

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**BEATRIZ CAMILA DOS SANTOS**

**ESTUDO DA ARTE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE JOGOS PARA O  
ENSINO DE FRAÇÕES**

Bauru  
2022

BEATRIZ CAMILA DOS SANTOS

**ESTUDO DA ARTE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE JOGOS PARA O  
ENSINO DE FRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru, como um dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tatiana Miguel Rodrigues

Bauru  
2022

S237e

Santos, Beatriz Camila dos

Estudo da arte das produções acadêmicas sobre jogos para o ensino de frações / Beatriz Camila dos Santos. -- Bauru, 2022

40 p.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Matemática) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências,  
Bauru

Orientadora: Tatiana Miguel Rodrigues

1. Fração. 2. Resolução de Problemas. 3. Jogos matemáticos. 4.  
Jogos com frações. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## Resumo

O foco deste trabalho é fazer um levantamento bibliográfico, selecionando algumas obras que trabalham o ensino de frações através dos jogos. Busca-se, através da leitura de artigos, investigar e sintetizar a realidade do objeto em questão (jogos), a respeito da natureza deles, os objetivos e as concepções matemáticas envolvidas, para compreender se realmente o uso desses jogos tem contribuído para a aprendizagem do aluno que está em formação.

**Palavras-chave:** Fração. Resolução de Problemas. Jogos matemáticos. Jogos com frações.

## **Abstract**

The focus of this work is to make a bibliographical survey, selecting some works that work on the teaching of fractions through games. Through the reading of articles, the aim is to investigate and synthesize the reality of the object in question (games), regarding their nature, the objectives and the mathematical concepts involved, to understand if the use of these games has really contributed to the learning of the student who is in training.

**Keywords:** Fractions. Problem Solving. Math games. Games with fractions.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 INTRODUZINDO AO CONCEITO DE FRAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
2.1 A origem da fração .....	7
2.2 Fração e seu significado.....	8
2.3 Como ensinar frações segundo Lopes (2008).....	10
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>14</b>
<b>4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E JOGOS</b> .....	<b>18</b>
4.1 Metodologia de Resolução de Problemas .....	18
4.2 Resolução de problemas através dos jogos .....	21
4.2.1 Vantagens e desvantagens do uso de jogos .....	24
<b>5 USANDO JOGOS PARA ENSINAR FRAÇÃO</b> .....	<b>26</b>
5.1 Jogo: “inverfrão” .....	26
5.2 Jogo: “dominó das frações” .....	27
5.3 Jogos: “inverfrão”, “papa todas”, “boliche de frações” e “dominó de frações” .....	30
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Para Figueiredo, Moura e Araújo (2018) a Matemática é uma das disciplinas que exige um certo esforço cognitivo, é um assunto que tem uma grande importância para que os alunos desenvolvam o raciocínio de forma crítica e criativa, pois permite desenvolver estratégias para Resolução de Problemas.

O ensino e a aprendizagem de Matemática têm se revelado um problema para os alunos de qualquer faixa etária. A forma como se apresentam os conteúdos depende, em grande parte, da compreensão e da concepção que os professores têm sobre o processo de ensino-aprendizagem. Para isso, o uso de metodologias diversificadas pode garantir o processo de construção de conhecimentos dos alunos.

De acordo com Lopes e Patrício (2013), as frações são um dos importantes assuntos tratados em sala de aula, porém os alunos encontram uma grande dificuldade em sua aprendizagem. Dessa forma, percebemos a necessidade de discussões acerca das práticas dos educadores que devem, analisando as dificuldades dos alunos, pensar em estratégias para que seja possível melhorar a situação em que se encontra o ensino, como, por exemplo, ensinar através dos jogos.

Segundo Nascimento et al (2015), o uso de jogos enquanto metodologia de ensino configura-se como uma possibilidade de aproximar as crianças do conhecimento matemático, através de um ambiente que priorize a investigação e a problematização dos conceitos. Dessa forma, dependendo do uso que se faz, os jogos podem aproximar as crianças do conhecimento matemático, criando um ambiente favorável ao ensino e a aprendizagem.

Assim, com a ideia de compreender se os jogos têm atingido o seu objetivo de auxiliar o ensino da Matemática, fizemos um levantamento bibliográfico de produções acadêmicas sobre a utilização dos jogos para o aprendizado de frações. Procuramos analisar se a aplicação dos jogos na disciplina de Matemática vem contribuindo para a compreensão dos alunos.

Essa pesquisa está apresentada em cinco capítulos. No primeiro capítulo introduziremos o conceito de fração e apresentadas algumas discussões acerca de como ela pode ser ensinada. Lopes (2008) diz que é necessário que os professores fiquem atentos ao conteúdo de fração, dado que a fração não se reduz somente a

parte-todo, mas ela possui outros significados. Dessa forma, baseando-se no autor apresentamos os modos de ensinar discutido por ele no artigo.

No segundo capítulo apresentamos a metodologia de pesquisa. Durante esse trabalho foi utilizada a pesquisa qualitativa, mais especificamente o estudo do estado da arte que procura avaliar e sistematizar produções acadêmicas.

No terceiro capítulo foi apresentado a Resolução de Problemas, pois é nessa metodologia de ensino que estão inseridos os jogos para serem utilizados nas práticas pedagógicas. Além disso, apresentamos as vantagens e desvantagens da utilização dos jogos segundo Grandó (2000).

Procurando compreender se os jogos são importantes e se estão surtindo efeitos na aprendizagem dos alunos, no capítulo quatro, apresentamos detalhadamente pesquisas que utilizaram os jogos para o ensino de frações apresentando os resultados obtidos pelos autores.

E por fim, no capítulo cinco, concluímos esta pesquisa abordando de modo geral uma síntese do trabalho.

Desta forma, esse tema, é de suma importância para a formação dos professores que já estão atuando no ensino básico e alunos que passam pelo curso de Licenciatura em Matemática. A ideia é pensar em uma forma diferente de trabalhar com os conteúdos, deixando o tema mais interessante para os alunos e, ao mesmo tempo em que eles se divertem, eles também aprendem.

## 2 INTRODUZINDO O CONCEITO DE FRAÇÃO

Neste primeiro capítulo abordamos um estudo sobre a origem da fração de acordo com Andrade *et al* (2018), sua definição, seu significado e os modos que ela pode ser ensinada de acordo com Lopes (2008).

### 2.1 A Origem da Fração

Em um momento da história da humanidade, foi sentida a necessidade da criação dos números, para que pudessem representar quantidades e ajudar nos cálculos necessários da época. Dentro dos conjuntos numéricos iniciamos pelos naturais, que são os números inteiros positivos. Conforme foram passando os anos e as necessidades de usarem novos números foram surgindo, o ser humano criou novos conjuntos que são: os inteiros (positivos e negativos), racionais (frações), irracionais (números decimais, infinitos e não periódicos) e os complexos (engloba todos os números). Para esse trabalho, daremos foco ao conjunto dos números racionais, que ainda é muito temido pelas crianças quando os professores introduzem esse assunto.

Devido a problemas que foram surgindo para se trabalhar com a exatidão dos números, os antigos sentiram a necessidade de criar o que hoje conhecemos como fração. Eles escolhiam unidades padrões para medirem o que fosse necessário, porém perceberam que aquela unidade poderia ultrapassar a medida desejada, dessa forma, sentiram que era preciso fracionar a unidade de medida em partes menores e de mesmo tamanho. “As frações nos auxiliam a expressar o tamanho de uma porção” (ANDRADE *et al*, 2018, p. 26).

De acordo com Andrade *et al* (2018), a fração surgiu ainda na época da construção das pirâmides, onde havia um faraó que mandava demarcar as terras próximas ao rio Nilo para utilizá-las na plantação. As terras eram divididas entre vários proprietários, para isso ele convocava para fazerem as marcações os profissionais conhecidos como “estiradores de corda”, pois para medir os terrenos existentes eles esticavam cordas com “nós”. Esses “nós” marcavam uma determinada medida que utilizavam como padrão, quando esticadas marcavam quantas vezes a medida cabia no terreno. Porém, em algumas situações, a medida não cabia por completo, então foi aí que deu início às primeiras frações.

**Figura 1 - “Estiradores de corda”**



Fonte: ANDRADE *et al*, 2018, p. 28.

