

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

FERNANDA PENAZI CARDOSO

**UTILIZAÇÃO DE JOGOS VOLTADOS À LÓGICA MATEMÁTICA APLICADOS AO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

FERNANDA PENAZI CARDOSO



**UTILIZAÇÃO DE JOGOS VOLTADOS À LÓGICA MATEMÁTICA APLICADOS AO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Luis Pires

MEDIANEIRA

2018



## TERMO DE APROVAÇÃO

Utilização de jogos voltados à lógica matemática aplicados ao ensino fundamental

Por

**Fernanda Penazi Cardoso**

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... **de..... de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. ....  
UTFPR – Campus Medianeira  
(orientadora)

\_\_\_\_\_  
Prof Dr. ....  
UTFPR – Campus Medianeira

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Ma. ....  
UTFPR – Campus Medianeira

Dedico à Deus, ao meu esposo Fernando e à minha família que contribuíram com a realização desse trabalho e acreditaram na minha capacidade de vencer mais essa importante etapa em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador professor Dr. Emerson Luis Pires pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Ninguém pode chamar uma investigação de ciência se não pode demonstrá-la matematicamente”. (LEONARDO DA VINCI)

## RESUMO

CARDOSO, Fernanda Penazi. **Utilização de jogos voltados à lógica matemática aplicados ao ensino fundamental**. 2018. 38 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho teve como temática estudar sobre a utilização de jogos no ensino de lógica visto que essa área da matemática ainda tem sido um grande desafio tanto para o professor quanto para o aluno. O trabalho partiu da necessidade de encontrar estratégias que ajudassem a transformar a lógica em algo mais interessante e menos importuno e cansativo. Partindo desse pressuposto, passa-se a pesquisar sobre essa problemática e encontra-se nos jogos uma maneira atraente de ajudar o aluno a compreender da melhor forma possível os conteúdos matemáticos, principalmente o raciocínio lógico que tem sido um conteúdo que ainda levanta muitas dúvidas e dificuldades por parte dos alunos. A metodologia utilizada para o trabalho em questão é a pesquisa qualitativa de caráter experimental que procurou explorar de maneira significativa a observação bem como às entrevistas além da aplicação de questionamentos e de jogos matemáticos que explora o raciocínio lógico. Durante toda a pesquisa pode-se entender que é preciso dar oportunidade para que os alunos vivam a experiência de assimilar os conteúdos matemáticos de maneira prática através da ludicidade que há nos jogos. Aprender conteúdos de lógica através dos jogos é despertar no aluno o interesse e a vontade de aprender aquilo que para ele é inatingível.

**Palavras-chave:** Jogos. Ensino. Matemática. Raciocínio lógico.

## ABSTRACT

CARDOSO, Fernanda Penazi. **Use of games focused on mathematical logic applied to elementary education**. 2018. 38 sheets. Monograph (Specialization in Science Teaching). Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2018.

This work has as a theme to study about the use of games in the teaching of logic since this area of mathematics has still been a great challenge for both the teacher and the student. The work started from the need to find strategies that would help transform logic into something more interesting and less annoying and tiring. Based on this assumption, research is being carried out on this problem and it is found in the games an attractive way to help the student to understand the mathematical contents in the best possible way, especially the logical reasoning that has been a content that still raises many doubts and difficulties on the part of the students. The methodology used for the work in question is the qualitative research of experimental character that sought to explore in a meaningful way the observation as well as the interviews beyond the application of questionings and mathematical games that explores the logical reasoning. Throughout the research one can understand that it is necessary to give students the opportunity to experience the assimilation of mathematical contents in a practical way through the playfulness that exists in games. To learn contents of logic through games is to awaken in the student the interest and the will to learn what is unattainable to him.

**Keywords:** Games. Teaching. Mathematics. Logical reasoning.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Jogos envolvendo raciocínio lógico matemático: Sudoku (a) e Torre de Hanói (b).....	20
<b>Figura 2.</b> Índice de facilidade e dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos. ....	22
<b>Figura 3.</b> Índice de “sucesso” na execução do jogo Sudoku .....	24
<b>Figura 4.</b> Tempo utilizado pelos grupos para a execução da Torre de Hanói. ....	25

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>12</b>
2.1.IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE LÓGICA E SUA RELAÇÃO COM DEMAIS ÁREAS 12	
2.2.DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM LÓGICA.....	14
<b>3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>19</b>
3.1.LOCAL DA PESQUISA .....	19
3.2.TIPO DE PESQUISA.....	19
3.3.POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	19
3.4.INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	19
3.5.ANÁLISES DOS DADOS .....	21
<b>4.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>5.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE(S).....</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Observa-se nas salas de aula bem como em conversas informais o quanto a matemática ainda é considerada como uma disciplina muito temida.

Esse temor em relação à matemática talvez tenha origens com o modo como essa disciplina é ensinada. Muitas vezes a matemática tradicional se torna um tanto maçante e desinteressante gerando muitas dúvidas. Além disso, a forma como a mesma é ensinada pode não contribuir para que a criança se sinta estimulada a aprender e tão pouco a direciona a prática da matemática em seu cotidiano.

A intenção desse estudo é mostrar como os jogos matemáticos podem contribuir significativamente para a aprendizagem das crianças, tornando as aulas de matemática muito mais interessantes e dinâmicas.

Ao se utilizar dos jogos matemáticos a criança tem a oportunidade de aprender melhor de maneira lúdica e prazerosa. Por esse motivo, o seguinte estudo tratará a matemática de maneira mais simples e lúdica, em que a criança terá maior facilidade em apreender seus conhecimentos.

O ensino de lógica tem grande importância e tem relação com as demais áreas do conhecimento dentro e fora da escola. Isso se dá pelo fato que o raciocínio lógico deve ser usado não só na resolução de situações-problemas na escola, mas também na tomada de decisões ao longo da vida. Por esse motivo, buscou-se trazer uma conscientização em relação à valorização e ao desenvolvimento do raciocínio lógico.

