modo, entendo que o trabalho com a Matemática em sala de aula representa um desafio para o docente na medida em que exige que ele a conduza de forma significativa para o aluno, a fim de que significados e sentidos sejam produzidos. Para tanto, é importante que o seu fazer pedagógico seja elaborado ao longo do tempo, sendo organizado e construído todos os dias, com aulas criteriosamente planejadas pelo professor, sempre com um propósito educativo, oferecendo ao aluno experiências desafiadoras.

Para tanto, é necessário que o professor estruture estratégias de ensino embasados nessa perspectiva, não se sentindo culpado pelo fracasso dos alunos. Somente assim, a função social da escola passa a ser repensada, bem como os papéis da tríade: aluno, conhecimento matemático e professor. Como tão bem explica Davidov (1988, p. 3, tradução nossa), dessa forma, os professores:

Começam a perceber que a tarefa da escola contemporânea não consiste em dar às crianças uma soma de fatos conhecidos, mas em ensiná-las a orientar-se independentemente na informação científica e em qualquer outra. Isto significa que a escola deve ensinar os alunos a pensar, quer dizer, desenvolver ativamente neles os fundamentos do pensamento contemporâneo para o qual é necessário organizar um ensino que impulse o desenvolvimento. Chamemos esse ensino de "desenvolvimental".

O pensamento de Davidov, russo seguidor dos estudos de Vigotski, me provocou à seguinte indagação: como no movimento de apropriação de conceitos matemáticos dos alunos do Ensino Fundamental, em especial dos alunos investigados neste estudo, está se constituindo a consciência desses alunos? Vigotski (2007) ao estudar a formação social da mente, considerando a relação entre apropriação de conceitos e formação da consciência, afirma que, é somente se pensando por meio da formação de conceitos (da aprendizagem conceitual), é que se atinge a essência da realidade investigada, não se limitando ao conhecimento empírico, à aparência.

Em outros dizeres, o processo de apropriação de conceitos está para além da memorização, do domínio de cálculos e de fórmulas, sem significação. Tal processo deve

ser compreendido como procedimentos mentais em que o aluno deve apropriar-se da Matemática de modo a interagir no e sobre o mundo em que vive.

Assim, uma forma de tornar o ensino mais significativo é por meio de atividades lúdicas, como por exemplo, o uso de jogos, onde o professor estará transformando aulas de Matemática consideradas "chatas" e "cansativas" em momentos de diversão, motivação, satisfação e de aprendizagem significativa defendida neste estudo. Na próxima seção, apresentarei algumas reflexões sobre o jogo enquanto recurso mediador como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos.

Outro ponto importante na discussão é reconhecer que a Matemática não é somente uso exclusivo da escola, ela não estar restrita somente a uma disciplina fragmentada, mas sim, reconhecer que esse campo de saber, também faz parte do nosso cotidiano. Está presente na brincadeira, no trabalho dos pais, no esporte, no controle e marcação de pontos de um jogo, ou na simples compra de um bombom, entre outras circunstâncias presentes a todo momento. A esse respeito, Zunino (1995, p. 6) explana que se faz necessária uma longa conversação com os alunos para que, desse modo:

[...] comecem a reconhecer que a Matemática está envolvida em atividades cotidianas não vinculadas com a atividade escolar propriamente dita [...] É especialmente surpreendente o que acontece com algumas crianças que não tenham tomado consciência da utilização extraescolar da matemática, porém tem experiências muito ricas neste sentido.

Portanto, é papel dos professores, juntamente com os pais dos alunos transmitirem a esses a ideia de que a matemática não encontra-se separada da realidade em que vivem. Dessa maneira, propiciarão uma aprendizagem mais próxima da realidade. Para tanto, deverão buscar situações-problemas e atividades criteriosamente planejadas que visem uma intencionalidade educativa, procurando estimular a comunicação e a interação com outros indivíduos se relacionando, assim, com o ambiente social que os cerca, construindo significados para o mundo.

Nesse entendimento, sabemos como é desafiador o ensino da Matemática na Educação Básica, pois a Educação Matemática neste público dá-se a partir da curiosidade e do entusiasmo dos alunos e cresce em função dos tipos de experiências vivenciadas em cada aula. E, conforme avança o nível de ensino, as dificuldades de aprendizagem na Matemática são, ainda mais ressaltadas no alunado, aumentando o desinteresse dos

mesmos em aprender a Matemática escolar. Sobre essa problemática, assim compreende Brito (1996, p. 295):

Não é a Matemática que produz atitudes negativas. Aparentemente, elas se desenvolvem ao longo dos anos escolares, muito relacionadas a aspectos pontuais: o professor, o ambiente na sala de aula, o método utilizado, a expectativa da escola, dos professores e dos pais, a auto percepção do desempenho, etc.

Fica evidenciado, portanto, que são vários os fatores (os pais que não gostam de matemática, ou alguém que "constatou" que aluno não aprende, dentre outros) que trazem como consequência ao aluno um sentimento de fracasso e incapacidade para se apropriar dos conceitos matemáticos. Nas reflexões até aqui empreendidas, ficou constatado que são vários os desafios dos docentes no enfrentamento do processo ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Vale, então, lembrarmos que, de acordo com Bicudo e Borba (2005, p. 213), "ensinar bem Matemática é um empenho complexo e não há receitas fáceis para isso. Não há um caminho único para se ensinar e aprender". Nessa perspectiva, é fundamental que o docente construa a sua prática todos os dias, aos erros e acertos, superando seus medos e traumas, proporcionando, assim, ao aluno possibilidades de uma apropriação conceitual.

Na seção a seguir, apresento uma discussão sobre o papel do jogo como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental.

### 3 Um olhar acerca do jogo como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos

Não existe ensino sem que ocorra aprendizagem e esta não ocorre se não for pela transformação do educando pela ação facilitadora do professor, no processo de busca e **apropriação de conceitos** que deve ser despertado no aluno. É nesse contexto que o **lúdico** ganha espaço (ALMEIDA, 1998, p. 37, grifo nosso).

Nesta seção, inicialmente discuto sobre o papel da ludicidade na aprendizagem da matemática por corroborar do pensamento de Almeida (1998) como explicitado na epígrafe anterior. Feito isso, complemento a discussão com o jogo orientado como possibilidade de apropriação de conceitos matemáticos.

#### 3.1 Ludicidade como função educativa: uma perspectiva metodológica possível à aprendizagem matemática?

A aprendizagem lúdica (jogos, brincadeiras, atividades lúdicas) tem sido objeto de estudos de várias pesquisas no campo da Educação e/ou da Educação Matemática, a exemplo de Almeida (1998), Smole, Diniz e Cândido (2000), Ide (2011) e Kishimoto (2011). Com isso, tem tomado espaço de debates no contexto escolar por se apresentar como possibilidade de um princípio metodológico com a função de dinamizar o processo de apropriação de conceitos da criança ou das pessoas em geral. Em decorrência disso, desenvolve o pensamento teórico/científico, a afetividade, a sociabilidade, a motricidade, a curiosidade, a criatividade, dentre outras funções psicológicas dos alunos, atribuindo, assim, novos significados e sentidos à realidade que a cerca (ALMEIDA, 1998).

Assim entendido, o lúdico se apresenta como possibilidade de oportunizar aos alunos da Educação Básica, sobretudo do Ensino Fundamental, o ato de experimentar, descobrir, exercitar, inventar e testar suas habilidades, seja no quarto, no parque, na sala, na escola e/ou na sala de aula. Através de jogos, brinquedos e brincadeiras esses alunos desenvolvem-se intelectualmente. Eles são convidados a pensar, a criar, a resolver problemas, ou melhor, a problematizar, além de outras funções psicológicas superiores. Desse modo, desenvolver práticas lúdicas nas aulas de Matemática pode-se

constituir como uma estratégia de ensino e aprendizagem primordial tanto para o aluno quanto para o professor.

A esse respeito, no entender de Ide (2011, p. 107), na verdade,

Sabemos que as experiências positivas nos dão segurança e estímulo para o desenvolvimento. O jogo nos propicia experiências de êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a interação com o mundo por meio de relações e de vivências.

Compreendo, portanto, que o lúdico engloba diferentes ações do brincar, do jogar, do divertir, e a mesma é uma arte criadora, na qual proporciona - seja qual for a etapa de nossas vidas - momentos de felicidade e divertimento, assim também como de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo. Seja em qualquer locus, como dito anteriormente, a ludicidade vem explorar a criatividade do indivíduo, proporcionando a socialização com outras pessoas, além do desenvolvimento motor, moral, afetivo e cognitivo. E no que se refere, ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, o professor pode oportunizar, sim, ao aluno com atividades lúdicas uma aprendizagem que impacte no desenvolvimento.

Ao discutir sobre as estratégias metodológicas para se ensinar um conteúdo, mesmo não tratando do jogo como recurso didático, mediador, Comênio (1954, p. 300) afirmava que, "para esse fim não interessa o quê e como faz, mas que se faça. Pode-se muito bem aprender, por diversão, algo que venha a ser de grande utilidade". Partindo desse entendimento, esse autor já chamava atenção para o fato de que o ensino fosse promovido de forma atraente e prazerosa, embora em sua obra *Didática Magna*, não tenha apresentado os jogos, as brincadeiras e/ou atividades lúdicas como proposta para se trabalhar os conceitos matemáticos ou conceitos em geral.

A partir dessa necessidade, o uso de jogos, brincadeiras e atividades lúdicas, tornaram-se agentes integradores e possibilitadores da aprendizagem matemática. E, quando bem empregados pelos professores, não como conteúdos, mas como recursos mediadores do processo ensino e aprendizagem, podem se transformar em valiosas possibilidades que ajudam no desenvolvimento da afetividade, do prazer, do autoconhecimento, da cooperação, da autonomia, da imaginação e da criatividade do aluno. A esse respeito, Kishimoto (2011, p. 42) destaca que:

A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do

lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos externos e a influência de parceiros bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não jogos.