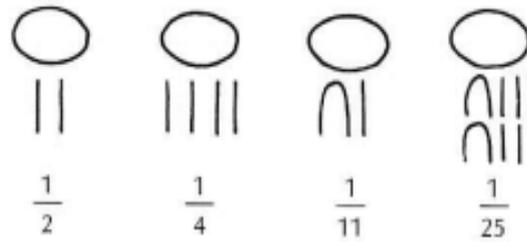
A primeira fração usada pelo povo egípcio foi a que conhecemos hoje por fração unitária. Ela tem como o numerador o 1 e o denominador em quantas partes foi dividido o todo, e quando utilizavam mais de uma parte eles faziam a soma dessas frações unitárias, mas não representavam a soma final. Por exemplo, se a medida deles foi dividida em 15 partes iguais, e fosse necessário pegar quatro dessas partes, eles representavam como  $\frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15}$ , e não representavam como  $\frac{4}{15}$  (quatro quinze avos). Essas representações eram variadas a cada povo, os babilônios utilizavam o denominador 60 (sessenta), pois era a base da contagem deles e na Grécia levou mais tempo para ser aceita, pois acreditavam que só era possível a sequência 2,3,4,5... e o 1 era gerador de todos eles.

Em vista do que foi relatado, a fração foi de extrema importância, não só para a divisão de terras, mas também para os comerciantes da época que ao dividir algum objeto em outras partes iguais, utilizava da fração para saber qual seria o novo valor da fração do objeto.

## 2.2 Fração e seu significado

De acordo com Andrade e Húngaro (2014), na época dos povos egípcios, as frações eram representadas com um sinal oval sobre o denominador, o qual era escrito em forma de palitos. Nesse sistema de numeração as repetições dos símbolos eram significativamente grandes, tornando-o um método mais complicado. No entanto, graças aos hindus, que criaram o sistema de numeração decimal, foi possível facilitar as contas.

**Figura 2** - Representações egípcias das frações.



Fonte: ANDRADE *et al*, 2018, p. 28.

A fração, como conhecemos hoje, é representada por um número sobre outro que é separado por um traço, ela é a parcela de um todo. Cada termo dessa fração tem um nome e eles são: *numerador*, que representa as partes que foram consideradas, e temos o *denominador*, este por sua vez corresponde o número de partes iguais no qual o inteiro foi dividido. Além do mais, de acordo com Megier, Soquetta e Siekierski (2018) existem os tipos de frações, e são elas:

- Fração mista: representa quantidade inteira junto com a fracionária;
- Frações equivalentes: são aparentemente diferentes, porém representam a mesma parte do todo;
- Fração irredutível: que não pode mais ser simplificada; fração própria: onde o numerador é menor que o denominador;
- Fração imprópria: onde o numerador maior que o denominador;
- Fração aparente: o numerador é múltiplo do denominador, por exemplo,  $\frac{6}{3} = 2$ .

Quando trabalhamos com números racionais, devemos deixar evidente aos nossos alunos a utilidade deles nas situações da vida, pois quando passado sem nenhum significado, o aluno não dá a atenção necessária para aprender e vai deixando de lado tudo que não considera importante, causando assim uma defasagem no ensino. No artigo “Frações, que bicho é esse?”, a autora faz um estudo através de pesquisas na internet, entrevistas com professores, aplicações com materiais concretos, entre outras coisas a respeito do conceito de frações e ao final do trabalho os autores deixam claro algumas ideias do porque as frações são importantes:

“As frações são importantes, pois estão presentes no nosso cotidiano e precisamos compreendê-las para resolver situações simples como: calcular se ainda há gasolina no carro para percorrer certa distância; executar uma receita culinária; calcular a quantidade de materiais que precisaremos para executar uma tarefa, bem como auxiliar nos cálculos envolvendo o sistema monetário, que é baseado nas frações decimais.” (MEGIER; SOQUETTA; SIEKIERSKI, 2018, p. 5).

Desse modo, as atitudes do professor em sala de aula podem ser diferentes das que conhecemos hoje quando ensinam fração. A utilização contínua da metodologia de ensino tradicional está fazendo com que nossos alunos se preparem para a prova ao invés de se prepararem para as situações da vida, trazendo consigo os conhecimentos necessários para seu desenvolvimento na sociedade.

### **2.3 Como ensinar frações segundo Lopes (2008)**

Vimos até aqui a origem da fração e seu significado. Porém quando levamos esse conteúdo para a sala de aula, ele tem sido trabalhado de uma forma tradicional e muitos desses conceitos acabam gerando um conflito na mente do aluno deixando-o confuso e sem interesse em aprender algo que poderia ser simples, mas o modo como foi passado prejudicou essa aprendizagem.

Sabemos que para os professores mudarem suas metodologias de ensino não é uma tarefa fácil, porém é possível. Eles devem trazer novas maneiras de ensino que ajudem, de alguma forma, os alunos a compreenderem os conteúdos e a se sentirem mais motivados. Uma dessas maneiras de ensinar é através do uso de jogos, que será abordado no capítulo 4 desta pesquisa.

De acordo com Lopes (2018), as frações deveriam ser ensinadas de um modo diferente da que é ensinada hoje. No currículo permanecem defeitos até os dias atuais, trazendo para o ensino de frações aplicações que confundem a cabeça do aluno e geram dificuldade de aprendizado, pois trazem exercícios com frases complicadas para os alunos, que dificultam o entendimento. O autor diz: “para mim não passa de uma aberração pseudo-didática” (LOPES, 2018, p.3). Além do mais, muitos dos professores têm introduzido o conteúdo de forma equivocada, dando importância às definições do conteúdo que poderiam dar lugar a outras mais importantes de serem aprendidas. De acordo com o autor:

“Destaco a insistência em dar valor a uma nomenclatura inútil e por se referir a conceitos obsoletos como, por exemplo, as frações aparentes, antes mesmo que os alunos tenham consolidado o conceito de frações próprias [...]. Imagine a cabeça de um aluno de 9-10 anos quando alguém tenta lhe convencer que existem frações que se parecem frações, mas são números inteiros.” (LOPES, 2018, p. 4).

Também notamos que, quando tentamos pensar em frações ao nosso redor é possível perceber que ela tem sido substituída pelo formato decimal, e as frações, como conhecemos a sua representação (números separados por um traço), estão mais presentes em situações no contexto dos adultos. Aqui queremos trazer situações que auxiliem os alunos a desenvolverem seu raciocínio para no futuro utilizá-las em suas vidas. No entanto, segundo Lopes (2008), para o ensino os professores têm utilizado definições, nomenclaturas e problemas envolvendo pizzas e barras de chocolate, mas não é só a isso que as frações se reduzem, é necessário que os docentes tenham mais cuidado e atenção com a variedade do conceito de frações.

Outro exemplo mais comum utilizado em sala de aula, de acordo com Lopes (2008), é a redução de receitas, esse deve ser aplicado com o devido cuidado, pois em algumas circunstâncias não será possível reduzir quantidades. O autor aponta, que certa vez, em uma atividade que ele passou para os alunos, recebeu vários e-mails indagando como calcular, por exemplo, a terça parte de uma pitada de sal. Podemos entender então que a modelagem Matemática na qual trabalhamos, às vezes, defronta-se com a realidade.

É necessário que os professores fiquem atentos ao conteúdo de fração, dado que a fração não se reduz somente a parte-todo, mas ela possui outros significados como uma razão: quando comparamos duas grandezas; operador: quando assume o papel de transformar uma conta; quociente: quando divisão de um número; e por fim, medida: quando se quer destacar em uma reta numérica.

A pressa em passar os conteúdos em uma certa ordem e para que os alunos tenham contato o mais rápido possível com o conjunto dos números racionais ( $Q$ ), pode confundir a cabeça do aluno e gerar ainda mais dificuldades na associação do assunto. Além disso, devido à preocupação em acabar o conteúdo e de seguir exatamente como estão dispostos os livros didáticos, é possível notar que os alunos, na maior parte das vezes, somente reproduzem aquilo que lhes foi ensinado, de uma forma mecanizada e sem significado. Os alunos acabam estudando e memorizando o

conteúdo para a prova e depois acabam esquecendo, pois acham que não tem nenhuma importância para a vida deles.