É importante salientar que as dificuldades de aprendizagem da matemática, principalmente no que diz respeito ao raciocínio lógico interferem de uma forma significativa no desenvolvimento escolar da criança e também no seu cotidiano, pois essa habilidade está presente no cotidiano da criança, na qual envolve um fator de cálculos e interpretações.

Assim, esse trabalho buscou verificar como a aplicação de jogos no ensino de matemática pode contribuir de maneira positiva na aprendizagem matemática, principalmente no que diz respeito ao raciocínio lógico.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a realização desse trabalho sobre a importância dos jogos matemáticos como importante facilitador no aprendizado da matemática tem-se por embasamento teórico autores como Borin (1998), Lara (2003), Grandó (2004), Moura (1991) entre outros.

A intenção inicial é apresentar um breve panorama sobre a utilização de jogos voltados à lógica matemática aplicados ao ensino fundamental como capacitadores para trazer um conhecimento mais amplo sobre a matemática.

Além disso, se faz necessário mostrar que o aprendizado da matemática através dos jogos se caracteriza por atividades e momentos dinâmicos e prazerosos tanto para quem ensina matemática quanto para quem aprende.

De acordo com Toledo & Toledo (2009), observa-se que o ensino da matemática em sala de aula ainda tem sido um desafio tanto para o professor que muitas não está bem preparado para lecionar essa disciplina e principalmente para o aluno que não consegue entender claramente o que está sendo ensinado. Percebe-se que a grande maioria dos alunos ainda apresenta certa aversão em relação à matemática por acreditar ser uma disciplina um tanto complexa e desinteressante.

A matemática sempre foi considerada uma disciplina difícil principalmente pelo fato de que a mesma sempre foi baseada em teorias e cálculos. Pouco ou quase nunca se via a matemática sendo ensinada com recursos concretos e lúdicos.

Entender a matemática e suas regras auxilia a criança a compreender o mundo à sua volta e ajuda as mesmas a se tornarem indivíduos participantes e atuantes na sociedade pelo fato da matemática ser um instrumento essencial nas vivências do dia a dia.

Os jogos no ensino de matemática contribuem significativamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico além de instigar o confronto entre diferentes formas de pensar e raciocinar.

### 2.1. IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE LÓGICA E SUA RELAÇÃO COM DEMAIS ÁREAS

O raciocínio lógico apresenta um papel extremamente importante na vida de qualquer ser humano, não só dentro das escolas, mas nas várias relações do

mesmo com a sociedade na qual está inserido. Muitos alunos estudam tal disciplina apenas para cumprir o processo curricular e acreditam que nunca usarão a matemática e o raciocínio lógico durante suas vidas. Como consequência, é frequente deparar-se com alunos com dificuldades em resolver problemas matemáticos e que na maioria das vezes encontram dificuldades em raciocínio lógico.

De acordo com Dante (2007), “É necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia e outros da vida diária”. Partindo desse pressuposto, entende-se que a escola precisa se dedicar mais a solucionar os problemas encontrados no ensino de lógica, a fim de preparar o aluno para a vida cotidiana e tarefas específicas em diversas atividades humanas, ou seja, a escola precisa incentivar os docentes à prática da contextualização nas aulas de matemática para que os mesmos busquem estimular as crianças na construção do conhecimento matemático.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), os alunos precisam aprender a ler matemática e ler matemática para aprender, pois, para interpretar um texto matemático é necessário familiarizar-se com a linguagem e com os símbolos próprios desse componente curricular e encontrar sentido naquilo que lê, compreendendo o significado das formas escritas.

Entende-se que as disciplinas estão interligadas umas às outras, e para que o aluno consiga superar a dificuldade da disciplina de matemática é de suma importância que se saiba interpretar o que o texto matemático está informando. Dessa maneira, entende-se que o raciocínio lógico está presente não só na matemática, mas em todas as disciplinas da grade curricular.

Scolari (2007) elucida bem essa ideia dizendo que da mesma forma que na leitura ou escrita, o raciocínio lógico na resolução de problemas matemáticos é um fator de extrema importância. É fundamental que os alunos compreendam e raciocinem sobre o que está sendo proposto e não somente decorem e apliquem fórmulas.

A falta de raciocínio lógico também se faz presente entre as crianças no que diz respeito às dificuldades na interpretação de texto, ou seja, tamanha é a dificuldade do aluno em saber exatamente o que está lendo, seja ele um enunciado de situação problema ou mesmo uma interpretação de texto. Nesse caso, Rauber

(2003) diz que é comum encontrar alunos com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender qual a mensagem que está implícita no que está escrito.

Em suma, a escola deve se preocupar mais em se aperfeiçoar no ensino da lógica pelo fato do mesmo estar relacionado com as demais áreas do ensino. Além disso, é preciso que os docentes entendam sobre sua importância e busquem alternativas que contribuam para que a lógica matemática deixe de ser “um bicho de sete cabeças” para os alunos e que finalmente se torne algo prazeroso e que todos se interessem em aprender.

## 2.2. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM LÓGICA

Observa-se nas ideias de Sanchez (2004) que as dificuldades de aprendizagem da matemática se tornaram cada vez mais presentes em nossas escolas. De fato, o número de crianças que apresentam dificuldades em matemática, principalmente no que diz respeito ao raciocínio lógico é bastante elevado. Por esse motivo, a matemática tem sido uma preocupação por parte do professor que busca ensinar da melhor maneira possível, porém nem sempre consegue bons resultados por que as dúvidas em relação aos conteúdos matemáticos ainda são muito grandes.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) acreditam que quando o aluno fala, lê, escreve ou desenha, ele não só mostra quais habilidades e atitudes estão sendo desenvolvidas no processo de ensino, como também indica os conceitos que domina e as dificuldades que apresenta. Com isso, é possível verificar mais um aspecto importante na utilização de recursos de comunicação para interferir nas dificuldades e provocar cada vez mais o avanço dos alunos. Tais autores procuraram mostrar que as dificuldades em lógica podem ser desencadeadas por vários fatores os quais se caracterizam pela falta de incentivo e estímulos para fazer esse conteúdo se tornar mais interessante, falta de preparo do professor que leciona matemática e principalmente a falta de materiais concretos e adequados para facilitar a aprendizagem.

