



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN  
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN**

**ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E  
BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA  
NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

CAMPINA GRANDE, PB  
2021

**Eliany Maria de Medeiros Silva**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E  
BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA  
NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do título de Mestre em Design.

Área de Concentração: Informação, comunicação e cultura.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Gomes de Medeiros.

Campina Grande, PB  
2021

S586c

Silva, Eliany Maria de Medeiros.

Caracterização dos atributos do design de jogos e brinquedos pedagógicos para o ensino da matemática no terceiro ano do ensino fundamental / Eliany Maria de Medeiros Silva. – Campina Grande, 2021.  
136 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.

“Orientação: Prof. Dr. Wellington Gomes de Medeiros”.

Referências.

1. Design. 2. Jogos e Brinquedos Pedagógicos. 3. Ensino da Matemática. 4. Comunicação Visual – Design. I. Medeiros, Wellington Gomes de. II. Título.

CDU 7.05:37.015.3:51(07)(043)

**Eliany Maria de Medeiros Silva**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E  
BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA  
NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do título de Mestre em Design.

Aprovada em 02 de Setembro de 2021

**Banca Examinadora:**



---

Prof. PhD. Wellington Gomes de Medeiros  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



---

Prof. Dra. Ingrid Moura Wanderley  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



---

Prof. Dra. Rita Maria de Souza Couto  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

Dedico este trabalho aos meus pais, Edelson Vilar e Maria do Socorro, pelo incentivo e dedicação que me deram para o cumprimento de mais essa etapa em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ele permitir a minha chegada até aqui e por ter me dado forças para lutar dia após dia para a concretização deste sonho.

Agradeço em especial aos meus pais, Edelson Vilar e Maria do Socorro, por serem minha maior fonte de inspiração e meu exemplo de luta e perseverança. Agradeço por todos os esforços que foram feitos para me ajudarem, além de todo o apoio, preocupação e paciência que tiveram comigo todos os dias desta caminhada. Agradeço ainda por toda a dedicação e empenho de vocês, que nunca me deixaram desistir e me fizeram acreditar que este sonho seria possível. Esta vitória hoje não é só minha, ela é por vocês e para vocês.

A todos os meus familiares, por todo o apoio e torcida que me deram até aqui. Em especial, a Henrique Medeiros, meu sobrinho, que é minha fonte de alegria diária.

A Marcelo Augusto, meu noivo, por todo o amor, carinho e paciência que sempre teve comigo, além de todo o incentivo que foi de extrema importância para a realização deste sonho.

Aos meus amigos do Mestrado em Design da UFCG, pelo companheirismo e por todo o conhecimento compartilhado.

A todos os professores e colaboradores do PPG Design por todos os ensinamentos, conversas e orientações. À Unidade Acadêmica de Design da UFCG por toda a assistência dada e por contribuir positivamente para esta formação.

Ao meu orientador Prof. PhD. Wellington Gomes de Medeiros, por acreditar na minha pesquisa e por ter me dado um voto de confiança. Sou extremamente grata por todas as lições, orientações e ensinamentos dados até aqui. Agradeço por dividir seu tempo e seu conhecimento comigo. Para mim foi uma honra poder tê-lo como orientador nesta caminhada.

A todos os professores da educação básica de Santa Luzia - PB, que foram voluntários e contribuíram para esta pesquisa acontecer. Agradeço pela dedicação e por terem tirado um pouco do seu tempo para me ajudar.

Aos meus amigos, por compreenderem a minha ausência nesse longo período e por todos os momentos de descontração e encorajamento.

Por fim, minha gratidão a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a concretização desse sonho.

A Deus seja dada toda honra e toda glória.

SILVA, Eliany Maria de Medeiros. **CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2021. 136f. Dissertação (Mestrado em Design). Programa de Pós-Graduação em Design pela Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2021.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar a importância dos atributos do Design existentes em jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para ensinar conteúdos da matemática no 3º ano do ensino fundamental, a fim de identificar as potencialidades que cada atributo pode gerar em relação aos conteúdos lecionados. O método utilizado nesta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, se caracterizando quanto à natureza como aplicada, quanto aos objetivos em exploratória e quanto aos procedimentos em um estudo de casos múltiplos. A pesquisa foi realizada no ensino fundamental de seis escolas localizadas na cidade de Santa Luzia - Paraíba, dentre elas municipais, estaduais e privadas, que utilizam jogos e brinquedos como prática pedagógica para o ensino da disciplina de matemática no 3º ano. Os resultados mostram a relevância que o design de jogos e brinquedos pedagógicos apresentam para o ensino, de modo que os atributos que compõem os produtos conseguem atender de maneira mais ou menos satisfatória à sua função, que é de passar algum tipo de conhecimento para a criança. Deste modo, pôde-se concluir, nesta pesquisa, o nível de satisfação que os atributos apresentam em relação aos conteúdos da matemática para o qual são utilizados. Considera-se assim, por meio do contexto deste trabalho, o design como uma ferramenta que pode auxiliar e potencializar o ensino de conteúdos da matemática a partir da comunicação visual desenvolvida em cada produto.

**Palavras-chave:** *Jogos e brinquedos pedagógicos. Design. Ensino. Matemática.*

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate the importance of certain Design attributes in educational games and toys used to teach mathematical content in the 3rd year of elementary school, in order to identify the potential of each attribute in relation to the content being taught. The method used in this research can be characterized as qualitative in its approach, applied in its nature, exploratory in scope and as a multiple case study in its design. The research was carried out in the elementary department of six municipal, state and private schools located in the city of Santa Luzia, Paraíba, Brazil, where games and toys are used as a pedagogical practice to teach the discipline of mathematics to 3rd year students. The results showed the importance of the Design of educational games and toys for teaching, with the attributes of these products enabling them to fulfil their function of passing on some type of knowledge to the child more or less satisfactorily. As such, this research enables conclusions to be reached as to the level of satisfaction delivered by the attributes present in relation to the mathematical content for which they are used. Thus, in the context of this study, Design is considered to be a tool that can assist and enhance the teaching of mathematical content through the visual communication offered by each product.

**Keywords:** *Educational games and toys. Design. Teaching. Mathematics.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	–	Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental por nível de proficiência.....	23
<b>Figura 2</b>	–	Porcentagem de alunos no 3º ano do Ensino Fundamental no nível suficiente de alfabetização por NSE da escola.....	24
<b>Figura 3</b>	–	Taxas de aprovação, reprovação e abandono no ensino fundamental.....	24
<b>Figura 4</b>	–	Porcentagem de estudantes acima do nível 2 no Brasil e média dos países da OCDE.....	26
<b>Figura 5</b>	–	Avaliação nacional da alfabetização para estudantes.....	27
<b>Figura 6</b>	–	Formas básicas.....	50
<b>Figura 7</b>	–	Formas abstratas.....	51
<b>Figura 8</b>	–	Cores pigmento.....	52
<b>Figura 9</b>	–	Cores luz.....	53
<b>Figura 10</b>	–	Círculo cromático.....	54
<b>Figura 11</b>	–	Exemplo das medidas do objeto.....	56
<b>Figura 12</b>	–	Exemplo de objetos com tamanhos diferentes.....	56
<b>Figura 13</b>	–	Quadrados apresentando tamanhos diferentes.....	57
<b>Figura 14</b>	–	Copo de alumínio.....	58
<b>Figura 15</b>	–	Copos de vidro.....	59
<b>Figura 16</b>	–	Cubos com texturas diferentes.....	60
<b>Figura 17</b>	–	Imagens de alguns jogos e brinquedos que foram selecionados pelas professoras.....	65
<b>Figura 18</b>	–	Modelo da estrutura das perguntas utilizadas no questionário.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	– Tipo de Instituição.....	72
<b>Gráfico 2</b>	– Resultado dos atributos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal no Ábaco.....	73
<b>Gráfico 3</b>	– Resultado dos atributos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal no Material Dourado.....	74
<b>Gráfico 4</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Soma no Dominó da Adição.....	76
<b>Gráfico 5</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Soma no Ábaco.....	76
<b>Gráfico 6</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Soma nos Dados.....	77
<b>Gráfico 7</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Soma nos Pinos coloridos.....	78
<b>Gráfico 8</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Soma na Caixa matemática.....	78
<b>Gráfico 9</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Subtração Dominó da Subtração.....	80
<b>Gráfico 10</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Subtração no Ábaco..	81
<b>Gráfico 11</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Subtração nos Dados.....	82
<b>Gráfico 12</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Subtração nos Pinos Coloridos.....	83
<b>Gráfico 13</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Subtração na Caixa matemática.....	84
<b>Gráfico 14</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Dominó da multiplicação.....	86
<b>Gráfico 15</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação nos Dados.....	87
<b>Gráfico 16</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Bingo da multiplicação.....	88
<b>Gráfico 17</b>	– Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Dominó da tabuada.....	89

<b>Gráfico 18</b>	–	Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação na Caixa matemática.....	90
<b>Gráfico 19</b>	–	Resultado dos atributos para o ensino da Divisão no Dominó da divisão.....	92
<b>Gráfico 20</b>	–	Resultado dos atributos para o ensino da Divisão nos Dados...	93
<b>Gráfico 21</b>	–	Resultado dos atributos para o ensino da Divisão na Caixa matemática.....	94

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	–	Ficha de categorização.....	66
<b>Quadro 2</b>	–	Lista de atributos.....	68
<b>Quadro 3</b>	–	Níveis de satisfação – Escala Likert.....	69
<b>Quadro 4</b>	–	Qualificação dos atributos para o Sistema de Numeração Decimal.....	75
<b>Quadro 5</b>	–	Qualificação dos atributos para a Soma.....	79
<b>Quadro 6</b>	–	Qualificação dos atributos para a Subtração.....	85
<b>Quadro 7</b>	–	Qualificação dos atributos para a Multiplicação.....	91
<b>Quadro 8</b>	–	Qualificação dos atributos para a Divisão.....	95

## LISTA DE SIGLAS

<b>ANA</b>	Avaliação Nacional da Alfabetização
<b>ENEM</b>	Exame Nacional do Ensino Médio
<b>FDE</b>	Fundação para o Desenvolvimento Escolar
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDEB</b>	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
<b>NSE</b>	Nível Socioeconômico
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação
<b>PISA</b>	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.1.</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.2.</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.</b>	<b>DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.</b>	<b>ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>O ENSINO DA MATEMÁTICA NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.</b>	<b>JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA 28</b>	
<b>2.3</b>	<b>DIFERENCIAÇÃO ENTRE JOGOS, BRINQUEDOS E BRINCADEIRAS... 34</b>	
<b>2.4</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS E BRINQUEDOS NO ÂMBITO DO DESIGN 40</b>	
<b>2.5</b>	<b>O DESIGN E SUAS CARACTERÍSTICAS.....</b>	<b>46</b>
<b>2.6</b>	<b>ATRIBUTOS DO DESIGN.....</b>	<b>49</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Forma .....</b>	<b>49</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Cor.....</b>	<b>52</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Tamanho .....</b>	<b>55</b>
<b>2.6.4</b>	<b>Materiais.....</b>	<b>57</b>
<b>2.6.5</b>	<b>Textura .....</b>	<b>59</b>
<b>2.6.6</b>	<b>Elementos gráficos .....</b>	<b>60</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>63</b>
<b>3.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>63</b>
<b>3.2</b>	<b>LOCAL DE ESTUDO .....</b>	<b>63</b>