A Matemática deve promover a aprendizagem significativa do aluno. Dessa forma, Lopes (2008) baseando-se em estudos, experiências e investigações, propõe um grupo de atividades cujo objetivo é desenvolver no aluno o sentido da fração. A seguir está a lista de algumas das atividades a serem realizadas:

- O professor deve expor aos alunos situações que os façam explorar e problematizar a ideia de metade em diversos contextos. E, além disso, ir explorando metade da metade, metade da metade, da metade;
- Evidenciar aos alunos o sentido de palavras que tenham a mesma origem que “fração”: fratura, fragmento, fracionar, etc;
- Desenvolver atividades de Resolução de Problemas com foco na visualização;
- Trabalhar com frações egípcias também pode ser um bom caminho dado que, como vimos no item 1.1 “Origem da Fração”, eles faziam a decomposição da fração em frações unitárias, essas por sua vez podem facilitar o cálculo dos alunos. Para isso, o professor pode trabalhar com o uso de gráficos de setores para as primeiras representações. Além da fração unitária, “frações boas”, que são frações que podemos construir mentalmente, devem ser privilegiadas. Assim, diz Lopes (2008):

“O trabalho com frações egípcias e frações boas, dá conta dos alunos explorarem procedimentos e ideias chaves como frações equivalentes, comparação, adição e subtração simples. Contribui para que sejam introduzidas ideias importantes como aproximação, arredondamento, limites e ainda que se possam explorar distintas representações, é uma boa oportunidade para se explorar a calculadora como ferramenta de investigação.” (LOPES, 2008, p. 15).

- Falar sobre a densidade dos números racionais, utilizando média aritmética entre dois números fracionários;
- O professor pode trazer o conceito de fração dentro da história da Matemática, um exemplo que o autor apresenta é a história do pi ( $\pi$ ), que é um irracional, e pode ser usado para mostrar que ele era substituído por números racionais aproximados. Essa questão é relevante, pois muitos utilizam a notação decimal, deixando um pouco de lado a fração;
- O estudo da probabilidade pode ser um dos caminhos para se ensinar fração, pois ela destaca a ideia de razão;

- E, por fim, um dos últimos tópicos apresentado por Lopes (2008), é sobre trabalhar com problemas sem antes apresentar regras, deixar com que os alunos construam regras a partir de ideias que eles já conhecem. Um exemplo que ele apresenta é sobre a divisão de frações. Os alunos discutiam as ideias de divisão, da operação inversa, que é a multiplicação, e dessa forma já estavam generalizando o conteúdo sem que tivesse ele na linguagem algébrica e, a partir disso, o professor conclui se os alunos já estão preparados para aceitar uma linguagem mais formal do conteúdo.

Portanto, essa realidade que vivemos quanto ao ensino já está ultrapassada. A memorização e a ideia de ter que decorar conteúdos devem ser deixadas de lado. Sei que não será uma tarefa fácil, mas ela deve ter início em algum momento do nosso ensino. Essa ideia de trabalhar com macetes, regras e cálculos de operações sem sentido deixam a aula de Matemática mais cansativa e sem nenhum sentido para os alunos, e além disso, impede que outras atividades mais significativas sejam usadas para potencializar as aulas de Matemática.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

No presente estudo foi utilizada a metodologia de pesquisa qualitativa, que no Brasil começou a ser estudada por volta de 1974-1979, quando estava ocorrendo um “Estudo Nacional de Despesas Familiares” (ENDEF) realizado pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O IBGE buscava meios diferentes de pesquisa para que, através da coleta dos dados, fosse possível conhecer mais a fundo a diversidade do modo de vida da sociedade brasileira, foi então que surgiu o que hoje conhecemos como pesquisa qualitativa, pois durante essa investigação os agentes que iam nas casas tinham ao final de seu questionário um espaço para anotar observações sobre o local pesquisado, no qual eles poderiam relatar suas impressões sobre acontecimentos que não contemplavam os itens anteriores do questionário (MINAYO, 2018).

A pesquisa qualitativa, como o próprio nome já diz, se refere a qualidade. Então, trabalhando com isso, Bicudo (2012) indica que façamos um ensaio imaginativo de pares: objeto/observado e fenômeno/percebido. Ela diz que o par objeto/observado está relacionado com o sujeito que observa e o objeto observado, buscando qualidade naquilo que se observa, ou seja, serão tomadas categorizações dessa qualidade e assim será possível a observação ser dirigida por essas categorizações. De acordo com Bicudo: “É como se a qualidade fosse do objeto e se mostrasse passível de ser observada [...]” (BICUDO, 2012, p. 17).

Em relação ao outro par que ela destaca em seu texto vamos falar sobre fenômeno/percebido, esse diz respeito a qualidade percebida, ou seja, o que é percebido no objeto pelo sujeito. Os sujeitos que observam os objetos têm suas maneiras de percepções quanto a qualidade daquilo que está sendo observado. Bicudo nos dá um exemplo dessa percepção:

“Por exemplo, a frieza do gelo é doada enquanto *frialdade*, querendo com isso dizer que, em seus modos de o fenômeno mostrar-se como frio são solicitadas possibilidades de quem percebe sentir a frieza de maneiras específicas” (BICUDO, 2012, p. 18).

Dessa forma, podemos entender que a transparência do observado dá-se exatamente no momento da prática da percepção. E é exatamente o que Bicudo

(2012, p. 18) nos diz: “A percepção dá-nos ‘verdades’ como presença, o que significa que a clareza do percebido dá-se pontualmente no momento do ato da percepção”.

Em uma pesquisa qualitativa esses pares podem ser observados e até mesmo considerados inseparáveis, pois, como dito anteriormente, estamos procurando a qualidade daquilo que vamos investigar, então a melhor maneira é descrever aquilo que realmente acontece quando o objeto está sendo observado e agindo de forma natural, ou seja, observamos como a realidade realmente se mostra. E ainda de acordo com a autora, textos historicamente situados que são apropriados para a interrogação do pesquisador ainda se trabalha qualitativamente.

Dessa forma, nessa pesquisa, as buscas pelos artigos para analisar o ensino de frações através dos jogos são consideradas qualitativas, pois buscamos compreender e sintetizar a natureza dos jogos matemáticos e seus objetivos para o ensino. Além do mais, uma vez delimitado o objeto de estudo também será desenvolvido um modo de investigá-lo, que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), é chamado de Pesquisa bibliográfica ou Histórico-bibliográfica, que é feita através da procura de documentações escritas. De acordo com os autores:

“O campo pode ser caracterizado pelas bibliotecas, pelos museus, pelos arquivos e pelos centros de memórias. Nesse tipo de pesquisa, a coleta de informações é feita a partir de fichamento das leituras. A ficha de anotações ajuda a organizar de maneira sistemática os registros relativos às informações.” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 102).

Os documentos em geral são materiais escritos usados como referência para a pesquisa realizada, são neles que serão encontradas todas as informações necessárias para a discussão da pesquisa. De acordo com Ludke e André (1986), a análise documental é pouco utilizada, mas é uma boa técnica para situações que não sejam possíveis utilizar as outras existentes, como entrevistas e observações. Esse tipo de pesquisa busca analisar as informações dos documentos a partir de uma questão de interesse do pesquisador.

Existem vantagens ao utilizar da análise documental que são: fonte estável, que pode ser consultada várias vezes e usada de base para mais de um estudo; retira evidências que auxiliam nas afirmações do pesquisador; o tempo investido é somente para selecionar os principais documentos relevantes; e o acesso à informação quando não é possível uma interação com sujeito pesquisado.

É importante que o pesquisador caracterize o tipo de documento estudado, pois há um propósito ou ideia guiando suas seleções. Dessa maneira, após selecionados os arquivos que serão usados, o investigador fará uma análise dos dados, verificando o que será válido para seu contexto de pesquisa. Essa análise pode ter diferentes focos, de acordo com Ludke e André (1986):

“[...] a análise do conteúdo pode caracterizar-se como um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens. Essas mensagens, diz ele, podem ser abordadas de diferentes formas e sob inúmeros ângulos [...]. O enfoque da interpretação também pode variar. Alguns poderão trabalhar os aspectos políticos, outros, ainda, os literários, os filosóficos, os éticos e assim por diante.” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 41).