Infelizmente ainda se vê aulas totalmente teóricas sem a utilização de recursos práticos e concretos. Gardner (1982) acredita que com aulas maçantes e

extremamente tradicionais fazem com que o conteúdo matemático e o raciocínio lógico tornem-se algo confuso, obrigatório e inatingível.

Para que os alunos finalmente compreendam que é possível desenvolver com facilidade o raciocínio lógico e a resolução de problemas é importante que o professor busque atividades dinâmicas, jogos, materiais concretos e que junto com esses recursos faça intervenções e utilize exemplos práticos e ainda faça as adaptações que forem possíveis e necessárias para uma aprendizagem matemática eficaz e significativa.

### 2.3. ESTUDOS ENVOLVENDO A APLICAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Vários estudos da área de ensino como os de Moura (1994), Parra (1996) e Grando (2004) têm mostrado as potencialidades do uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Moura (1994) explica claramente qual é sua concepção sobre essa questão e incentiva o uso do jogo como um importante recurso metodológico na sala de aula.

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e o estudo de novos conteúdos. (MOURA, 1994, p. 24).

Os jogos matemáticos quando aplicados na sala de aula contribuem de forma articulada para o desenvolvimento eficaz e pleno das capacidades matemáticas. Além disso, a prática dos jogos também contribui significativamente no desenvolvimento social e pessoal da criança, principalmente os jogos que incentivam a memorização, a observação e a estratégia.

Segundo Parra (1996), os jogos desempenham um papel muito importante na escola. Fato esse se consolida porque é através dos jogos que a criança trabalha mais independente ao passo que o professor tem maiores oportunidade de observar, trabalhar melhor com os alunos que necessitam mais e conseguem diversificar sua proposta pedagógica de acordo com os níveis de cada criança. Quando a criança trabalha independente, a mesma aprende a respeitar regras, a discutir e a exercer papéis diferenciados nas aulas. Conforme Kamii e Joseph (1992), os jogos podem ser usados na Educação Matemática por estimular e desenvolver a habilidade da

criança pensar de forma independente, contribuindo para o seu processo de construção de conhecimento lógico matemático.

Baseado em todos os pressupostos apresentados, observa-se que Grandó (2004) acredita que o jogo é um importante facilitador na aprendizagem matemática, principalmente nas questões em que as crianças têm mais dificuldade de assimilação. A expressão utilizada como “importante facilitador na aprendizagem matemática” está diretamente ligada à necessidade de tornar interessante e atraente o ato de aprender matemática.

É importante salientar que Gardner (1961) acredita que os jogos matemáticos são ricos em ludicidade e por esse motivo tem o poder de transformar conteúdos maçantes em atividades extremamente prazerosas e interessantes. Porém, para que o uso de jogos na sala de aula seja um suporte metodológico adequado é importante traçar metas e elaborar objetivos palpáveis e claros e que estejam adequadas ao nível de aprendizagem dos alunos além de trazer desafios.

De acordo com Borin (1996), o jogo desenvolve papel fundamental no desenvolvimento de habilidades de raciocínio. O raciocínio lógico se faz presente não só na resolução de problemas, mas também em habilidades no que diz respeito à organização e concentração.

O uso dos jogos nas aulas de matemática ajudam os alunos a vencerem os bloqueios que são apresentados diante das dificuldades que muitos encontram nessa disciplina. Isso se dá pelo fato de que muitas crianças temem essa disciplina e se sentem incapazes de resolver situações matemáticas. Quando estão jogando, a criança se sente motivada e apresentam um bom desempenho nas atividades. Dessa maneira, as dificuldades são sanadas com mais facilidade, pois ajudam a transformar a tão temida matemática em algo divertido.

Ao longo dos estudos observa-se que há uma proximidade muito significativa entre o jogo e a matemática. Leibniz apud Guzman (1990) elucida essa ideia dizendo que “...não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí que seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente”.

Um jogo é composto por regras, situações iniciais, as jogadas, os jogadores que farão parte dele, as estratégias elaboradas durante a execução do jogo, os resultados e a presença de vencedores. No processo que envolve o jogo, a criança realiza construções, deduções e adquire novos conhecimentos quanto à



matemática. Os jogos e a matemática dividem aspectos comuns no que respeita à sua função educativa.

De acordo com Smole e Diniz (2008), o jogo, caracterizado pela sua característica encorajadora e cativante vem se tornado um importante facilitador da aprendizagem e tem incentivado muitos alunos a gostarem da matemática e enxergá-la como algo divertido e prazeroso.

Partindo dessa concepção entende-se que os jogos matemáticos desenvolvem na criança o desenvolvimento das técnicas intelectuais, além de enriquecer o pensamento lógico e o raciocínio.

Nunes e Saraceni (2013) citam em seu estudo alguns benefícios que os jogos matemáticos trazem para as aulas de matemática e que, segundo Kishimoto (1996) são os seguintes:

- detectar os alunos que estão com dificuldades reais, verificando os que tiverem maior dificuldade em assimilar os conteúdos nos jogos;
- o aluno pode demonstrar aos seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado se quando estiver a jogar não mostrar dificuldades quanto ao conteúdo (não considerando regras do jogo, ou estratégias);
- existe uma competição entre os jogadores e os adversários, pois anseiam vencer e para isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites;
- durante o desenrolar de um jogo, observa-se que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor;
- não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta;
- o aluno entusiasma-se com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber.