Fica evidenciado que ao se trabalhar atividades lúdicas em sala de aula, o docente tem como função principal auxiliar o alunado no desenvolvimento de várias habilidades, não se restringindo ao prazer de entretenimento, mas proporcionando a esse alunado uma aprendizagem efetiva, ou melhor, a apropriação dos conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva do lúdico como ferramenta pedagógica no processo de apropriação de conceitos matemáticos, cabe ao professor proporcionar aos educandos caminhos que os levem a uma aprendizagem prazerosa e desafiadora, principalmente quando se fala de Matemática, por ser um componente curricular tão temido pelos aprendizes. Sobre essa discussão, acrescentam Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 13) que, ao se observar os alunos, às crianças,

[...] lendo sobre como elas aprendem, buscando formas de tornar mais significativa e prazerosa sua aprendizagem matemática, fomos nos convencendo cada vez mais da importância das brincadeiras e percebendo que elas se constituíam na possibilidade de as crianças desenvolverem muito mais do que noções matemáticas. Enquanto brinca, o aluno amplia sua capacidade corporal, sua consciência do outro, a percepção de si mesmo como um ser social, a concepção do espaço que o cerca e de como pode explorá-lo.

Nesse contexto, fica explícita a importância das práticas lúdicas em sala de aula, em que os alunos, no processo de apropriação dos conceitos matemáticos, também desenvolvem-se fisicamente e psicossocialmente, vivenciando leis e regras e buscando possibilidades de explorar e experimentar situações novas.

Corroborando essa ideia, encontrei em Callai (1991, p. 74) que, no processo ensino e aprendizagem, para que ocorra a apropriação de conceitos, há a necessidade de, dentre outros fatores,

[...] permitir, proporcionar e incentivar o indivíduo; nas suas relações, a criança aprende aquilo que interessa, o que lhe é necessário, e, por isso, o que lhe dá prazer. Sendo assim, a assimi-

lação e a acomodação da criança ao meio devem ocorrer através do jogo, da aprendizagem lúdica.

Nessa perspectiva, o educador antes de tudo precisa perceber o aluno da Educação Básica, em especial do Ensino Fundamental, como um indivíduo que também gosta da brincadeira, do movimento, de criar, de jogar e principalmente de agir. Assim, essas ações só tenderão a proporcionar formas prazerosas em que estes sujeitos virão apreender os conceitos e, conseqüente, desenvolverem o seu intelecto, o seu cognitivo.

Na próxima subseção iremos tratar sobre o papel do jogo na aprendizagem matemática, discorrendo sobre o seu significado e suas implicações na Educação Matemática.

### **3.2 O papel do jogo na aprendizagem matemática**

Uma prática lúdica significativa quando se tem um objetivo educacional em relação ao conceito a ser apropriado é o jogo orientado. Esse desperta o interesse dos alunos com facilidade contribuindo para o desenvolvimento intelectual, cognitivo do mesmo. Passarei a discutir, especificamente do jogo orientado, a partir da compreensão do seu significado, segundo alguns teóricos, tais como Kishimoto(2011), Moura (2011) dentre outros, e o papel desse, de forma mais explorada, na aprendizagem matemática.

Segundo Kishimoto (2011, p.15), "tentar definir o jogo não é tarefa fácil", pois é possível sua interpretação de diversas formas como, por exemplo, brincar de "mamãe e filhinha", jogar dominó, jogar xadrez. Entretanto, cada jogo tem suas especificidades, no exemplo citado de brincar de "mamãe e filhinha" usa-se a imaginação da criança. Esse se diferencia do jogo de xadrez no qual há regras a serem cumpridas. Enfim, tais jogos podem até ter a mesma denominação, mas cada um possui suas próprias particularidades. Eis a complexa tarefa de defini-lo.

Kishimoto (2011) ao recorrer aos estudos de pesquisadores Laboratoire de Recherche sur le Jeu et le Jouet, da Université Paris-Nord, a exemplo de Gilles Brougère (1981,1993) e Jacques Henriot (1983,1989), buscou desatar o nó do aglomerado de significados atribuídos ao jogo. Para isso, essa autora aponta três níveis de diferenciações, em que o jogo pode ser visto. Primeiro como o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social. Segundo, como um sistema de regras. E, por último, como um objeto.

Para melhor aclarar essa diferenciação, segundo o entendimento da autora acerca do jogo, estruturei o Quadro 1:

Quadro 1: Compreensões de jogo segundo níveis de diferenciações

<p>Resultado de um sistema linguístico de cada Contexto Social</p>	<p>As línguas funcionam como fontes disponíveis de expressão e a noção de jogo não nos remete à língua particular de uma ciência, mas a um uso cotidiano. Assim, cada contexto social constrói uma imagem de jogo conforme seus valores e modo de vida, que se expressa por meio da linguagem. Por exemplo, se o arco e flecha hoje aparecem como brinquedos, em certas culturas indígenas representavam instrumentos para a arte da caça e da pesca.</p>
<p>Sistema de Regras</p>	<p>O sistema de regras permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. São as regras do jogo que distinguem, por exemplo jogar buraco ou tranca, usando o mesmo objeto, o baralho. Assim, as estruturas de regras permitem diferenciar cada jogo, permitindo superposição com a situação lúdica, ou seja, no ato de jogar o jogador estará executando as regras e, ao mesmo tempo, estará desenvolvendo uma atividade lúdica</p>
<p>Um Objeto</p>	<p>O jogo enquanto objeto refere-se, por exemplo, quando o xadrez materializa-se no tabuleiro e nas peças que podem ser fabricadas com papelão, madeira, plástico, pedra ou metais. O pião, confeccionado de madeira, casca de fruta, ou plástico, representa o objeto empregado na brincadeira de rodar o pião.</p>

Fonte Kishimoto (2011, p. 18-20)

Ao se fazer uma leitura do Quadro 1, destaco que a autora apresenta suas compreensões acerca do significado do jogo, levando em consideração aos aspectos: atribuição empregada por culturas diferentes, pelas regras e pelos objetos que o caracterizam. Sobre o sentido de jogo depender das linguagens de cada contexto social, entendo que esse assume a imagem e o sentido que cada sociedade lhe atribui e, dependendo da época e do lugar, os jogos apresentam significações distintas criando, assim, cada um o seu significado social, a fim de preservar uma identidade cultural.

Ademais, com relação ao sistema de regras, o jogador ao desempenhar a função de jogar, além de estar desempenhando as regras, o mesmo, ainda, está desenvolvendo uma ação lúdica. E, quanto ao terceiro aspecto, ao referir o jogo enquanto objeto, o jogo de dominó, por exemplo, materializa-se nas peças de plástico, de papelão, ou de madeira, que é o objeto.

Ao analisar a primeira compreensão acerca dos jogos, na qual possui diferentes significados, seja, atribuídos por culturas diferentes, pelas regras ou por objetos que o caracterizam, recorro aos dizeres de Moura (2011, p. 93) sobre essa discussão:

A dúvida sobre se o jogo é ou não educativo, se deve ou não ser usado com fins didáticos poderia ser solucionada, se o educador matemático tomasse para si o papel de organizador do ensino. Isto quer dizer que ele deve ter consciência de que o seu trabalho é organizar situações de ensino que possibilitem ao aluno tomar consciência do significado do conhecimento a ser adquirido e de que para que o aprenda torna-se necessário um conjunto de ações a serem executadas com métodos adequados.

Com base nas considerações postas, pensar o jogo no espaço escolar, da sala de aula, exige cuidado e atenção, pois, o aluno elabora situações e regras muito próprias. E isso implica na necessidade do professor tomar consciência que estará, também, lidando com diferentes sentimentos e conhecimentos prévios, espontâneos. Se o jogo for compreendido dessa forma, a intencionalidade somada à prática pedagógica é fator determinante a fim de que o jogo cumpra o objetivo de possibilitar à aprendizagem de conceitos matemáticos e, por extensão, do desenvolvimento dos alunos envolvidos.

Nesse contexto, entendo que o jogo poderá vir a ser uma estratégia didática potencializadora da aprendizagem. Para tanto, as atividades, as situações-problema precisam ser bem planejadas e orientadas pelo professor, auxiliando e contribuindo na apropriação de conceitos matemáticos de forma lúdica e prazerosa.

Nessa perspectiva, "o jogo, na educação matemática passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem" (MOURA, 2011, p. 89). Para que isto ocorra, é necessário haver uma intencionalidade educativa, que requer planejamento, ação, observação e avaliação, e com isso o professor possa introduzir os jogos em seu cotidiano na sala de aula.

Ainda sobre a acepção de Moura (2011, p. 89) em relação a essa discussão,

O jogo, como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento, passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem vinculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas.

Antunes (2000, p. 36) corrobora com o pensamento de Moura ao enfatizar que, dessa maneira, o jogo começa a desempenhar um papel importante, pois o aluno ao "[...] construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem".

É oportuno, também, destacar que, outra característica do jogo na aprendizagem matemática encontra-se na possibilidade do docente estar propiciando ao aluno desenvolver habilidades de resolução de problemas, na qual esse poderá construir suas próprias estratégias em busca de atingir objetivos. Isso ressaltado por Moura (2011, p. 89) ao afirmar que:

O jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de estabelecer planos de ação para atingir determinados objetivos, executar jogadas segundo este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos.

Ressalto que, assim, faz-se necessário que o professor propicie ao aluno o desenvolvimento da autonomia durante todo o processo ao qual estará trabalhando com os jogos, a fim de que participe ativamente dessa atividade. É interessante, portanto, que o professor sugira que os próprios alunos fabriquem os jogos, bem como elaborem as regras, entre outras ações.

Assim, mais uma vez chama atenção para o entendimento de que o conhecimento matemático deve ser apropriado pelo aluno por meio de atividades que lhe despertem o interesse em aprender, sendo algo que propicie o desafio. Portanto, a brincadeira, o jogo e as atividades lúdicas vêm possibilitar ao aluno o enfrentamento de desafios e problemas, em que busca estratégias para as situações a ela colocadas. Nessa perspectiva, ainda conforme Moura (2011, p. 95), a matemática "[...] deve buscar no jogo (com sentido amplo) a ludicidade das soluções construídas para as situações-problemas seriamente vividas pelo homem", recorrendo ao lógico histórico dos conceitos matemáticos, oportunizando ao aluno vivenciar situações de solução de problemas que a aproximem daquelas que o homem enfrenta (ou enfrentou).

Ainda sobre os diferentes papéis que o jogo desempenha no processo ensino e aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental, considere pertinente trazer reflexões apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática - PCN (BRASIL, 1998) acerca dessa estratégia metodológica.