A análise do conteúdo, de acordo com Ludke e André (1986), passa por um processo. Ele tem início com a escolha da unidade de análise, que é dividida entre unidade de registro, onde o pesquisador seleciona certa parcela do texto para análise, por exemplo, encontrando palavras mais frequentes, e unidade de contexto, neste o pesquisador não analisa frequência, mas sim o contexto em que o texto foi escrito. Essas unidades devem ser escolhidas corretamente para que aumente a confiança do que foi estudado e que não comprometa as interpretações. Os autores, dizem:

“[...] a análise de dados qualitativos é um processo criativo que exige grande rigor intelectual e muita dedicação. Não existe uma forma melhor e mais correta. O que se exige é sistematização e coerência do esquema escolhido com o que pretende o estudo” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p 42).

O próximo passo apresentado por Ludke e André (1986) é como o pesquisador irá registrar as informações. Nesse momento também há várias formas, entre elas temos anotações, esquemas, diagramas, análise por computação, entre outros. Após organizar esses dados, o pesquisador irá analisar essas informações e identificar temas frequentes, gerando então as categorias que devem apresentar os propósitos da pesquisa. Em seguida, o pesquisador retorna aquilo que ele já tem em mãos para fazer uma análise mais profunda, estabelecendo relações e associações existentes para organizar as informações. E a última etapa, quando não há mais o que se acrescentar a pesquisa, representa que ela já pode ser finalizada.

Portanto, durante esta pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico e um fichamento dos artigos lidos, para que através deles fosse possível desenvolver o objetivo do trabalho que é investigar, analisar e coletar dados de produções acadêmicas referente ao uso de jogos no ensino de frações, buscando compreender como se deram as percepções quanto à natureza dos jogos e seus objetivos e, por fim, analisar as contribuições ou intervenções dos jogos no ensino do conteúdo.

Em virtude do que foi relatado, vale ressaltar que há três tipos de estudos bibliográficos destacados por Fiorentini e Lorenzato (2006), que são: meta-análise, estado da arte e estudos tipicamente históricos. O primeiro aborda uma revisão sistemática, visando realizar uma avaliação crítica e produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto dos estudos, indo além dos resultados já obtidos anteriormente; o segundo tende a ser mais histórico, que procura sistematizar e avaliar as produções científicas de uma determinada área, buscando identificar tendências; e o terceiro e último tópico trabalha com as fontes primárias, ou seja, textos manuscritos, documentos originais, entre outros.

Portanto, entre os três estudos citados acima, destacamos o referente ao estado da arte que foi utilizado nesta pesquisa, dado que foi feito um levantamento bibliográfico sistematizando por meio de fichamentos de produções científicas do ensino de frações nos jogos, identificando se seus objetivos estão sendo contemplados.

## 4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E JOGOS

Neste terceiro capítulo abordamos um estudo sobre a metodologia de Resolução de Problemas e como os jogos estão inseridos nessa metodologia.

### 4.1 Metodologia de Resolução de Problemas

Segundo Onuchic (1999), problemas matemáticos ocupam espaço no ensino desde muito tempo. Observando-se livros antigos e até mesmo atuais é possível perceber um padrão de problemas utilizados. Até pouco tempo, resolver problemas matemáticos significava apresentar um exercício como exemplo e em seguida entregar uma lista de exercícios para os alunos para que eles pudessem aplicar o mesmo método de resolução. Entendemos aqui que a metodologia de Resolução de Problemas tem sido utilizada de maneira equivocada.

A metodologia de Resolução de Problemas teve início nos Estados Unidos por volta dos anos 60, sobre a influência de Polya. Ele, em seus estudos, apresentou quatro passos para desenvolver a Resolução de Problemas. De acordo com Polya (1995):

**1º) Compreender o problema:** nesse primeiro passo há um questionamento sobre o que vamos estudar. Qual a incógnita? Quais são os dados?

**2º) Estabelecer um plano:** nesse momento o aluno tenta reconhecer se o problema tem alguma conexão com algum outro problema já visto, que tenha a mesma incógnita. É preciso que o aluno trace um plano para resolvê-lo.

**3º) Executar o plano:** o aluno executa o plano pensado. É possível verificar se os passos estão corretos?

**4º) Examinar a solução:** aqui o aluno fica responsável por fazer um retrospecto do que foi resolvido. Ele deve se questionar se é possível verificar o resultado, se há outros caminhos possíveis de se resolver, entre outros questionamentos.

Dessa forma, entendemos que a metodologia de Resolução de Problemas não é só passar um exemplo e deixar que os alunos façam da mesma forma, como dito anteriormente. A Resolução de Problemas é algo mais profundo que faz o aluno questionar e aprender a partir desses questionamentos. O aluno é responsável pelo

conhecimento adquirido, pois ele tem autonomia para errar e tentar de novo, e o professor estará ali para orientá-lo.

De acordo com Onuchic (1999), infelizmente, o nosso país é marcado por um ensino ainda mecanizado, com a formalização precoce de conceitos e a excessiva preocupação com treino de habilidades sem sequer preocupar-se com a compreensão dos alunos. Em meio a tantos movimentos a Resolução de Problemas é uma tendência que veio como reação às características das outras tendências.

No final da década de 80, o problema passou a ser visto como um ponto de partida no processo de construção do conhecimento, ou seja, os problemas são propostos antes da apresentação da linguagem formal do conceito. Nessa nova tendência o aluno é um sujeito ativo, pois a ação de resolver o exercício e construir o conhecimento parte dele. Já o professor tem um papel de intermediador, de modo que, sem dar a resposta ou a resolução de um exercício, ele oriente os alunos a tentarem construir o próprio conhecimento.

Precisamos entender que os alunos gostam de ver um propósito para aquilo que estão aprendendo e a metodologia de Resolução de Problemas é uma das formas que pode ajudar o aluno a entender melhor as aplicações de alguns conceitos, que muitas vezes são passados pelos professores sem nenhum contexto. Onuchic (1999) afirma que:

“Um objetivo de se aprender matemática é o de poder transformar certos problemas não rotineiros em rotineiros. O aprendizado, deste modo, pode ser visto como um movimento do concreto (um problema do mundo real que serve como exemplo dos conceitos ou da técnica operatória) para o abstrato (uma operação simbólica de uma classe de problemas e técnicas para operar com esses símbolos).” (ONUCHIC, 1999, p. 207).

Com isso, os alunos partindo de problemas reais/concretos podem chegar a uma conclusão e generalizar para o abstrato as técnicas que poderiam ser usadas na situação exposta e também em outras que sejam possíveis. Compreender deve ser o primordial foco do ensino, pois quando o aluno compreende ele é capaz de relacionar uma ideia Matemática com outros contextos, relacionar um problema com vários pensamentos e raciocínios lógicos implícitos nele e também consegue relacionar essas ideias entre elas. Onuchic (1999) diz:

“Compreender deve ser o principal objetivo de ensino, apoiados na crença de que o aprendizado de matemática, pelos alunos, é mais forte quando é autogerado do que quando lhes é imposto por um professor ou um livro-texto” (ONUChic, 1999, p.208).

Na metodologia de Resolução de Problemas no Brasil, apesar dos apoios e da crescente importância que está se dando a ela, ainda existem obstáculos a serem resolvidos. De acordo com Onuchic (1999), a formação de professores é importante para se ter essa qualidade que a educação tanto necessita. Um docente bem formado tem efeito evidente na educação dos alunos, pois eles são os que passam mais tempo e os que possuem mais influência sobre eles. No entanto, a Resolução de Problemas não tem desempenhado o papel correto que deveria ter, pois estão sendo usados como uma forma de aplicação sobre os conhecimentos prévios dos alunos, que não é o foco dessa metodologia de ensino.

Sabemos que existem professores que buscam aperfeiçoar seus conhecimentos para desenvolverem práticas pedagógicas mais eficientes. Assim como, muitas universidades, entre outras instituições, têm produzido conteúdos de apoio às práticas docentes, porém esses materiais não têm chegado a esse grupo de professores, deixando que o cenário da educação de Matemática no Brasil não seja alterado. Dessa forma, os professores se apoiam nos livros didáticos em suas aulas, e esses por sua vez podem não ser de uma boa qualidade e as pesquisas tão importantes que poderiam ajudar não são exploradas fora de ambientes universitários (ONUChic, 1999).