<b>3.3</b>	<b>POPULAÇÃO E AMOSTRA .....</b>	<b>64</b>
<b>3.4</b>	<b>ETAPAS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA A COLETA DE DADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>3.5</b>	<b>FERRAMENTA UTILIZADA PARA A COLETA DE DADOS – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>67</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>SEÇÃO 1 – SOBRE O TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E) .....</b>	<b>71</b>
<b>4.2</b>	<b>SEÇÃO 2 – SOBRE O TIPO DE INSTITUIÇÃO QUE OS PARTICIPANTES LECIONAVAM.....</b>	<b>71</b>
<b>4.3</b>	<b>SEÇÃO 3 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL.....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Conclusões da seção 3.....</b>	<b>74</b>
<b>4.4</b>	<b>SEÇÃO 4 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA SOMA 75</b>	
<b>4.4.1</b>	<b>Conclusões da seção 4.....</b>	<b>79</b>
<b>4.5</b>	<b>SEÇÃO 5 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA SUBTRAÇÃO .....</b>	<b>80</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Conclusões da seção 5.....</b>	<b>84</b>
<b>4.6</b>	<b>SEÇÃO 6 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA MULTIPLICAÇÃO .....</b>	<b>85</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Conclusões da seção 6.....</b>	<b>90</b>
<b>4.7</b>	<b>SEÇÃO 7 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA DIVISÃO .....</b>	<b>91</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Conclusões da seção 7.....</b>	<b>94</b>
	<b>CONCLUSÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO .....</b>	<b>95</b>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>97</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>102</b>
	<b>APÊNDICE A – Ferramenta de coleta de dados (Questionário).....</b>	<b>106</b>

<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento livre e esclarecido (T.C.L.E) .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO A – Parecer de aprovação no comitê de ética .....</b>	<b>133</b>

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

Os jogos e brinquedos com finalidades educativas existem desde a era do Renascimento, mas só se consolidaram como ferramentas de ensino no século XXI em decorrência da expansão da Educação Infantil (KISHIMOTO, 2005). Nesse contexto, o uso dos jogos e brinquedos com fins pedagógicos foi se tornando relevante como um instrumento utilizado para o auxílio do ensino-aprendizagem e de desenvolvimento das crianças.

De acordo com Silva (2015), mesmo diante da era da inovação, com frequentes avanços tecnológicos, é notório que uma das grandes causas do fracasso no ensino da matemática está relacionada ao método pedagógico ultrapassado ainda utilizado, falhando ao não despertar o interesse dos alunos para os conteúdos propostos. Este método pedagógico não apresenta qualquer ligação com atividades que se relacionem às necessidades dos estudantes.

Utilizar jogos na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazeroso, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. (KISHIMOTO, 2005, p.37).

De acordo com Miorim e Fiorentini (1990), na disciplina da matemática são encontradas diversas dificuldades por alunos e por professores no processo de ensino-aprendizagem. De um lado, encontram-se os alunos que não conseguem entender a disciplina quanto aos seus conteúdos, ou seja, têm dificuldade em assimilar o conteúdo ensinado. Por outro lado, existem os professores que não conseguem obter os resultados esperados junto aos seus alunos na disciplina já que estes encontram tantas dificuldades no processo de aprendizagem da matemática.

A tentativa de fazer os alunos aprenderem os conteúdos matemáticos de forma que estes consigam resolver os problemas matemáticos é um desafio para os professores que lecionam a disciplina. Deste modo, os docentes buscam encontrar alternativas em métodos de ensino diferenciados que tornem o ensino e a aprendizagem mais dinâmicos e eficiente. (MELO, SARDINHA, 2009). Uma comprovação disto é a frequente presença de professores em cursos, congressos e encontros sobre o assunto. (MIORIM, FIORENTINI, 1990).

Quando fazemos referência à utilização de materiais didáticos como jogos e brinquedos no ensino da matemática, podem-se observar pesquisas como artigos, dissertações, teses, congressos e eventos que fazem referência à utilização deste material no ensino da matemática

e sobre como estes se impõem de forma positiva, sendo utilizados como uma proposta pedagógica na educação.

De acordo com esse ponto de vista, os jogos e brinquedos pedagógicos funcionam como um elemento importante para o ensino, considerando que consistem em equipamentos didáticos que possibilitam uma utilização mais espontânea dos objetos e ainda permitem que a aprendizagem aconteça na forma e no tempo de cada aluno. Mais especificamente, quando o aluno compreende as regras e os desafios de um jogo e se dispõe a vencê-los, ele consegue acessar melhor o conteúdo. (BRISCH; SEHN, 2017).

Os jogos e brinquedos pedagógicos são objetos que trazem o conhecimento para as crianças, de modo a apresentar-lhes um saber em potencial. São objetos que permitem a construção do conhecimento de maneira livre e lúdica. Além disso, são elementos importantes para auxiliar as crianças a colocarem em prática sua criatividade, permitindo uma melhor comunicação e desenvolvimento das mesmas.

Kishimoto (2005) destaca os jogos e brinquedos pedagógicos como um importante elemento para a educação infantil e no processo de assimilação do conhecimento, podendo ser um aliado importante para o ensino formal da matemática. Deste modo, torna-se relevante o estudo dos jogos e brinquedos como parte do método de ensino para melhor esclarecer sua eficiência.

Os educadores trabalhando os conteúdos de forma agradável e atraente no processo de ensino-aprendizagem estarão realizando, a prática do “brincar” pedagógico, que se fundamenta na utilização de atividades lúdicas com o objetivo de desenvolver no aluno as experiências espontâneas, fazendo com que aprendam brincando e os resultados da aprendizagem sejam positivos. (SILVA, 2015, p.17).

É importante observar que estes equipamentos são utilizados em várias instituições de ensino no país, que optam por utilizar uma metodologia didática e prática para o ensino da matemática. Porém, ainda não há referência clara sobre como são projetados estes artefatos e se foram projetados por designers. Deste modo, vale ressaltar que esses jogos e brinquedos são objetos, ou seja, são produtos que também podem ser analisados do ponto de vista do design.

Neste contexto, esta pesquisa procurou investigar a importância dos atributos do Design existentes em jogos e brinquedos pedagógicos, utilizados por professores para ensinar a matemática no 3º ano do ensino fundamental. Além disso, foi possível verificar qual é a relação entre os atributos do Design destes produtos com cada conteúdo da matemática, mostrando quais atributos que apresentam maior nível de satisfação de acordo com o seu uso dentre os jogos e brinquedos analisados, para que possam auxiliar os designers em projetos de produtos similares.

Sendo assim, esta pesquisa verificou o uso de jogos e brinquedos pedagógicos como uma ferramenta que auxilia o processo de ensino-aprendizagem na disciplina da matemática analisando ferramentas do Design, de modo que foi possível observar características que vão influenciar nos projetos de jogos e brinquedos pedagógicos direcionados ao ensino da disciplina no 3º ano do ensino fundamental.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Investigar a importância dos atributos forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos de jogos e brinquedos utilizados na prática pedagógica para o ensino de conteúdos da matemática no 3º ano do ensino fundamental, visando identificar as possíveis potencialidades de cada atributo nas atividades didáticas.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

Os objetivos específicos são:

- Identificar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos que são utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas situadas no município de Santa Luzia – PB;
- Identificar quais são os atributos do Design que estão presentes na composição física dos jogos e brinquedos pedagógicos apresentados;
- Correlacionar os atributos do Design, dentre eles forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos, dos jogos e brinquedos pedagógicos analisados com conteúdos da matemática;
- Identificar quais os atributos que apresentam maior eficiência em relação a cada conteúdo da matemática analisado, quais sejam, adição, subtração, multiplicação, divisão e sistema de numeração decimal.

## **1.2. JUSTIFICATIVA**

Na minha vida pessoal, venho de uma família constituída, em sua grande maioria, por professores. No meu cotidiano, sempre escutei os relatos de profissionais da Educação sobre as dificuldades encontradas nas escolas do ensino básico no Brasil. Desta forma, a necessidade de buscar melhorias para este cenário esteve sempre presente no decorrer na minha história profissional. E, apesar de não ser formada na área da Educação, busco trazer de dentro da minha profissão um meio pelo qual possa contribuir e favorecer o ensino nas escolas Brasileiras.

Esta pesquisa surgiu, então, da necessidade da pesquisadora de relacionar a sua profissão com a Educação de modo que o conhecimento do Design pudesse ser um contribuinte para melhorar a situação do ensino no Brasil. Deste modo, foi observada a ampla importância de um material que estava presente nas escolas e que apresentava uma vasta contribuição para o ensino-aprendizagem, que são os jogos e brinquedos pedagógicos.

De modo a melhorar a utilização dos jogos e brinquedos pedagógicos e aumentar a contribuição destes produtos quando utilizados para ensinar conteúdos, fez-se necessário um estudo mais aprofundado deste material de modo a relacionar a funcionalidade para o qual foi projetado com o seu uso, ou seja, correlacionar projetos do Design de jogos e brinquedos pedagógicos com os conteúdos que são ensinados com os mesmos.

Após definido o objeto de estudo desta pesquisa, fez-se necessária a escolha de uma única disciplina para fazer parte do estudo, visto que a pesquisa precisava definir um recorte para ser analisado.

Estudos mostram a importância dos jogos e brinquedos pedagógicos, que são objetos utilizados para auxiliar o processo do ensino de conteúdos, principalmente na disciplina da matemática, e este assunto tem sido bastante discutido por pesquisadores que explicam o seu aporte. (KISHIMOTO, 2005; MELO, SARDINHA, 2009; SILVA, 2016; BRISCH; SEHN, 2017).

De acordo com isto, foi possível perceber grandes estudos realizados por teóricos que discutem o reforço que jogos e brinquedos fornecem para o ensino da matemática. “Os jogos recebem de teóricos como Piaget, Vygotsky, Leontiev, Elkonin, entre outros, as contribuições para o seu aparecimento em propostas de ensino de matemática.” (KISHIMOTO, 2005, p.77).