É importante salientar que ao escolher os jogos é necessário tomar alguns cuidados tais como:

- escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias;
- utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para incentivar a interação social;
- estabelecer regras, que podem ou não ser modificadas no decorrer de uma jogada;

- estudar o jogo antes de aplicá-lo (o que só é possível, jogando).

Em suma, para que o jogo possa mediar o ensino e a aprendizagem de maneira correta e atinja os objetivos esperados, é necessário um estudo por parte do professor antes da sua aplicação. O professor deve estudar o jogo de maneira a conhecê-lo para que o mesmo consiga aplicar com seus alunos de maneira correta e significativa para eles.

Dessa maneira o professor terá condições de realizar questionamentos sobre qual é a finalidade de utilizar determinado jogo, como utilizá-lo e quais as situações problema que poderão ser trabalhadas para que haja uma aprendizagem matemática eficaz.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1. LOCAL DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal, Ensino Fundamental, localizado no Jardim São Luiz no município de Araras, no estado de São Paulo.

#### **3.2. TIPO DE PESQUISA**

A pesquisa em questão tem por característica principal a metodologia qualitativa de caráter experimental. De acordo com Richardson (1999), as pesquisas qualitativas exploram as particularidades no que diz respeito à observação e às entrevistas, usando esses dois recursos para entrar na dificuldade de um determinado problema.

Esse tipo de pesquisa contribui para o processo de mudança de comportamento de um determinado grupo, analisando as interações entre os seus indivíduos entendendo suas particularidades frente à questão apresentada.

#### **3.3. POPULAÇÃO E AMOSTRA**

A população amostra foram alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental – Ciclo I da escola supracitada. A pesquisa foi realizada com 60 alunos sendo esses alocados em duas turmas.

#### **3.4. INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

Na coleta de dados foi utilizado um questionário inicial para os alunos com perguntas abertas no qual os mesmos responderam sobre quais as suas maiores dificuldades em matemática, quais conceitos matemáticos os mesmos têm facilidade e gostam entre outras questões pertinentes (Apêndice A).

Para esse trabalho também foram utilizados dois jogos (Sudoku e Torre de Hanói) nos quais os alunos tiveram a oportunidade de realizar a experimentação com jogos e ter momentos de aprendizagem matemática de maneira lúdica.

É importante salientar que antes da aplicação dos jogos Sudoku e Torre de Hanói, foi aplicado o questionário (Apêndice C) para testar os conhecimentos de lógica nos alunos.

O jogo Sudoku consiste em um tabuleiro formado por nove colunas e nove linhas constituindo assim oitenta e uma células (Figura 1. a) e tendo por objetivo completar todas as 81 células usando números de 1 a 9, sem que ocorra a repetição de qualquer um desses números numa mesma linha, coluna ou grade (3x3).

O jogo Torre de Hanói por sua vez consiste em três discos vazados e de tamanhos distintos e que se encontram em uma das três hastes verticais (Figura 1. b). A ação do jogo consiste em transportar os discos de uma haste à outra por meio de movimentos unitários (apenas um disco por movimentação) de modo que se mantenha a mesma configuração, ou seja, a disposição sequencial inicial dos discos.

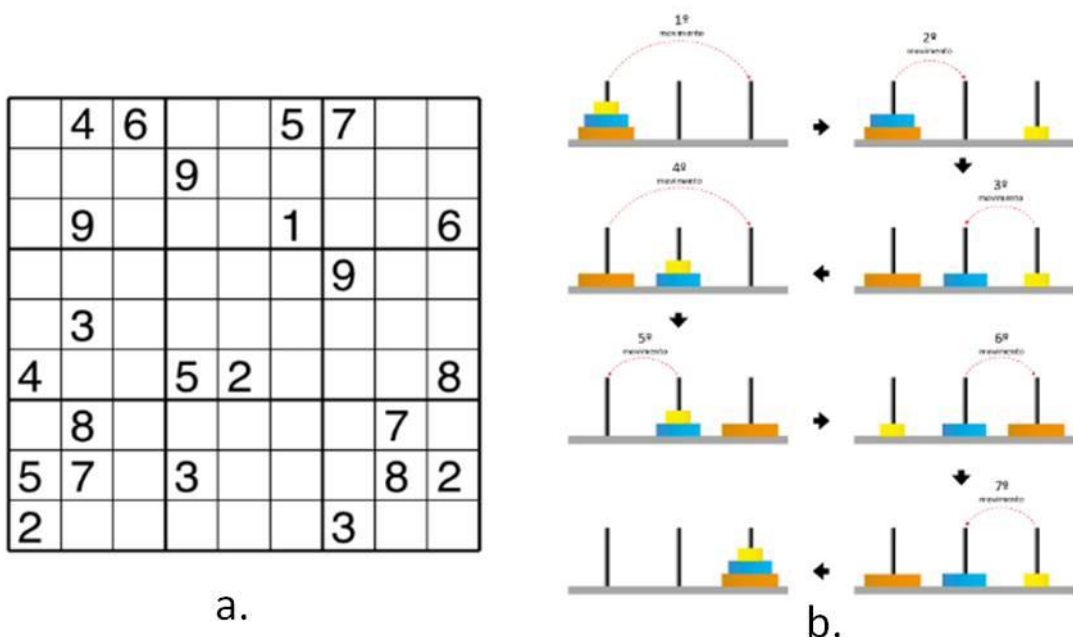


Figura 1. Jogos envolvendo raciocínio lógico matemático: Sudoku (a) e Torre de Hanói (b).

Para o jogo Sudoku a aplicação foi individualizada e o grau de dificuldade o mesmo para todos os indivíduos do grupo sendo ainda determinado um tempo máximo de execução de 30 minutos. Para esse jogo foram analisados os desempenhos de cada membro pelos critérios de tempo de execução, avanço de jogo e eventuais erros de arranjo. Também foram registrados, para cada indivíduo, o desenvolvimento pessoal durante todo o período de execução do jogo buscando-se observar quais os modos que o mesmo fez uso para a resolução do desafio.

