Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

O lúdico aplicado às operações fundamentais

Francisco Guimarães de Freitas

Brasília, 2017

Francisco Guimarães de Freitas

O lúdico aplicado às operações fundamentais

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiane da Silva Evangelista

Brasília
2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Freitas, Francisco Guimarães de
F862l O lúdico aplicado às operações fundamentais / Francisco Guimarães de Freitas; orientador Tatiane da Silva Evangelista. -- Brasília, 2017.
57 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Matemática) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Atividades lúdicas práticas. 2. Matemática do ensino fundamental. 3. Atuação do professor. I. Evangelista, Tatiane da Silva, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

O lúdico aplicado às operações fundamentais

Francisco Guimarães de Freitas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Brasília, 1^o de dezembro de 2017.

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Tatiane da Silva Evangelista - Orientadora (MAT/UnB)

Prof. Dr. Ronni Geraldo Gomes de Amorim - Membro externo (FGA/UnB)

Prof. Dr. Vinícius de Carvalho Rispoli - Membro interno (MAT/ UnB)

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha esposa e filhas.

Agradecimentos

Ao concluir este trabalho, agradeço aos meus amigos, companheiros de curso, pelos momentos de descontração e colaboração, aos alunos que tive durante todos esses anos, tendo mais aprendido que ensinado, a meus irmãos e irmãs, a meus queridos pais, Múcio (in memorian) e Djanira que, pelo exemplo, tornaram-me uma pessoa responsável, a minha esposa Renata, companheira de todas as horas e de todas as lutas, às minhas filhas Beatriz e Gabriela, que me inspiram pela dedicação e fazem meus dias mais felizes. Em especial, à professora Tatiane da Silva Evangelista, que sempre esteve a meu lado, acreditando em meu trabalho e ao professor Rui Seimetz pela dedicação, bom humor e incansável esforço em nos orientar e incentivar.

Resumo

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar aos professores de matemática do ensino fundamental algumas sugestões de atividades lúdicas práticas (ou seja, que exijam apenas lápis e papel) para a resolução de operações fundamentais envolvendo os conjuntos dos Números Naturais. O foco é a atuação do professor em sala de aula com o intuito de apresentá-lo e motivá-lo para o emprego de jogos lúdicos no ensino e aprendizagem da matemática. Dessa forma, os instrumentos metodológicos utilizados foram entrevistá-lo para saber a opinião do uso dessas atividades. A fundamentação teórica sinaliza que as atividades desenvolvidas por meio de jogos possibilitam uma aprendizagem mais prazerosa, crítica e com raciocínio dedutivo.

Palavras-chave: Atividades lúdicas práticas. Matemática do Ensino Fundamental. Atuação do professor.

Abstract

This work was done in order to point out the math teachers of the primary education, some play and practical activities (in other words, those ones which require only a pencil and a sheet of paper) to solve some basic operations about the Natural Numbers. The aim is the performance of the teacher in the classroom whose main objective is to make him motivated to use the tools to teach mathematics in a way that the students can take advantage of all in a play way. Thus, the methodological tools used were to interview him to know his opinion about the work using those activities. The theoretical support states that the work developed through games can show a more useful, creative and pleasant learning. Besides, the students begin to develop their deductive reasoning.

Palavras-chave: Play and practical activities. Mathematics for the Primary School. Teacher's performance.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Introdução

Ser educador é exercer uma das profissões mais dignas e prazerosas da humanidade. É uma profissão que vem enfrentando muitas dificuldades no seu exercício. Parte dessas dificuldades estão relacionadas à falta de atenção e de motivação que muitos alunos apresentam e isso acarreta um prejuízo no processo de ensino e aprendizagem.

Em todos os níveis educacionais (educação básica, graduação e pós-graduação) observa-se que a maioria dos professores, continua optando em adotar o método tradicional para as suas aulas de Matemática, usando uma metodologia basicamente passiva: conteúdo no quadro, lista de regras, alunos copiando nos seus cadernos e memorizando para repeti-las, posteriormente, para resolver um lista de exercício para fixação.

Raramente presenciamos algum professor fazer uso de alguma atividade que levasse os alunos a entender o fundamento das regras que lhes foram apresentadas. Essa postura tradicionalista, com base somente na memorização, dificulta a interação do professor com seus alunos e consequentemente não estimula a criatividade, o pensamento crítico e a curiosidade acerca dos conteúdos estudados, provocando um grande distanciamento entre o que é ensinado em sala de aula e a Matemática que o aluno vivencia em seu cotidiano, isto é, o aluno não consegue fazer a conexão entre a teoria e a prática.

Para tentar solucionar esses problemas relacionados à falta de atenção e de motivação detectados constantemente nas salas de aula, principalmente do sistema de ensino público da educação básica, é preciso que o educador tente dinamizar sua prática docente, para isso, neste trabalho, propomos a utilização de ferramentas lúdicas para tornar as aulas mais atrativas aos olhos dos alunos.

Neste trabalho apresentamos possibilidades de trazer o lúdico para a sala de aula de forma que o aluno tenha o benefício de aprender com significado, proporcionado pelos jogos lúdicos, e direcionando o professor à aplicação de atividades lúdicas relativas ao conteúdo trabalhado que exijam materiais básicos, como papel e lápis, e sejam práticas, ofertando ao professor, que é fundamental neste processo, a possibilidade de minimizar as suas dificuldades, fato que muito contribuirá para que ele use essas atividades com mais frequência no ensino da Matemática para alunos do 6^o ano do Ensino Fundamental.

Assim, os alunos vivenciarão situações problemas que o aproximarão de sua realidade utilizando estratégias de raciocínio relacionadas ao conteúdo trabalhado em sala de aula. Dessa forma, surgirá a conexão da teoria com a prática. Obviamente, é necessário muito cuidado na escolha das atividades selecionadas e veremos, também, que o ato de memorizar regras terá significado, visto que a memorização é parte importante no desenvolvimento cognitivo.

É importante enfatizar visto que o objetivo essencial deste trabalho é a apresentação de alguns jogos lúdicos escolhidos de maneira fácil e clara para auxiliar o professor no ensino de operações fundamentais nos anos finais do Ensino Fundamental. Sendo assim, um outro estudo sobre uma análise estatística, tanto descritiva como inferencial, ficará como perspectiva.

Para Grando [1], utilização dos jogos no ensino da Matemática pode desencadear processos que favorecem uma aprendizagem significativa, útil para o aluno no processo de sua construção, como também, proporcionar momentos de alegria, descontração, paixão e envolvimento pela atividade lúdica que o jogo representa.

Assim, o Capítulo 1 refere-se ao levantamento de referenciais teóricos que garatem a cientificidade de aplicações lúdicas no ensino e aprendizagem de Matemática, bem como os objetivos e justificativa do tema escolhido.

O Capítulo 2 faz um breve resumo dos conjuntos dos Números Naturais e justifica o uso do lúdico no seu processo de ensino e aprendizagem.

O Capítulo 3 apresenta as atividades lúdicas aplicadas no ensino das operações fundamentais com números naturais.

O Capítulo 4 refere-se à análise do questinário aplicado a docentes acerca do uso de jogos lúdicos em sala de aula, cujas questões encontram-se no anexo desse trabalho.

E finalmente, o Capítulo 5 tem as perspectivas e as conclusões desse estudo.

Capítulo 1

Referencial teórico

1.1 O lúdico nas aulas de Matemática

O lúdico é uma forma prazerosa de educar por meio de técnicas de jogos e brincadeiras, a fim de facilitar o conhecimento na aquisição cognitiva do aluno frente às atividades pedagógicas. Além disso, Muniz [2] argumenta que o jogo se configura como um mediador de conhecimento, de representações presentes numa cultura matemática de um contexto sociocultural do qual o indivíduo faz parte. Inicialmente, o lúdico tem sua origem na palavra *ludus* que quer dizer jogo, a palavra evoluiu levando em consideração as pesquisas em psicomotricidade, de modo que deixou de ser considerado apenas o sentido de jogo.

O uso do lúdico nas escolas tem sido uma ferramenta de grande resolutividade na assimilação de conhecimentos que, assim, visam combater as práticas da educação tradicional da memorização decorando conceitos e, no caso da Matemática, regras e fórmulas. Assim, o foco maior fica na sistematização do conhecimento aplicando-o para o seu cotidiano de forma natural, não mecanizado.

Como afirma Diniz et. al [3]:

> Em se tratando de aulas de Matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem, que permite alterar o modelo tradicional de ensino, o qual muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático. 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 estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico. (2007, p.7)

As técnicas de ludicidade são de grande valia para se obter êxito no ensino e também por propor ao aluno a chance de se tornar autônomo na busca do conhecimento não mecanizado.

O uso de brincadeiras e jogos nas aulas de Matemática, além de propor autonomia aos discentes, também favorece um clima de raciocínio mais lógico e real no processo de vida cotidiana dos discentes. Lara [4] relata que as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com seu cotidiano. A interatividade proporcionada por essa técnica faz com que os alunos obtenham um controle motor, cognitivo e operacional devido a sua gama de atividades.

Contudo, existe o perigo em que muitas vezes as brincadeiras e jogos são vistos apenas como meros passatempos, mas não como atividades auxiliares que fazem o educando pensar de forma mais clara, desenvolvendo assim sua criatividade e raciocínio lógico. Para isso, salienta-se a necessidade de saber o que se pretende alcançar com estas técnicas, quando são bem elaboradas e executadas, é preciso ter em foco os objetivos do uso da ludicidade nas aulas de Matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais [5],

> ... 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 (1997, p. 48-49).