Em Onuchic (2012), é apresentado um plano de afazeres proposto pelo GTERP (Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas) que orienta os professores para guiar suas aulas utilizando-se dessa metodologia de ensino. Os passos são os seguintes:

- 1) **Preparação do problema:** nesse momento o professor seleciona um problema de um assunto que ainda não foi visto pelos alunos, de modo que esse problema seja um problema gerador, ou seja, deve ter em vista que a partir desse problema os alunos construirão um novo conceito;
- 2) **Leitura individual:** uma cópia do problema deve ser entregue a cada aluno para que individualmente façam suas leituras;
- 3) **Leitura em conjunto:** após a leitura individual, os alunos devem se juntar em grupos e fazer novamente a leitura só que agora em conjunto. Caso houver alguma

dificuldade o professor pode ler junto aos alunos auxiliando-os a interpretar o problema.

4) **Resolução de problema:** nesse momento de forma coletiva os alunos irão tentar resolver o problema. O aluno será co-construtor do novo conteúdo, pois o problema gerador o conduzirá na construção do assunto que foi planejado pelo professor;

5) **Observar e incentivar:** enquanto os alunos tentam resolver o problema o professor será como um guia, observando, analisando e instigando os alunos ao trabalho cooperativo, ou seja, o professor deixa de ser apenas um transmissor do conhecimento;

6) **Registro da resolução na lousa:** cada grupo selecionará um representante que irá registrar suas respostas na lousa, sejam elas certas ou erradas, pois elas serão necessárias para uma discussão da turma.

7) **Plenária:** esse momento é o da aprendizagem, pois aqui os alunos irão discutir as diferentes resoluções, defender seus pontos de vista e tirar dúvidas. Aqui o papel do professor será de um mediador, incentivando as discussões e as participações dos alunos;

8) **Busca de consenso:** o professor incentiva os alunos a chegarem a um único pensamento de um resultado correto;

9) **Formalização do conteúdo:** neste último momento após finalizar a discussão o professor irá registrar na lousa, em uma linguagem Matemática, os conceitos e procedimentos construídos a partir da Resolução de Problemas, deixando claro as operações e demonstrações do assunto.

Tendo em vista o que foi relatado, a Resolução de Problemas pode ser um dos meios utilizados pelos professores em sala de aula, para tentar melhorar a forma como os alunos têm aprendido os conteúdos matemáticos. A seguir abordamos a Resolução de Problemas através dos jogos.

## 4.2 Resolução de Problemas através dos jogos

De acordo com Luvison (2013), a passagem das crianças para o Ensino Fundamental as torna capazes de conviverem em um ambiente sério e com regras, deixando de lado brincadeiras, já que aprender é algo sério e jogos só servem para

diversão. Disso vem essa divisão, que na verdade não deveria existir. Nossos alunos podem aprender através dos jogos, pois o uso deles em sala de aula cria um ambiente de interações, provocações e inspirações, no qual “o grupo reflete, discute, analisa e valida suas hipóteses” (LUVISON, 2013, p. 2).

Entendemos então que o jogo deve ser visto como um método de aprendizagem e não como lazer e distração. Dado que aprendizagem é algo que vai além de um ambiente regrado, com práticas tradicionais de exposição de conteúdo e memorização por parte dos alunos. A aprendizagem deveria ser algo que os alunos sentem prazer em realizar e não como uma obrigação.

As escolas têm um olhar equivocado aos jogos. Isso acontece, pois não há uma adaptação dos jogos à prática pedagógica. Brougère (1998) diz:

“[...] o lugar do jogo só pode ser valorizado na medida em que parece perfeitamente adaptado a essas finalidades. Desse modo, os discursos de valorização do jogo se intensificam, fala-se do direito ao jogo, da importância deste para o desenvolvimento da criança. Mas a tradução em prática legitimada é sempre inexistente. Justifica-se a presença do jogo sem, contudo, construir uma verdadeira “psicopedagogia” do jogo, ausente desses textos.” (BROUGÈRE, 1998, p. 154).

Dessa forma é preciso que as estratégias dos jogos e conteúdos neles presentes permaneçam relacionados com o cotidiano dos alunos e apresentem de alguma forma o conteúdo matemático. O jogo propicia ao aluno um momento de autonomia, confiança e investigação, ele passa de receptor para um membro da construção do conhecimento. Além do mais, esses momentos podem ser de partilhas em grupo, onde os colegas se ajudam para construir a ideia do conteúdo.

Para Luvison (2013), o jogo é muito importante e deve ser trabalhado dentro de sala de aula. Muitas vezes o jogo é deixado para momentos do recreio, finais de aulas ou até mesmo na educação física, porém a autora diz que há dois motivos para o jogo estar presente em sala de aula: o primeiro pelo estímulo dado aos alunos, ou seja, eles prestam mais atenção e participam mais das aulas; e o segundo, pela autonomia dada ao aluno, a partir das estratégias e associações proporcionado pelo jogo.

O jogo, de acordo com Luvison (2013, p. 4), “é um problema em movimento”. Nele os alunos podem trabalhar estratégias, refletir sobre os possíveis caminhos de

resolução. A partir da investigação, da análise e da compreensão, é possível entender a jogada do adversário e a possível jogada a ser realizada. É o que diz Grandó (1995):

“[...] o jogo é mais que um problema, é um problema dinâmico, limitado pelas regras e dependente da ação do adversário, através de suas jogadas, sendo que tudo isto é realizado num ambiente de trocas entre os sujeitos que jogam. Jogar é uma forma lúdica de resolver um problema e/ou vários problemas, motivando, naturalmente, o aluno a pensar... Assim sendo, o que motiva o aluno a solucionar o problema do jogo (vencer!) é seu próprio conteúdo, que gera a necessidade do domínio de diversas formas de resolver o problema.” (GRANDÓ, 1995, p. 118).

A natureza do jogo nos faz refletir a ação do sujeito sobre ele, ou seja, ao jogar o aluno mostra-se capaz de encontrar sentidos ao tentar solucionar o problema nele envolvido, trazendo dessa forma um significado ao contexto em que o jogo está sendo trabalhado.

O aluno, ao se deparar com o jogo, trabalha em si a inquietação diante da situação em que ele está exposto. Nesse momento de buscas de estratégias e na reflexão, faz com que o sujeito trabalhe seu cognitivo e faça relações com o conteúdo estudado, permitindo a ele uma melhor compreensão.

De acordo com Luvison (2013), quando o jogo é conduzido pela Resolução de Problemas, pode trazer significado, pois durante a brincadeira o sujeito reflete e aprimora as jogadas que irão garantir sua vitória. A Resolução de Problemas possibilita então a busca de caminhos, questionamentos e conclusões, permitindo assim que o aluno tenha uma ação constante de reflexões.

É importante nesse processo que o professor assuma uma conduta investigativa simultaneamente com seus alunos, pois se não houver uma compreensão quanto à exploração e reflexão dos conceitos matemáticos envolvidos, isso se tornará “o jogo pelo jogo”. E, quando trabalhado corretamente, o professor deve instigar os alunos a fazerem anotações sobre o que observam e realizam nas jogadas, para que ao final da etapa possa ser realizada uma discussão a respeito do que foi observado, formalizando assim o conteúdo.

Portanto, a aprendizagem da Matemática e o envolvimento dos alunos acontece quando deixamos que eles se expressem, resolvam problemas e sejam o centro do processo de aprendizagem. Isso possibilita que o aluno seja protagonista ao adquirir o novo conteúdo, pois ele joga, analisa suas jogadas, reflete sobre elas e

troca experiência com os outros jogadores, permitindo uma relação constante de significados.

#### 4.2.1 Vantagens e desvantagens do uso de jogos

Segundo Grando (2000), há vantagens e desvantagens ao se utilizar os jogos no ensino de Matemática, como podemos ver no quadro abaixo.