De outro modo, também é importante ressaltar a grande relevância do Design de jogos e brinquedos pedagógicos, visto que esses objetos são utilizados de forma a oferecer ensinamentos. Sendo assim, é necessário aumentar o cuidado ao planejá-los, devido ao fato que a assimilação dos conteúdos pode estar relacionada à representação visual destes objetos.

“É necessário ainda ponderar que o design é a comunicação visual que provoca um diálogo mais direto com o usuário e, portanto, mais abrangente, para compreendê-la não é necessário nenhum grau de instrução sistematizada.” (MARCATO, 2009).

Neste contexto, esta pesquisa se mostrou relevante para duas áreas de estudos: a área do Design, mais especificamente em relação aos atributos do produto, mostrando a relação de cada atributo com o ensino de conteúdos da matemática; e para o contexto educacional e social em relação ao suporte que este material fornece para o ensino da disciplina da matemática.

Esta pesquisa é do tipo exploratória e aborda a temática da importância dos atributos do design que compõem jogos e brinquedos utilizados para o ensino. Inicialmente, não existem pesquisas direcionadas a este tipo de produto que abordem a importância dos seus determinados atributos no Brasil.

Sendo assim, este trabalho recolheu informações e opiniões sobre algumas características de determinados jogos e brinquedos pedagógicos, como a forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos. Essas características podem auxiliar estes produtos de forma a favorecer sua funcionalidade como objetos utilizados no processo de ensino-aprendizagem da matemática no 3º ano do ensino fundamental.

De acordo com isto, ressaltamos que esta pesquisa se torna significativa para a área do Design pelo fato de que foi possível obter informações sobre a relação dos atributos dos produtos analisados (jogos e brinquedos pedagógicos) com o ensino dos conteúdos da matemática, ou seja, foi possível identificar qual atributo apresenta maior relevância para o ensino de cada conteúdo da matemática de acordo com o nível de satisfação com o qual foram avaliados.

Esta dissertação é pertinente para a área, uma vez que é importante que os designers tenham referências sobre os atributos de Design necessários para projetar um determinado produto voltado para o ensino de conteúdos matemáticos (soma, subtração, multiplicação e divisão e sistema de numeração decimal). Deste modo, é importante dar destaque no processo de design, aos determinados atributos que respondam melhor determinados ensinamentos, conseguindo assim gerar produtos de maneira a responder de forma mais satisfatória à sua funcionalidade. Portanto, este trabalho também aborda aspectos de significação dos atributos dos produtos, visando sua importância prática quando utilizados em objetos voltados para o ensino da disciplina da matemática.

Já no contexto Educacional, com os resultados apresentados nesta pesquisa, pedagogos, professores e profissionais da área da Educação poderão identificar a maior relevância de um jogo ou brinquedo para o ensino da matemática no 3º ano, de acordo com os atributos que os

compõem, ou seja, poderão analisá-los no momento de sua aquisição não só por sua função, mas também pela representatividade de algum atributo presente no objeto e sua determinada contribuição de acordo com a finalidade ao qual foi projetado. Os resultados desta pesquisa também proporcionarão aos professores a consciência de que determinados atributos presentes nestes objetos são mais relevantes do que outros para ensinar conteúdos da matemática. Sendo assim, ao adquirir um determinado jogo ou brinquedo para fins educativos, os professores poderão encontrar aqueles com um Design específico para o determinado ensino.

Finalmente, esta dissertação preenche lacunas de conhecimento relacionadas ao Design de jogos e brinquedos pedagógicos buscando aperfeiçoar o projeto destes produtos, relacionando o nível de importância das características de representação visual presentes nestes determinados objetos com os conteúdos lecionados na disciplina da matemática.

### **1.3. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA**

Este estudo apresenta as seguintes delimitações:

Quanto ao local da pesquisa (Critério espacial): esta pesquisa foi realizada no município de Santa Luzia, cidade localizada no interior da Paraíba, com um clima Semiárido quente, possuindo em torno de 15.401 hab. de acordo com o IBGE (2017). A cidade é situada no sertão Paraibano, em uma região afastada dos grandes centros urbanos possuindo um total de doze unidades educacionais na zona urbana. A cidade funciona como um pequeno centro urbano localizado no Vale do Sabugi sendo circundado por outros pequenos municípios. A pesquisa envolveu seis das doze escolas situadas na cidade, sendo estas utilizadas como ambiente onde foram realizados a seleção dos objetos de estudo e dos participantes.

Quanto ao campo de atuação institucional (Critério setorial): a pesquisa aconteceu em escolas públicas e privadas localizadas na cidade de Santa Luzia, Paraíba. O critério para escolha das instituições considerou escolas que apresentaram turmas cursando o 3º ano do ensino fundamental.

Quanto ao objeto de estudo (Critério material): foram utilizados jogos e brinquedos pedagógicos. Na triagem dos produtos, foram selecionados aqueles que eram utilizados por professores para o ensino da disciplina da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes.

Quanto aos participantes: O público-alvo desta pesquisa foram professores que lecionavam no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes; mais especificamente

professores da disciplina da matemática que utilizavam jogos e brinquedos pedagógicos como objetos de apoio no ensino.

Quanto ao campo de atuação (Profissional): A pesquisa abordou algumas áreas do conhecimento, como: jogos e brinquedos pedagógicos; o ensino da matemática; conteúdos matemáticos; o design de jogos e brinquedos; os atributos do design de jogos e brinquedos e a relação entre atributo/ensino.

Quanto ao meio de investigação da pesquisa de campo: foi realizado a partir da aplicação de um questionário de avaliação.

#### **1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, que serão descritos a seguir:

No Capítulo I (Introdução) foi apresentada a contextualização geral da pesquisa, exibindo o problema que foi investigado e que levou a estabelecer o objetivo geral e os demais objetivos específicos. Em seguida, foram apresentadas as justificativas que corroboram este estudo, além da delimitação do trabalho, e por último a maneira como o texto foi estruturado.

No Capítulo II (Revisão da literatura) foi realizada uma explanação geral sobre o estado da arte da pesquisa em questão, contemplando aspectos relevantes para a sua contextualização, assim como os principais autores que estudaram sobre o assunto abordado. Foram expostas informações acerca de: O ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental no Brasil; Jogos e brinquedos pedagógicos no ensino da matemática; Diferenciação entre jogos, brinquedos e brincadeiras; A importância dos jogos e brinquedos no âmbito do Design; O Design e suas características; e Atributos do Design.

No Capítulo III (Metodologia) foi apresentada a caracterização da pesquisa, o local do estudo, a população e amostra, e todas as etapas, procedimentos e ferramentas utilizados no processo metodológico para conseguir atingir o objetivo deste estudo.

No Capítulo IV (Resultados e Discussões) foram explanados os resultados gerados a partir da coleta de dados, assim como as análises realizadas a partir destes dados para poder resultar no conhecimento necessário para responder o estudo inicial desta pesquisa.

No Capítulo V (Considerações Finais) foram apresentadas as principais conclusões resultantes deste trabalho de acordo com os objetivos iniciais, além das limitações enfrentadas no decorrer da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.

Por fim, foram apresentados as referências e os apêndices.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISÃO DE LITERATURA

Este tópico apresenta o referencial teórico da pesquisa, ou seja, o estado da arte da pesquisa em questão, contemplando aspectos relevantes para sua contextualização, assim como os principais autores que estudaram sobre o assunto.

#### 2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL

No Brasil, a educação básica realiza-se por meio de três processos de escolarização para todas as crianças e todos os adolescentes. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394 de 20 de novembro de 1996. No Art. 4º, inciso I, temos a seguinte divisão: “educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, organizada da seguinte forma: a) pré-escola; b) ensino fundamental; c) ensino médio; [...]” (BRASIL, 1996, p.2). Nesta perspectiva, temos a primeira etapa que é a educação infantil (pré-escola) para crianças de até 6 (seis) anos de idade, o segundo sendo o ensino fundamental para crianças e jovens de 7 (sete) a 14 (catorze) anos, e o terceiro que é o ensino médio para adolescentes entre 15 (quinze) e 17 (dezesete) anos.

Dentro da educação básica estabelecida no Brasil, verificamos a utilização de jogos e brinquedos pedagógicos como um material didático utilizado por professores para auxiliar as aulas na educação infantil e no ensino fundamental (anos iniciais).

De acordo com o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020), podemos verificar dados e informações recentes sobre como está a escolaridade no Brasil, que serve como instrumento de consulta e de acompanhamento sobre a evolução da qualidade da educação no país, disponibilizando informações relevantes para o debate sobre o ensino em todo o território nacional.

O sistema escolar brasileiro tem como meta do Plano Nacional de Educação (PNE) alfabetizar todas as crianças até no máximo 8 anos de idade, ou seja, até o final do 3º ano do Ensino Fundamental. Deste modo, ao final desta série, é realizada a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que mede o grau de conhecimentos específicos dos alunos em Leitura, Escrita e Matemática. (ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020).

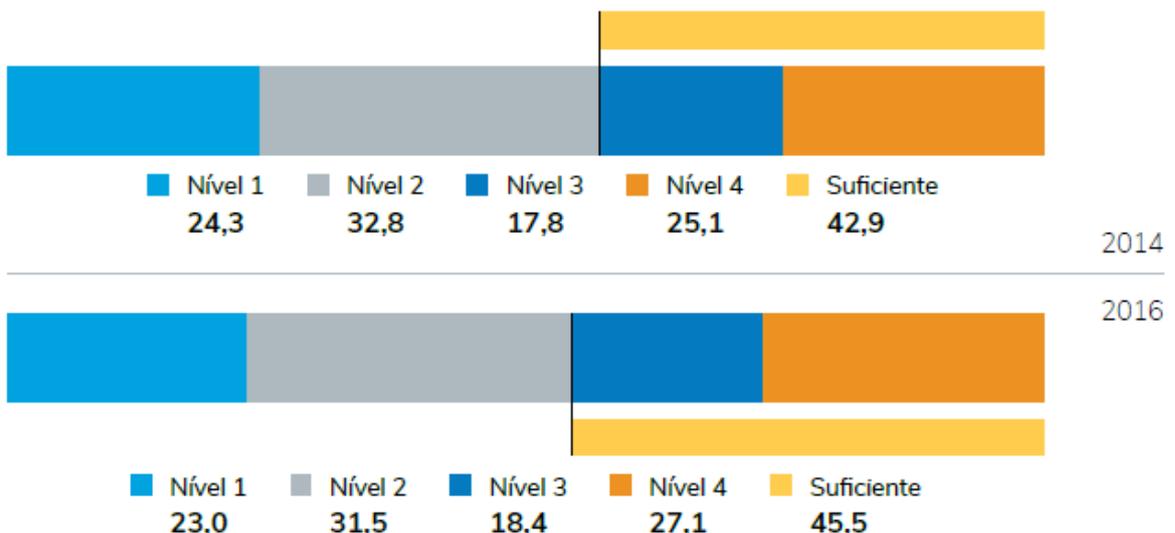
De acordo com o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020), a primeira edição da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que aconteceu em 2014, mostrou que os problemas de aprendizagem no Brasil começam desde cedo, ou seja, não se consegue alfabetizar de forma adequada a maioria das crianças no Brasil. A segunda edição da ANA, realizada em 2016, confirma estes resultados e afirma que menos da metade dos alunos de 3º ano do Ensino Fundamental atingiram os níveis suficientes de proficiência, com 45,3% em Leitura e 45,5% em Matemática.