Logo após a aplicação dos jogos, foi utilizado um novo questionário com perguntas direcionadas aos alunos em que os mesmos explicitaram suas satisfações e insatisfações em relação aos jogos, ou seja, puderam mostrar qual dos jogos foi mais fácil ou difícil de jogar e qual mais gostaram. Finalmente foi aplicado um último questionário de perguntas sobre raciocínio lógico que teve como objetivo verificar se a prática pedagógica com os jogos facilitou ou não a assimilação do conteúdo trabalhado. As observações dos alunos foram feitas pelo pesquisador através de anotações e posteriormente analisadas.

Para o jogo Torre de Hanói a aplicação foi realizada através de grupos com três membros sendo o grau de dificuldade o mesmo para todos os grupos e com um tempo máximo de execução de 1 hora. Para esse jogo foram analisados os desempenhos de cada grupo pelos critérios de tempo de execução, avanço de jogo e eventuais erros de arranjo. Também foram analisado o número de vezes que cada grupo movimentou as peças, os diálogos e envolvimento do grupo durante todo o período de execução do jogo. Os grupos foram orientados a criar uma tabela na qual definiram a relação entre o número de peças e o número de movimentos realizados. Durante a execução dos jogos o avaliador interagiu por meio de questionamentos buscando induzir os alunos a perceberem possíveis estratégias para alcançarem o objetivo do jogo com o menor número de movimentos possíveis.

### 3.5. ANÁLISES DOS DADOS

As informações obtidas através do questionário bem como na execução dos jogos matemáticos por parte dos alunos foram analisadas com utilização da fundamentação teórica e auxílio de tratamento estatístico.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as respostas obtidas nos questionários aplicados observa-se que 40 % dos alunos relataram não gostar de estudar matemática por acharem a disciplina um tanto complexa e desinteressante; outros 40 % afirmaram gostar parcialmente da disciplina e somente 20 % disseram apreciar a disciplina.

Tal perfil é supostamente devido ao fato das aulas de matemática ser com frequência, executadas sem a utilização de recursos que instiguem e/ou facilitem o

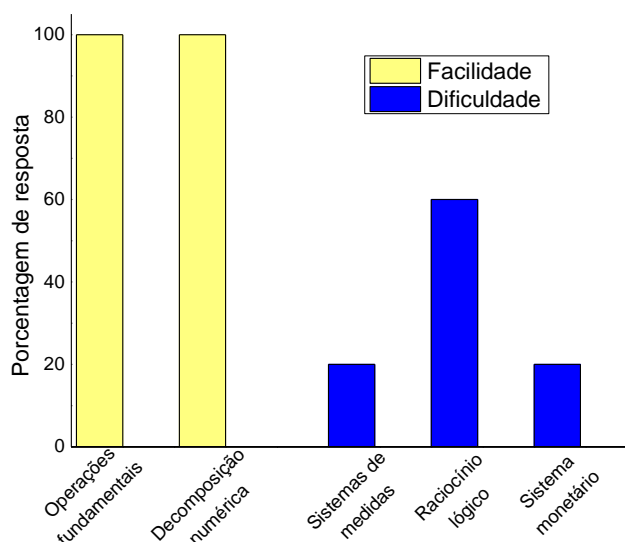
aprendizado, deixando assim as aulas muitas vezes sem significação prática e um tanto cansativas.

Com respeito à facilidade/dificuldade no aprendizado, é possível verificar que de todos os conteúdos que foram colocados no questionário, somente quatro foram elencados pelos alunos como conteúdos mais complexos e de difícil compreensão.

No questionário proposto (Apêndice A) foram realizadas duas perguntas, nas quais os alunos deveriam assinalar quais os conteúdos que tinham mais facilidade e mais dificuldade em resolver.

As duas questões (2 e 3) tiveram as mesmas opções de respostas e não houve restrição sobre o número de itens a escolher pelo fato de que o pesquisador buscou dar liberdade para a criança escolher, sem dar a ela restrições, ou seja, direcioná-la a um determinado conteúdo.

Dos 60 alunos entrevistados, todos relataram que os conteúdos matemáticos mais fáceis de aprender são aqueles que estão relacionados com operações matemáticas (Figura 2) enquanto que os conteúdos que encontram mais dificuldade naqueles que requerem uma correlação da operação matemática com alguma forma de raciocínio aplicado, sendo ainda considerado o raciocínio lógico o conteúdo de maior dificuldade, apresentando um índice maior que a soma dos demais (Figura 2).



**Figura 2. Índice de facilidade e dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos.**

**Fonte: Fernanda Penazi Cardoso, 2018.**

O raciocínio lógico matemático ainda tem sido uma incógnita os alunos, pois se percebe que esse conteúdo é apresentado de maneira imposta e os professores

não tem procurado recursos lúdicos que cooperem para conquistar o interesse dos alunos e aprender.

Esse fato se consolida através dos questionários aplicados que elucidam nas respostas dos alunos o alto índice de crianças que julgam a matemática como uma disciplina massante e desinteressante.

Muitas crianças de várias idades e em várias séries escolares possuem grande dificuldade em interpretar enunciados de exercícios e resolver situações-problemas e os professores não tem procurado recursos lúdicos que cooperem para conquistar o interesse dos alunos e aprender.

No que diz respeito às sugestões por parte dos alunos quanto às possíveis medidas alternativas para facilitar o aprendizado, os mesmos sugeriram o uso de jogos matemáticos assim como o uso de jogos disponíveis na *web*. Nesse caso, 60% dos alunos dos alunos entrevistados sugeriram o uso de jogos da *web* e 40% sugeriram joguinhos específicos em matemática. Ao questionar sobre os jogos de *web*, os alunos relataram que às vezes gostam de acessar os *sites* “racha cuca”<sup>1</sup> e “click jogos”<sup>2</sup> os quais dispõem de vários jogos não só matemáticos, mas dos mais diversos tipos e modalidades.