**Quadro 1 – Vantagens e desvantagens da utilização de jogos no ensino de Matemática**

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>fixação de conceitos</b> já aprendidos de uma forma motivadora para os alunos;</li> <li>- <b>introdução e desenvolvimento de conceitos</b> de difícil compreensão;</li> <li>- desenvolvimento de <b>estratégias de resolução de problemas</b> (desafio dos jogos);</li> <li>- aprender a <b>tomar decisões</b> e saber <b>avalia-las</b>;</li> <li>- <b>significação</b> para conceitos aparentemente incompreensíveis;</li> <li>- propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (<b>interdisciplinaridade</b>);</li> <li>- o jogo requer a <b>participação ativa do aluno</b> na <b>construção</b> do seu próprio <b>conhecimento</b>;</li> <li>- o jogo favorece a <b>socialização</b> entre os alunos e a conscientização do <b>trabalho em equipe</b>;</li> <li>- a utilização dos jogos é um fator de <b>motivação</b> para os alunos;</li> <li>- dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da <b>criatividade</b>, de <b>senso crítico</b>, da <b>participação</b>, da <b>competição</b> “sadia”, da <b>observação</b>, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do <b>prazer em aprender</b>;</li> <li>- as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um <b>caráter puramente aleatório</b> tornando-se um “<b>apêndice</b>” em <b>sala de aula</b>. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, <b>sem saber porque jogam</b>;</li> <li>- o <b>tempo gasto</b> com as atividades de jogo em sala de aula é <b>maior</b> e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;</li> <li>- as <b>falsas concepções</b> de que se devem <b>ensinar todos os conceitos através de jogos</b>. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno;</li> <li>- a <b>perda da “ludicidade” do jogo</b> pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;</li> <li>- a <b>coerção do professor</b>, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, <b>destruindo a voluntariedade</b> pertencente à natureza do jogo;</li> <li>- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.</li> </ul>

Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; - as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos	
---	--

Fonte: GRANDO, 2000, p. 35.

Dessa maneira, ao analisar o quadro, é possível perceber que ao se utilizar os jogos há uma grande vantagem em relação ao aprendizado do aluno, pois ele se torna construtor do seu próprio conhecimento, fica mais motivado e aprende a interagir com os colegas. No entanto, há desvantagens e essas são causadas pela falta de preparo do conteúdo através dos jogos, a intervenção constante do professor e a utilização em todas as aulas que não são necessárias.

De acordo com Baumgartel (2016), a utilização dos jogos tem uma grande contribuição para o ensino da Matemática, pois as vantagens garantem um processo de aprendizagem significativo e as desvantagens podem ser evitadas pelo trabalho do professor ao pesquisar, analisar e organizar com antecipação a aplicação da atividade.

Muitos professores ainda deixam de lado o uso dos jogos por falta de tempo e de organização da sala, pois os alunos não ficam acomodados, em silêncio e atentos ao professor. Os alunos se reúnem em grupos e, dessa forma, a sala fica um pouco mais agitada, porém esse planejamento se dá com uma boa programação.

Portanto, para que os resultados esperados da aprendizagem ocorram e que o jogo não fique somente como uma diversão, é necessário que o professor deixe de ser a figura autoritária e passe a ser o mediador dessa aprendizagem, em que os alunos são ativos nesse processo.

## 5 USANDO JOGOS PARA ENSINAR FRAÇÃO

A Matemática é uma disciplina que está presente em todos os anos escolares dos alunos. Porém, o uso de uma metodologia tradicional constante tem deixado os alunos desanimados e desinteressados pelos conteúdos.

A fração, que é o foco da pesquisa, desde quando ensinada, gera uma certa confusão nos alunos, com conceitos e ideias que muitas vezes não são compreendidos por eles. Dessa forma, apresentamos aqui alguns estudos realizados usando jogos para ensinar fração, pois como vimos anteriormente, o jogo pode desempenhar um papel importante no processo de aprendizagem dos estudantes.

### 5.1 Jogo: “Inverfrão”

Lopes e Patrício (2013), propõe um jogo chamado “Inverfrão” baseado em um trabalho estudado por eles. Abaixo estão as cartas utilizadas pelos estudantes.

**Figura 3 – Baralho “Inverfrão”**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{5}$
$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{5}$	

Fonte: LOPES E PATRICIO, 2013, p. 6.

O jogo tem as seguintes regras:

1. O jogo pode ter de 2 a 6 jogadores;
2. A quantidade de cartas é divisível pelo número de jogadores;

3. Nenhum jogador vê a carta do adversário;
4. São utilizados dois dados para realizar as jogadas, sendo o maior número o numerador e o menor o denominador (ou vice-versa);
5. Quando os dados forem lançados o jogador que o arremessou terá que falar a fração e respectivamente a sua inversa;
6. A inversa é descartada quando há números repetidos, e o jogo prossegue;
7. O coringa é a carta prêmio, pois ele terá uma carta a menos;
8. O jogo encerra quando o competidor descartar a sua última carta, o tornando vencedor.

Esse jogo foi testado com alunos do 7º ano, concomitantemente com o assunto que estavam aprendendo. Segundo os autores:

“Percebemos que os alunos conseguiram, a partir do mesmo, fixar o conceito de fração e sua inversa, além de lerem a fração de forma correta identificando numerador e denominador.” (LOPES; PATRICIO, 2013, p. 7).

Esse jogo, de acordo com os autores, foi aplicado a uma turma de reforço e os alunos já haviam aprendido o conceito de fração. Dessa forma, o jogo tinha como objetivo verificar se tinham compreendido corretamente os conceitos ensinados em sala.

Antes de iniciar o jogo os autores do artigo apresentaram as regras e as cartas. E durante as jogadas eles tiravam as dúvidas que iam surgindo, mas em nenhum momento davam a resposta ou manipulavam as cartas nas mãos dos alunos, os autores eram somente mediadores, deixando que os alunos tivessem autonomia.

O resultado obtido foi o esperado pelos autores, pois perceberam que além do aprendizado matemático, os alunos se divertiam e compartilhavam conhecimentos entre si. Então, o jogo trouxe um momento de descontração, mas ao mesmo tempo de aprendizagem, pois os alunos interagiram mais na aula, buscaram estratégias, compreenderam novos conceitos e aprenderam a trabalhar em equipe.

## **5.2 Jogo: “Dominó das frações”**

De acordo com Nascimento *et al* (2015), utilizar atividades lúdicas em sala de aula auxilia os alunos na compreensão do assunto que está sendo estudado. Dessa

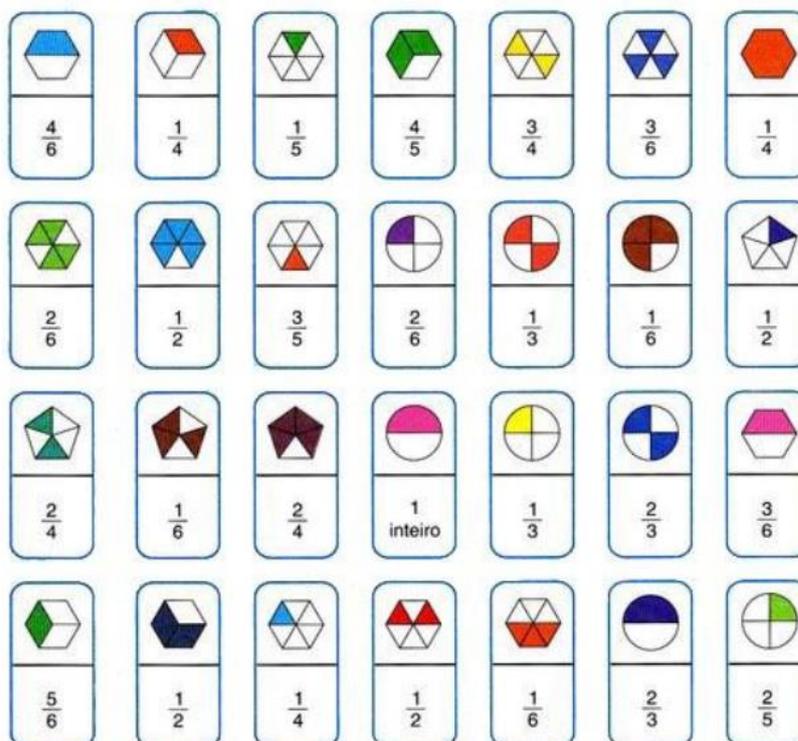
forma, os estudantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID–Matemática) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) aplicaram um jogo denominado “Dominó das Frações” com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental no ano de 2015.