A ludicidade é realizada por meio do uso de jogos em sala de aula provocando desafios e consequentemente desenvolvimento do intelecto. O fato que é demonstrado por intermédio de estudos é a utilização desse instrumento na alfabetização e pouco se escuta ou se veem artigos científicos que tratem da utilização do lúdico nas séries mais avançadas como, por exemplo, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Estudos revelam que o lúdico surgiu a partir da observação de como os alunos no início do aprendizado gostam da disciplina e, com o decorrer e crescimento dos estudos, esse interesse passa e eles sentem-se incapacitados para o desenvolvimento de atividades matemáticas. O objetivo do lúdico no processo ensino-aprendizagem é modificar as estratégias relacionais do indivíduo e levá-lo a desenvolver o mais plenamente possível sua capacidade de ação inteligente e criadora, seja seu potencial íntegro ou esteja ele afetado por deficiências.

O desenvolvimento das atividades lúdicas em Matemática terá êxito se os professores estiverem bem preparados para desempenhar essa função. O educador consciente da sua importante função busca a aperfeiçoamento para ministrar as aulas para poder melhor preparar. Esse aperfeiçoamento muitas vezes requer amor, dedicação e zelo pela profissão escolhida diante dos fatores desestimulantes e desrespeitosos como são tratados esses profissionais.

Ainda segundo Almeida [6] o processo da educação como sendo:

> A este ato de troca, de interação, de apropriação é que damos o nome de EDUCAÇÃO. Esta não existe por si. É uma ação em conjunto entre as pessoas que cooperam, comunicam-se e comungam o mesmo saber. Por isso, educar não é um ato ingênuo, indefinido, imprevisível, mas um ato histórico (tempo), cultural (valores), social (relação), psicológico (inteligente), afetivo, existencial (concreto) e, acima de tudo, político, pois, numa sociedade de classe, nenhuma ação é simplesmente neutra, sem consciência de seus propósitos (2003, p. 11).

Devemos entender qual o significado da disciplina Matemática na vida dos alunos, qual conceito eles têm dela e qual valor prático e social possui para a vida deles. Neste caso, os jogos e as brincadeiras ajudam nesse papel, mostrando que a Matemática é uma ferramenta de crescimento mental (operacional) e de resolução de problemas cotidianos envolvendo cálculos e números (cognitivo). Já na questão motora, a disciplina irá influir no pensar abstratamente a Matemática como algo que será útil à vida inteira sendo eles seres pensantes e agentes sociais. Nesse sentido, é importante mostrar que a qualquer lugar que o aluno vá, aparecerá a necessidade de quantificação, em outras palavras: números. Essa é talvez a principal teoria Matemática, mas não é a única, pois existem muitas outras as quais são também aplicáveis à sociedade.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Enfatizar a importância do lúdico na Matemática como valioso recurso para tornar o processo ensino-aprendizagem prazeroso.

1.2.2 Objetivo específico

1. Reconhecer que os jogos e as brincadeiras constituem recursos importantes capazes de adequar a Matemática às situações concretas, instigando os alunos a pensar e a desenvolver o raciocínio lógico.

2. Apresentar possibilidades de aplicação de atividades lúdicas, que estejam relacionadas a determinados conteúdos, que sejam trabalhadas apenas com papel e lápis tornando, assim, possível o trabalho sem a necessidade de materiais extras em sala de aula. Sendo assim, com a atividade incorporada ao conteúdo do dilema vivido pelos professores de que haverá mau comportamento com a aplicação de

atividades lúdicas estará superado ou, pelo menos, o professor será encorajado a utilizá-las.

1.3 Justificativa

Borin [7] define que,

> 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 impossível uma atitude passiva, e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que esses alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (1996,p.15).

A ludicidade é um instrumento alternativo para uma possível melhora da aprendizagem e eventuais bloqueios em Matemática. Porém, o que se constata nas salas de aula é a pequena, ou mesmo, a não utilização desse recurso como técnica capaz de modelar e incentivar o aluno na busca do conhecimento. Seguindo esse raciocínio, Moura [8] afirma que o jogo tem por finalidade desenvolver habilidades de resolução de problemas, pois possibilita o estabelecimento de planos para alcançar seus objetivos, agindo nessa busca e avaliando os resultados, assegurando assim a construção de conhecimentos mais elaborados.

A atividade lúdica em sala de aula desenvolve a curiosidade, o estímulo de debate e o desafio de enfrentar as dificuldades e vencê-las. Para que isso ocorra, é necessário que o educador, além de estimular e incentivar, também deve acompanhar o desenvolvimento fiel das atividades, mas sem que o intuito do desenvolvimento intelectual seja perdido, ou seja, o professor em sala diante da realização de atividades lúdicas não deve interferir decisivamente, mas observar o desenrolar dos jogos.

É notável a relevância do lúdico para o desenvolvimento educacional em Matemática, mas os estudos ainda são insuficientes, o que reflete a necessidade de novos estudos científicos que tratem do tema e seja meio de utilização e divulgação dessa metodologia.

Sendo assim, o presente estudo é relevante por apresentar um tema que necessita de mais contribuições no que se refere ao conhecimento da técnica, aplicabilidade, adoção dos instrumentos e divulgação por docentes da área Matemática.

Capítulo 2

Operações fundamentais

2.1 Os Números Naturais

É impossível precisar quando e como os números foram criados. A origem dos números perde-se no tempo, numa época que ainda não existia a linguagem escrita. Segundo [9], a história dos números é apenas uma parte da história da humanidade. Investigar a sua origem é investigar a pré-história humana.

A ideia de números e de contagem foram sendo consolidadas com a evolução da humanidade, [10] cita que:

> Lentamente, à medida em que se civilizava, a humanidade apoderou-se desse modelo abstrato de contagem (um, dois, três, quatro, ...) que são os números naturais. Foi uma evolução demorada. As tribos rudimentares contam apenas um, dois, muitos. A língua inglesa ainda guarda um resquício desse estágio na palavra *thrice*, que tanto pode significar três vezes como muito ou extremamente. Algo parecido ocorre no idioma francês, onde palavras *três* (muito) e *trop* (demasiado) são claramente vocábulos cognatos de *trois* (três), bem como em italiano, onde *troppo* (excessivamente) deriva de ter (três). É curioso observar que, em alemão, o fenômeno se dá com *viel*, que significa muito enquanto vier quer dizer quatro. Coincidência, ou os germânicos estavam um passo à frente dos romanos? (2004, p.xx)

As necessidades impostas pelo desenvolvimento da humanidade e suas relações mercantis, em especial no final da Idade Média na Europa, conduziram ao conceito de número inteiro originado do conceito bem mais antigo de número natural, surgiu a necessidade de efetuar operações com os inteiros relativos.

Só no final do século XIX, quando a Matemática foi intensamente sistematizada, o matemático italiano Giuseppe Peano caracterizou o conjunto dos Números

Naturais a partir de axiomas que também permitem definir as operações de adição e multiplicação de números naturais, bem como estruturá-las no conjunto dos números naturais por meio de propriedades. A partir desses axiomas, podemos demonstrar as operações e suas propriedades, como veremos a seguir.

As definições e propriedades deste capítulo utilizam a mesma notação apresentada por [11] em sua descrição dos conjuntos numéricos. A construção desse conjunto pode ser feita a partir dos axiomas de Peano, ou seja, todos os demais resultados verdadeiros envolvendo os elementos deste conjunto são obtidos a partir destas afirmações.

Na educação básica os autores e professores, em sua grande maioria, adotam o número zero como o menor dos elementos do conjunto dos números naturais, no entanto, nesse texto, adotaremos como o menor dos elementos do conjunto dos números naturais o número um. Como ressalta [12]: incluir ou não o número 0 no conjunto dos números naturais é uma questão de preferência pessoal ou, mais objetivamente, de conveniência.

Utilizaremos o símbolo $\mathbb{N}$ para representar o conjunto dos números naturais caracterizado pelos axiomas de Peano, abaixo representados de acordo com a notação adota por [12]:

a) Axioma 1: Existe uma função injetiva $s : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$. A imagem $s(n)$ de cada número natural $n \in \mathbb{N}$ chama-se sucessor de n.

b) Axioma 2: Existe um único número natural $1 \in \mathbb{N}$ tal que $1 \neq s(n)$ para todo $n \in \mathbb{N}$.

c) Axioma 3: Se um conjunto $X \subset \mathbb{N}$ é tal que $1 \in X$ e $s(X) \subset X$ então $X = \mathbb{N}$.

Em outras palavras:

1. Cada número natural n possui um único sucessor pertencente a $\mathbb{N}$ e números naturais com sucessores diferentes são necessariamente diferentes.

2. O número $1 \in \mathbb{N}$ não é sucessor de nenhum outro natural. Esse número é o único com essa propriedade.

3. Se um conjunto contém o número 1 e todos os seus sucessores, então esse conjunto contém todos os números naturais.

Esta última recebe o nome de Axioma de Indução. Essas três propriedades, por mais simples que pareçam, são a base da aritmética dos números naturais. Está implícito neste conjunto de axiomas que nenhum número natural é sucessor de si mesmo, isto é, para todo $n \in \mathbb{N}$ temos $n \neq s(n)$, conforme a proposição a seguir.

Proposição 2.1.1 *Seja $n \in \mathbb{N}$, então $n \neq s(n)$.*

<u>Demonstração:</u> Para verificar este fato considere o subconjunto

$$A = \{n \in IN \text{ tal que } n \neq s(n)\} \subset \mathbb{N}.$$

Do Axioma 2 temos que $1 \in A$, pois $1 \neq s(n)$, para todo $n \in \mathbb{N}$. Tomemos $n \in A$ qualquer, isto é $n \neq s(n)$. Como pelo Axioma 1, s é injetiva, temos que o sucessor de n é diferente do sucessor de $s(n) \subset \mathbb{N}$, ou seja $s(n) \neq s(s(n))$. Portanto $s(n) \subset A$. Pelo Axioma 3 temos então que $A = \mathbb{N}$.