É importante ressaltar que a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), foi descontinuada, deste modo, os dados mais recentes sobre esta avaliação são os de 2016, mas que ainda representam os desafios da alfabetização no Brasil. (ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020).

O Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020) mostrou que, de acordo com a avaliação de 2016, 23% das crianças estão situadas no nível 1 da proficiência em matemática, que é o nível mais baixo de proficiência.

Figura 1: Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental por nível de proficiência

### MATEMÁTICA



Fonte: MEC/Inep/Daeb - Microdados da ANA. Elaboração: Todos Pela Educação.

Notas: 14 e 15.

Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020).

Também é possível observar que existe uma diferença no nível suficiente da alfabetização no Brasil de acordo com o Nível Socioeconômico (NSE). De acordo com o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020), existe um impacto da desigualdade social sobre os resultados na aprendizagem das crianças brasileiras.

Figura 2: Porcentagem de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental no nível suficiente de alfabetização por NSE da escola



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020).

Ainda de acordo com o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020), analisando os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano), nos dois anos iniciais (1º e 2º ano) os alunos apresentam uma taxa de aprovação de quase 100%. Já no 3º ano, acontece um decaimento desse valor, tendo apenas 89,9% de aprovação e do 4º ao 5º esse valor volta a subir, ficando entre 92% a 94% de aprovação. Nesse contexto, observa-se que dentre os anos iniciais do ensino fundamental, o 3º ano apresenta a maior taxa de reprovação de acordo com a figura 3.

Figura 3: Taxas de aprovação, reprovação e abandono no ensino fundamental

#### Taxas de rendimento - Todas as redes – Brasil – 2018

Ensino Fundamental - Anos Iniciais

	Aprovação	Reprovação	Abandono
1º ano	98,1	1,2	0,7
2º ano	97,4	2,2	0,4
3º ano	89,9	9,4	0,7
4º ano	92,9	6,3	0,8
5º ano	93,6	5,6	0,8

Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020).

De acordo com os dados apresentados acima, podemos concluir que, dentre os anos iniciais do ensino fundamental, é no 3º ano onde encontramos um maior problema na aprendizagem no Brasil, devido ao alto nível de reprovação apresentado pelo Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020). Também é possível observar que, dentre as disciplinas que são avaliadas pelo AVA, quem apresenta uma maior taxa de insuficiência na proficiência é a disciplina de matemática. Deste modo, destacamos aqui a importância de analisar de maneira mais aprofundada este ensino.

Um ensino de qualidade fornece uma aprendizagem adequada, o que é de extrema importância principalmente nessas etapas iniciais de ensino. Faz-se necessário que todas as crianças saibam ler, escrever e ter conhecimentos básicos de matemática na idade correta para que, assim, possam continuar na caminhada escolar, atingindo seus objetivos e conseguindo adquirir novos conhecimentos de maneira coerente.

O ensino da matemática nas escolas brasileiras se caracteriza pela metodologia tradicional, onde o estudante é levado a receber a informação, escrever e memorizar. Desta forma, os alunos são levados a reproduzir vários conteúdos matemáticos de modo que não conseguem estabelecer uma conexão entre a disciplina e sua vida, o que resulta em uma carência de significados e um déficit no aprendizado. Este método de ensino também impossibilita que o aluno desenvolva estratégias e consiga solucionar problemas. Os professores de matemática passam por um período de inovar suas metodologias de ensino, onde o foco é debater e abordar novas estratégias para o ensino da matemática.

Deste modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) sugerem novas propostas pedagógicas como forma de auxiliar uma transformação no método do ensino docente de modo a favorecer um melhor ensino e aprendizagem da matemática.

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. (BRASIL, 1997, p. 12).

Sendo assim, o professor se torna um forte contribuinte para a formação dos estudantes, já que ele é responsável por transmitir o conhecimento matemático aos alunos e por definir a metodologia que será utilizada. (SILVA, 2013).

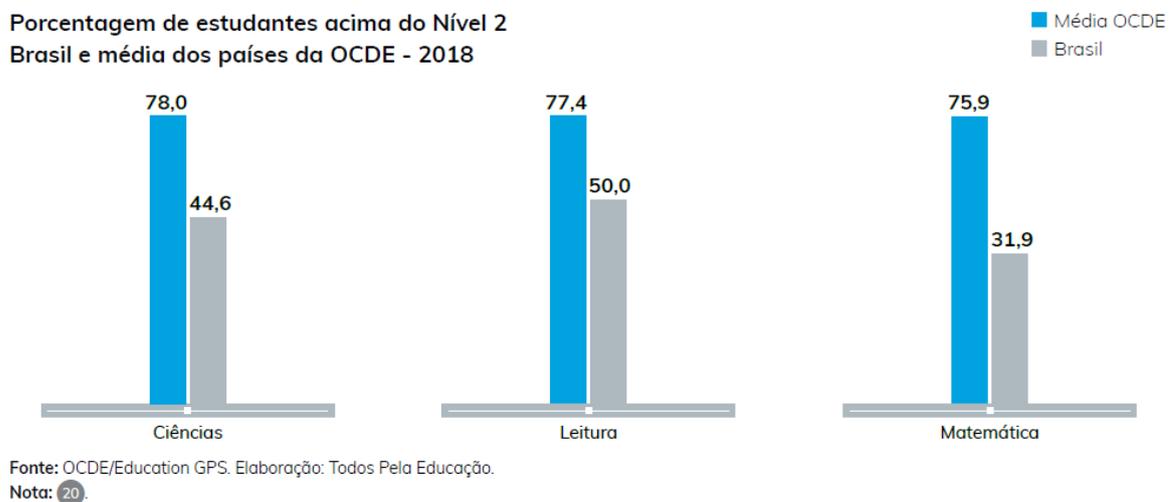
Vale ressaltar a importância que a matemática traz para a vida das pessoas. Esta servirá para solucionar problemas durante toda a vida e o não aprendizado desta disciplina pode acarretar diversos prejuízos para os estudantes. Além disso, os anos iniciais do ensino fundamental são de extrema importância para a construção dos conhecimentos futuros dos

alunos, que precisam aprender e desenvolver conceitos para que futuramente consigam prosseguir e evoluir para os anos finais do Ensino Fundamental.

Os resultados do Brasil na edição 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês) mostram que menos de um terço dos estudantes brasileiros conseguiram alcançar um nível de proficiência apropriado em matemática, enquanto a média dos outros países participantes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), é de 75,9%. (ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020).

“O Pisa, é uma avaliação trienal aplicada a estudantes de 15 anos em cerca de 70 países, a maior parte deles da própria OCDE. O Brasil participa como país convidado e a aplicação do exame, em 2018, envolveu 597 escolas públicas e privadas e 10.961 alunos brasileiros.” (ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020, p.75).

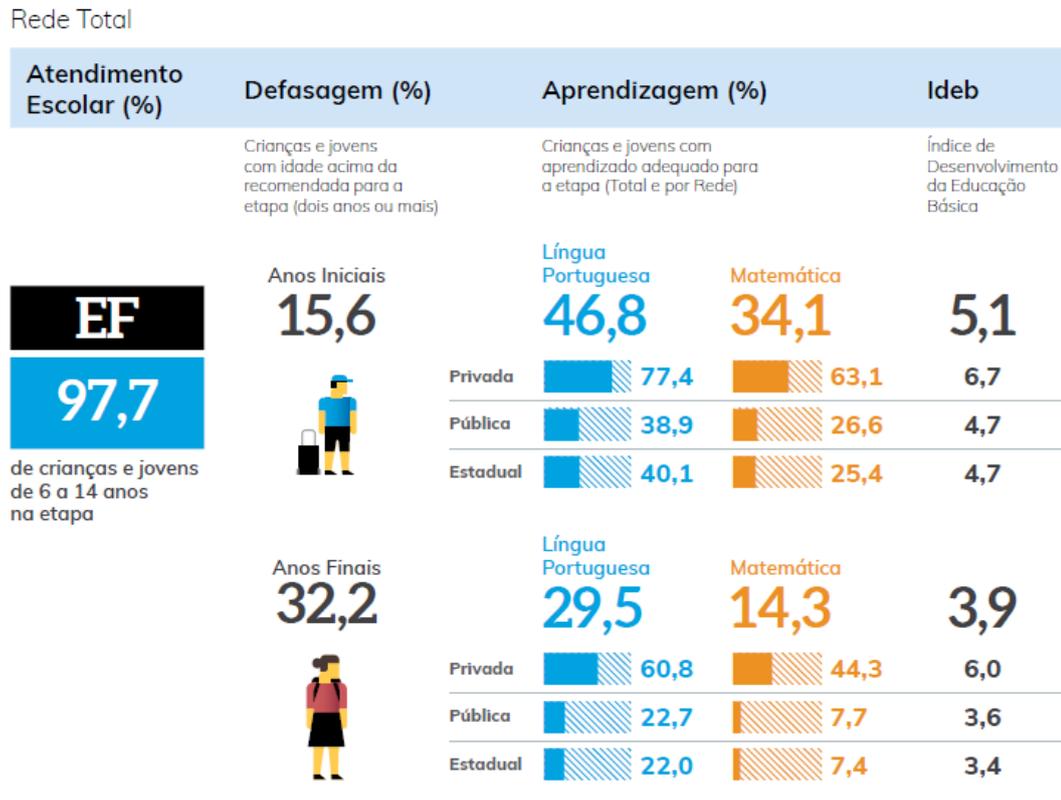
Figura 4: Porcentagem de estudantes acima do nível 2 no Brasil e média dos países da OCDE



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020)

Segundo o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020), no estado da Paraíba apenas 26,6% dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede pública de ensino atingiram o nível de aprendizagem adequado em matemática. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental também é relativamente baixo, atingindo o patamar de 4,7 na rede pública. Deste modo, destacamos a preocupação em descobrir os possíveis motivos destes resultados negativos para este ensino e destacamos que uma má formação nas disciplinas, desde os anos iniciais do ensino, pode acarretar em grandes problemas para o nível geral da educação nacional.