Durante a execução das atividades observou-se que os alunos demonstraram grande dificuldade em desenvolver ambos os jogos sendo relatado por 80% dos alunos que o jogo Sudoku foi o qual sentiram maior dificuldade em realizar. Apesar das dificuldades observadas em ambos os jogos, trabalhar em grupo na torre de Hanói foi um pouco menos trabalhoso do que ter que raciocinar sozinho para realizar o Sudoku.

Na primeira aplicação do jogo Sudoku sem intervenção podemos observar que 99% dos alunos sentiram dificuldade em realizar o jogo ao passo que apenas 1% conseguiu concretizar.

Observando-se que os alunos não obtiveram tanto sucesso ao jogarem o Sudoku resolveu-se então aplicar novamente o jogo realizando, dessa vez, intervenções pertinentes, por parte do educador, durante sua aplicação até que os alunos entendessem realmente os objetivos que se pretendiam alcançar com esse jogo.

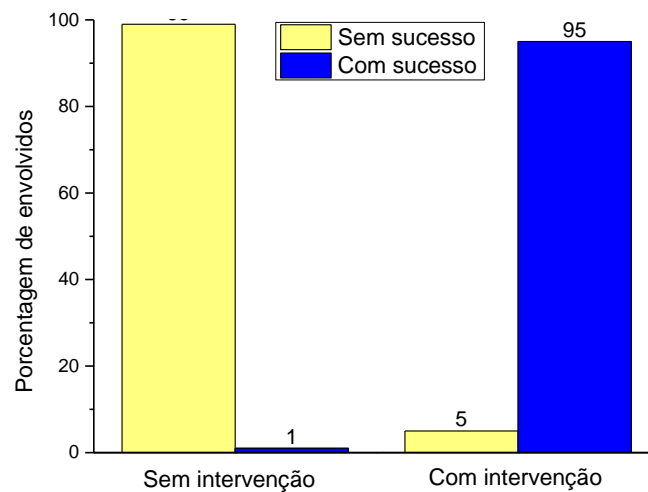
---

<sup>1</sup> <https://rachacuca.com.br/>

<sup>2</sup> <https://www.clickjogos.com.br/>

Com essa estratégia verificou-se um desempenho bem melhor dos alunos (Figura 3) notando-se que passaram a compreender melhor a sistemática do jogo e sua rica contribuição para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Na segunda aplicação do jogo Sudoku, dessa vez com intervenção do aplicador pudemos observar que 95% dos alunos conseguiram realizar eficazmente o jogo proposto. Em contrapartida, apenas 5% não conseguiu realizar com muita eficácia mostrando assim que a intervenção foi muito pertinente, pois facilitou muito o trabalho com o jogo.

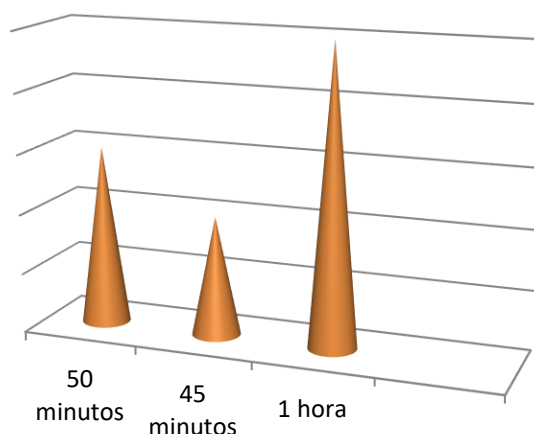


**Figura 3. Índice de “sucesso” na execução do jogo Sudoku**

**Fonte: Fernanda Penazi Cardoso, 2018.**

Durante a execução do jogo Torre de Hanói observou-se que apesar das dificuldades, os alunos acharam menos difícil jogar torre de Hanói que o Sudoku pelo fato de que a torre foi executada em grupo e o Sudoku de maneira individual. Os grupos foram compostos por três integrantes cada sendo que seus membros deveriam auxiliar uns aos outros para a execução do presente jogo.





**Figura 4. Tempo utilizado pelos grupos para a execução da Torre de Hanói.**

**Fonte: Fernanda Penazi Cardoso, 2018.**

O tempo máximo de execução da torre de Hanói foi de 1 hora e, apesar das dificuldades, alguns grupos terminaram um pouco antes do tempo máximo permitido.

A Figura 4 mostra que 20% dos grupos demorou 45 minutos para executar o jogo, ao passo que 30% utilizou 50 minutos e por fim 50% dos grupos jogou até o tempo máximo permitido, ou seja, 1 hora.

É importante salientar que os 50% que utilizaram o tempo máximo de 1 hora conseguiu concluir o jogo. Observa-se que esses tiveram um tempo maior para jogar e raciocinar durante os jogos.

Assim como aconteceu na execução do jogo Sudoku, o pesquisador também observou que os alunos não obtiveram tanto sucesso ao jogarem a Torre de Hanói. Dessa maneira, o pesquisador aplicou novamente o jogo realizando todas as intervenções necessárias de modo a auxiliar os alunos na compreensão da execução dos jogos bem como os objetivos que se pretende alcançar com o mesmo.

Após as intervenções do pesquisador durante toda a execução do jogo Torre de Hanói, observou-se que 98% dos alunos conseguiram obter êxito nesse jogo (sendo que somente 10 % obtiveram êxito quando sem intervenção).

Antes da aplicação dos jogos Sudoku e Torre de Hanói, foi aplicado o questionário (Apêndice C) para testar os conhecimentos de lógica nos alunos. Para fins de análise quanto à eficiência de aprendizado por intermédio da utilização dos jogos, esse mesmo teste também foi aplicado após a realização dos jogos.