A seguir, apresentaremos as operações básicas definidas no conjunto IN dos números naturais:

I) ADIÇÃO: A operação de adição no conjunto dos números naturais, representada pelo símbolo + é caracterizada por meio das igualdades apresentadas abaixo.

Definição 2.1.1 *Dados $m, n \in \mathbf{N}$ define-se*

a) *$m + 1 = s(m)$, ou seja, $m + 1$ é o sucessor de m.*

b) *$s(m + n) = m + s(n)$.*

Notemos que o último item da definição acima afirma que conhecendo o valor de $m + n$ sabe-se como obter o valor de seu sucessor

$$s(m + n) = (m + n) + 1 = m + (n + 1) = m + s(n).$$

Percebe-se que a própria definição propõe a ideia de associatividade na adição dos números naturais, como ressalta [10].

Definição 2.1.2 *Seja $f : A \to A$. A cada $n \in \mathbb{N}$ podemos, de modo único, associar uma função $f^n : A \to A$ de forma que*

$$f^1 = f \quad e \quad f^{s(n)} = f \circ f^n.$$

Chamaremos a função f^n de n-ésima iterada de f, ou ainda dizemos que f foi iterada n vezes.

Proposição 2.1.2 *Dados $m, n \in \mathbb{N}$ quaisquer, então $m + n = s^n(m)$. Ou seja, somar m a n significa partir de m e tomar o sucessor n vezes.*

Demonstração: Considere

$$S_m = \{n \in \mathbb{I}\mathbb{N}; m + n = s^n(m)\}$$

para um m natural fixo qualquer. Verificaremos que $S_m = IN$ utilizando o princípio de indução. De fato:

i) $1 \in S_m$, pois, $m + 1 = s(m) = s^1(m)$.

ii) Dado um $k \in S_m$ qualquer, temos que

$$m + s(k) = s(m + k) = s(s^k(m)) = s \circ s^k(m) = s^{k+1}(m) = s^{s(k)}(m),$$

ou seja $m + s(k) = s^{s(k)}(m)$, portanto, $s(k) \in S_m$. Como m fixado é por hipótese qualquer natural, temos que $S_m = \mathbb{N}$ para todo $m \in \mathbb{N}$.

A proposição anterior é a base para os argumentos utilizados nas operações com números naturais. Por exemplo:

Exemplo 2.1.1 *Seja* $\mathbb{N} = \{1, s(1), s(2), s(3), s(4), s(5), \ldots\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \ldots\}$. *Logo,*

$$3 + 3 = s^3(3) = s(s^2(3)) = s(s(s(3))) = s(s(4)) = s(5) = 6 \Rightarrow 3 + 3 = 6.$$

Proposição 2.1.3 *Dados* $m, n, p \in \mathbb{N}$ *quaisquer são verdadeiras as seguintes propriedades:*

A1) *Associatividade:* $m + (n + p) = (m + n) + p$.

A2) *Comutatividade:* $m + n = n + m$.

A3) *Lei do Corte:* $n + p = m + p \Rightarrow n = m$.

Demonstração: As demonstrações dessas propriedades podem ser feitas por indução. Construiremos alguns conjuntos com as propriedades desejadas e provaremos que tais conjuntos coincidem com o conjunto dos números naturais, segundo o Axioma 3.

Para isto, considere os conjuntos

$$A = \{a \in \mathbb{N}; m + (p + a) = (m + p) + a\},$$

$$B = \{b \in \mathbb{N}; m + b = b + m\}$$

e

$$D = \{d \in \mathbb{N}; n + d = m + d \Rightarrow n = m\},$$

com m, n, p fixos quaisquer. Para verificar a propriedade A1, mostraremos que $A = \mathbb{N}$. De fato:

i) Temos que $1 \in A$, pois

$$m + (p + 1) = m + s(p) = s(m + p) = (m + p) + 1.$$

ii) Seja $a \in A$, utilizando a definição 2.1.1, temos que

$$m+(p+s(a)) = m+s(p+a) = s(m+(p+a)) = s((m+p)+a) = (m+p)+s(a),$$

ou seja, se $a \in A$, então $s(a) \in A$. Como m e p foram fixados arbitrariamente temos, pelo axioma de indução, que $A = \mathbb{N}$.

Antes de demonstrar as demais propriedades, vejamos que dado $m \in \mathbb{N}$ qualquer, então $m + 1 = 1 + m$.

Seja $M = \{m \in \mathbb{N}; m + 1 = 1 + m\} \subset \mathbb{N}$. Verificaremos por indução que $\mathbb{N} \subset M$ e consequentemente, segundo o axioma de indução, $M = \mathbb{N}$. Para verificar a validade da proposição para o número 1, tome $m = 1$, nota-se que

$$m + 1 = 1 + 1 = s(1) \;\text{ e }\; 1 + m = 1 + 1 = s(1),$$

isto é, $1 \in M$.

Tomando agora $m \in M$. Temos que

$$s(m) + 1 = (m + 1) + 1 = (1 + m) + 1 = 1 + (m + 1) = 1 + s(m),$$

ou seja, $m \in M \Rightarrow s(m) \in M$. Como m foi tomado aleatoriamente, temos, pelo Axioma 3, que a propriedade enunciada é válida para todo o conjunto dos números naturais. Repetindo o mesmo argumento utilizado para o número 1, podemos verificar a propriedade A2. Como foi visto nos parágrafos acima, $1 \in B$. Escolhendo-se um $b \in B$ qualquer, utilizando também a propriedade A1, temos $m + s(b) = m + (b + 1) = m + (1 + b) = (m + 1) + b = b + (m + 1) = b + (1 + m) = (b + 1) + m = s(b) + m$.

Como a propriedade A2 é válida para 1 e se vale para $b \in B$ qualquer também vale para $s(b)$ pelo axioma de indução temos que $B = \mathbb{N}$.

Seguindo o argumento utilizado para demonstrar as propriedades anteriores, consideraremos o conjunto $D \subset \mathbb{N}$ e verificaremos por indução que $D = \mathbb{N}$. De fato:

i) $1 \in D$, porque $n + 1 = s(n)$ e $m + 1 = s(m)$.

ii) Como s é por definição injetiva se $s(n) = s(m)$ temos obrigatoriamente $n = m$. Dado, $d \in D$ e m, n naturais fixos quaisquer temos que

$$n + s(d) = m + s(d) \Rightarrow s(n + d) = s(m + d),$$

aplicando novamente injetividade: $n + d = m + d$, como $d \in D$, segue que $n = m$. Ou seja, $n + s(d) = m + s(d) \Rightarrow n = m$. Portanto, pelo axioma de indução $D = \mathbb{N}$.

As propriedades demonstradas acima nos garantem que, no conjunto dos Números Naturais:

a) A ordem das parcelas em uma adição não altera o valor da soma.

b) Ao somar mais de dois números naturais, as diferentes associações dos elementos tomados dois a dois não altera o valor da soma.

c) Se ao adicionar um número $x \in \mathbb{N}$ a outros dois números separadamente e obtivermos um mesmo valor para cada uma das somas, então tais números são iguais.

II) MULTIPLICAÇÃO: A multiplicação no conjunto dos Números Naturais pode ser definida a partir da definição de soma apresentada. Os números naturais diferentes de 1 podem ser escritos como $s(n)$ para um único natural n (já que s é injetiva), definiremos então a multiplicação de m por $p = s(n)$, representado por $m \cdot p$ ou mp, da seguinte forma:

$$m \cdot 1 = m.$$

$$m \cdot 2 = m \cdot s(1) = m \cdot (1 + 1) = m + m.$$

$$m \cdot 3 = m \cdot s^2(1) = m \cdot s(2) = m \cdot (2 + 1) = m \cdot (1 + 1 + 1) = m + m + m.$$

$$m \cdots 4 = m \cdot s^3(1) = m \cdot s(3) = m \cdot (3+1) = m \cdot (1+1+1+1) = m+m+m+m,$$

assim por diante, obtendo

$$m \cdot p = m \cdot s(n) = m \cdot (n + 1) = m + m + m + \ldots + m + m = m \cdot n + m.$$

Note que, definida desta forma, a multiplicação possui propriedade distributiva em relação à adição. Em resumo temos a definição a seguir.

Definição 2.1.3 *Definiremos a multiplicação em IN , da forma:*

a) $m \cdot 1 = m$

b) $m \cdot (n+1) = m \cdot n + m$

Exemplo 2.1.2 *Multiplicações em* $\mathbb{N}$*:*

a) $4 \cdot 1 = 4$

b) $2 \cdot 4 = 2 + 2 + 2 + 2$

De acordo com a definição acima, a multiplicação de dois números naturais está bem definida, isto é, a multiplicação de dois números naturais ainda é um único número natural. Basta observar que dado m natural qualquer, $m \cdot 1 = m \in \mathbb{N}$ e para um n natural qualquer tal que $m \cdot n \in \mathbb{N}$, temos que

$$m \cdot s(n) = m(n+1) = m \cdot n + m.$$

Como a primeira parcela desta última igualdade pertence aos naturais, do axioma de indução, a soma de dois naturais ainda é um natural. Podemos concluir que $m \cdot s(n)$ é natural, como m e n são quaisquer, o produto de dois números naturais também é um número natural. A unicidade é consequência direta do argumento utilizado para elaboração da definição de multiplicação em $\mathbb{N}$. Assim como a adição em $\mathbb{N}$, a multiplicação também é caracterizada por algumas propriedades descritas e demonstradas a seguir.

Proposição 2.1.4 *Dados* $m, n, p \in \mathbb{N}$ *quaisquer, são verdadeiras as seguintes propriedades:*

M1) *Associatividade:* $m(np) = (mn)p$.