A título de esclarecimentos, os PCN/Matemática são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal com o objetivo principal de orientar os educadores por meio da normatização de alguns fatores fundamentais concernentes a cada disciplina. Esses documentos abrangem tanto a rede pública de ensino quanto à rede privada, conforme o nível de escolaridade dos alunos. Sua meta é garantir aos educandos o direito de usufruir dos conhecimentos necessários para o exercício da cidadania.(BRASIL, 1988)

No que diz respeito às ideias básicas contidas nos PCN/Matemática, esses documentos nos provocam a refletir sobre a necessidade de mudanças urgentes não só "no quê ensinar", mas principalmente "no como ensinar e avaliar" e "no como organizar as situações de ensino e de aprendizagem".

Sobre esses documentos, Bicudo e Borba (2005, p. 218) melhor esclarecem:

Os objetivos gerais da área de Matemática, nos PCN, buscam contemplar várias linhas para trabalhar o ensino de Matemática. Esses objetivos têm como propósito fazer com que os alunos possam pensar matematicamente, levantar ideias matemáticas, estabelecer relações entre elas, saber se comunicar ao falar e escrever sobre elas, desenvolver formas de raciocínio, estabelecer conexões entre temas matemáticos e de fora da Matemática e desenvolver a capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles.

É, portanto, essa educação matemática que muitos professores almejam, e sem dúvida hoje em dia, ainda é difícil trabalhar e alcançar esses objetivos, ficando apenas no papel e no desejo de muitos professores. No que diz respeito aos PCN de Matemática do Terceiro Ciclo, que compreende 6º e 7º anos (antigas 5ª e 6ª série) do Ensino Fundamental, encontrei nesse referido documento (BRASIL, 1998, p. 62) que:

Outro aspecto importante que o professor precisa levar em conta consiste em canalizar para a aprendizagem toda a ebulição desse espírito questionador, que estimula os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode contribuir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo. [...] Com isso criam-se condições para que o aluno perceba que a atividade matemática estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. É importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos.

Nessa perspectiva, observei que a matemática escolar tem como papel fundamental aprimorar a capacidade de análise e de tomada de decisões do alunado, em que o docente deverá estimular a capacidade desses em ouvirem, discutirem, escreverem, lerem ideias matemáticas, interpretar significados, pensarem de forma criativa, bem como desenvolverem o pensamento indutivo/dedutivo.

Feitas essas considerações, é chegado o momento de se analisar o que os PCN abordam sobre os jogos, visto anteriormente como um caminho a ser percorrido para o desenvolvimento do aluno na aprendizagem da matemática, pois os mesmos se tornam métodos facilitadores da aprendizagem, ou seja, podem ser usados como instrumento mediador de trabalho pelo professor.

Sobre essa questão, conforme os PCN de Matemática (BRASIL, 1998, p. 46), os jogos se caracterizam como:

[...] uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Nesse contexto, o jogo então vem auxiliar os docentes no ensino da matemática que é tão desafiador. Surge, assim, a necessidade do aluno sentir-se seguro em relação a sua própria capacidade de se apropriar dos conhecimentos matemáticos. Os jogos quando utilizados com fins educacionais proporcionam que o aluno atinja essa segurança além de desenvolver outras habilidades e competências. Ainda conforme esses documentos (BRASIL, 1998, p. 49):

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Desse modo, ao propor o uso de jogos em sala de aula, o professor deverá em consideração os seguintes aspectos:

- Compreensão: facilidade para entender o processo do jogo, assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- Facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;
- Possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar;

- Estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (BRASIL, 1998).

Assim, fica evidenciado que o professor ao propor uma atividade envolvendo jogos deve, a priori, analisar e avaliar a compreensão, a facilidade, a possibilidade de descrição e a estratégia utilizada para que o aluno almeje a aprendizagem, de fato, do conteúdo a ser trabalhado, e não apenas jogue sem o intuito da apropriação de conceitos, da aprendizagem matemática, buscando apenas o seu aprazer.

Os documentos em foco deixam claro, ainda, que os jogos induzem o aluno ao aprendizado de forma prazerosa, e, além disso, proporcionam que esses aprendam a lidar com símbolos e façam analogias, e a partir da elaboração de analogias eles se tornem aptos a dar explicações e internalizarem regras.

No entanto, ainda conforme os PCN de Matemática (BRASIL, 1998), o jogo além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, ainda é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos. Tal recurso didático supõe um "fazer sem obrigação externa e imposta". Embora demande exigências, normas e controle, o jogo é uma atividade que proporciona prazer, e como tal não deve ser praticada por obrigação, mas pelo gosto de estar "brincando".

Feitas as considerações, na seção seguinte descreverei e explicarei o percurso metodológico deste estudo.

## 4 O processo metodológico percorrido

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar aos problemas que são propostos (GIL, 2002, p. 17).

Por entender que a investigação científica é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar aos problemas que são propostos, como expresso por Gil (2000) e que, especificamente, sobre este estudo que tem como objetivo geral analisar as contribuições dos jogos como recurso didático potencializador no processo ensino e aprendizagem possibilitando a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental, nesta seção apresento todo percurso metodológico percorrido.

Assim, com o propósito de uma melhor organização, a referida seção foi subdividida em cinco subseções:

- caracterização da pesquisa;
- caracterização do ambiente de pesquisa;
- apresentando os sujeitos investigados;
- sobre os instrumentos de produção de dados;
- organização e procedimentos de análise de dados.

### 4.1 Caracterização da pesquisa

Para que este estudo se concretizasse foi necessário planejamento e toda uma sistematização. Dessa forma, levando em conta os objetivos e o problema desta pesquisa, apresentados anteriormente, busquei caracterizar o tipo de pesquisa quanto aos seus objetivos e problema e à sua natureza.

Partindo dessa compreensão, como esta pesquisa foi desenvolvida com o anseio de "[...] conseguir informações e/ou conhecimentos sobre um problema, para o qual se procura uma resposta, ou sobre uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda, com o propósito de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles" (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 203), eu a defini como pesquisa de campo. Feito isso, realizei um estudo bibliográfico sobre os jogos enquanto mediadores da aprendizagem matemática na Educação Básica, estudo fundamental para eu saber em que estado se encontrava

o problema, além dos trabalhos já desenvolvidos acerca dessa temática e das compreensões predominantes dos autores sobre essa problemática (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Para desenvolver este estudo, especificamente sobre a abordagem, optei por realizar uma pesquisa de natureza qualitativa. Primeiro, por considerar que essa abordagem de pesquisa apreende melhor a multiplicidade de sentidos presentes em um ambiente escolar. Segundo, porque é através dela que se cria uma relação entre o pesquisador e os sujeitos investigados, trabalhando com um universo de significados de uma realidade que não pode ser quantificada, que não se pretende fazer levantamento de dados estatísticos.

Como esclarecem Minayo e Gomes (2010, p. 21-22),

A pesquisa qualitativa responde a questões particulares. Ela se preocupa [...] com um nível de realidade que não pode ou não deve ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes [...] Enquanto os cientistas sociais que trabalham com estatística visam a criar modelos abstratos ou a descrever e explicar fenômenos que produzem regularidades, são recorrentes e exteriores aos sujeitos, a abordagem qualitativa se aprofunda o mundo dos significados. Esse nível de realidade não é visível, precisa ser exposta e interpretada, em primeira instância, pelos próprios pesquisados.

Nessa perspectiva, a pesquisa qualitativa possibilitou que eu realizasse uma análise e interpretação sistemática das atividades propostas envolvendo os jogos orientados no âmbito da aprendizagem matemática no Ensino Fundamental, de modo a trabalhar com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes dos alunos da pesquisa, bem como também da própria pesquisadora.

## **4.2 Caracterização do ambiente de pesquisa**

O cenário empírico desta pesquisa ocorreu em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental regular de uma escola pública da rede municipal de Teresina - a Escola Municipal Lyzandro Tito (Figura 2).

O critério para definir o ambiente da pesquisa foi o fato de eu ser professora desta escola desde o ano de 2016 e por vivenciar as necessidades e dificuldades que os professores têm enfrentados não somente com o ensino da Matemática, mas também com todos os outros campos de saber.

Figura 2: Escola Municipal Lysandro Tito



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2017)

A Escola Municipal Lysandro Tito foi inaugurada em 22 de agosto de 1995. Atualmente possui 315 alunos matriculados, distribuídos em 11 turmas, nos turnos manhã (6º ao 9º) e tarde (1º ao 5º), chegando a acomodar 720 alunos nos dois turnos em 18 turmas. O corpo administrativo é formado por dois diretores (diretor e diretor adjunto), uma secretária e uma coordenadora pedagógica. A estrutura física da escola está em boas condições, oferecendo para a comunidade um ambiente com cerca elétrica, câmera e ar condicionado em todas as salas de aula. Além disso, dispõe também de vários recursos, tais como: computadores, notebooks, impressoras, scanners, televisões, aparelhos de DVD, câmera fotográfica, caixas de som, aparelhos de som, retroprojetor e lousa digital.

A referida escola está localizada no Parque Dagmar Mazza, bairro Santo Antônio,

na zona sul de Teresina. Fica em uma área considerada de risco, devido aos altos índices de violência por conta do tráfico de drogas, sendo que a maior parte dos homicídios está ligada ao uso e comercialização de entorpecentes, inclusive envolvendo menores de idade.

As famílias dos estudantes dessa escola, em sua maioria, são atendidas pelo bolsa família, com renda total de no máximo 1 salário mínimo, sendo que muitas delas têm catadores ou catadoras de lixo como chefe de família. Apesar de ser proibido, algumas dessas crianças trabalham no aterro sanitário. No entanto, a escola não tem registrado casos de violência nas suas dependências há dois anos, apenas casos de indisciplina. O índice de evasão escolar é mínimo, sendo registrado apenas um caso desde 2007 e atualmente está com um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB (2015) de 5,6 para os anos iniciais, e de 4,9 para os anos finais do ensino fundamental, ambos os resultados acima da meta projetada para a escola (Tabela 1).

Tabela 1: IDEB Anos finais do ensino fundamental da E. M. Lyzandro Tito

ANO	IDEB	
	META	VALOR
2005		3,4
2007	3,4	3,8
2009	3,5	4,7
2011	3,8	4,8
2013	4,2	4,7
2015	4,6	4,9
2017	4,9	6,1

Fonte: Disponível em: <[www.idebescola.inep.gov.br](http://www.idebescola.inep.gov.br)>. Acesso em: 1 nov. 2018.