Para a análise final dos resultados e discussão, o pesquisador aplicou novamente o questionário de raciocínio lógico (Apêndice C) e fez um levantamento das respostas dadas pelos alunos juntos às perguntas solicitadas nesse questionário (Apêndice C) e observou que antes da aplicação dos jogos os alunos não conseguiram responder a todas as perguntas encontrando bastante dificuldade nessas questões.

Os alunos não conseguiram responder às perguntas 1, 2 e 3 pois eram totalmente baseadas nos jogos Torre de Hanói e Sudoku e pelo fato dos alunos não terem jogado esses jogos até então, sentiram muita dificuldade nessas questões.

Já as questões 4 e 5 que são baseadas apenas em deduções e raciocínio lógico, alguns alunos conseguiram responder com mais facilidade.

Observou-se também que após a aplicação dos jogos Sudoku e Torre de Hanói os alunos conseguiram responder todas as perguntas do questionário de raciocínio lógico (Apêndice C) de maneira clara e objetiva e sentiram mais facilidade em responder as questões propostas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguinte pesquisa trata especificamente sobre a utilização de jogos voltados à lógica matemática aplicados ao ensino fundamental.

O objetivo principal deste estudo visou pesquisar sobre as importantes contribuições dos jogos matemáticos enquanto facilitadores da aprendizagem além de ser um importante aliado para o trabalho do professor.

Para a realização desse trabalho foi utilizado um questionário inicial voltado especificamente para os alunos pesquisados onde o mesmo buscou informações sobre o conhecimento que os alunos possuem sobre os conceitos matemáticos que os mesmos possuem maior dificuldade e quais possuem maior facilidade.

É importante salientar que antes da aplicação dos jogos Sudoku e Torre de Hanói, foi aplicado um questionário para testar os conhecimentos de lógica nos alunos.

Além dos questionários propostos, o pesquisador oportunizou aos alunos momentos prazerosos com dois jogos matemáticos intitulados como: Sudoku e Torre de Hanói que tratam especificamente sobre o conceito de raciocínio lógico.

É importante salientar que ao tratar sobre o raciocínio lógico sem o auxílio dos jogos ou sem uma preparação antes da aplicação dos mesmos, gerou ainda mais dúvidas nos alunos.

Porém, com uma segunda aplicação, atrelada à intervenção constante do pesquisador, observou-se que os alunos obtiveram melhor compreensão sobre a importância da ludicidade matemática e puderam perceber como essa disciplina pode se tornar prazerosa facilitando ainda mais a apreensão do conhecimento.

Em suma, a utilização dos jogos matemáticos é um processo auxiliar para a construção do conhecimento por parte dos alunos além de oferecer importantes subsídios para enriquecer o trabalho e a prática pedagógica do professor.

Este trabalho abre um leque para outros estudos, pois nos incentiva a pesquisar sobre a utilização de jogos voltados não só à lógica, mas a todas as áreas da matemática e nas várias idades escolares, além de nos instigar a descobrir sobre as diversas contribuições que os jogos podem trazer para melhorar o conhecimento e a aprendizagem dos alunos.

O objetivo principal desse estudo foi concretizado, pois possibilitou a descoberta de jogos que podem ser trabalhados em sala de aula para melhorar o conhecimento matemático do aluno em relação ao raciocínio lógico.

Baseados nos dados coletados através dos questionários aplicados e na experiência com os jogos Sudoku e Torre de Hanói, pode-se dizer que os jogos matemáticos são recursos extremamente ricos e que contribuem de maneira positiva na aprendizagem em distintas áreas, porém se faz necessário maiores estudos sobre o tema.

Espera-se que este estudo contribua significativamente para a aplicabilidade de jogos matemáticos no ensino fundamental.

Para outros trabalhos posteriores e para os mais diversos temas sugerimos que questões de múltipla escola sejam trabalhadas.

No que diz respeito ao processo de análise de amostragens podemos sugerir que posteriormente sejam utilizados dados que contemplem as amostragens aleatórias: onde os elementos da amostra são escolhidos por sorteio, ou seja, que possuam a mesma probabilidade para serem escolhidos e por conglomerado: aquela que analisa grupos que estão ligados por contato físico, ou seja, indivíduos na mesma cidade, no mesmo bairro, etc.

## REFERÊNCIAS

- BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 2ª edição, 1994.
- BICUDO, M. A. V. (org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: CAEM-USP, 3ª edição, 1998.
- BRASIL. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo. Ed. Ática, 2007.
- D'AMBRÓSIO, U. “**Como ensinar matemática hoje?**” In: Temas & Debates. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Ano II, nº 2, 1989.
- GARDNER, M. **Aha! Pegadinha: Paradoxos para confundir e encantar**. Estados Unidos. W. H. Freeman, 1982.
- GARDNER, M. **Novos desvios matemáticos**. (Edição revisada), Estados Unidos. Associação dos Estados Unidos, 1995.
- GARDNER, M. **Divertimentos Matemáticos**. Disponível em: [www.scientificamerican.com](http://www.scientificamerican.com). Acesso em: 12 de abril de 2018.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Papyrus, 2004.
- GUZMÁN, M. **Aventuras Matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1990.
- KAMII, C; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Papyrus, 1992.

KAMII, C.; JOSEPH, L. L. **Aritmética: Novas Perspectivas – implicações da teoria de Piaget**. Tradução de Marcelo Cestari T. Lellis, Marta Rabioglio e Jorge José de Oliveira. 8ª ed. Campinas: Papirus, 1992.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2003.

LEONTIEV, A. N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil**. São Paulo: Ícone, 1988.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. São Paulo: Cortez, 1995.

MICOTTI, M. C. O. **O ensino e as propostas pedagógicas**. In: BICUDO, Maria A. Viggiani. (Org). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

MOURA, M. O. **O jogo na educação matemática**. In: O jogo e a construção do conhecimento. São Paulo: FDE, 1991.