M2) *Comutatividade:* $mp = pm$.

M3) *Lei do Corte:* $mp = np \Rightarrow m = n$.

M4) *Distributividade:* $m(n+p) = mn + mp$.

Demonstração:

M1) Assim como foi feito para as propriedades de adição, as demonstrações para as propriedades da multiplicação serão feitas por indução. Considere o conjunto

$$M_1 = \{p \in \mathbb{N}; m(np) = (mn)p\}$$

para $m, n \in \mathbb{N}$ fixados arbitrariamente. Segue que

i) $1 \in M_1$, pois $m(n1) = mn$ e $(mn)1 = mn$.

ii) Considere um $p \in M_1$, temos que

$$m(n \cdot s(p)) = m(n(p+1)) = m(np+n) =$$

$$m(np) + mn = (mn)p + mn = (mn)(p+1) = (mn)s(p)$$

Como m e n foram tomados arbitrariamente temos, pelo o Axioma 3 que $M_1 = \mathbb{N}$.

M2) Considere agora o conjunto $M_2 = \{p \in \mathbb{N}; mp = pm\}$, provaremos que $\mathbb{N} \subset M_2$ e consequentemente $\mathbb{N} = M_2$.

i) $1 \in M_2$, pois $m_1 = m$ por definição.

ii) Para algum $x \in \mathbb{N}$ temos que $m = s(x)$. Sabendo disso, vejamos que

$$1m = 1 + 1 + 1 + \ldots + 1 + 1 = s^x(1) = s(x) = m.$$

Dado $p \in M_2$ qualquer e algum m natural, temos

$$s(p)m = (p+1)m = (p+1) + (p+1) + \ldots + (p+1).$$

Das propriedades associatividade e comutatividade da adição podemos organizar a expressão da forma

$$s(p) \cdot m = p + p + \ldots + p + 1 + 1 + \ldots + 1.$$

Utilizando a definição de multiplicação temos, então, que

$$s(p) \cdot m = p + p + \ldots + p + 1 + 1 + \ldots + 1 = pm + 1m.$$

Como a propriedade comutativa vale para m e para 1 segue que

$$s(p) \cdot m = p + p + \ldots + p + 1 + 1 + \ldots + 1 = mp + m = m(p+1) = m \cdot s(p).$$

As duas últimas igualdades são justificadas pela definição de multiplicação. Portanto, segundo o axioma de indução a propriedade $M2$ é válida para todos os naturais.

M3) Seja $M_3 = \{p \in \mathbb{N}; mp = np \Rightarrow m = n\}$ para m e n naturais fixos quaisquer, temos que se

$$m \cdot s(p) = n \cdot s(p) \Rightarrow mp + m = np + n,$$

por hipótese $mp = np$, utilizando a lei do corte para a adição segue que

$$m \cdot s(p) = n \cdot s(p) \Rightarrow mp + m = np + n \Rightarrow m = n.$$

Como m e n são dois naturais quaisquer, temos, novamente pelo princípio de indução, que $M_3 = \mathbb{N}$.

M4) Seja $M_4 = \{p \in \mathbb{N}; m(n + p) = mn + mp\}$ para quaisquer m e n naturais. Para verificar que $M_4 = \mathbb{N}$, utilizaremos o axioma de indução.

i) $1 \in M_4$, pois $m(n + 1) = mn + n1 = mn + n$ por definição.

ii) Tomemos então $p \in M_4$. Vejamos que

$$m(n + s(p)) = m(n + (p + 1)) = m((n + p) + 1) = m(n + p) + m1$$

$$= (mn + mp) + m = mn + (mp + m) = mn + m(p + 1) = mn + m \cdot s(p).$$

Nas igualdades acima foram utilizados o fato de $p \in M_4$, a definição de multiplicação e a associatividade da adição. Portanto, como nas demonstrações anteriores, podemos concluir que $M_4 = \mathbb{N}$.

Notemos que é possível concluir que o produto entre dois números naturais é único e as proposições estudadas acima permitem concluir que existem várias formas para se escrever um mesmo produto.

Uma outra característica dos números naturais é a relação de ordem. Utilizaremos a enunciado destacado [13] a seguir para definir essa relação.

Definição 2.1.4 *Dados $m, n \in \mathbb{N}$ diz-se que m é menor do que n e escreve-se $m < n$, para significar que existe algum $p \in \mathbb{N}$ tal que $n = m + p$.*

Essa definição, que tem por base a definição de adição de números naturais, diz-nos que se dois números m e n obedecem à relação $m < n$, então, n é obtido a partir de m somando-se p. Como visto isso significa que obtemos n a partir de m tomando o sucessor deste p vezes. Temos ainda dessa definição que $1 < p$ para todo p natural.

A relação $m < n$ apresentada acima possui as propriedades enunciadas na proposição a seguir. A notação $m \leq n$ significa que m é menor que ou igual a n.

Proposição 2.1.5 *Dados $m, n, p \in \mathbb{N}$ tais que $m < n$, a relação $<$ possui as seguintes propriedades:*

O1) *Transitividade: se $m < n$ e $n < p$, então $m < p$.*

O2) *Tricotomia: dados m e n naturais, somente uma das alternativas pode ocorrer*

i) $m = n$.

ii) $m < n$.

iii) $n < m$.

O3) *Monotonicidade da adição: se $m < n$, então, para todo $p \in \mathbb{N}$ tem-se $m + p < n + p$.*

O4) *Monotonicidade da multiplicação: se $m < n$, então, para todo $p \in \mathbb{N}$ tem-se $mp < np$.*

Demonstração: As demonstrações das propriedades da relação $<$ serão feitas utilizando as propriedades algébricas da adição e multiplicação apresentadas anteriormente.

O1) Para verificar a primeira propriedade, basta notar que se $m < n$ e $n < p$, então, por definição, temos que existem $x, y \in \mathbb{N}$ tais que $m = n + x$ e $n = p + y$. Temos, então, que $m = (p + y) + x \Rightarrow m = p + (y + x)$, ou seja, $m < p$.

O2) Por definição, não podemos ter *i)* e *ii)* ao mesmo tempo o mesmo vale para *i)* e *iii)*. Suponhamos que *ii)* e *iii)* sejam válidas para algum m e n naturais, existiriam, então, x e y naturais tais que $m = n + x$ e $n = m + y$. Substituindo o valor de n na primeira igualdade temos

$$m = (m + y) + x = m + (y + x),$$

ou seja $m < m$ o que é absurdo, pois *i)* e *ii)* não podem ocorrer simultaneamente. Substituindo o valor de m em $n = m + y$ chegaríamos a conclusão de que $n < n$, outro absurdo. Sendo assim, ocorre somente *ii)* ou *iii)*, caso contrário somente *i)*.

O3) Se $m < n$ então existe $y \in \mathbb{N}$ tal que $n = m + y$. Notemos, então, que $n + p = (m + y) + p$, utilizando as propriedades da adição temos $n + p = (m + p) + y$, ou seja, $m + p < n + p$.

O4) Se $m < n$, então $n = m + x$ para algum x natural. Temos, então, que $np = (m + x)p = mp + xp$ dos extremos temos que $mp < np$.

Definição 2.1.5 *Diremos que um número natural n é maior que outro m se $m < n$. Representaremos essa relação por $n > m$. De forma análoga a relação menor que as propriedades da proposição anterior são válidas para a relação maior que. Se um número m for maior que ou igual a outro n, representaremos esta relação por $m \neq n$.*

É possível definir as operações de subtração e divisão no conjunto dos números naturais, no entanto, existem muitas restrições. Vejamos estas definições a seguir.

Definição 2.1.6 *Dados $m, n \in \mathbb{N}$ tais que $m < n$ definiremos a subtração de n por m, representado por $n - m$ (n menos m) a operação com a seguinte característica: $n - m = p$ tal que $n = m + p$ para algum p natural.*

Definição 2.1.7 *Dados dois números naturais m e n tais que $n > m$, definiremos (se existir) quociente entre n e m, representado por $\frac{n}{m}$ o número natural p tal que $n = mp$.*

Destacamos que as restrições que ocorrem no conjunto dos números naturais quando efetuamos algumas operações de subtração e divisão devem ser tratadas em outro momento, que não o estudo do conjunto dos números naturais.

Observamos, com as experiências de docentes, que mesmo os livros didáticos que hora são adotados na rede pública de ensino trazem as operações com números naturais apresentadas de forma intuitiva, ou seja, sem a apresentação formal das propriedades da adição e da multiplicação. A maioria dos professores em suas aulas de matemática as apresentam e adotam o método de ensino tradicional, ou seja, baseado em memorização e resolução de exercícios que enfatizam a repetição de regras. Ressaltamos que a memorização de regras, aplicada após a explicação do conteúdo, desenvolve no aluno certa agilidade na hora de resolver atividades. Por outro lado, o ensino-aprendizagem baseado somente nesse método não permite que o professor interaja com seus alunos e estimule o pensamento crítico e por consequência o significado do conteúdo estudado.

Na visão do aluno, memorizar uma regra sem perceber a sua aplicação prática em seu cotidiano não faz nenhum sentido. Portanto, é importante que o professor dinamize suas aulas escolhendo atividades que permitam desenvolvimento de estratégias de raciocínio que fazem parte das situações-problemas vivenciadas na rotina diária do aluno.

2.2 Por que usar o lúdico no ensino das operações básicas?

As dificuldades dos alunos decorrem de anos anteriores, dificilmente um aluno aprenderá a dividir, se não tiver um domínio nas operações de somar, subtrarir, multiplicar e dividir. Essas dificuldades em algumas vezes ocorrem pelo método de ensino, que não faz com que os alunos compreendam determinados assuntos da Matemática e, na maioria das vezes, ocorre porque eles têm uma rejeição à disciplina.