Antes de irem para a sala aplicar o jogo, os acadêmicos aplicaram um diagnóstico para identificar os principais erros cometidos pelos alunos do 6º ano. Eles observaram que a maioria deles tinham grande dificuldade ao relacionar a representação de uma fração com sua representação geométrica e vice-versa. Desse resultado obtido, prepararam uma aula com duração de 100 minutos para aplicarem o jogo.

No dia da aplicação os autores levaram as peças confeccionadas (Figura 4), cada kit continha 28 peças. Eles separaram a turma em dupla, entregaram um kit para cada dupla e logo após explicaram o procedimento do jogo. De acordo com Nascimento *et al* (2015, p.179), foram propostas as seguintes regras:

- O jogo pode ter de 2 a 4 participantes;
- As peças devem ser embaralhadas e distribuídas sete peças para cada jogador, sem que vejam a peça do colega;
- Na sua vez, cada jogador coloca uma peça na mesa, de modo que as partes das peças que se encaixam representem a mesma parte do todo considerado;
- Se o jogador não tem a peça para continuar a jogada, ele deve comprar na mesa até que consiga jogar;
- Caso não houver peças para serem compradas, o jogador passa a vez;
- Caso o jogo “trave”, é possível recomeçar, retirando a peça de uma das pontas e colocando na outra de forma que seja possível continuar o jogo;
- Vence quem jogar a última peça da mão.

**Figura 4** – Peças do jogo “Dominó das frações”



Fonte: NASCIMENTO *et al*, 2015, p. 179

De acordo com os autores, o jogo despertou o interesse e a curiosidade nos alunos, tornando mais fácil a compreensão do assunto estudado. Além disso, proporcionou uma interação entre os alunos e os acadêmicos, estes últimos auxiliaram dentro da sala como mediadores e não somente como transmissores do conhecimento. E também houve interação entre os próprios alunos.

Houve um avanço considerável na abstração dos conceitos de fração, e o jogo também teve outros benefícios na aprendizagem dos alunos, entre eles a evolução do raciocínio lógico e no desenvolvimento de estratégias para resolverem os problemas.

Ao final do projeto, os autores aplicaram novamente o mesmo questionário dado no início, antes de aplicarem os jogos. Foi possível perceber com as respostas dos alunos que o jogo influenciou no aprendizado, fazendo com que eles progredissem no entendimento do conteúdo de frações e, conseqüentemente, melhorassem suas notas em sala de aula.

### 5.3 Jogos: “Inverfrão”, “Papa todas”, “Boliche de Frações” e “Dominó de frações”

Segundo Figueiredo, Moura e Araújo (2018), analisando o teste diagnóstico sobre frações, aplicado nas turmas do 7º ano de uma escola Municipal no Piauí, foi possível verificar o baixo rendimento das classes, mostrando assim a realidade do conhecimento dos alunos diante do assunto proposto.

Sabendo que os jogos podem ajudar na aprendizagem dos alunos e na aquisição do conhecimento, os autores fizeram uma análise dos resultados obtidos através de duas turmas do 7º ano. No 7º ano A foi trabalhada a fração através de jogos e no 7º ano B foi ensinado o conteúdo de fração através de uma aula tradicional e atividades do livro didático.

A aplicação dos jogos no 7º ano A foi realizada, após a confecção dos jogos na própria sala de aula em equipes. A dinâmica tinha como objetivo o ensino e a aprendizagem através de uma atividade lúdica.

O primeiro jogo aplicado foi o “Inverfrão” (regras apresentadas no item 4.1 deste capítulo), que foi construído pelos alunos com o auxílio dos autores. Nas jogadas, alguns alunos, jogadores ou espectadores, perceberam que as cartas descartadas se referiam às frações obtidas nos dados, a sua inversa e as equivalentes. Desse modo, interpretando a situação do jogo, o estudante deveria descartar a carta corretamente.

O segundo jogo aplicado foi o “Papa todas”. Em Nascimento *et al* (2015, p. 9) temos as seguintes regras para o jogo:

- Os grupos formados devem ter de 4 a 5 alunos;
- Todas as cartas do baralho são distribuídas entre os jogadores que não veem suas cartas;
- Cada jogador coloca suas cartas em uma pilha com os números virados para baixo;
- A tabela com as tiras de fração é colocada no centro da mesa de modo que todos a vejam;
- Os jogadores combinam entre si um sinal ou uma palavra;
- Dado o sinal todos os jogadores viram a carta de cima de sua pilha ao mesmo tempo e comparam as frações;

- O jogador que tiver a carta representando a maior fração vence a rodada e fica com todas as cartas;
- Se houver duas cartas de mesmo valor todas as cartas ficam na mesa e na próxima rodada o jogador com a maior carta papa todas, inclusive aquelas que estão na mesa;
- O jogo termina quando as cartas acabarem;
- Vence o jogador com o maior número de cartas.

Esse jogo possui 32 cartas e uma tabela com tiras de frações:

**Figura 5 – Tira de frações**

1 inteiro															
$\frac{1}{2}$								$\frac{1}{2}$							
$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$							
$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$							
$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{5}$							
$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$							
$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$							
$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$							
$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$							
$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$							
$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$							

Fonte: NASCIMENTO *et al*, 2015, p. 8

**Figura 6** – Baralho “Papa todas”

$\frac{3}{7}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{1}{2}$		
$\frac{2}{4}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{1}{3}$	
$\frac{6}{9}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{3}{10}$

Fonte: NASCIMENTO *et al*, 2015, p. 9

De acordo com Figueiredo, Moura e Araújo (2018), com o jogo os alunos se sentiam mais interessados, satisfeitos e felizes com a apropriação do conhecimento. Segundo os autores, foi possível observar que:

“Usavam lápis, caneta e caderno na comparação dois a dois entre as frações. Para comparação, desenvolveram o processo x-ado (multiplicando em x) e depois comparavam duas a duas as frações, aquela com maior valor era a maior fração.” (FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 267).

Perceberam que ao jogar, os alunos faziam anotações e observavam as jogadas. Foi com a importância dada aos próximos passos a serem realizados que os alunos absorveram o conhecimento.

O terceiro jogo aplicado foi o “Dominó das frações” (regras apresentadas no item 4.2 deste capítulo) que tinha como objetivo, os alunos realizarem uma leitura e se familiarizarem com a escrita das frações, e a cada jogada desenvolveram o raciocínio lógico.

O quarto e último jogo aplicado pelos autores foi o “Boliche de Frações”. Para esse jogo foram rotuladas com frações garrafas pet contendo mais ou menos 20 ml de água para firmarem e resistirem a bola. O objetivo do jogo era que os alunos realizassem a soma de frações que estivessem nas garrafas derrubadas por eles. Os autores destacaram o seguinte relato:

“Podíamos perceber a euforia promovida pelo lúdico bem como a aceitação em registrar as frações em seus cadernos e de imediato efetuar a soma das mesmas, estava aí o objetivo do jogo sendo atingido.” (FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 268).