### 4.3 Apresentando os sujeitos investigados

Participaram da pesquisa alunos de duas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, sendo as turmas A e B. O critério utilizado para a escolha desses alunos se deu em função de ser professora das turmas e o interesse manifestado pelos alunos na participação da pesquisa. O desenvolvimento das atividades com os jogos e a aplicação dos instrumentos de produção de dados ocorreram no turno oposto ao que os alunos estudam. Para preservar a imagem e identidade dos estudantes, sujeitos desta pesquisa, empreguei nomes fictícios: A01, A02, A03, A04...

### 4.4 Sobre os instrumentos de produção de dados

Os instrumentos para a produção de dados, os quais foram utilizados de maneira complementar, foram: dois questionário semiestruturado (com questões abertas e fechadas)/avaliação diagnóstica, a observação participante e uma produção textual/relatos escritos sobre a experiência vivenciada com os jogos no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Para Richardson (1999), o uso do questionário se justifica em função da possibilidade do mesmo de obter informações de várias pessoas simultaneamente em tempo relativamente curto.

Assim, com o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca de conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e de suas aplicações em situações do cotidiano, primeiramente, solicitei que as duas turmas respondessem aos questionários semiestruturado, sendo um sobre equações do 1º grau (APÊNDICE A), e o outro sobre frações (APÊNDICE B). Na verdade, uma avaliação diagnóstica sobre esses conteúdos. Foi ressaltado que, os estudantes, além de apresentarem os cálculos, também deveriam explicitar o raciocínio desenvolvido durante a resolução, através de texto/registro escrito.

Por sua vez, sobre a observação participante, como afirmam Marconi e Lakatos (2017, p. 211), esse instrumento de produção de dados,

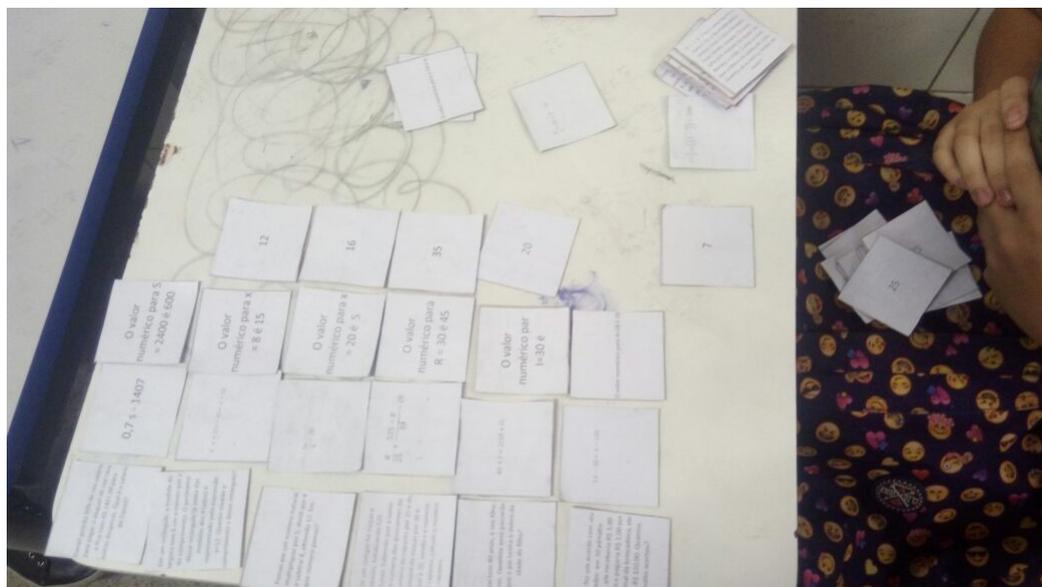
consiste na participação real do pesquisador na comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo à comunidade quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste.

Assim, por corroborar do pensamento dessas autoras, durante todo o desenvolvimento das atividades propostas com jogos, envolvendo os conceitos frações e equações do 1º grau, fiz uso da observação participante, pois procurei sempre fazer a mediação, porém, no sentido de problematizar e não de dar as respostas prontas. Através dessa técnica foi possível analisar as contribuições dos jogos enquanto recurso didático no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

E, após todo desenvolvimento das atividades contemplando o uso dos jogos, os estudantes foram instruídos a escrever um texto (com relatos) em que deveriam descrever e explicar a experiência vivida por eles, expressando suas opiniões. O objetivo foi o de analisar as contribuições dos jogos no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

É oportuno esclarecer, ainda, que os jogos, bem como os questionários semiestruturados/avaliação diagnóstica, a observação participante e a produção textual/relatos escritos dos alunos foram desenvolvidos e aplicados durante os meses de outubro e novembro de 2017. Para o conteúdo de equações do 1º grau, apresentei o **Jogo das Equações** (Figura 3), o qual tem como objetivo associar um problema à sua equação, à solução da equação e a uma operação, envolvendo a equação.

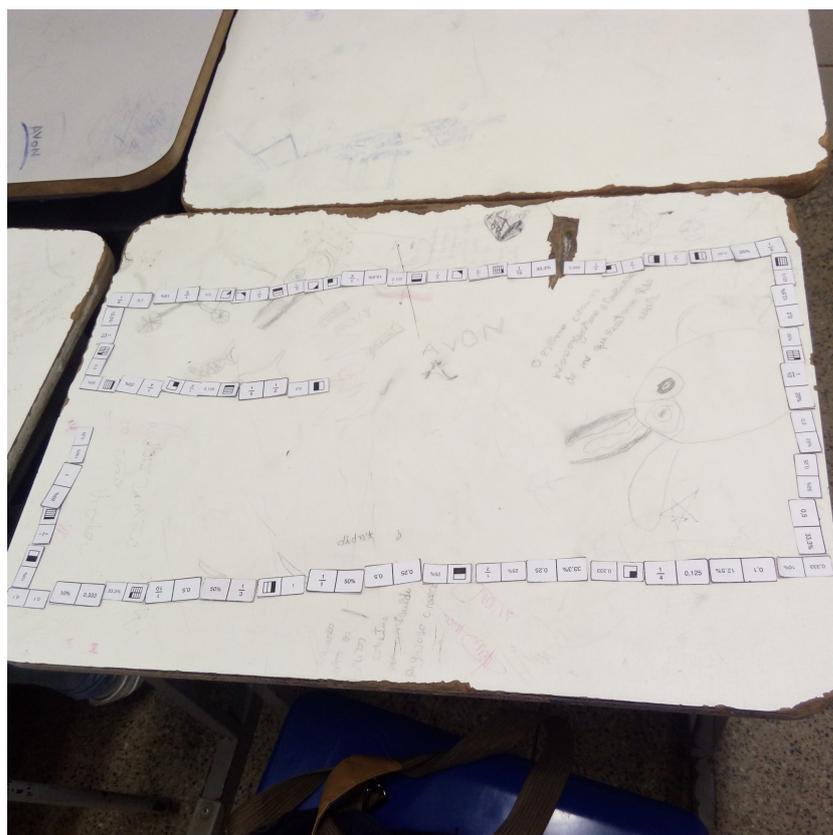
Figura 3: Jogo das Equações



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2017).

Já para o conteúdo de frações foi apresentado o jogo Dominó de Frações (Figura 4), cujo objetivo é relacionar as diferentes representações de uma fração. Os jogos foram aplicados, também, no intuito de revisar os conteúdos mencionados, ou seja, os estudantes já tinham um conhecimento prévio do conteúdo.

Figura 4: Dominó de Frações



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2017).

## 4.5 Organização e procedimentos de análise de dados

Com propósito de organizar e sintetizar os dados produzidos para este estudo, a fim de atingir os objetivos propostos e encontrar respostas para o problema de pesquisa, para a análise e explicação desses dados, organizei o trabalho em três categorias (ou eixos temáticos) para que, assim, provocasse um diálogo com os teóricos que deram

sustentação a esta pesquisa. Nessa perspectiva, os dados foram organizados em três categorias, a saber:

1. Conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca dos conceitos de frações e equações do 1º grau;
2. Indicativos do processo de apropriação de conceitos matemáticos mediados pelos jogos orientados;
3. Relatos dos alunos investigados sobre a importância dos jogos no Ensino Fundamental.

Diante do exposto, vale esclarecer, em conformidade com Bardin (2011, p. 117) que, a organização e sistematização da análise de dados no formato de categorias, é compreendida como sendo:

[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos.

Nessa perspectiva, o processo de categorização possibilitou a análise e explicação dos dados apreendidos neste estudo. As categorias, sem dúvida, me auxiliaram enquanto guia para os estudos que foram realizados no decorrer desta pesquisa qualitativa, propondo descrição, compreensão, clareza, interpretação e explicação dos resultados, proporcionando respostas para a questão central de pesquisa.

Na seção seguinte, analiso e discuto os resultados deste estudo, considerando as três categorias já apresentadas sem perder a compreensão da totalidade do objeto de estudo investigado. Essa classificação, a partir do entendimento de Bardin (2011), trata de uma necessidade para chegar a essência do objeto ou se aproximar o mais possível do mesmo.

## 5 Análise dos dados e discussão dos resultados do estudo

Nas relações de ensino compartilhadas, professor e crianças ensinam e aprendem. Eles aceitam o convite do poeta e contemplam juntos as palavras. Eles aceitam juntos o desafio das palavras, mergulhando na história, nas práticas sociais de conhecimento em que se constituem, em busca de chaves [...] (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 115).

É chegado o momento de analisar e apresentar possíveis resultados deste estudo, como trata a epígrafe, "mergulhando na história, nas práticas sociais de conhecimento em que se constituem, em busca de chaves [...]". Nesse caso se trata da apropriação dos conceitos matemáticos frações e equações do 1º grau através da aplicação dos instrumentos: questionário semiestruturado (com questões abertas e fechadas)/avaliação diagnóstica escrita, observação participante e produção textual/relatos escritos sobre a experiência com os jogos, principalmente durante o desenvolvimento dos jogos em sala de aula.

Como já explicitado, esses dados foram organizados em 03 (três) categorias, articuladas ao objetivo geral e ao problema de pesquisa. Na primeira categoria, analiso os conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca dos conceitos já mencionados. Na segunda, apresento possíveis indicativos que revelam o processo de apropriação de conceitos matemáticos mediados pelos jogos orientados. E, finalmente, na última categoria, os significados atribuídos por esses alunos sobre a importância dos jogos no Ensino Fundamental.