Figura 5: Avaliação nacional da alfabetização para estudantes



Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020)

De acordo com Santana, Borges Neto e Rocha (2004), a maior parte dos problemas relacionados ao ensino da matemática está relacionado à maneira como a disciplina é lecionada. As aulas são explanadas com a apresentação dos conteúdos, sem uma conexão direta com a vida dos estudantes, ou seja, os professores costumam utilizar a mesma metodologia com a qual foram ensinados.

O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu. (BRASIL, 1997, p. 20).

Dentro de todo esse contexto, podem-se concluir e destacar três principais problemas em relação ao ensino na educação básica. O primeiro deles é que dentre os anos iniciais do ensino fundamental, o 3º ano é o que tem o menor índice de aprovação. O segundo, menos da metade dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental atingem o nível de proficiência adequado em matemática. E por último, estudos demonstram que a aplicação do ensino por meio de

metodologias tradicionais não tem atingido um quadro positivo para o cenário nacional da educação matemática brasileira.

Sendo assim, de acordo com estas informações, verificamos um cenário preocupante na disciplina da matemática no 3º ano do ensino fundamental, de modo que estes não apresentaram bons resultados de acordo com o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2020). Estes resultados serviram de fundamentação para a escolha desta série e disciplina para análise em conjunto, como recortes de estudo desta pesquisa.

## **2.2. JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

De acordo com Huizinga (2012), foi no século XVIII que ocorreu um intenso comércio intelectual entre vários países, e foi justamente nesta época que teve-se uma associação do caráter contemporâneo do jogo e do lúdico, na área do conhecimento.

Também foi a partir dos séculos XVII e XVIII que os conceitos sobre infância sofreram grandes mudanças no âmbito educacional. Nesse contexto, a criança passou a ser questão importante para diversas áreas de conhecimento. Em meio a esses discursos começavam a surgir tentativas de procurar entender o papel que os jogos e brinquedos possuíam no processo de formação da criança. (MEFANO, 2005).

Em 1873, Fröbel abriu o primeiro jardim de infância, onde as crianças eram consideradas como plantinhas de um jardim, do qual o professor seria o jardineiro. A criança se expressaria através das atividades de percepção sensorial, da linguagem, e o brinquedo seria um instrumento dessas atividades. (MEFANO, 2005, p.21).

Frobel se destacou como sendo um dos primeiros educadores que ressaltou a importância dos jogos e brinquedos para as relações humanas. Como consequência, ele criou alguns tipos de jogos de construção para que fossem utilizados como suporte pedagógico nos jardins de infância. (MEFANO, 2005).

Atualmente, sabe-se que não existe ensino sem que ocorra a aprendizagem. Para Borges (1994), não se formam indivíduos mentalmente ativos, fomentando a passividade intelectual e a simples reprodução de modelos. Como o homem, na construção histórica do conhecimento, a criança tem o direito de se equivocar, porque as tentativas são necessárias para a construção intelectual. Cabe ao educador, nessa proposta construtivista, ajudar a criança, criando situações que possam gerar desafios e desequilíbrios cognitivos, fazendo com que observe melhor, tome consciência de sua ação, cheque suas hipóteses. (MARCATO, 2009, p.56).

Os jogos e brinquedos utilizados como prática para o ensino da disciplina da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental possibilitam aos alunos o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas. É uma maneira de colocar os estudantes para discutir

e debater suas ideias e estratégias para a resolução dos problemas matemáticos através das atividades realizadas com esses objetos. Além disso, torna-se possível a prática de aulas mais dinâmicas e que envolvam mais os alunos, evitando aulas cansativas, desinteressantes e fixadas no professor.

Huizinga (2012) faz uma associação dos problemas matemáticos com os enigmas. O autor afirma que os enigmas surgem como sendo um meio de formular perguntas para os problemas matemáticos.

Esta definição original de «problema» parece bem propícia para um novo entendimento aplicativo na educação básica – inclusive para o tema da avaliação escolar, a avaliação dos conteúdos e dos processos de ensino-aprendizagem - pois, desnegativiza a ideia repulsiva que a palavra denota nos espaços escolares e no dia a dia das salas de aula, sobretudo no dia da «prova». Entender o problema matemático como «aquilo que é colocado perante alguém» suaviza, tranquiliza e, quem sabe, motiva. E evoca, também, uma nova percepção para a educação matemática, qual seja o de considerar a matemática como algo prazeroso e não difícil e, fundamentalmente, presente no nosso dia a dia. (SILVA, 2018, p.148).

Desde a educação infantil, a disciplina da matemática já se destaca como uma disciplina fortemente presente no cotidiano dos alunos. Deste modo, busca-se a imersão de atividades lúdicas no ensino, enfatizando cada vez mais uma melhor aprendizagem para os alunos. Sendo assim, Grandó (2004) afirma: “Desde os primeiros anos de vida, (a criança) brinca, joga e desempenha atividades lúdicas. Na verdade, o mundo da criança é uma realidade de jogo.” (GRANDÓ, 2004, p. 61).

“A atividade é orientadora no sentido de criar possibilidades de intervenção que permitem elevar o conhecimento do aluno. Dessa maneira, todo e qualquer material utilizado para o ensino é ferramenta para ampliar a ação pedagógica. O jogo, o material estruturado, o quebra-cabeça, o problema que serve para aplicação matemática no cotidiano, o problema-desafio, as histórias virtuais (Moura, 1992) são ferramentas do educador, tanto quanto os instrumentos que permitem amplificar e organizar a nossa comunicação: retroprojeter, vídeos, microfone, rádio, computador etc.” (KISHIMOTO, 2005, p.84).

É importante ressaltar, que a presença de jogos e brinquedos sendo utilizados como método pedagógico para o ensino da matemática é algo que já acontece durante muito tempo na história da disciplina.

Alguns jogos começaram por ser situações problemáticas envolvendo números e formas geométricas que criavam padrões ou regularidades, que permitiram estudos aprofundados, conduzindo ao desenvolvimento do próprio jogo e à descoberta de novas propriedades matemáticas. (MOREIRA E OLIVEIRA, 2004, p.70).

A utilização desse material didático na disciplina da matemática surgiu devido à ampla necessidade que os professores começaram a ter de encontrar um método de ensino mais eficaz

que pudesse aumentar a motivação dos alunos, além de explorar sua concentração e raciocínio lógico. Deste modo, o professor se inseriu como sendo mais do que um transmissor de conhecimentos, mas um mediador e incentivador da aprendizagem. (GODOY, MENEGAZZI, 2014).

Considera-se didático, todo o material que possua meios e recursos que ajudem e auxiliem o ensino e a aprendizagem de uma criança. É normal ser utilizado no âmbito educativo de forma a facilitar a aquisição de conceitos, habilidades, atitudes e destrezas. Para ser didático, este material deve abranger elementos que possibilitem e proporcionem uma específica aprendizagem. (BARATA, 2018, p.54).

O ensino da matemática está coberto de modelos de ações onde se destacam características isoladas dos problemas de aprendizagem na disciplina. Como exemplo mais significativo temos a matemática moderna. Vários congressos sobre educação matemática patrocinados pela Unesco também colaboraram para um aspecto desarticulado dos problemas no ensino desta disciplina. (KISHIMOTO, 2005).

As discussões de D'Ambrósio (1986), Matos (1989), Moura (1992) e Fiorentini (1994) sobre a evolução do conceito de educação matemática mostram que os problemas de ensino desta disciplina, até bem pouco tempo, eram abordados tomando-se apenas aspectos isolados dos elementos constitutivos desse ensino. Até meados da década de 70, as discussões procuravam ora nos objetivos, ora nos métodos, ora nos conteúdos a principal causa do fracasso do ensino da matemática. (KISHIMOTO, 2005, p.74).

Nesse contexto, a disciplina da matemática tem sido vista como uma das mais difíceis dentre os alunos, do ponto de vista dos conteúdos. Além disso, é uma das disciplinas que apresenta o maior índice de reprovação, onde as metodologias de ensino são utilizadas de forma tradicional, com raras exceções de acordo com o modo de abordagem, onde deveriam ser buscadas formas de dinamizar os conceitos e teorias a serem trabalhados para os alunos.

O fato é que muitas tarefas escolares, do modo como são propostas, são desagradáveis para as crianças. Algumas razões para isso é que o tempo de sua realização é excessivo ou insuficiente. As instruções ou orientações para seu fazer são pouco claras, as tarefas são complicadas, formuladas de forma indireta e confusa. Além disso, os conteúdos são repetitivos e a formulação é irregular e sem sentido para a criança. (MACEDO et al., 2005, p.18).

Embora Kishimoto (1994) se depare com várias referências sobre o uso dos jogos e brinquedos na educação vindos desde a Roma e a Grécia antigas, se levarmos como marco a história um pouco mais recente pode-se verificar que é neste século, mais precisamente na segunda metade, que encontram-se contribuições teóricas mais relevantes para o surgimento de propostas de ensino que agrupam o uso de materiais pedagógicos onde os sujeitos têm parte ativa na aprendizagem. As contribuições de pesquisadores como Piaget, Bruner, Wallon e Vygotsky, de fato, marcam as novas propostas de ensino com bases mais científicas.

As referências ao uso do jogo no ensino de matemática, nos últimos anos, têm sido constantes. Os congressos brasileiros sobre jogos realizados nas Universidades de São Paulo, em 1989 e em 1990, já faziam referência ao jogo no ensino de Matemática. O mesmo podemos notar nos Encontros Nacionais de Educação Matemática – ENEM – promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática, realizados desde 1987 e nos encontros regionais de Educação Matemática. Nesses eventos, o tema jogo esteve presente através de comunicações, grupos de trabalho ou minicursos. A Fundação para o Desenvolvimento Escolar (FDE – São Paulo) também tem propiciado a discussão do jogo como proposta pedagógica através de cursos de publicações. (KISHIMOTO, 2005, p. 73).

De acordo com Silva (2015), uma das maneiras de suprir as deficiências na disciplina da matemática é através de um método didático que esteja relacionado com o lúdico, onde seja possível os alunos analisarem e observarem de maneira crítica a resolução de problemas.

Já para Macedo et al. (2005), valorizar o lúdico no processo de ensino-aprendizagem, significa levar em consideração a perspectiva das crianças, pois para elas apenas as coisas que são lúdicas fazem sentido. Sendo assim, trazer as atividades lúdicas para o âmbito escolar significa torná-las mais próximas da realidade das crianças.