MOURA, M. O. In: KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

NUNES, F. L. P.; SARACENI, G. C. M. G. **O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil**. Lins, 2013. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/56186.pdf>>. Acesso em: 18 de maio de 2018.

PARRA, C. **Didática da Matemática**. Porto Alegre, Artmed, 1996.

PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1973.

RAUBER, J; ROSSETO, M; FÁVERO, A. M; FÁVERO, A. A; TONIETO, C. **Que tal um pouco de lógica?** Ed. Clio Livros, Passo Fundo, 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: Métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHEZ, J. N. G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SCOLARI, A.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A.; **O desenvolvimento do raciocínio lógico através de objetos de aprendizagem**. Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2007.

SMOLE, K. S.; DINIZ, E. M. **Jogos de matemática de 6o ao 9o ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TAHAN, M. **O homem que calculava**. Rio de Janeiro: Record, 1968.

TOLEDO, M. B. A.; TOLEDO, M. A. **teoria e prática de matemática: como dois e dois**. 1. São Paulo: FDT, 2009.

## APÊNDICE(S)

### APÊNDICE A – Exemplo de Questionário para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, por meio de um questionário, objetivando verificar a importância do uso de jogos como facilitador significativo no aprendizado da matemática.

Local da Entrevista: \_\_\_\_\_  
(Cidade/Escola) Data: \_\_\_\_\_

#### Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Série: ( ) 1 ano ( ) 2 ano ( ) 3 ano ( ) 4 ano ( ) 5 ano

Idade: \_\_\_\_\_

#### Parte 2: Questões

1 Você gosta das aulas de matemática?

( ) Sim ( ) Não ( ) Mais ou menos

2 Em quais conteúdos matemáticos você possui maior facilidade em aprender?

( ) números e operações ( ) sistema de numeração decimal

( ) decomposição numérica ( ) situações- problema ( ) adição

( ) subtração ( ) multiplicação ( ) divisão ( ) frações ( ) sistema monetário

( ) sistema de medidas ( ) cálculo mental ( ) espaço e forma ( ) geometria

3 Em quais conteúdos matemáticos você possui maior dificuldade em aprender?

( ) números e operações ( ) sistema de numeração decimal

( ) decomposição numérica ( ) situações- problema ( ) adição

( ) subtração ( ) multiplicação ( ) divisão ( ) frações ( ) sistema monetário

( ) sistema de medidas ( ) cálculo mental ( ) espaço e forma ( ) geometria

4 Você conhece algum jogo matemático? ( ) Sim ( ) Não



Se sim, qual ou quais você conhece? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 Em quais conteúdos matemático esse (s) jogo (s) pode ajudar? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6 Que sugestão você daria ao professor para que os conteúdos que você tem mais dificuldade se tornasse mais fáceis de aprender? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Exemplo de Questionário para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, por meio de um questionário, objetivando verificar a importância do uso de jogos como facilitador significativo no aprendizado da matemática.

Local da Entrevista: \_\_\_\_\_  
(Cidade/Escola) Data: \_\_\_\_\_

### Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Série: ( ) 1 ano ( ) 2 ano ( ) 3 ano ( ) 4 ano ( ) 5 ano

Idade: \_\_\_\_\_

### Parte 2: Questões

1 Dos jogos aplicados nas aulas, qual destes você mais gostou de jogar?

( ) Sudoku ( ) Torre de Hanói

2 Dentre os dois jogos trabalhados, na sua opinião, qual deles foi o mais difícil de jogar?

( ) Sudoku ( ) Torre de Hanói

3 E qual foi o mais fácil?

( ) Sudoku ( ) Torre de Hanói

4 Quais foram as maiores dificuldades que você encontrou nos jogos?

5 Na sua opinião, quais foram as facilidades encontradas nos jogos aplicados?

6 Como foi jogar sozinho no Sudoku?

( ) fácil ( ) difícil ( ) mais ou menos

Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7 Como foi jogar em grupo na torre de Hanói?

bom  ruim  mais ou menos

Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8 É possível observar que a aplicação dos jogos contribui para a melhoria da aprendizagem e assimilação do conteúdo matemático?

sim  não  às vezes

**APÊNDICE C** – Atividade avaliativa de raciocínio lógico (Antes e depois da aplicação dos jogos)

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, por meio de um questionário, objetivando verificar a importância do uso de jogos como facilitador significativo no aprendizado da matemática.

Local da Entrevista: \_\_\_\_\_  
(Cidade/Escola) Data: \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

1) Observe que, no esquema de jogo abaixo, três das casas em branco aparecem sombreadas. Você deve completar o esquema de acordo com as regras do jogo, para descobrir quais números deverão ser colocados nessas casas.

	3	2			5
4					
6			2		
		3			4
					3
3			1	5	

A soma dos números que corretamente deverão preencher as casas sombreadas é:

- a- ( ) 7
- b- ( ) 9
- c - ( ) 11
- d - ( ) 13
- e - ( ) 15

2) O Sudoku é um jogo de desafio lógico que deve ser jogado de maneira que o jogador deve preencher o quadro maior de forma que todos os espaços em branco contenham números de 1 a 9. Os algarismos não podem se repetir na mesma coluna, linha ou quadrante.



4) O professor João Carlos, no primeiro dia de aula, apostou que, entre os alunos daquela classe, pelo menos dois fariam aniversário no mesmo dia do mês. O professor tinha certeza de que ganharia a aposta, pois naquela classe o número de alunos era maior ou igual a:

a) ( ) 15    b) ( ) 32    c) ( ) 28    d) ( ) 31    e) ( ) 30

5) Um livro tem 500 páginas. Quantas vezes o algarismo 1 aparece na numeração das mesmas?

- a) ( ) 90 vezes
- b) ( ) 200 vezes
- c) ( ) 150 vezes
- d) ( ) 110 vezes
- e) ( ) 500 vezes