### 5.1 Conhecimentos prévios dos alunos investigados acerca dos conceitos frações e equações do 1º grau

O primeiro encontro com os alunos, sujeitos desta pesquisa, ocorrido em 09/10/2017, foi dividido em dois momentos: no primeiro momento, com duração de 2 horas, participaram 23 alunos da turma 8A; já no segundo momento, também com a duração de 2 horas, participaram 22 alunos, da turma 8B. Para as turmas, inicialmente, foi explicado

o objetivo da avaliação/questionário. Em linhas gerais, se falou dos propósitos desta pesquisa.

Dessa forma, foi realizada uma atividade (questionário semiestruturado) com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre equações do 1º grau, além de identificar as dificuldades apresentadas pelas referidas turmas em relação ao tema em tela. Antes de iniciar a atividade, os alunos foram orientados, de forma, que as respostas, além dos referidos cálculos, deveriam também explicitar o raciocínio desenvolvido durante a resolução, no formato de pequeno texto/registro escrito.

Se faz oportuno destacar que, ao ouvirem essa informação, todos eles protestaram sob a alegação de que era aula de Matemática, e não de Português. Sobre o registro nas aulas de Matemática, expliquei que era parte do processo e que eu precisaria saber como eles raciocinam, elaboram suas estratégias para melhor planejar as atividades que desenvolveriam em seguida.

Recorrendo à literatura que versa sobre essa problemática, Ripardo (2012, p. 12), assim se posiciona:

Geralmente, o texto quando solicitado no ensino de matemática serve apenas como depositário de informações a serem retiradas para, por meio de operações algorítmicas, possibilitarem a solução de um problema prático. Ou, por vezes, apenas para comunicar o resultado obtido pela aplicação de um algoritmo. Urge a necessidade de os problemas em matemática terem a configuração dos problemas de aprendizagem. Faz-se urgente também utilizar o texto nas atividades de aprendizagem em matemática para auxiliar o aluno no processo de transformação, por operações abstratas, do objeto matemático.

E, por corroborar com o pensamento desse teórico, reforcei a necessidade de que os alunos explicitassem, através de uma produção textual/registro, suas estratégias de resolução dos problemas propostos na avaliação diagnóstica.

Assim, no 8A, ao ouvirem minhas explicações, os alunos começaram a responder a atividade sem muitos protestos, porém, de um universo de 23 alunos, apenas 3 atenderam às minhas orientações, e, mesmo assim, isso não aconteceu com todas as questões, pois se limitaram a apenas apresentar cálculos ou simplesmente deixaram questões em branco.

Isto posto, diagnostiquei, logo de início, que o conhecimento prévio deles é mínimo, ou seja, praticamente não se apropriaram desses conceitos matemáticos. Desses 23 alunos, apenas 10 apresentaram resultados satisfatórios. No entanto, os mesmos tiveram muita dificuldade. Vale destacar que um dos outros 13 sujeitos, se recusou a responder o questionário; e outros 2 entregaram a atividade em branco, o que denotou na minha avaliação falta de interesse, sobretudo, por não ver nenhuma aplicação, nenhuma relevância no seu cotidiano das equações do 1º grau.

Fica, assim, evidenciado um total distanciamento da matemática trabalhada na escola com àquela vivida pelos nossos alunos em contextos não escolares, ou melhor, em situações do seu cotidiano. Para Queiroz (2016, p. 203), o professor precisa ter consciência de que:

[...] ensinar e aprender, enquanto processo inerente ao ser humano, deve ser compreendido de modo que a dinâmica que envolve o desenvolvimento das crianças e jovens seja contínua, gerando assim a necessidade de uma busca por outras formas de abordar os conceitos matemáticos que os tornem agráveis e instigantes. Daí, poderemos tornar os sujeitos-atores capazes de desempenhar o importante papel de quem aprende e direcioná-los ao desenvolvimento de sua autonomia como estudante.

As dificuldades foram generalizadas, primeiro na interpretação do enunciado. Em seguida, na transformação do texto em equação e, por último, na resolução das equações. Os estudantes dessa turma conseguiram resolver as equações de 1º grau com alguns pequenos erros envolvendo operações e manejo com os sinais, mas só conseguiram quando as equações já estavam montadas. Todos os alunos tiveram muitas dificuldades em interpretar o enunciado além da desmotivação por parte de alguns deles.

No 8B os protestos continuaram mesmo depois das explicações. Todos receberam a atividade e responderam sob protesto. Como na turma anterior, a dificuldade foi generalizada com o diferencial que nessa turma além das dificuldades apresentadas na turma anterior, os estudantes apresentaram dificuldade na resolução das equações, inclusive em operações como multiplicação e divisão com números naturais. Dos 22 alunos apenas 9 alcançaram resultados satisfatórios, mas com dificuldade, 4 entregaram a atividade em branco e não houve o texto/registro do raciocínio.

No dia 23/10/2017 foi realizada a atividade no intuito de diagnosticar as dificuldades existentes em relação ao conteúdo de frações. A resistência quanto ao texto/registro

foi menor devido à experiência com a atividade anterior, mas a maioria não fez o texto/registo.

No 8A entreguei a atividade e, como na anterior, expliquei que além de resolverem as questões propostas, deveriam explicitar o raciocínio através de um texto/registo. Apesar de poucos alunos protestarem apenas 5 estudantes arriscaram e mesmo assim não foi em todas as questões. Dos 23 alunos apenas 11 tiveram resultados satisfatórios e 1 não respondeu. Diagnostiquei, portanto, que eles reconhecem frações e conseguem calcular frações de números inteiros, porém não conseguem efetuar cálculos mais complexos envolvendo operações com frações. Observei também que eles conseguem associar frações com dinheiro e continuam tendo problema na interpretação dos enunciados.

No 8B não houve protesto em relação ao texto/registo, mas, apenas 3 se arriscaram, porém, diferente da turma anterior, isso não aconteceu com todas as questões. Dos 22 alunos apenas 9 tiveram resultados satisfatórios. Os estudantes reconhecem frações, mas não conseguem fazer cálculos envolvendo operações com frações. No entanto, ao fazer a associação, ou melhor, aplicações envolvendo o dinheiro, o real, nossa moeda, observei logo que foi bem aceito e compreensível por parte dos alunos no que tange à resolução das situações-problema. Como esclarece Maldaner (2011, p. 51), "uma abordagem matemática que prioriza a problematização do cotidiano do aluno permite, sem dúvida, uma aprendizagem mais significativa e efetiva de seus conteúdos", como é o caso de se pensar em problematizações envolvendo o dinheiro.

## **5.2 Indicativos do processo de apropriação de conceitos matemáticos mediados pelos jogos orientados**

Nesta categoria, foram analisados dados com o propósito de se apontar indicativos ou indícios do processo de apropriação de conceitos matemáticos mediados pelos jogos orientados, ou seja, jogos com a intencionalidade de estratégia metodológica para a organização do ensino da matemática. Na verdade, os jogos foram empregados, "[...] na perspectiva de, por meio deles, colocar o estudante num movimento que lhe desperte a necessidade de resolver uma situação - imposta pela regra do jogo - que utilize um conhecimento matemático" (GOLIN et al, 2016, p. 3).

Assim, esclareço que, no dia 11/10/2017, o Jogo das Equações foi apresentado aos alunos das turmas 8A e 8B, separadamente. Iniciei a aula apresentando as regras do

jogo, bem como as cartas que são utilizadas. Durante a apresentação das regras citei exemplos para orientar a compreensão do jogo. Em seguida, dividi a turma em 6 grupos. Para cada grupo foi entregue um conjunto de cartas (previamente confeccionadas por nós, no coletivo) e anunciei o início do jogo. Durante o jogo observei e fiz intervenções, mediações e problematizações quando solicitada ou ao sentir a necessidade. Uma das primeiras perguntas foi o porquê da letra utilizada nas equações, já que nem todas estão representadas com  $x$  e  $y$ .

Vale enfatizar que o desenvolvimento do jogo foi diferente em ambas as salas. Na turma 8A encontrei uma certa resistência, pois apesar de se tratar de um jogo, os estudantes acreditavam que seria um jogo comum que não abordasse conteúdos matemáticos. Por conta disso, dois estudantes se recusaram a jogar e ficaram isolados durante o início do jogo.

Ao iniciar a atividade. Comecei a auxiliar os estudantes e em pouco tempo aqueles que, inicialmente, se recusaram a jogar se aproximaram cada um de um grupo e começaram a interagir, a se envolver no jogo, demonstrando, assim, motivação e interesse. Desse modo, todos os alunos participaram, ficaram concentrados. Não houve conversas paralelas, quando se ouvia algo era sobre o jogo.

No geral, tiveram dificuldades em relação ao conteúdo abordado, mas não desistiram. Fui solicitada várias vezes por todos os grupos. As dificuldades foram diversas, desde a leitura e interpretação das cartas que continham os enunciados, passando pela associação do enunciado a uma equação, até a solução da equação e o cálculo de um valor numérico. Os estudantes continuaram jogando até o final da aula, mas, sempre se queixando em relação à dificuldade do conteúdo. Na verdade, não se queixavam em relação à metodologia adotada, a do jogo.

Ao final da aula ficou evidente a ansiedade dos estudantes em relação a aula seguinte, pois fui questionada diversas vezes sobre que jogo(s) seria(m) aplicado(s).

Feitas as considerações, na turma 8B não houve resistência e todos os estudantes participaram, diferente da turma anterior em que houve protestos em relação ao conteúdo abordado, mas não em relação ao jogo, propriamente dito. Tiveram dificuldades em relação ao conteúdo abordado e como na turma anterior, fui solicitada por diversas vezes em todos os grupos, mas, desenvolveram estratégias através da observação que possibilitaram a chegada de conclusões mais rápidas, como por exemplo, procuravam cartas de equações que continham números dos enunciados. Ao invés de resolverem a equação, substituíram os valores nas equações dentre outras. Ao final da aula, os estudantes se mostraram ansiosos e a expectativa para a próxima aula era alta.

Assim, devido às dificuldades com o conteúdo abordado, resolvi apresentar novamente o jogo na aula seguinte nas duas turmas e, no dia 17/10/2017, realizei a segunda aula com o jogo das equações.