As quatro operações fundamentais são essenciais para o conhecimento do aluno, porém muitos não sabem calcular e nem sabem as regras dessas operações, e muitas vezes relatam que não conseguem entendê-las. As principais dificuldades de aprendizagem em Matemática podem se originadas por:

a) Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática.

b) Dificuldades na complexibilidade da Matemática em seu alto nível de abstração e generalização.

c) Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente.

Por isso, propomos o uso de jogos lúdicos no ensino das operações fundamentais, uma vez que essas atividades sanarão as dificuldades do alunos de uma maneira mais dinâmica, trabalhando com situações do cotidiano deles e fazendo com que eles possam fazer uso da sua criatividade.

Acreditamos que é necessário buscar novos métodos de ensino para, então, instigar nosso aluno a estudar, questionar e construir seu próprio conhecimento, de forma que ele se sinta parte importante do processo de ensino aprendizagem e formador de si mesmo.

Capítulo 3

As atividades lúdicas

3.1 Os jogos propostos

Com os jogos, os alunos aprendem a aprender, a estudar, a investigar, a tomar decisões, a analisar as condições, criar estratégias etc. É importante que o jogo não seja percebido apenas como um entretenimento, pois também envolve responsabilidade, respeito pelos demais jogadores e pelo grupo em geral. Além disso, é também importante que se verifiquem estratégias de raciocínio que foram utilizadas no jogo, no conteúdo que é trabalhado em sala de aula. Essa conexão é de fundamental importância para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

A seguir, apresentaremos algumas sugestões de jogos que exemplificam a metodologia de trabalho com jogos relacionados ao ensino das operações com números naturais, conteúdo que é parte integrante do currículo do 6º ano do Ensino Fundamental - séries finais.

Os jogos apresentados valorizam as operações mentais envolvendo as operações com números naturais, com a intenção de preparar os alunos a entender as operações formalmente, as suas propriedades e regras, fazendo com que o aprendizado seja robusto e tenha significado. O lúdico é a ferramenta utilizada pelo professor que auxiliará os alunos.

Segundo Polya [14]

> Um dos mais importantes deveres do professor é o de auxiliar os seus alunos, o que não é fácil, pois exige tempo, prática, dedicação e princípios firmes (1995, p. 18)

3.1.1 Sempre 10

Esse jogo foi escolhido, dentre das atividades propostas no trabalho de pesquisa de Evangelista [15], aplicado à alunos da educação básica, por se tratar de um jogo que exige dos jogadores a habilidade de efetuar a adição de Números Naturais.

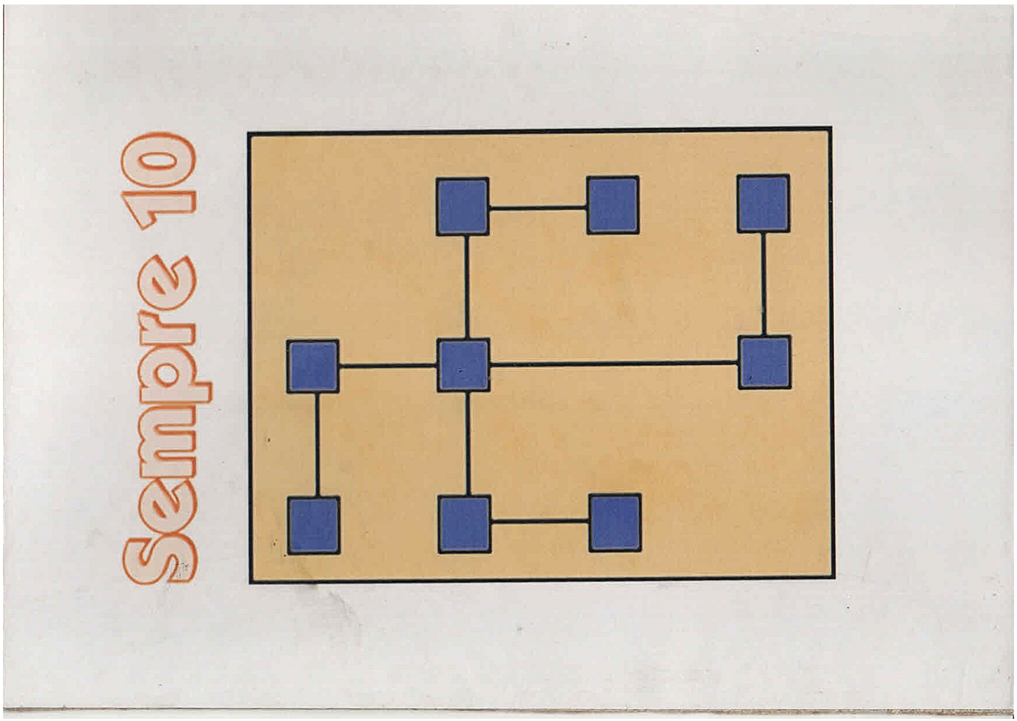

Figura 3.1: Sempre 10

1. Objetivo: Preencher as células do tabuleiro com os algarismos de 1 a 9, sem poder repetir algarismo.

2. Material: Folha com o tabuleiro impresso.

3. Competências e habilidades: Cálculo mental envolvendo as operações de adição e subtração.

4. Regras: A soma dos algarismos em cada linha deve ser sempre 10.

5. Raciocínio a ser trabalhado:

   a) Perceber que no tabuleiro há 2 linhas com 3 algarismos e 4 linhas com 2 algarismos.

   b) Construir as ternas de algarismos cuja soma é igual a 10, que são: (1; 2; 7);(1; 3; 6);(1; 4; 5) e (2; 3; 5).

   c) Concluir que as ternas possíveis são (1; 4; 5) e (2; 3; 5), pois ambas possuem o algarismo 5 que deve ocupar a célula central.

   d) Completar as células do tabuleiro com os demais algarismos de forma que a soma em cada linha seja sempre igual a 10.

3.1.2 Batalha das operações

Esse jogo foi adaptado da atividade 8 de [16]. A adaptação feita em relação à versão original consiste na redução do uso de material extra, com o objetivo de apresentar jogos que a realização dependa apenas de lápis e papel. Na versão original os jogadores usariam um dado modificado com sinais de mais (+) e menos (−) e grãos de feijão para a marcação no tabuleiro. O objetivo do jogo é a aplicação das propriedades da adição e subtração e do conceito de Número Natural.

1. Objetivo: Construir o conceito das propriedades fundamentais da adição e da subtração.

2. Material: Folha com o tabuleiro de 10x10, numerado de 0 a 99, impresso.

Tabela 3.1: Tabuleiro do jogo da Batalha das Operações.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
4	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
5	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
6	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
7	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
8	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
9	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
10	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

3. Competências e habilidades: Cálculo mental envolvendo as propriedades fundamentais das operações de adição e subtração.

4. Regra:

   a) Separar os alunos em duplas.

   b) Explicar às duplas como jogar:

      i) Cada dupla decide, da maneira que quiser, quem irá começar.

      ii) O jogo será composto de quatro rodadas.

      iii) O jogador inicia a primeira rodada escolhendo uma operação (adição ou subtração) e indicando duas posições na tabela (Exemplo: C8 e E2). Desafia o adversário a efetuar a operação indicada com os números obtidos na ordem indicada.

      iv) Na segunda rodada, ele obrigatoriamente escolherá a operação não escolhida na primeira rodada e indicará três posições na tabela. Desafiará o adversário a efetuar a operação indicada com os números obtidos na ordem indicada.

v) Na terceira rodada, ele obrigatoriamente escolherá a operação não escolhida na segunda rodada e indicará quatro posições na tabela. Desafiará o adversário a efetuar a operação indicada com os números obtidos na ordem indicada.

vi) Na quarta rodada, ele obrigatoriamente escolherá a operação não escolhida na terceira rodada e indicará cinco posições na tabela. Desafiará o adversário a efetuar a operação indicada com os números obtidos na ordem indicada.

vii) Quando o desafiado acertar a operação, ele ganha um ponto, caso contrário o desafiante ganhará um ponto.

viii) Quando não for possível obter como resposta um número natural, ninguém ganha ponto.

ix) Após a quarta rodada, invertem-se as posições de desafiante e desafiado e realizam-se outras quatro rodadas.

x) Ganha o jogo aquele que no final das oito rodadas tiver mais pontos.

5. Raciocínio a ser trabalhado:

   a) Os procedimentos que podemos aplicar numa adição e também numa subtração. Quais os procedimentos que não podemos aplicar na subtração.

   b) Reforçar a aplicabilidade das propriedades comutativa e associativa.

   c) Conceito de número natural.

3.1.3 Jogo dos mútliplos e divisores

Esse jogo foi adaptado da atividade 24 de [16]. A adaptação feita em relação à versão original consiste na redução do uso de material extra, com o objetivo de apresentar jogos que a realização dependa apenas de lápis e papel. Na versão original, solicita-se que cada dupla de alunos construa o tabueiro que será usado e aqui propomos que o tabuleiro apareça como parte do livro didático ou que seja fornecido de forma impressa. O objetivo do jogo é reforçar os conceitos de múltiplos, divisores, números compostos e números primos.

1. Objetivo: Construir o conceito sobre múltiplos, divisores e números primos.

2. Material: Folha com o tabuleiro de 5x10, numerado de 1 a 50, impresso.

3. Competências e habilidades: Cálculo mental envolvendo as propriedades fundamentais das operações de multiplicação e divisão.

Tabela 3.2: Tabuleiro do jogo dos Múltiplos Divisores.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

4. Regra:

   a) Separar os alunos em duplas.

   b) Explicar às duplas como jogar:

      i) O primeiro componente da dupla escolhe um número qualquer do tabuleiro e marca-o (esse primeiro número deve ser sempre par).

      ii) O adversário deve, na sua vez, escolher um outro número do tabuleiro e marcá-lo, mas esse número deve ser múltiplo ou divisor do número marcado pelo primeiro jogador.

      iii) O jogo prossegue até que alguém termine sem nenhuma opção para marcar e perde o jogo.