No verbete “aprender brincando”, é explicitado que a aprendizagem se dá através da atividade lúdica. Quando materiais lúdicos são concebidos de tal forma que, por seu meio, é possível visar processos bem definidos de aprendizagem, pode-se ilustrar com os jogos didáticos. (MARCATO, 2009, p.56).

O autor Huizinga (2012) confirma a brincadeira como sendo um aspecto lúdico, que apresenta intensas relações com pensamento lógico-matemático e também lógico-gramatical. (SILVA, 2018).

Assim, para Huizinga, a realização do lúdico se dá no jogo (*Homo Ludens*, *passi*), que tem sua essência no divertimento (prazer, agrado, alegria) (*ibid.*, p. 5). Tentando resumir as principais características do jogo, ele o destaca como “(...) uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentre de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras” (pp. 24, 25). (SILVA, 2018, p.152).

Em contrapartida, encontrar uma forma na qual os estudantes aprendam os conteúdos e ao mesmo tempo gostem da disciplina de modo que consigam resolver problemas matemáticos se torna um desafio diário para cada professor da matemática. Estes buscam encontrar novas opções metodológicas e novas técnicas de ensino para que suas aulas se tornem mais dinâmicas, significativas e, principalmente, eficientes. Os jogos e brinquedos pedagógicos passam a existir de maneira a conseguirem aplicar problemas matemáticos e têm sido muito utilizados nas aulas desta disciplina como uma ferramenta para passar o conteúdo de maneira mais prática, contextualizada, dinâmica e de fácil entendimento por parte dos alunos.

A proposta de utilização de jogos na sala de aula é importante para o desenvolvimento individual e social dos alunos, pois existem aqueles que ficam inibidos na ação de perguntar sobre determinados conhecimentos e conteúdo, de expressar dúvidas, sendo a Matemática um problema para muitos deles. Nesse sentido, a realização de atividades que fazem uso de jogos pelos professores é uma estratégia que visa superar as dificuldades apresentadas em matemática por alguns alunos. (NASCIMENTO et al., 2017, p.95).

Segundo Macedo et al. (2005), o jogo se torna apenas o ponto de partida, mas a meta é melhorar o desempenho escolar dos alunos em relação às notas, à produção e principalmente à compreensão dos conteúdos.

Deste modo, os jogos e brinquedos pedagógicos ganharam um importante valor para o âmbito educacional, por meio dos quais os professores conseguem pôr em prática um ensino mais eficiente de conteúdos da matemática.

De acordo com Lira e Rubio (2014), as crianças aprendem de maneira mais satisfatória brincando, e dentro da disciplina da matemática vários são os conteúdos matemáticos que podem ser lecionados por meio de atividades com jogos e brinquedos. Estes materiais podem ter objetivos didáticos-pedagógicos, proporcionando um melhor desenvolvimento dos alunos.

O jogo, o brinquedo e a brincadeira são instrumentos mediadores no processo didático-pedagógico, são importantes ferramentas, auxiliares no desenvolvimento cognitivo, motor, afetivo, psicológico e social da criança em formação. Peças-chave neste processo, estimulam a relação da criança consigo mesmo, com os outros e com o mundo. (LIRA, RUBIO, 2014, p.20).

De acordo com Kishimoto (2005), os jogos e brinquedos pedagógicos são importantes instrumentos que conseguem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, além de contribuir para o desenvolvimento infantil. A criança consegue aprender de forma espontânea com processos interativos, contribuindo positivamente para o desenvolvimento em termos de processos afetivos, sociais e cognitivos.

“Vale a consideração, de que, todo investimento dialogal tem uma forte aproximação com o infantil. Por isso, sempre a ligação entre jogo e lúdico, com o brincar, com a criança, com a ideia de infância e brincadeira.” (SILVA, 2018, p.146).

Os jogos e brinquedos com finalidades pedagógicas apresentam caráter educativo, podendo ser utilizados em atividades lúdicas. Estes têm o papel de servir como um guia em direção a algum tipo de conhecimento, estimulando as capacidades cognitivas, além de refletir no desenvolvimento pessoal das crianças e auxiliá-las no seu conhecimento de mundo, ampliando sua forma de pensar. (MARCATO, 2009).

Segundo Brisch e Sehn (2017), é possível fazer a utilização de jogos e brinquedos pedagógicos a favor das transformações no ensino das aulas de matemática, de forma que se

possa oferecer aos alunos oportunidade de trabalhar com um material concreto, além de auxiliar na construção de seus conhecimentos.

Experiências vividas, essa a chave da questão para se entender e aprender matemática. Na atualidade o que os alunos compreendem com o ensino da matemática são números que eles simplesmente não sabem de onde saíram, sinais que não conseguem interpretar, e fórmulas mirabolantes que não condizem com seu cotidiano. Estimasse [sic] assim a necessidade de criar e fornecer a eles formas para que realmente entendam o que está sendo ensinado. (BRISCH; SEHN, 2017, p.3).

Para muitos professores o ensino da matemática ainda visa basicamente o domínio dos algoritmos e operações para aplicação na resolução de exercícios. Porém, é possível observar em outros estudos que o trabalho com jogos e brinquedos funciona como uma importante ferramenta que vai além da transmissão de conhecimentos. Estas ferramentas agem como motivadores para as crianças de modo a favorecer o engajamento na competição, assim como promover a socialização por meio do contato com seus colegas, destacando-se principalmente por conseguir contribuir para a construção do conhecimento dos alunos.

“O uso do jogo na escola também abre um leque de outras possibilidades que o contexto lúdico traz consigo para o aluno, como: criatividade, domínio de si e suas ações, colaboram na formação da personalidade.” (BRISCH; SEHN, 2017, p.3).

Para Haydt & Rizzi (2001) apud Marcato (2009), os jogos possuem um valor educacional e por isso são bastante utilizados como recurso pedagógico. Os autores enumeraram motivos que levam os professores a utilizarem esse método no processo de ensino-aprendizagem.

1. O jogo corresponde a um impulso natural da criança e, neste sentido, satisfaz uma necessidade interior, o ser humano apresenta tendência lúdica.
2. A atitude de jogo apresenta dois elementos que a caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo.
3. A situação de jogo mobiliza os esquemas mentais: sendo atividade física e mental, o jogo aciona e ativa as funções psiconeurológicas e as operações mentais, estimulando pensamentos.
4. O jogo integra as várias dimensões da personalidade. Como atividade física e mental que mobiliza as funções e operações, o jogo aciona as esferas motora e cognitiva e, à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera afetiva. O ser que brinca e joga é, também, o ser que sente, pensa, aprende, se desenvolve. (MARCATO, 2009, p.57).

Além disso, Marcato (2009) também apresenta uma lista de habilidades que podem ser desenvolvidas a partir da utilização de jogos e brinquedos no processo de ensino-aprendizagem, dentre elas: controle de ansiedade, atenção e concentração, limites, memória, percepção da auto capacidade de realização, independência, coordenação motora, figura e fundo, construir

historicidade, associação, libertando de estereótipos, relações sociais, discriminação auditiva, antecipação e estratégia, desenvolvimento da lógica e organização espacial.

Já levando em consideração Bessa e Costa (2017), o método da utilização dos jogos e brinquedos para o ensino da matemática está relacionado ao fato de que, segundo as teorias de Piaget, todo desenvolvimento de inteligência resulta de uma execução progressiva de ações, ou seja, as ações vindas antes da relação com o pensamento. Portanto, a utilização deste material como prática é mais eficiente antes da explicação das teorias.

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 de ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos. (KISHIMOTO, 2005, p.85).

Diante de todo esse contexto, consideramos a utilização de jogos e brinquedos no ensino da matemática como uma estratégia de ensino e também como uma tendência presente no âmbito educacional. O fato deste método ser um dos principais utilizados para o auxílio na disciplina da matemática se dá devido à sua ampla contribuição em diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem. Também verifica-se a grande importância do papel do professor nesse contexto, já que são eles que precisam analisar e escolher os tipos de jogos e brinquedos que serão utilizados em suas aulas de modo a auxiliar sua metodologia de ensino.

“O professor vivencia a unicidade do significado de jogo e material pedagógico, na elaboração da atividade de ensino, ao considerar, nos planos afetivos e cognitivos, os objetivos, a capacidade do aluno, os elementos culturais e os instrumentos (materiais e psicológicos) capazes de colocar o pensamento da criança em ação. Isto significa que o importante é ter uma atividade orientadora de aprendizagem, (Moura, 1992). O professor é, por isso, importante como sujeito que organiza a ação pedagógica, intervindo de forma contingente na atividade auto-estruturante do aluno.” (KISHIMOTO, 2005, p.84).

Deste modo, concluímos a ampla significância que os jogos e brinquedos oferecem para o ensino. Estes conseguem se destacar devido à sua ampla interação com as crianças, e é por meio da diversão que elas conseguem sentir motivação, emoção, desenvolver habilidades, estimular o raciocínio e ainda compreender os conteúdos matemáticos. Essa metodologia permite que os alunos compreendam suas atividades e adquiram conhecimentos de uma forma mais dinâmica e integrada.

### **2.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE JOGOS, BRINQUEDOS E BRINCADEIRAS**

Sabe-se que os jogos, brinquedos e brincadeiras são elementos no âmbito educacional utilizados para auxiliarem o ensino de disciplinas para crianças nas salas de aulas. De acordo

com isso, faz-se necessário compreendermos a diferença entre cada um deles, esclarecendo que apesar dos mesmos serem bastante confundidos por estarem interligados, possuem significados distintos.

Sobre o aspecto do jogo em Huizinga e o tema do lúdico na contemporaneidade, pensando a relação com a educação matemática, o grande problema, tanto semântico, como também interpretativo, de lúdico e ludicidade, é o fato, de que, jogar e brincar, na maioria das línguas europeias são interpretadas ou utilizadas por uma única palavra que lhes dá sentido, enquanto que, para línguas como o português, jogar é uma coisa e brincar é outra. Não há saída: jogo é jogo, brincar não é o mesmo que jogo. (SILVA, 2018, p.150).

De acordo com Marcato (2009), o brincar é uma atividade realizada por todas as crianças. A partir disto elas conseguem se envolver e ter interações físicas e fantasiosas com seus brinquedos. Além do mais, estes objetos ainda têm o intuito de conseguir transmitir-lhes sensações e conhecimentos.

Segundo Macedo et al. (2005), o brincar é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento da criança, sendo esta a sua principal atividade quando não estão dedicadas às suas necessidades. Para os autores, o brincar é encantador, além de interessante e informativo. Através do brincar as crianças conseguem alcançar objetivos e resultados, além de envolverem-se em uma atividade prazerosa.