Nessa aula, com o Jogo das Equações, o uso desse jogo foi mais tranquilo. Os alunos entenderam melhor o conteúdo, embora ainda demonstrassem dificuldades. No 8A os estudantes já estavam mais familiarizados com o conteúdo e melhoraram consideravelmente na resolução das equações, diminuindo inclusive as vezes em que fui solicitada. Já no 8B, como os alunos estavam chegando ao resultado através de estratégias pessoais, esses passaram a tentar a resolução pelo meio mais adequado. Ao final do jogo, solicitei que os estudantes descrevessem a experiência bem como explicitassem sugestões. A opinião geral foi que, apesar de considerarem o jogo das equações difícil, gostaram da aula. Aprenderam um pouco em relação ao conteúdo abordado E, no final, pediram que fossem realizados mais jogos durante as aulas de matemática.

Diante do exposto, especificamente sobre o conteúdo de frações, utilizei o jogo Dominó de Frações, cujo objetivo é relacionar as diferentes representações de uma fração. Como as turmas já tinham vivenciado a experiência de uma aula com essa perspectiva metodológica, não houve resistência, pelo contrário, foi amplamente aceito e mais elogiado, pois, foi considerado pelos estudantes como sendo um jogo mais fácil e que tornou as aulas de matemáticas prazerosas e carregadas de significados.

A essa altura já era constantemente questionada sobre o dia da próxima aula vespertina e, no dia 30/10/2017, realizei a primeira aula com o Dominó de Frações. Antes de dar início, como no jogo anterior, dividi a turma em 6 grupos e expliquei, as regras que se assemelham as de um dominó comum com a diferença que as peças possuem representações de números racionais, e em seguida autorizei o início do jogo.

No 8A ainda houve uma pequena resistência em relação ao jogo. Senti que os estudantes se assustaram com a metodologia, posto que estavam acostumados às aulas tradicionais, simplesmente fazendo contas, mas não demorou muito para que todos os estudantes estivessem envolvidos no jogo. Como esse tipo de jogo não envolve cálculos, houve melhor aceitação. Constatei que aos poucos foram entendendo as formas de representar um número racional. E, assim, quanto mais jogavam menos dúvidas tinham. O jogo se desenvolveu naturalmente e fui solicitada poucas vezes para tirar dúvidas.

No 8B não houve rejeição, ao contrário, fui abordada antes de entrar na sala de aula, pois queriam saber que tipo de jogo iriam usar. Antes de dar início ao jogo, expliquei as regras. Fui solicitada algumas vezes, mas observei que os estudantes conseguiram associar diferentes representações de um mesmo número.

Assim, ao final de cada jogo, solicitei que cada aluno escrevesse um texto que retratasse a sua experiência nas aulas com os jogos e os relatos foram surpreendentes. Para isso, com fim de produção de dados para esta pesquisa, selecionei alguns desses relatos, os quais serão discutidos com maior profundidade na próxima categoria. No geral, a opinião foi unânime. Ou seja, todos gostaram do fato de estarem jogando na aula de matemática. Apenas 7 (sete) alunos afirmaram não gostar especificamente daquele jogo, mas pediram que a aula se repetisse com outros jogos, com essa perspectiva da ludicidade. Em alguns momentos, conversei com os alunos e muitos deles deram, inclusive, sugestões de outros jogos que poderiam ser aplicados em sala de aula, a exemplo do sudoku.

Observei, assim, a partir do referencial teórico e minhas vivência com essa perspectiva metodológica, como esclarecido por Justo e Martin (2014, p. 7), que:

O uso dos jogos deve ser muito bem orientado e que sirva como alternativa para um trabalho voltado ao desenvolvimento do raciocínio, da criatividade e da autonomia dos alunos. Nós profissionais da educação, sabemos que é necessário mudar nossa prática e investir em novas metodologias que privilegiem o desenvolvimento do pensamento, do raciocínio, da criatividade e da autonomia.

A título de esclarecimentos, as aulas de 6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano aconteciam no turno da manhã, por isso os jogos foram realizados no turno da tarde para não interferir no planejamento inicial da turma. Durante esse período, as aulas do turno vespertino foram elogiadas e aguardadas por parte dos estudantes. A expectativa era tão grande que a diretora me chamou para conversar e relatou que os alunos, inclusive aqueles que geralmente não se interessam pelas aulas, perguntavam diariamente quando teriam aula de matemática à tarde.

### **5.3 Relatos dos alunos investigados sobre a importância dos jogos no Ensino Fundamental**

Nesta categoria apresento a análise dos dados que foram produzidos através da produção textual/relatos escritos, pelos alunos, sobre a experiência com os jogos no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. A ideia foi a de saber na ótica

dos alunos as contribuições dos jogos enquanto recurso didático no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Eis alguns dos relatos escritos/depoimentos que considere mais pertinentes para para esta categoria:

Tia foi muito legal, conseguimos montar tudo, e foi mais divertido, a aula até que poderia ser todo dia a mesma, mas que pena que não dá (A03, relato escrito, 2018).

A aula de hoje foi muito boa por conta do jogo de dominó, foi boa também por que brincamos, mas foi uma brincadeira que envolve o assunto da aula [...] devia ter mais vezes (A01, relato escrito, 2018).

Eu achei esse joguinho muito legal gosto muito quando a professora traz esse tipo de joguinho e a gente tem mais aprendizado esse tipo de aula é melhor do que um dia de aula normal as pessoas se divertem e presta até mais atenção na aula (A05, relato escrito, 2018).

Eu achei criativo e bem interessante, eu gostei muito (A10, relato escrito, 2018).

Eu acho que o jogo foi um pouco difícil, mas tava saindo alguns cálculos, a professora podia fazer isso mais vezes (A14, relato escrito, 2018).

A aula foi boa, aprendi algumas coisas, o jogo é bom e bem que podia repetir mais vezes (A20, relato escrito, 2018).

Observando os relatos, vale ressaltar que no início das atividades sob a mediação dos jogos, alguns alunos verbalizavam não gostar de matemática e do jogo, não querer jogar, considerando o jogo algo sem graça em sala de aula. No entanto, alcançarem sucesso e ao começarem a dar sentido aos conceitos matemáticos com a mediação dos jogos, passaram a se mobilizarem, mudando consideravelmente sua forma de agir, desafiando os demais colegas e desejando continuar a jogar e lidando com conteúdos conceituais e cognitivos complexos, o que pode ser comprovado nos depoimentos de A03: "[...] foi

muito legal, conseguimos montar tudo, e foi mais divertido, a aula até que poderia ser todo dia a mesma, mas que pena que não dá"; A01: "a aula de hoje foi muito boa por conta do jogo de dominó, foi boa também por que brincamos, mas foi uma brincadeira que envolve o assunto da aula"; A05: "[...] esse tipo de aula é melhor do que um dia de aula normal as pessoas se divertem e presta até mais atenção na aula"; e A20: "a aula foi boa, aprendi algumas coisas, o jogo é bom e bem que podia repetir mais vezes".

Sobre os depoimentos dos alunos, sujeitos deste estudo, ao se pensar na compreensão sobre jogos, esses mostravam interesse pelo recurso, porém, só os entendiam como jogos de movimento, de competição em grupo, que não era tão frequente na escola. Ainda que tivessem interesse, não tinham contato com eles, muito menos nas aulas de matemática. Durante o experimento, essa compreensão foi reelaborada, significada, pelos sujeitos. Isso possibilitou uma nova forma de conceber a matemática e os jogos, tão bem compreendida, por exemplo, por "eu acho que o jogo foi um pouco difícil, mas tava saindo alguns cálculos, a professora podia fazer isso mais vezes".

Essa minha compreensão vai ao encontro das ideias de Smole (2007, p. 11), ao enfatizar que:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão relacionadas ao chamado raciocínio lógico.

Os dados apresentados produzidos através dos relatos escritos/depoimentos, evidenciam que as relações desenvolvidas pelos alunos e pesquisadora por meio desta pesquisa, ampliaram-se e modificaram-se consideravelmente. Ao propor um trabalho com o jogo sob um enfoque orientado, entendendo-o como recurso mediador, e não como conteúdo, compreendi que o professor, os alunos e o próprio recurso são essenciais e se relacionam de modo constante sem serem fragmentados, ou melhor, estão intimamente inter-relacionados.

Enfim, foi gratificante ver os estudantes elogiarem e passarem a gostar das aulas de matemática, como ainda se pode observar nos registros escritos por eles mesmos: "eu achei criativo e bem interessante, eu gostei muito"(A10); "eu acho que o jogo foi um pouco difícil, mas tava saindo alguns cálculos, a professora podia fazer isso mais vezes"(A14). Todo esse envolvimento dos alunos pode ser observado também nas fotos 1, 2 e 3, no Apêndice E. Além de relatos escritos também conversei com os estudantes,

e estes estavam maravilhados com a matemática. Não sabiam que podia ser divertido estudar matemática e pediam que as aulas a partir daquele momento fossem com essa metodologia.

## 6 Considerações finais

É por esse motivo, juntamente com a compreensão da importância do jogo nas relações do aluno com seus pares e no desenvolvimento de sua personalidade, que se torna importante discutirmos sobre a organização do ensino de matemática que considere a relação com o outro e os conhecimentos científicos matemáticos, para a ampliação do desenvolvimento mental do sujeito (LOPES et al, 2017, p. 180).

Em conformidade com Lopes et al (2017, p. 180), como explicitado na epígrafe, a vivência e experiência com os jogos, embora tenha sido um tempo curto, constituída de momentos de aprendizagens coletivos, pois pesquisadora e alunos estavam constantemente envolvidos, só me conscientizou ainda mais de que, no processo de organização do ensino de matemática, há a necessidade de que se "[...] considere a relação com o outro e os conhecimentos científicos matemáticos, para a ampliação do desenvolvimento mental do sujeito".

Assim, este estudo foi orientado por uma questão problema, qual seja: como os jogos podem se tornar um recurso didático de modo que possibilite a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental, com destaque em frações e equações do 1º grau? E, também, por um objetivo geral: analisar as contribuições dos jogos como recurso didático potencializador no processo ensino e aprendizagem possibilitando a apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental.

A partir da delimitação do objetivo geral da pesquisa, esta pesquisa ocorreu por meio de algumas etapas.