5. Raciocínio a ser trabalhado:

   a) Reforçar a aplicabilidade dos múltiplos, divisores e números primos.

   b) Conceito de:

      i) Múltiplo: números que contêm outros duas vezes ou mais.

      ii) Divisores: números que repartem outros duas vezes ou mais (iguais).

      iii) Números primos: números que só são divisíveis por 1 e por eles mesmos.

3.1.4 Trilho do resto

Esse jogo foi adaptado da atividade 33 de [16]. A adaptação feita em relação à versão original consiste na redução do uso de material extra, com o objetivo de apresentar jogos que a realização dependa apenas de lápis e papel. Na versão original, solicita-se que cada dupla de alunos construa o tabuleiro que será usado em cartolina e que use um dado e peões para identificação das posições de cada jogador. Aqui propomos que o tabuleiro apareça como parte do livro didático ou que seja fornecido de forma impressa, e que o dado e os peões sejam substituidos por materiais alternativos dos próprios alunos. Além disso, o objetivo do jogo é reforçar o conceito da divisão euclidiana.

1. Objetivo: Desenvolver o cálculo mental e as técnicas de divisão e multiplicação.

2. Material:

   a) Folha com o tabuleiro impresso de 7×12, com 49 casas preenchidas, conforme a figura abaixo.

   b) Um dado ou seis pedaços de papel numerados (de 1 a 6) dobrados, para sorteio entre os participantes.

   c) Borracha ou apontador ou qualquer outra peça que represente o jogador.

Tabela 3.3: Tabuleiro do jogo da Trilha do Resto.

54	23	17	88	76	35	62	97	49	67	29	94
45											41
81		19	71	44	51	80	96	FIM			73
26		98									58
34		39	86	21	0	75	33	18	95	61	30
59											
83	12	91	11	65	52	77	15	36	24	43	

3. Competências e habilidades: Cálculo mental envolvendo as técnicas de divisão e multiplicação.

4. Regra:

   a) Separar os alunos em duplas ou trios.

   b) Explicar aos alunos como jogar:

      i) Cada jogador coloca o seu objeto de identificação na primeira casa da trilha.

      ii) O primeiro jogador lança o dado ou retira aleatoriamente um dos seis papéis numerados (de 1 a 6) e divide o número da casa em que se encontra pelo valor obtido.

      iii) O resto dessa divisão será o número de casas que o jogador terá de avançar na trilha. Se a divisão for exata, isto é, o resto for igual a zero, o jogador não andará nenhuma casa. Se errar a divisão, perderá a vez.

      iv) Ganha o jogo quem primeiro chegar ao final da trilha.

5. Raciocínio a ser trabalhado: Conceito de divisão euclidiana.

3.1.5 Expressões numéricas

Esse jogo foi adaptado da atividade 32 de [16].A adaptação feita em relação à versão original consiste na redução do uso de material extra, com o objetivo de apresentar jogos que a realização dependa apenas de lápis e papel. Na versão original, solicita-se que cada aluno com um auxílio de um dicionário procure o significado da palavra expressão e com base no significado encontrado defina expressão numérica. Aqui propomos a construção do conceito de expressão numérica por meio das atividades.

1. Objetivo: Construir o conceito de expressões numéricas.

2. Material: Folha impressa com algumas atividades, como:

   a) Colocar os sinais das operações entre os números, para obter os resultados dados.

   i) $2 \ldots 2 \ldots 3 = 3$.
   ii) $3 \ldots 3 \ldots 3 = 12$.
   iii) $4 \ldots 4 \ldots 4 = 5$.
   iv) $5 \ldots 5 \ldots 5 \ldots 5 = 10$.
   v) $6 \ldots 6 \ldots 6 \ldots 6 = 1$.
   vi) $7 \ldots 7 \ldots 7 \ldots 7 = 63$.
   vii) $7 \ldots 7 \ldots 7 \ldots 7 \ldots 7 = 2$.
   viii) $8 \ldots 8 \ldots 8 \ldots 8 \ldots 8 = 64$.
   ix) $9 \ldots 9 \ldots 9 \ldots 9 \ldots 9 = 9$.
   x) $1 \ldots 2 = 3$.
   xi) $1 \ldots 2 \ldots 3 \ldots 4 = 5$.
   xii) $1 \ldots 2 \ldots 3 \ldots 4 \ldots 5 \ldots 6 = 7$.
   xiii) $1 \ldots 2 \ldots 3 \ldots 4 \ldots 5 \ldots 6 \ldots 7 \ldots 8 \ldots 9 = 10$.

   b) Transformar situações-problema em expressões numéricas. Exemplo: Joana e Paulo foram a uma loja de doces. Joana comprou 3 cocadas a $R\$0,50$ cada uma e Paulo comprou 4 paçocas a $R\$0,10$ cada uma. Pagaram o total da compra com uma nota de $R\$5,00$. Qual foi o troco?

   c) A partir de uma expressão numérica, solicitar que o aluno crie uma situação-problema.

3. Competências e habilidades: Cálculo mental envolvendo as técnicas de resolução de expressões numéricas e criatividade para a elaboração de uma situação-problema.

4. Regra:

   a) Entregar uma folha impressa com as atividades a cada aluno.

   b) Explicar aos alunos como jogar:

   i) Cada jogador preencherá a sua folha individualmente.

ii) Ganha o jogo quem cometer o menor número de erros no preenchimento e no menor tempo possível.
Raciocínio a ser trabalhado: conceito e aplicação das quatro operações fundamentais com suas propriedades.

3.1.6 O caminho dos números

Esse jogo foi extraído de [17], escolhido dentro vários jogos voltados à aplicação na educação básica, por se tratar de um jogo que exige do jogadores cálculo mental envolvendo às operações de adição e subtração de Números Naturais.

1. Objetivo: encontrar um caminho da entrada à saída obedecendo às regras.

2. Material: folha com o tabuleiro impresso.

3. Competências e habilidades: cálculo mental envolvendo as operações de adição e subtração.

4. Regras: partindo da entrada (2), obedeça às regras abaixo e chegue até a saída (32).

   a) Cada vez que subir: soma 1.

   b) Cada vez que descer: subtrai 1.

   c) Cada vez que for para direita: soma 2.

   d) Cada vez que for para esquerda: subtrai 2.

Tabela 3.4: Tabuleiro do Caminho dos Números.

15	16	18	20	22	24	26	28	30	32
13	15	17	19	23	25	27	26	28	31
12	14	18	19	20	22	24	26	25	30
11	14	15	17	19	24	26	25	27	29
10	12	14	17	18	23	24	21	26	28
9	11	13	16	17	19	21	23	22	27
9	10	11	15	18	16	19	22	24	26
7	9	10	13	15	17	18	21	23	25
6	8	9	12	11	16	17	20	21	24
5	5	6	11	10	15	15	19	20	23
4	6	8	10	9	14	16	18	19	22
1	5	6	9	11	8	14	16	19	21
2	4	6	8	10	12	14	16	18	19

3.1.7 Subtraindo

Este jogo foi adaptado da atividade 19 de [16]. A adaptação feita em relação à versão original consiste na redução do uso de material extra, com o objetivo de apresentar jogos que a realização dependa apenas de lápis e papel. Na versão original, solicita-se que cada dupla de alunos construa, para marcação do tabuleiro maior, dezesseis fichas coloridas, sendo oito de uma cor e oito de outra cor, e monte os tabuleiros que serão usados. Aqui propomos que os tabuleiros apareçam como parte do livro didático ou que sejam fornecidos de forma impressa. O objetivo do jogo é reforçar o cálculo mental envolvendo a operação de subtração.

1. Objetivo: desenvolvimento do raciocínio lógico, elaboração de estratégia de jogo e desenvolvimento da habilidade de cálculo.

2. Material: folha com os tabuleiros impressos.

3. Competências e habilidades: cálculo mental envolvendo a operação de subtração.

4. Regras:

   a) Separar os alunos em duplas.

   b) Cada dupla decide, da maneira que quiser, quem irá começar.

   c) Cada jogador, na sua vez, escolhe um número do tabuleiro 3.5 e um número do tabuleiro 3.6; em seguida, subtrai o número menor do maior e marca o resultado no tabuleiro 3.7.

   d) Se, por acaso, o número já estiver marcado, o jogador perderá a vez.

   e) Vencerá o jogo o primeiro jogador que marcar três resultados adjacentes em linha (horizontal, vertical ou diagonal)

Tabela 3.5: Tabuleiro jogo Subtraindo - Parte 1

14	13
12	11

Tabela 3.6: Tabuleiro jogo Subtraindo - Parte 2

9	7
5	3

Tabela 3.7: Tabuleiro jogo Subtraindo - Parte 3

6	10	7	9
2	4	5	3
7	5	6	8
4	9	8	11

3.1.8 O caminho dos números 2

Esse jogo é adaptado do jogo Caminho dos Números [17]. A versão original exige dos jogadores cálculo mental envolvendo às operações de adição e subtração. Aqui propomos cálculo mental envolvendo a multiplicação e a divisão de Números Naturais.

1. Objetivo: encontrar um caminho da entrada à saída obedecendo às regras.

2. Material: folha com o tabuleiro impresso. Competências e habilidades: cálculo mental envolvendo as operações de multiplicação e divisão.

3. Regras: Partindo da entrada (6), obedeça às regras abaixo e chegue até a saída (186624).

   a) Cada vez que subir: multiplica por 3.

   b) Cada vez que descer: divide por 2.

   c) Cada vez que for para direita: multiplica por 2.

   d) Cada vez que for para esquerda: divide por 3.