Portanto, o jogo despertou no aluno a vontade de aprender e foi possível perceber isso analisando os dados obtidos na pesquisa dos autores. Eles aplicaram um teste com quatro questões e as notas obtidas no questionário foram apresentadas nas tabelas. E em um gráfico apresentaram o percentual de rendimento das turmas para cada questão proposta. Abaixo segue os resultados dos autores:

### Quadro 2 – Questionário proposto pelos autores

Danilo comprou duas barras de chocolate iguais, como na figura abaixo,

**Figura 1** – barra de chocolate apresentada no teste.



Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 264

A primeira barra foi dividida da seguinte forma:

**Figura 2** – Modelo de divisão da primeira barra



Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 264

A segunda barra foi dividida em pedaços como no modelo:

**Figura 3** – Modelo de divisão da segunda barra



Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 264

Mediante as informações responda:

1. Danilo doou  $\frac{9}{28}$  da barra de chocolate na figura 1 e  $\frac{1}{4}$  da barra (segunda barra) de chocolate, análoga a figura 1 à sua irmã Renata. Pode-se afirmar que Danilo doou:
- Metade de uma barra de chocolate;
  - Mais da metade de uma barra de chocolate;
  - Menos da metade de uma barra de chocolate.
2. Danilo comprou nova barra de chocolate como na figura 1, consumiu  $\frac{3}{4}$  da barra de chocolate. A quantidade de pedaços tipo (figura 2) consumidos foi de:
- Mais de 21 pedaços;
  - Mais de 15 pedaços e menos de 21 pedaços;
  - Exatamente 21 pedaços.
3. Levando em consideração a parte doada pelo Danilo à sua irmã Renata ( $\frac{1}{4}$  da figura 1). O percentual, da barra de chocolate, doado foi:
- 10%;
  - Maior que 10% e menor que 20%;
  - 25%.
4. Levando-se em consideração ao pedaço da barra de chocolate na figura 3,  que corresponde a  $\frac{1}{7}$  da barra de chocolate.
- Que fração da barra de chocolate, obtemos ao quebrarmos (dividirmos) em quatro (4) partes iguais?
-  Que representa  $\frac{1}{28}$  da barra de chocolate;
  -  Que representa  $\frac{4}{28}$  de uma barra desse chocolate;
  - Não sei responder

**Tabela 1** - Resultado da turma do 7º ano A usando jogos

Nota	Frequência absoluta	Frequência relativa
0,0	4	16 %
2,5	9	36 %
5,0	9	36 %
7,5	3	12%
10,0	0	0 %

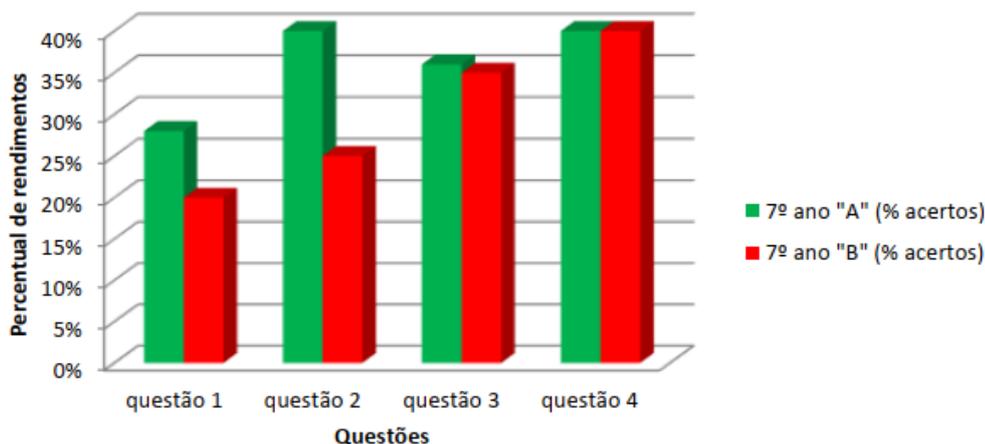
Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 269

**Tabela 2** - Resultado da turma do 7º ano B usando aula tradicional

Nota	Frequência absoluta	Frequência relativa
0,0	8	40 %
2,5	6	30 %
5,0	2	10 %
7,5	3	15 %
10,0	1	5 %

Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 269

Analisando as tabelas foi possível notar uma diferença entre os resultados obtidos nas turmas. A nota zero tem menor frequência quando o jogo é utilizado ao invés de uma metodologia tradicional.

**Gráfico 1** - Comparação do rendimento do 7º ano A e 7º ano B

Fonte: FIGUEIREDO; MOURA; ARAÚJO, 2018, p. 270

Apesar de quantitativamente os resultados não serem o esperado pelos autores, Figueiredo Moura e Araújo (2018) ficaram satisfeitos com os resultados qualitativos que foram alcançados com o uso dos jogos em sala de aula. Os alunos se sentiram motivados e entusiasmados, além de esperarem ansiosos por mais aulas de Matemática de forma dinâmica. Dessa forma, isso ressalta a importância e as vantagens da utilização dos jogos em sala de aula.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado nesta pesquisa, procuramos compreender se os jogos têm colaborado para o ensino e aprendizado de frações nas aulas de Matemática. Para tanto, utilizamos da metodologia qualitativa com o estudo da arte de produções acadêmicas, fazendo uma análise dos dados obtidos nas leituras.

Dessa maneira, foram analisados artigos para compreender como os jogos influenciam na educação e quais resultados foram obtidos ao utilizá-los para ensinar o conteúdo de fração, dado que esse conteúdo é um dos que os alunos possuem mais dificuldades para interpretar os conceitos.

Através dessa metodologia proposta, foi possível observar que os jogos têm contribuído no ensino de frações, pois o uso deles permitem que o aluno tenha autonomia no seu processo de aprendizagem, dado que o jogo permite que o estudante tenha interação com colegas e melhor compreensão do conteúdo que está sendo trabalhado. Dessa forma, tal resultado encontra-se de acordo com Grandó (2000), que apresentou as vantagens de se utilizar os jogos na sala de aula.

O papel do professor também é importante nesse processo, pois ele será o mediador da sala, orientando os alunos. Aquela aula tradicional expositiva, onde o aluno é somente o receptor do conteúdo passado, é deixada de lado.

Os resultados obtidos, também condizem com o que Luvison (2013) apresenta. O autor aborda que os jogos quando conduzidos pela Resolução de Problemas (metodologia na qual os jogos estão inseridos), oferecem significado, pois possibilita a busca de caminhos, questionamentos e conclusões, permitindo assim que o aluno tenha uma ação constante de reflexões.

Portanto, é interessante que os professores busquem novas maneiras de apresentar os conteúdos a seus alunos. Não é necessário o uso diário deles, pois demanda um tempo maior e um bom planejamento, mas a diversidade de metodologias pode trazer melhores resultados em sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. C. *et al.* A origem das frações. In: ROCHO, V. R. et al. **História da matemática: e-book - como surgiram alguns conceitos matemáticos?** 1. ed. Santa Catarina: Sombrio, 2018.

ANDRADE, R. De; HUNGARO, R. M. **Desmistificando Frações**. In: Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. v. 1. (Cadernos PDE). Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unespar-paranavai\\_mat\\_artigo\\_rosalina\\_de\\_andrade.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-paranavai_mat_artigo_rosalina_de_andrade.pdf). Acesso em: 15 jun. 2021. ISBN 978-85-8015-080-3

BAUMGARTEL, P. **O uso de jogos como metodologia de ensino da matemática**. Encontro Brasileiro de Estudantes da Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba: 12 a 14 de novembro de 2016.

BICUDO, M. A. V. **A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa**. Revista Brasileira de ensino de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa, v. 5, n. 2, p. 15-26, mai./ago. 2012.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FIGUEIREDO, J. V. MOURA, E. M.; ARAÚJO, J. M. **O ensino de frações mediado por jogos de aprendizagem: uma proposta para o ensino**. Revista Reamec, Cuiabá - MT, v. 6, n. 2, p. 259-272, Jul/Dez 2018. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec>. Acesso em: 31 jan. 2022.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3<sup>o</sup> edição. Autores associados, 2006.

GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995.

LOPES, A. J. **O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações**. Bolema, Rio Claro, v. 21, n. 31, p. 1-22, 2008.

LOPES, A. T.; PATRICIO, R. S. **O uso de jogos no ensino de fração**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 18 a 21 de julho de 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUVISON, C. da C. **O uso de jogos e Resolução de Problemas nas séries iniciais: uma articulação possível**. XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: 18 a 21 de jul. 2013.

MEGIER, L. T. G.; SOQUETTA, V. A.; SIEKIERSKI, T. M. **Frações, que bicho é esse?**. Feira Regional de Matemática, v. 2, n. 2, 2018.

MINAYO, M. C. S. **A turbulenta origem da pesquisa qualitativa no Brasil**. V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. Foz do Iguaçu, 30 e 31 de maio e 1 de junho de 2018.

NASCIMENTO *et al.* **A utilização do jogo dominó de frações nas aulas de matemática**. Revista Interdisciplinar de Educação, Três Lagoas, v. 1, 174-182, 2015.

ONUCHIC, L. De La R. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos?** IV Jornada Nacional de Educação Matemática. XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Passo Fundo: 06 a 09 de maio de 2012.

ONUCHIC, L. De La R. Ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. P. 199-218.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2<sup>o</sup> reimpressão. Rio de Janeiro, 1995.