A primeira foram as leituras e reflexões teóricas de temáticas atreladas ao objeto de estudo desta investigação: os jogos como recurso didático com a possibilidade da apropriação de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental. Realizei, portanto, várias leituras de autores que fazem essa discussão no âmbito do ensino de Matemática e dos PCN/Matemática - Ensino Fundamental.

Após essa etapa, fiz novas leituras, porém, dessa vez para a estruturação e elaboração da metodologia empregada nesta pesquisa. Posterior a isso, foram confeccionados os jogos e aplicados em sala de aula. Essa foi a etapa da produção de dados referentes aos objetivos específicos: - apresentar os conceitos matemáticos mediados pelos jogos numa perspectiva contextualizada e problematizada como possibilidade de apropriação desses conceitos por parte dos alunos; - analisar as contribuições dos jogos enquanto

recurso didático no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos; e, ainda, - propor e desenvolver atividades tendo os jogos como orientação didática numa perspectiva contextualizada e problematizada. E, finalmente, foi feita a análise dos dados produzidos, em que os organizamos em três categorias, a fim de que fosse provocado um diálogo com os teóricos que deram sustentação a esta pesquisa.

Diante do exposto, durante esse curto espaço de tempo, observei que o jogo contribuiu fortemente para o aumento da disposição dos estudantes para aprender matemática. Iniciei esta pesquisa com turmas resistentes e terminei com turmas empolgadas. Ficou evidente o entusiasmo de todos os alunos com os jogos.

Posso afirmar que a participação foi ativa. Ou seja, todos os estudantes, após iniciarem os jogos, queriam aprender o conteúdo para desenvolver o jogo. Não houve opinião negativa quanto à metodologia. Todos gostaram do fato de estarem brincando na aula de matemática, apesar da resistência inicial e quando reclamaram foi devido às dificuldades do conteúdo, por não terem o conhecimento prévio dos mesmos. Outro fato importante que deve ser mencionado é o de que os alunos que mais participaram foram os que não costumam participar das aulas de matemática. Portanto, a partir das observações, concluí que o jogo como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática do Ensino Fundamental proporcionou aos envolvidos uma nova maneira de olhar para a disciplina, tornando-a mais agradável. Com isso, os estudantes passaram a ser mais receptivos, o que, no meu entender, possibilitou um melhor aprendizado, uma melhor apropriação dos conceitos de frações e de equações do 1º grau e os nexos conceituais envolvidos.

Feitas as considerações, é pertinente dizer o quanto aprendi neste processo de pesquisa e o quanto ainda sei que tenho que aprender. Portanto, finalizo afirmando que esta foi apenas o começo de novas possibilidades que surgirão pela necessidade de refletirmos mais sobre nossas práticas pedagógicas no ensino da Matemática. Que todos nós, professores da educação básica, tenhamos essa tomada de consciência e vontade de desenvolvermos atividades que realmente se apresentem como possibilidade de mediação dos conceitos científicos matemáticos, não se limitando à formação positivista que nos foi dada na formação inicial.

## Referências

- [1] ALMEIDA, P. N. *Educação Lúdica: técnica e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola, 1998.
- [2] ANTUNES, C. *Jogos para a estimulação das múltiplas Inteligências: os jogos e os parâmetros curriculares nacionais*. Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.
- [3] ARAÚJO, N. A. DE. *O professor em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos. 2015, 188 f.* Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo (capital), 2015.
- [4] BARALDI, I. M. *Matemática na escola: que ciência é esta?* Bauru: EDUSC, 1999.
- [5] BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- [6] BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. DE C. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2005.
- [7] BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP, 1996.
- [8] BRASIL. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 1998.
- [9] BRITO, M. R. F. *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. 1996. Tese de livre Docência*. Departamento de Psicologia da Faculdade de Educação da UNICAMP, 1996. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251566>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [10] CALLAI, H. C. (Org.) *O ensino em estudos sociais*. Ijuí, RS: Edunijuí, 1991.
- [11] COMÊNIO, J. *Didática Magna*. Rio de Janeiro: Organização Simões, 1954.
- [12] D'AMBROSIO, UBIRATAN. *A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática*. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999.

- [13] DAVIDOV, V. V. T. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Moscou: Editorial Progreso, 1988.
- [14] FONTANA, R.; CRUZ, N. *Psicologia e trabalho pedagógico*. São Paulo: Atual, 1997.
- [15] FRIEDMAN, A. *Brincar - crescer e aprender: o resgate do jogo infantil* São Paulo: Moderna, 1996.
- [16] GOLIN, A. L. ET AL. *Vivências com jogos: uma experiência com a medida de área. XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5673\\_3167\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5673_3167_ID.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- [17] IDE, S. M. *O jogo e o fracasso escolar*. In: KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (Org.). São Paulo: Cortez, 2011. p. 99-120.
- [18] JUSTO, S. G.; MARTIN, G. F. S. *O ensino da matemática através de jogos*. 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uenp\\_mat\\_artigo\\_sonia\\_garcia\\_justo.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_mat_artigo_sonia_garcia_justo.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.
- [19] KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (Org.). São Paulo: Cortez, 2011.
- [20] LOPES ET AL. *O jogo como orientador da prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental*. Disponível em: <<file:///Users/neutonaraujo/Downloads/8076-25331-1-PB.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.
- [21] MALDANER, A. *Educação matemática: fundamentos teórico-práticos para professores dos anos iniciais*. Porto Alegre: Mediação, 2011.
- [22] MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas, 2017.
- [23] MINAYO, M. C. DE S. (Org.); GOMES, R. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

- [24] MOURA, M. O. DE. *A atividade de ensino como ação formadora*. In: CASTRO, A.; CARVALHO, A (orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola**. São Paulo: Pioneira, 2001.
- [25] MOURA, M. O. DE. *A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática*. In: KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** (Org.). São Paulo: Cortez, 2011. p. 81-98.
- [26] NACARATO, A.; MENGALI, B. L. DA S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009 (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- [27] QUEIROZ, L. DA S. *Clube de matemática: reflexões de uma professora*. In: LOPES, A. R. L. V.; ARAÚJO, E. S.; MARCO, F. F (Orgs.). **Professores e futuros professores em atividade de formação**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016. p. 201-207.
- [28] *Richardson, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2012.
- [29] KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: civilização Brasileira, 1978.
- [30] RIPARDO, R. B. *Atividade orientadora de ensino e produção textual em matemática: possibilidade pedagógica!* **Revista Educação por Escrito**. PUCRS, v. 2, n. 2, jan. 2012. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/viewFile/9177/7459>>. Acesso em: 10 maio 2018.
- [31] SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **jogos de Matemática de 6º ao 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007 (Série: Cadernos do Mathema).
- [32] SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Brincadeiras infantis nas aulas de matemática**. v. 1. Porto Alegre: artes Médicas, 2000.
- [33] SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas (s/d)**. Disponível em: <[http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/metodologia.pdf](http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2018.

- [34] VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- [35] *Vigotsky, L. S. Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- [36] ZUNINO, D. L. DE. *A Matemática na escola: aqui e agora*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

# Apêndices

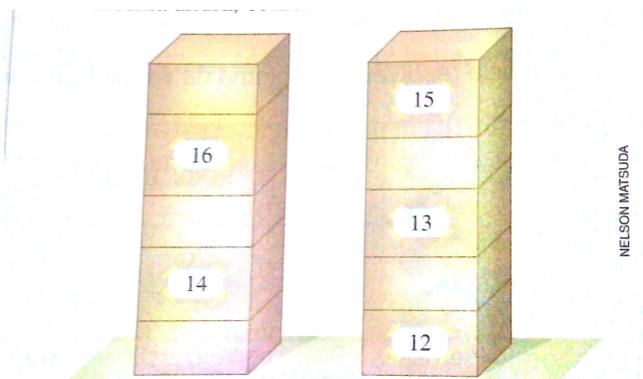
Apêndice A - Questionário Semiestruturado Sobre  
Equações Do 1º Grau

Nome: \_\_\_\_\_

VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM (DIAGNÓSTICO INICIAL SOBRE EQUAÇÕES)

**Aplicando seus conhecimentos prévios em matemática sobre equações, resolva as situações problema abaixo, explicando as estratégias empregadas na resolução.**

1. Em uma fábrica de parafusos o custo fixo mensal é de R\$ 2000,00, além do custo de R\$ 1,20 por parafuso produzido ( $x$ )
  - A. Como podemos representar o custo mensal total ( $C$ ) da produção de  $x$  parafusos?
  - B. Se, em determinado mês, a fábrica produzir 10000 parafusos, qual será o custo total? E o custo real de cada parafuso?
2. Luíza repartiu 460 figurinhas entre André, Breno e Cid, de modo que Breno recebesse o dobro de Cid e André ficasse com 60 figurinhas a mais que Breno. Quantas figurinhas André recebeu?
3. Em um concurso de música, foram distribuídos R\$ 6600,00 em prêmios da seguinte maneira: o segundo colocado recebeu o dobro do terceiro mais R\$ 1200,00; o primeiro recebeu o triplo do terceiro mais R\$ 1800,00. Quanto recebeu o primeiro colocado?
4. Ari foi contratado para trocar o piso de uma igreja. Ele cobrou R\$ 300,00 para tirar o piso velho e mais uma quantia por metro quadrado de piso novo assentado. Sabendo que a igreja tem  $57 m^2$  e que a mão de obra total ficou em R\$ 1326,00, determine quanto Ari cobrou por metro quadrado de piso novo assentado.
5. Com as 10 caixas que tenho, fiz duas pilhas de mesma altura, conforme mostra o desenho. Observe que, em algumas caixas, coloquei um adesivo com um número que



representa sua altura em centímetro. As que estão sem adesivo possuem a mesma altura.

- A. Calcule a altura de cada uma das caixas sem adesivo.
- B. Qual é a altura de cada pilha de caixas?
6. Nos primeiros 10 minutos de trabalho, o caixa de um banco recebeu um depósito de  $R\$ 120,00$ , pagou um cheque de  $R\$ 150,75$ , recebeu o pagamento de duas contas, uma de  $R\$ 9,80$  e outra de  $R\$ 52,45$  e pagou outro cheque de  $R\$ 55,50$ . Sabendo que no início do período de trabalho havia  $R\$ 250,00$  em caixa, qual a quantia que ele tem agora?