Tabela 3.8: Tabuleiro do Caminho do Número 2.

11458	2916	5832	17496	23328	46656	93312	186624
486	648	1296	8748	7776	4608	9216	27648
162	216	648	4374	2592	2304	10368	13824
54	108	216	2187	864	1152	3456	6912
18	54	72	144	288	384	1152	2304
6	27	24	72	96	192	384	768

3.1.9 Multiplicando

Este jogo foi adaptado da atividade 19 de [16]. A versão original exige dos jogadores cálculo mental envolvendo a operação de subtração. Aqui propomos cálculo mental envolvendo a multiplicação de Números Naturais.

1. Objetivo: desenvolvimento do raciocínio lógico, elaboração de estratégia de jogo e desenvolvimento da habilidade de cálculo.

2. Material: folha com os tabuleiros impressos.
3. Competências e habilidades: cálculo mental envolvendo a operação de multiplicação.
4. Regras:

   a) Separar os alunos em duplas.

   b) Cada dupla decide, da maneira que quiser, quem irá começar.

   c) Cada jogador, na sua vez, escolhe um número do tabuleiro 3.9 e um número do tabuleiro 3.10; em seguida, multiplica o número do tabuleiro 3.9 pelo número do tabuleiro 3.10 e marca o resultado no tabuleiro 3.11.

   d) Se, por acaso, o número já estiver marcado, o jogador perderá a vez.

   e) Vencerá o jogo o primeiro jogador que marcar três resultados adjacentes em linha (horizontal, vertical ou diagonal).

Tabela 3.9: Tabuleiro jogo Multiplicando - Parte 1

18	24
36	54

Tabela 3.10: Tabuleiro jogo Multiplicando - Parte 2

4	6
8	9

Tabela 3.11: Tabuleiro jogo Multiplicando - Parte 3

144	216	162	144
220	192	324	216
324	144	96	108
486	432	288	72

3.2 Reflexão do uso dos jogos lúdicos no ensino da Matemática

Os jogos apresentados como sugestão foram escolhidos/adaptados atendendo a duas intencionalidades promover o desenvolvimento de atividades que reforcem as estratégias de raciocínio utilizadas no conteúdo trabalhado e proporcionar ao professor, que é o agente mediador da ação, a possibilidade do uso do lúdico com o menor impacto na questão disciplinar uma vez que as atividades necessitam apenas de lápis e borracha. É perceptível que a maioria dos professores, conforme verificado na pesquisa apresentada a seguir, enxergam a importância do lúdico nos anos iniciais da educação básica, mas limitam ou interrompem de uma vez seu uso quando chega a partir do 6^o ano do Ensino Fundamental. Isso se deve a insegurança de disponibilizar aos alunos materiais extra-classes que podem motivar a indisciplina e a enxergarem no lúdico apenas um momento de brincadeiras e recreação, sem aprendizado e sem espaço para esse aprendizado nas aulas.

Segundo Smolle [18] o sistema educativo de uma maneira geral oferece resistência aos recursos lúdicos, principalmente quando falamos da Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental que seria do 6° ao 9° ano e no 1° ao 3° anos do Ensino Médio. Isso se deve ao fato de existir uma crença bastante difundida na sociedade que a matemática é uma disciplina séria, sem espaço para brincadeiras e/ou jogos. É preciso, então, ressaltar a importância da ludicidade na formação profissional do professor, como afirma Santos [19]: A formação lúdica deve proporcionar ao futuro educador conhecer-se como pessoa, saber suas possibilidades e limitações, desbloquear suas resistências e ter uma visão clara sobre a importância do jogo e do brinquedo para a vida da criança, do jovem e do adulto.

Reforçando, de acordo com Smole [18], a elaboração de jogos com os educandos envolve o planejamento de uma sequência didática de tal forma que o jogo construído seja a etapa final de um processo, e não um fim em si mesmo. Exige uma série de intervenções do educador para que, mais que produzir um material, mais que brincar, o adolescente possa adquirir conhecimentos e desenvolver-se.

Capítulo 4

Análise dos questionários

4.1 Perspectiva dos docentes entrevistados

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um questionário com perguntas diretas, objetivando envolver os docentes no aspecto prático da utilização ou não do lúdico em sala de aula, buscando obter respostas sinceras e bem próximas da realidade vivenciadas por eles no dia a dia das escolas. Ressalto que a sondagem foi feita a profissionais que atuam na educação básica e que demonstram preocupação com a qualificação profissional, pois são todos alunos do curso PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática) da Universidade de Brasília.

Os dados coletados foram analisados segundo uma abordagem qualitativa, em que segundo Neves [20] nas pesquisas qualitativas o pesquisador procura entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e a partir dai situa a sua interpretação dos fenômenos estudados. A pesquisa foi desenvolvida com 21 professores da educação básica, da rede de ensino de Brasília, Distrito Federal.

O referido questionário foi aplicado a 21 professores sendo 18 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, dentre eles 4 atualmente não atuam em sala de aula, e, consequentemente, não responderam ao questionário, 15 atuam em escolas da rede pública de ensino, sendo 13 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, 2 atuam na rede particular de ensino, sendo 1 do sexo masculino e 1 do sexo feminino.

Para garantir a ética, o rigor e a impessoalidade, os docentes, no ato do preenchimento do questionário, não fizeram qualquer tipo de identificação, sendo assim a identificação será feita por numerais.

Dentre os 14 professores do sexo masculino que responderam ao questionário, quando questionados a respeito da utilização do lúdico como recurso didático em, 5 assinalaram **Sim**, todos professores em escola pública, 9 assinalaram **Não**, sendo 8 professores de escola pública e 1 professor de escola da rede particular de ensino. Dentre as 3 professoras, as 2 que assinalaram **Sim** são professoras de escolas da rede pública de ensino e 1 que é professora de escola da rede particular de ensino assinalou **Não**.

As respostas foram dadas obedecendo ao seguinte roteiro:

Quando perguntados se utilizam o lúdico como recurso didático, $33,33\%$ responderam **Sim** e $66,67\%$ responderam **Não**. Os sete professores entrevistados que responderam **Sim** indicam que mesmo com dificuldades como controle disciplinar, adequação ao tempo de aula e dificuldade de acesso, reconhecem o lúdico como uma ferramenta de grande importância, pois percebem que o uso do lúdico em suas aulas atrai a atenção dos alunos, há uma interação com mais entusiasmo e desperta maior interesse e participação, além de auxiliar na percepção e atenção.

As respostas coletadas dos professores do sexo masculino que atuam em escola pública foram:

a) Professor 1: São ferramentas de grande importância e atraem a atenção dos alunos.

b) Professor 2: Os alunos interagem com mais entusiasmo, porém é necessário um controle disciplinar para não extrapolar o tempo e nem a proposta.

c) Professor 3: Poucas vezes, muito bem recebido pelos alunos, mas devido ao tempo e quantidade de conteúdo, de uma forma muito rápida.

d) Professor 4: Valorizo, porém de difícil acesso na rede pública.

e) Professor 5: O material auxilia na percepção de características.

As respostas coletadas dos professores do sexo feminino que atuam em escola pública foram:

a) Professora 1: Os alunos se mostram mais interessados e participativos.

b) Professora 2: Os alunos ficam mais atentos e participativos.

Com relação ao tipo de lúdico que é utilizado em sala de aula, verificou-se que $71,43\%$ dos professores que responderam **SIM** utilizam materiais concretos. As respostas coletadas dos professores do sexo masculino que atuam em escola pública foram:

a) Professor 1: Sólidos geométricos (construção).

b) Professor 2: Recursos computacionais, balanças do Roberval, sólidos platônicos, jogos diversos.

c) Professor 3: Sólidos geométricos em papel, madeira, plástico (caixas e embalagens), aplicativos de celular etc.

d) Professor 4: Figuras geométricas, jogos.

e) Professor 5: Tangran, xadrez, ábaco.

As respostas coletadas dos professores do sexo feminino que atuam em escola pública foram:

a) Professora 1: Tangran, origami.

b) Professora 2: Balanças nas aulas por meio das quais onde ensino equações. Jogos (razão e proporção), origami, etc.

Quando questionados se as atividades lúdicas constituem item de avaliação do desempenho dos seus alunos e qual o peso deste item na avaliação, tivemos $71,43\%$ utilizam o lúdico como forma de avaliar seus alunos e atribuem ao lúdico, em suas avaliações, pesos que variam de 10% a 50%.

As respostas coletadas dos professores do sexo masculino que atuam em escola pública foram:

a) Professor 1: Sim, 30%.

b) Professor 2: Infelizmente não, por conta do plano de curso.

c) Professor 3: Não.

d) Professor 4: Sim, 50%.

e) Professor 5: Sim, elas têm um peso de cerca de 30% da nota.

As respostas coletadas dos professores do sexo feminino que atuam em escola pública foram:

a) Professora 1: Sim, em torno de 10%.

b) Professora 2: (50%) até.

As maiores dificuldades apontadas pelos professores para a utilização do lúdico em sala de aula foram: diferenciar a atividade lúdica de uma simples brincadeira, falta de infraestrutura na escola, escassez de material lúdico disponível na escola, administração do tempo, quantidade de conteúdo a ser trabalhado e dificuldade no planejamento.

As respostas coletadas dos professores do sexo masculino que atuam em escola pública foram:

a) Professor 1: Os alunos, num primeiro momento, tendem a achar que se trata de brincadeira.

b) Professor 2: Falta de infraestrutura e material lúdico pedagógico, na escola, de qualidade e tempo hábil para apresentar o material de forma construtiva para o processo ensino-aprendizagem.

c) Professor 3: Quantidade de conteúdo/falta de local específico.

d) Professor 4: O tempo na realização das tarefas.

e) Professor 5: A falta de recursos, e estes, em grande parte, são provenientes do meu próprio bolso.