Já o brinquedo, por definição, é um artefato, ou seja, um objeto utilizado para a realização de uma brincadeira. De acordo com Brougère (2001):

A infância é conseqüentemente, um momento de apropriação de imagens e de representações diversas que transitam por diferentes canais. As suas fontes são muitas. O brinquedo, é com suas especificidades, uma dessas fontes. Se ele traz para a criança um suporte de ação, de manipulação, de conduta lúdica, traz-lhe também, formas e imagens, símbolos para serem manipulados. Por isso, parece útil considerar o brinquedo não somente a partir de sua dimensão funcional, mas, também, a partir daquilo que podemos denominar dimensão simbólica. (BROUGÈRE, 2001, p.40).

Segundo Kishimoto (2005), por conceito, entende-se que o brinquedo é aquele que consegue manter uma relação íntima com a criança e não segue parâmetros quanto ao seu uso, ou seja, os brinquedos não possuem um sistema de regras que gerenciam sua utilização.

O brinquedo estimula a representação, a expressão de imagens que evocam aspectos da realidade. Ao contrário, jogos, como xadrez e jogos de construção exigem, de modo explícito ou implícito, o desempenho de certas habilidades definidas por uma estrutura preexistente no próprio objeto e suas regras. (KISHIMOTO, 2005, p.18).

Os brinquedos sempre mantêm uma referência sobre o tempo de infância, com aspectos que estão vinculados à memória e à imaginação, e não devem ser confundidos com os jogos, pois estes possuem uma dimensão material, cultural e técnica. Já enquanto objeto, os brinquedos

são aqueles que dão suporte às brincadeiras, funcionando como instigantes materiais que fazem derivar o imaginário infantil. (KISHIMOTO, 2005).

A brincadeira permite à criança satisfazer certas necessidades e motivações que se encontram na esfera afetiva, realizar desejos impossíveis de serem atendidos, e permite que ele recorra à imaginação para assumir o papel da mãe, da professora, do aviador, do motorista, usando objetos representativos, tais como pedaços de madeira simbolizando carros ou mesmo brinquedos, em que ela projeta ações, impõe regras, estabelece diálogos com o mundo adulto e na qual ela tem liberdade, fantasia e prazer. A criança, portanto, inicia primeiramente representando as ações do jogo como nadar, cozinhar, dar comidinha à boneca e posteriormente, participando dele, atingindo seu ápice na idade pré-escolar. (PAULISTA, 2006, p. 166).

Deste modo, a brincadeira se torna a ação livre, onde não existe um sistema de regras pré-determinadas que a criança precise seguir. Para Piaget (1971), a criança consegue assimilar o mundo da sua forma no ato de brincar, sem convenção com a realidade, pois sua interação com objeto depende da função que a criança lhe atribuiu.

“A brincadeira é, entre outras coisas um meio de a criança viver a cultura que a cerca, tal como ela é verdadeiramente, e não como deveria ser”. (BROUGÈRE, 2001, p.59).

Quando se faz referência à utilização do brinquedo e como este contribuí para um processo de socialização da criança, pode-se observar sua aplicação no âmbito escolar como uma ferramenta utilizada pelos professores para orientar os alunos em determinados conteúdos, transformando este brinquedo em uma ferramenta didática. (SILVA, 2015).

O brinquedo sendo utilizado como uma ferramenta didática sob uma perspectiva pedagógica, irá auxiliar a minimizar as dificuldades dos alunos e orientá-los no estudo, assim este artefato é indubitavelmente relevante para fins educacionais, pois já na Antiguidade mestres como Platão e Aristóteles faziam alusão ao brincar na educação argumentando que através dos brinquedos as crianças poderiam ser preparadas para a vida adulta. (SILVA, 2015, p.57).

De outro modo, quando fazemos alusão à palavra jogo, temos por definição: “Etimologicamente a palavra JOGO vem do latim Iocu, que significa gracejo, zombaria e que foi empregada no lugar de ludu: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo.” (GRANDO, 1995, p.30)

De acordo com Grandó (1995), podemos considerar que os jogos representam:

- “- Aquilo que não encerra utilidade, nem verdade, nem valor simbólico;
- Não acarreta consequências nefastas;
- Pode ser apreciado pelo encanto que possui e pelo prazer que provoca.”

(GRANDO, 1995, p.32).

Para o autor Huizinga (2012), o jogo confere um sentido à ação. O fato de que o jogo tem o significado de iniciar e terminar, no ato da sua utilização, implica dizer que existe a presença de um elemento não-material que está associado à sua própria essência.

Diferentemente do brinquedo, o ato de jogar é um ato de brincar, só que em um contexto de regras que tem por finalidade algum objetivo predefinido. (MARCATO, 2009).

Por sua vez, estas regras são um fator muito importante para o conceito de jogo. Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que "vale" dentro do mundo temporário por ele circunscrito. As regras de todos os jogos são absolutas e não permitem discussão. Uma vez, de passagem, Paul Valery exprimiu uma ideia das mais importantes: "No que diz respeito as regras de um jogo, nenhum ceticismo é possível, pois o princípio no qual elas assentam e uma verdade apresentada como inabalável". E não há dúvida de que a desobediência as regras implicam a derrocada do mundo do jogo. (HUIZINGA, 2012 p.14).

Vários são os autores que buscam uma definição concreta para a palavra *jogo*. Na perspectiva de Starepravo (1997), os jogos podem ser conceituados como sendo atividades físicas ou atividades intelectuais que conseguem integrar um conjunto de regras, além de conseguirem caracterizar um indivíduo ou um grupo como vencedor e perdedor.

No Dicionário de Língua Portuguesa, depara-se com verbetes correlatos como "lúdico" e "ludo", o primeiro adjetivo se refere a jogos e brinquedos ou jogos públicos antigos, o segundo é um substantivo masculino que remete à espécie de jogo de tabuleiro. Percebe-se que o adjetivo é mais amplo, enquanto o substantivo é mais específico, mas ambos se referem ao ato de jogar. (MARCATO, 2009, p.19).

O jogar vem do brincar, mas em um contexto de regras e com objetivos predefinidos. No jogo tem-se os sentidos de ganhar ou perder que, de maneira geral, conseguem permitir que os jogadores adquiram para si uma aprendizagem pessoal, que varia de acordo com cada indivíduo. (MACEDO et al. 2005).

O jogo é uma atividade de ocupação voluntária, exercida dentro de determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria, baseado na identificação da criança com o jogo, no qual ela encontra neste objeto lúdico uma forma de imaginar, de criar e aprender. (HUIZINGA, 2012, p. 33).

Deste modo, observamos até aqui uma ampla variedade de aspectos em comum entre brinquedos e jogos, e por isso ambos são facilmente confundidos. Por exemplo, os dois tipos de objetos possibilitam que as crianças possam aprender e se divertir através da realização do ato de brincar. Porém, pode-se observar que, apesar de possuírem aspectos similares, existem também grandes diferenças entre suas características.

Faz-se uma reflexão sobre o brinquedo que pode estimular uma ação de introspecção, enquanto o jogo estimula uma ação de extroversão, isto é, enquanto a criança usa o brinquedo, ela lida com o repertório interno para

entender o mundo externo; já no jogo, ela assimila os conceitos externos para entendê-los internamente. Não que o brinquedo só remeta ao interno e o jogo ao externo, mas a ênfase de ambos pode estar presente nessas características. (MARCATO, 2009, p.32).

Apresentamos os jogos como uma ferramenta que pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem, e através deles é possível criar as regras, competição, dentre outros fatores. Kishimoto (1994) ainda afirma que a principal diferença entre um jogo e um brinquedo é a existência de regras.

Ao permitir a ação intencional (afetividade), a construção de representações mentais (cognição), a manipulação de objetos e o desempenho de ações sensório-motoras (físico) e as trocas nas interações (social), o jogo contempla várias formas de representação da criança ou suas múltiplas inteligências contribuindo para a aprendizagem e o desenvolvimento infantil. Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para o brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem. (KISHIMOTO, 2005, p.36).

A partir disto, conseguimos entender uma diferença significativa entre os significados de brincadeiras, jogos e brinquedos e a forma como cada um destes possui suas características de modo que estas estão diretamente relacionadas às suas devidas funcionalidades.

Assim, vê-se que o brincar é uma ação voluntária, que está associada à atividade brincadeira. Existem dois objetos lúdicos: o jogo e o brinquedo, e ambos estão inscritos na brincadeira, afinal, quando alguém joga, está brincando. O mesmo ocorre quando alguém utiliza um brinquedo: acredita-se que a brincadeira é a ação do brincar. De acordo a pesquisa de Brougère (1998), entende-se que o jogo é um objeto diferente do brinquedo. O ato de brincar ou a brincadeira pode bastar em si, bem como pode estar associado ao brinquedo ou ao jogo. Macedo, Petty & Passos (2005) reforçam a diferenciação, afirmando que a criança desenvolve brincadeiras e aprende jogos. (MARCATO, 2009, p.34).

Seguindo neste contexto, podemos observar a existência de mais um item neste meio, que são os jogos educativos. “O jogo utilizado como instrumento educativo pode proporcionar à interação, a cognição, a motricidade e a afetividade entre as crianças.” (SILVA, 2016, p.456).

Jogo educativo - mesmo sendo datado do tempo do Renascimento, ele continua a ganhar forças especialmente neste século, tido como recurso que auxilia no ensino, ajuda no desenvolvimento e na educação de uma maneira prazerosa. É materializado no quebra-cabeça, que se destina principalmente no ensino de formas, nos de tabuleiro que exigem do aluno a compreensão do número e das operações matemáticas e em muitos outros que ajudam no processo de ensino-aprendizagem. (MELO, SARDINHA, 2009, p.8).

Os jogos educativos apresentam características que mostram como se aprender brincando, possibilitando também uma atividade com um contexto lúdico. Estes objetos possibilitam que o aluno utilize a criatividade, estratégias, a organização, dentre muitas outras vantagens.

“A polêmica em torno da utilização pedagógica do jogo, deixa de existir quando se respeita sua natureza. O significado usual da prática educativa e os estudos de natureza psicológica referendam sua adoção na educação infantil.” (KISHIMOTO, 1994, p.99).

“Froebel pregava uma pedagogia de ação e mais particularmente do jogo. Ele acreditava que o desenvolvimento infantil não deveria se apoiar apenas no olhar e escutar, mas no agir e produzir. O jogo deveria ser produtivo sendo um canal de expansão da educação.” (MARCATO, 2009, p.29).

Os jogos pedagógicos têm por finalidade o ensino-aprendizagem no âmbito educacional, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais significativa e dinâmica. Estes objetos facilitam e estimulam o processo de ensino-aprendizagem, criando um método de interação que permite aos alunos desenvolverem capacidades cognitivas, de coordenação motora, dentre outras características.