"Se A é o sucesso, então é igual a X mais Y mais Z.  
O trabalho é X; Y é o lazer;  
e Z é manter a boca fechada."  
(Albert Einstein)

## Apêndice B - Questionário Semiestruturado Sobre Frações

VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM (DIAGNÓSTICO INICIAL SOBRE FRAÇÕES)

**Aplicando seus conhecimentos prévios em matemática sobre frações, resolva as situações problema abaixo, explicando as estratégias empregadas na resolução.**

1. Um depósito cuja capacidade é de 100 litros está cheio de água. Se extrairmos  $\frac{3}{4}$  de sua capacidade, quantos litros ficam dentro do depósito?
2. Mamãe fez o bolo preferido da família para a sobremesa de domingo. Para servi-lo repartiu em 24 pedaços iguais. Eu comi  $\frac{1}{12}$  do bolo, minha irmã e papai comeram  $\frac{1}{8}$  do bolo cada um e mamãe comeu  $\frac{1}{6}$  do bolo. Quem comeu mais bolo?
3. Ninguém escreve quantias em dinheiro com frações. Mas vamos fazer isso só pra você pensar um pouco. Veja o exemplo:  $\frac{1}{2}$  real vale 50 centavos ou R\$ 0,50. Agora complete como no exemplo:

A.  $\frac{1}{4}$  de real vale \_\_\_\_\_.

B.  $\frac{3}{4}$  de real valem \_\_\_\_\_.

C.  $\frac{3}{20}$  de real valem \_\_\_\_\_.

D.  $\frac{4}{25}$  de real valem \_\_\_\_\_.

E.  $2\frac{3}{4}$  de real valem \_\_\_\_\_.

4. Efetue as expressões a seguir:

A.  $-\frac{2}{15} - \frac{6}{5} \cdot \frac{1}{4}$

B.  $\frac{3}{8} + \frac{2}{5} \div \frac{2}{3}$

C.  $-\frac{3}{77} \cdot \left(-\frac{5}{14} + \frac{3}{2}\right)$

D.  $-\frac{1}{20} \div \left(2 - \frac{3}{5}\right)$

E.  $2 - 0,25 \cdot (-3)$

F.  $-5 - 3,75 \div 0,5$

"A matemática é o alfabeto que Deus usou para escrever o universo"  
(Galileu Galilei)

## Apêndice C - Dominó de Racionais

### Regras do Dominó de Racionais

- As peças são colocadas sobre a mesa, viradas para baixo e misturadas;
- Cada jogador pega 5 peças, enquanto as demais continuam viradas para baixo;
- Decide-se quem começa o jogo;
- O primeiro jogador coloca uma peça virada para cima;
- O segundo jogador tenta colocar uma peça, em que uma das extremidades represente o mesmo número que está representado em uma das extremidades que está sobre a mesa.
- Só pode ser jogada uma peça de cada vez
- Na sua vez , o jogador que não tiver uma peça que possa ser encaixada, deve "comprar"outra peça no monte que está sobre a mesa. O jogador deverá ir comprando até encontrar uma peça que encaixe. Se depois de comprar 5 peças ainda assim não conseguir uma peça adequada, o jogador deverá passar a sua vez.
- O vencedor é o primeiro jogador que ficar sem peças.

	25%	$\frac{1}{2}$			
	0,125	$\frac{1}{2}$		10%	
	50%	20%			1
	0,333	$\frac{1}{8}$		0,333	10%
	0,2	$\frac{1}{3}$		0,333	$\frac{1}{4}$
	0,2	33,3%		0,1	0,1
	$\frac{1}{3}$	0,125		50%	0,25
	$\frac{1}{8}$	0,125		100%	0,25
	0,5	0,25		25%	$\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$		0,2	25%

50%	$\frac{1}{3}$			0,2	12,5%
25%	$\frac{1}{5}$	12,5%	$\frac{1}{4}$	0,5	33,3%
20%	1	0,25	0,5	0,5	$\frac{1}{10}$
$\frac{1}{10}$	33,3%	$\frac{1}{1}$	50%	$\frac{1}{5}$	10%
10%	0,333	33,3%	0,25	$\frac{1}{4}$	20%
$\frac{1}{8}$	0,1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	0,1	12,5%
$\frac{1}{10}$	20%	$\frac{1}{4}$	0,125	12,5%	$\frac{1}{10}$

## Apêndice D - Jogo das Equações

### Regras do Jogo das Equações

O objetivo do jogo é montar um grande quadrado (8x8) formado por 64 quadrados menores.

- As peças são cortadas e embaralhadas.
- Os quadrados menores devem ser agrupados em quadrados(2x2)
- Cada quadrado (2x2) deve conter 4 quadrados (situação problema, equação, solução da equação, operação com valor numérico)
- O jogo acaba quando o grande quadrado é montado.

A seguir as cartas utilizadas nesse estudo.

## JOGO DAS EQUAÇÕES

Para fazer um bolo, usa-se, entre outros ingredientes, ovos e farinha. Três dúzias de ovos custam quatro vezes o preço de um quilograma de farinha e, um quilograma de farinha custa R\$ 1,50. Qual é o preço de uma dúzia de ovos?	$3d - 6$	Daniel guarda 30% de seu salário para pagar o aluguel de sua casa e fica com R\$ 1407,00 para outras despesas. Qual é o salário de Daniel?	$0,7s - 1407$
2	O valor numérico para $d = 4$ é 6	2010	O valor numérico para $s = 3000$ é 693
O J. J. R. Trio é uma banda e tanto! Ela é formada pelos irmãos João, Júlia e Renato, cujas idades somam 33 anos. Júlia tem metade da idade de Renato, e João, 3 anos a mais que o dobro da idade de Júlia. Quantos anos tem o irmão do meio?	$\frac{R}{2} + 2R + 3 - 33$	12	O valor numérico para $R = 30$ é 45
Pensei em três números consecutivos, cuja soma é -72. Qual é o menor número que pensei?	$3x + 75$	De seu saldo bancário, Gabriela retirou a metade do que tinha, depois um terço do restante e ainda ficou com R\$ 200,00. Qual era o saldo inicial de Gabriela?	600

## JOGO DAS EQUAÇÕES

-25	O valor numérico para x = 15 é 120	$s - \frac{s}{2} - \frac{1}{3} \left( s - \frac{s}{2} \right) - 200$	O valor numérico para S = 2400 é 600
Telma comprou uma calça e pagou-a em três prestações. Na primeira prestação, ela pagou a metade do valor da calça, na segunda, a terça parte e, na última, R\$ 10,00. Qual foi o valor da calça?	$C - \frac{C}{2} - \frac{C}{3} - 10$	60	O valor numérico para C = 120 é 10
Pensei em um número natural, multipliquei por 5, dividi por 4 e subtraí 8, obtendo 12. Em que número pensei?	16	Em um colégio há moças e rapazes, totalizando 525 alunos. Sabendo que a soma do número dos quocientes do número de rapazes por 25 e do número de moças por 30 é igual a 20, sendo x o número de rapazes, calcule o número de rapazes.	375
$\frac{5x}{4} - 20$	O valor numérico para x = 20 é 5	$\frac{R}{25} + \frac{525 - R}{30} - 20$	O valor numérico para R=125 é - 82/3

## JOGO DAS EQUAÇÕES

<p>Érica pede a Fábio que pense em um número e, em seguida, efetue estas operações: adicione 8; multiplique por 3; subtraia 4; adicione 2; subtraia o número pensado. Ao término dessas operações, e antes que Fábio diga alguma coisa, Érica exclama: o resultado obtido é 7.</p>	$\frac{(x + 8) \cdot 3 - 4 + x}{4} + 2 - x$	<p style="text-align: center;">7</p>	<p style="text-align: center;">O valor numérico para <math>x = 15</math> é 7</p>
<p>Ao somar três múltiplos consecutivos de 5 obtemos 120. Qual é o menor deles?</p>	$5x + 5(x + 1) + 5(x + 2) - 120$	<p>Para comprar um tênis de R\$ 148,00. Marcelo necessita do dobro da quantia que possui e mais R\$ 15,00. Quanto Marcelo possui?</p>	<p style="text-align: center;">66,5</p>
<p style="text-align: center;">35</p>	<p style="text-align: center;">O valor numérico para <math>x = 8</math> é 15</p>	$2T + 15 - 148$	<p style="text-align: center;">O valor numérico para <math>T = 70</math> é 7</p>
<p>Um pai tem 40 anos, e seu filho, 10 anos. Quantos anos passarão até que o pai tenha o dobro da idade do filho?</p>	$40 + I - 2(10 + I)$	<p style="text-align: center;">20</p>	<p style="text-align: center;">O valor numérico par <math>I=30</math> é -10</p>

## JOGO DAS EQUAÇÕES

<p>Em um cesto há peras, laranjas e bananas. Ao todo, são 96 frutas. O número de peras é o triplo do de laranjas, e o número de bananas é igual ao de laranjas e peras reunidas. Quantas laranjas há no cesto.</p>	$8L - 96$	12	O valor numérico para $L=15$ é 24
<p>Antônio fez um acordo com seu treinador: em 30 pênaltis batidos, ele receberia R\$ 5,00 por acerto e pagaria R\$ 1,00 por erro. Ao final da brincadeira, ele recebeu R\$ 120,00. Quantos pênaltis acertou?</p>	$5A - 30 + A - 120$	25	O valor numérico para $A=28$ é 18
<p>Uma lapiseira custa R\$ 5,00 a mais que um lápis. Duas lapiseiras custam o mesmo que sete lápis. Quanto custa cada lápis?</p>	$2(L + 5) - 7L$	2	O valor numérico para $L=3$ é 5
<p>Em um retângulo, a medida da largura tem 6 cm a menos que a do comprimento. O perímetro desse retângulo (a soma das medidas dos 4 lados) é representado pela expressão <math>x+12</math>. Quanto medde o comprimento <math>x</math> desse retângulo?</p>	8	$2 \cdot x + 2(x - 6) - x - 12$	O valor numérico para $x=10$ é 6

## Apêndice E - Os jogos em movimento em sala de aula

Figura 5: Os jogos em movimento em sala de aula



Fonte: A própria autora (2017)

Figura 6: Os jogos em movimento em sala de aula



Fonte: A própria autora (2017)

Figura 7: Os jogos em movimento em sala de aula



Fonte: A própria autora (2017)