As respostas coletadas dos professores do sexo feminino que atuam em escola pública foram:

a) Professora 1:Falta de materiais disponíveis na escola.

b) Professora 2: O tempo é curto e necessita de um planejamento mais árduo.

Além disso, tivemos $58,82\%$ do total de professores que responderam o questionário assinalaram **Não**, quando questionados sobre a utilização do lúdico como recurso didático. Sendo 9 professores do sexo masculino, dos quais 8 atuam em escola da rede pública de ensino, 1 atua em escola da rede particular de ensino. Indicaram como algumas razões determinantes: a necessidade de se fazer planejamento, a falta de conhecimento de materiais apropriados, o foco que é dado ao ensino com a preocupação de preparar os alunos para os exames de vestibular, a dificuldade em conseguir material para as atividades, o excesso de alunos em sala de aula, falta de orientação e apoio pedagógico.

As respostas coletadas dos professores do sexo masculino que atuam em escola pública foram:

a) Professor 6: Essas atividades exigem muita dedicação e planejamento e o fato de eu trabalhar em uma escola de tempo integral, o planejamento é ainda dobrado para uma série de eventos e projetos realizados.

b) Professor 7: Neste ano estou cursando o mestrado, assim o tempo disponível para preparar aulas não convencionais está curto.

c) Professor 8: Não ter conhecimento de materiais apropriados. Em aulas do Ensino Médio, a preocupação maior é com o ENEM/PAS/VESTIBULAR. Já montei clube de xadrez em escolas, mas fora do horário de aulas.Reclamação de pais que preferem que os filhos tenham conteúdo no caderno.

d) Professor 9: Não estou em sala de aula, ultimamente trabalho em outra área.

e) Professor 10: Dificuldade em conseguir o material para preparar as atividades.

f) Professor 11: Excesso de alunos em sala. Falta de material. Problemas de comportamento da turma. Falta de espaço adequado. Falta de orientação.

g) Professor 12: Dificuldade de adequação de material. Dificuldade de apoio pedagógico. Dificuldade de controle da turma, após e durante a aplicação.

h) Professor 13: Os alunos só querem celular, sexo, brigas. Eles já têm direitos demais, brincam demais e o lúdico só trará mais brincadeiras e vicia o aluno a achar que tudo é brincadeira. Não concordo!

A resposta coletada dos professores que atuam em escola da rede particular foi:

a) Professor 15: O tempo de aula é muito curto.

b) Professora 3: Tempo, estrutura da sala e quantidade grande de alunos na sala.

Quanto à forma de abordagem, cabe destacar que a análise qualitativa pode ter apoio quantitativo, contudo geralmente se omite a análise estatística ou seu emprego não é sofisticado. A abordagem qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica e sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social [21]

Isto posto, confirma-se que o questionário aplicado a esse grupo específico de professores que são atores desse processo atingiu o objetivo pretendido, pois foi assertivo com relação às dificuldades de implementação do lúdico como ferramenta essencial para o ensino da Matemática e ratifica a necessidade de planejamento para a escolha das atividades a serem usadas, como também demonstra as dificuldades enfrentadas pelos professores no dia a dia, como falta de material, falta de orientação, falta de tempo para planejamento, excesso de alunos em sala de aula, problemas de comportamento dos alunos, dificuldade em identificar as atividades adequadas. Por outro lado, os professores que insistem no uso das atividades lúdicas, mesmo sendo minoria, verificam um maior interesse por parte dos alunos e vivenciam uma interação com alunos mais entusiasmados.

É perceptível que as atividades lúdicas devem ser relacionadas ao conteúdo a ser trabalhado, para que tenha significado e seja uma ferramenta facilitadora do aprendizado e não apenas momentos de descontração.

Os jogos despertam a atenção de quase todos os discentes. Por meio deles, os educandos podem obter uma melhor relação social, melhoria no raciocínio lógico e com isso conseguem superar dificuldades. Com base na análise feita nos dados coletados, concluímos que o lúdico na Matemática pode ser valoroso em todo o processo de aquisição cognitiva, podendo favorecer a interação professor-aluno e do aluno com o meio social.

Capítulo 5

Conclusões

A escolha do tema trabalhado demonstra a importância da utilização do lúdico como alternativa no ensino da Matemática. Sabemos que essa não é uma tarefa fácil, pois é muito mais cômodo para o professor continuar com as aulas tradicionais, em que ele transmite os conteúdos e o aluno é um mero agente passivo no processo ensino-aprendizagem.

Os jogos não devem substituir as aulas expositivas, mas, certamente, podem tornar-se um grande aliado na apresentação de determinados conteúdos, pois podem fazer com que determinadas ideias ou conceitos matemáticos atinjam, de maneira descompromissada, o aluno. Portanto, o professor deve ter em mente o quanto é importante, em alguns momentos em sala, sair da rotina da aula expositiva. E de forma planejada fazer uso de jogos, que possibilitem que os alunos desenvolvam estratégias de raciocínio úteis ao aprendizado do conteúdo que será trabalhado, fazendo com que o aprendizado seja prazeroso e tenha significado.

Hoje a escola está no centro de todas as discussões, a qualidade do ensino é questionada, a atuação dos professores e profissionais envolvidos é colocada em dúvida, ou seja, parece que os problemas da escola são isolados dos problemas sociais que enfrentamos. É necessário fazer um resgate da função da escola na formação das pessoas, precisamos minimizar a tensão existente entre quem ensina e quem aprende. O lúdico é uma poderosa opção que se coloca como uma forte perspectiva para o futuro. Neste trabalho apresentamos, possibilidades de trazer o lúdico para o dia a dia escolar de maneira mais prática e simples, com o foco no professor, buscando mostrar-lhe possibilidades viáveis e pouco trabalhosas, uma vez que as atividades sugeridas demandam pouco material extra e podem ser pensadas nesses moldes para outros conteúdos da Matemática em qualquer ano/série. Quem sabe no futuro essa contribuição sirva como inspiração para a formulação de livros didáticos que tragam em seu conteúdo atividades nesse formato e, também, adaptação dessas atividades na forma de aplicativos, uma vez que, os jovens de hoje estão inseridos numa era tecnológica.

Referências Bibliográficas

[1] GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2000.

[2] MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

[3] DINIZ, M.I; CÂNDIDO, P.; SMOLE, K.S. **Cadernos do Mathema. Jogos de Matemática. De 1ª a 5ª ano**, Porto Alegre: Artmed, 2007.

[4] LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**, São Paulo: Rêspel, 2003.

[5] BRASIL, **Secretária da educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília: MEC/SEF, 1997.

[6] ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica - Técnicas e Jogos Pedagógicos** 6. ed. Rio de Janeiro: Loyola, 2003.

[7] BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**, São Paulo: IME-USP, 1996.

[8] MOURA, M. O. **A séria busca no jogo: do lúdico na matemática** A Educação Matemática em Revista. N.3, 1994.

[9] IMENES, L. M. **Os números na história da civilização**. Editora Scipione, 1995.

[10] LIMA, E. L. **Números e funções reais**. Coleção PROFMAT. SBM, 2014.

[11] MACHADO, G. M. **A construção dos números**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2014.

[12] LIMA, E. L. **Análise Real**. IMPA. Rio de Janeiro, 2006.

[13] CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A. C. **Matemática discreta**, BM, 2013 (Coleção PROFMAT)

[14] Polya, G. **A arte de resolver problemas**, Editora Interciência, 1995.

[15] EVANGELISTA, T.S. **Matemática lúdica no ensino médio**, projeto de pesquisa, 2013.

[16] JARANDILHA, D.; SPLENDORE, L. **Matemática já não é problema!**, Cortez Editora, 2010.

[17] https://pt.slideshare.net/orientadoresdeestudopaic/jogos-matematicos-3-4-5-ano-paic, acessado em 28/10/2017.

[18] Smolle, K. S.; Diniz, M. I. S. V.; Milani, E. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**, Artmed, Porto Alegre, 2007.

[19] Santos, S. M. P. **Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos**, Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

[20] NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**, Rio de Janeiro, 2007.

[21] GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**, Porto Alegre, 2009.

Apêndice A

Apêndice

Sr.(a) Professor(a),

Solicito a gentileza para o preenchimento da consulta abaixo.

A consulta visa coletar informações relativas à utilização do lúdico como recurso didático em aulas de Matemática. Os resultados obtidos serão integrados como parte do trabalho de conclusão de curso de Francisco Guimarães de Freitas, aluno do curso de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade de Brasília, desenvolvido sob orientação da Profa Dra Tatiane da Silva Evangelista.

Aspectos pessoais e atitudinais do(a) entrevistado(a):

1. Sexo: Masculino ( ) ou Feminino ( )

2. Formação acadêmica/Exercício da profissão:

   a) Formação acadêmica:

   b) Tempo de formado(a):

   c) Tempo de atuação profissional:

   d) Local(atual) de exercício da profissão:

3. Você utiliza o lúdico como recurso didático?

   a) Sim ( ) Responda perguntas 4 a 7.

   b) Não ( ) Responda a questão 8.

4. Caso utilize, qual é a sua percepção sobre o seu uso em aulas de Matemática?

5. Que tipo de lúdico você utiliza em sala de aula?

6. As atividades lúdicas constituem item de avaliação do desempenho dos seus alunos? Em termos percentuais, qual é o peso desse item na avaliação?

7. Qual(is) a(s) maior(es) dificuldade(s) você percebe para a utilização do lúdico em sala de aula?

8. Caso você não utilize o lúdico em sala de aula, cite algumas razões determinantes para isto.

Obrigado pela colaboração.