Em geral, o elemento que separa um jogo pedagógico de um outro de caráter apenas lúdico é que os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória. (ANTUNES, 1999, p. 38 apud SILVA, 2015, p.15).

De acordo com Costa (2008 apud MARCATO, 2009), nos jogos com finalidades pedagógicas os conhecimentos que são adquiridos estão fixados na própria natureza do jogo, na sua estrutura fundamental, e isto é o que define o jogo, de modo que sem a presença deste objetivo, o mesmo não existiria.

A solução não é forçar a multiplicação dos jogos educativos, mas fazer com que o jogo seja atrativo e, então, efetivamente ele educará. O foco é não esquecer que, antes de tudo, são jogos educativos e devem possuir as qualidades esperadas para esse produto. (MARCATO, 2009, p.42).

Sendo assim, o uso de jogos e brinquedos que funcionam como materiais pedagógicos, sendo estes objetos construídos durante o processo de ensino-aprendizagem, pode ser fundamentado em três princípios: o objeto pedagógico em si, a matéria-prima pedagógica e o substrato pedagógico. (MRECH, 1989 apud KISHIMOTO, 2005).

Por material pedagógico entendemos o uso de brinquedos, jogos e materiais pedagógicos propriamente ditos introduzidos em sala de aula ou em sessão de psicopedagogia. O material pedagógico é o objeto pedagógico construído pelo aluno em função de um trabalho realizado com brinquedos, jogos e materiais pedagógicos e da relação professor-aluno e psicopedagogo-aluno. (KISHIMOTO, 2005, p.127).

De acordo com Kishimoto (2005), do ponto de vista psicopedagógico, os brinquedos, jogos e materiais pedagógicos devem considerar o contexto no qual estão inseridos. É necessário que o professor ou psicopedagogo identifique o caráter simbólico anterior do objeto para um melhor entendimento das necessidades e dificuldades dos alunos.

Kishimoto (2005) ainda afirma que:

Primeiramente brinquedos, jogos e materiais pedagógicos não são objetos que trazem em seu bojo um saber pronto e acabado. Ao contrário, eles são objetos que trazem um saber em potencial. Este saber potencial pode ou não ser ativado pelo aluno. (KISHIMOTO, 2005, p.128).

Desta forma, observa-se os jogos e os brinquedos como importantes elementos para as crianças colocarem em prática a sua criatividade de uma maneira lúdica, possibilitando que se expressem, comuniquem-se e reinventem-se. Além disso, conseguem de maneira conjunta assimilar os conteúdos que estão sendo estudados na sala de aula. Estes materiais podem ser utilizados como recursos pedagógicos de maneira individual, já que possuem diferenças e semelhanças entre si.

Enquanto um jogo pode vir a ser um recurso didático mais direcionado cognitivamente, o brinquedo e a brincadeira em si (ato de brincar) ajudam as crianças a compreenderem processos internos, baseando-se em suas vivências, sejam elas sociais, culturais ou emocionais. Não se trata de eleger graus de importância, todos são necessários; a criança deve participar do jogo, do brinquedo e da brincadeira sem distinção e conforme sua vontade. (MARCATO, 2009, p.33).

Entende-se desta forma que o brincar e o jogar são aquilo que o próprio verbo já representa, uma ação ou um ato. Já a brincadeira funciona como resultado deste ato de brincar, ou seja, os brinquedos e jogos são os objetos que levam à possível realização das brincadeiras.

Dentro deste contexto, conseguimos observar a significância que cada um destes recursos, que são os jogos, brinquedos e brincadeiras, possuem quando utilizados como soluções pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo modo que observamos que estes objetos também são classificados como produtos e que devem ser adequadamente projetados.

## **2.4 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS E BRINQUEDOS NO ÂMBITO DO DESIGN**

De acordo com Lorenzato (2006 apud MARCATO, 2009), toda criança quando está em uma fase projetiva da sua infância começa a perceber melhor as formas e dimensões dos objetos, assim como entender que sua visualização também depende do ponto de vista pelo qual o observa. A criança entra em uma fase onde começa a perceber os ângulos, as formas e as distâncias. Sendo assim, podemos dar ênfase à importância do entendimento da composição física dos objetos, dentre eles, os jogos e brinquedos.

Deste modo, este tópico faz referência ao estudo do Design, de maneira mais específica ao entendimento acerca do Design de jogos e brinquedos pedagógicos.

Começando pela área do Design, Cruz (2017) afirma que:

O termo Design corresponde ao termo, em inglês, denominado projeto. No entanto, Design no Brasil, na visão de Back et al. (2008, p. 5), “vem sendo adotado para expressar a área de conhecimento do domínio do desenho industrial ou em inglês, o termo industrial Design”, que compreende o processo de pensamento destinado a criar alguma coisa. Por processo entende-se o método, o sistema, a maneira de agir ou o conjunto de medidas tomadas para atingir algum objetivo. (CRUZ, 2017, p.24).

Para o autor Coelho (2008), um projeto de Design significa a compreensão do problema a ser enfrentado, onde se possa ter um projeto por meio de um olhar variado, de modo a se obter um aspecto com múltiplas faces.

Projetar em design, seja qual for a área de sua atuação, significa, antes de tudo, construir o problema nas suas derivações mais múltiplas quanto ao seu significado, quanto aos aspectos da produção, quanto ao uso, quanto ao impacto no meio ambiente, entre outras tantas possibilidades. (COELHO, 2008, p.219).

Já de acordo com Denis (2000), o Design é uma atividade projetual, que tem como objetivo dar existência concreta a ideias subjetivas. Para o autor, um conjunto de artefatos que são produzidos e empregados por determinados grupos sociais se assinala como uma cultura material.

A natureza essencial do trabalho do design não reside nem nos seus processos e nem nos seus produtos, mas em uma conjunção muito particular de ambos; mais precisamente, na maneira em que os processos do design incidem sobre seus produtos, investindo-os de significados alheios à sua natureza intrínseca. (DENIS, 2000, p. 17).

Segundo Mefano (2005), um Designer ao criar e projetar artefatos atribui aos objetos valores e significados, de modo que estes objetos não se tornem produtos isolados dentro do seu conjunto de uso.

Um projeto de Design visa atender aos desejos e as [sic] necessidades dos usuários levando em consideração aspectos emocionais, ergonômicos e funcionais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida do ser humano. (LANDIM et al., 2013 apud CRUZ, 2017, p.28).

Já fazendo referência ao Design de jogos e brinquedos pedagógicos, observamos a existência de uma lacuna devido ao fato que este ainda é um nicho do Design, pouco explorado no Brasil. Os maiores centros de ensino nessa área estão localizados nos Estados Unidos e na Europa. Além disso, foi só a partir do século XIX que os jogos e brinquedos ganharam destaque na infância das crianças, conseqüentemente, a partir deste momento surgiu a necessidade de buscar produtos com características próprias levando em consideração suas especificidades. (CALEGARI; SILVA, 2017).

A experiência de criar brinquedos e jogos é bastante envolvente, pois, em primeiro lugar, exige que o criador seja intérprete das necessidades, da curiosidade, dos interesses da criança, do adolescente, e mesmo do adulto que gosta de brincar. Imaginação, inteligência, motivação e, principalmente,

persistência são características bem próprias de quem se decide pelo desenho de brinquedos. (MEFANO, 2005, p.86).

De acordo com Mefano (2005), ao criar seus projetos de jogos e brinquedos o designer tem que conseguir acordar as atividades de projetar o produto de fato, além de englobar estudos de marketing e engenharia de produção, onde todas estas ciências devem estar interligadas. Além disso, o designer ainda precisa utilizar de muita criatividade e imaginação para desenvolver produtos inovadores e atrativos.

Nesse contexto, observa-se que com a influência da tecnologia a realidade das crianças tem mudado consideravelmente, desenvolvendo-se mais rapidamente por meio de brinquedos e jogos. A partir dos 5 anos de idade uma criança já começa a resolver problemas e explicar coisas, como organizar objetos e fazer atividades. (GUTHEIL et al., 2015).

Um jogo ou brinquedo pedagógico pode ser incrementado no desenvolvimento de toda criança, fazendo parte de sua infância. O brincar é tido como uma peça fundamental no processo de seu desenvolvimento, além de incentivar diversas capacidades motoras, sociais e emocionais. Ao brincar, a criança está exercitando atividades lúdicas e educativas sendo trabalhadas em sala de aula. (GUTHEIL et al., 2015). Nestes casos, os jogos e brinquedos assumem um papel além do divertimento e do entretenimento, fornecendo conhecimentos para as crianças. Além disso, é possível estimular a criatividade, a percepção, o raciocínio, o desenvolvimento cognitivo, a socialização, dentre outros fatores.

De acordo com Barata (2018), estes jogos e brinquedos foram criados com a finalidade de ajudar as crianças em determinados aspectos, tanto sociais como emocionais, dentre eles: a imaginação, a concentração, a percepção visual e a memória. Estes produtos objetivam transmitir conhecimentos enquanto as crianças brincam e se divertem. Como exemplo, temos os jogos e brinquedos coloridos, outros que emitem algum tipo de som, alguns com diferentes formas, dentre outros.

Kishimoto (2005) reforça a ideia sobre a utilização de jogos e brinquedos na educação ao fazer uma análise, através de uma ampla revisão bibliográfica, sobre jogos e brinquedos como elementos pedagógicos, e observa seu uso como auxílio no ensino da matemática, que tem levado professores e educadores a utilizarem diversos tipos de experiências como: “geoplano, material dourado, régua de cuisenaire, blocos lógicos, ábacos, cartaz de prega, sólidos geométricos, quadros de frações equivalentes, jogos de encaixe, quebra-cabeças e muitos outros.” (KISHIMOTO, 2005, p.83).

Deste modo, destacamos a importância dos jogos e brinquedos pedagógicos como elementos lúdicos e didáticos que são bastante utilizados principalmente nas disciplinas onde os alunos apresentam um maior grau de dificuldade.

Nesse cenário, Calegari e Silva (2017) destacam a importância da estrutura física de cada jogo ou brinquedo, no qual cada produto é classificado de acordo com o nível de artefatos: baixa, média ou alta complexidade.

Já Barata (2018) destaca as características de jogos e brinquedos como de extrema importância para as crianças. “As cores vivas, as texturas fofas, os materiais suaves, as músicas alegres, as formas arredondadas, são características de brinquedos com grande apelo e atração por parte das crianças. Nelas podemos encontrar sentidos como o tato, a visão, a audição.” (BARATA, 2018, p.62)

Barata (2018) ainda afirma que os sentidos mais importantes para o crescimento de uma criança são a visão, a audição e o tato. A visão consegue transmitir informações para o cérebro através dos olhos. Ao longo do seu desenvolvimento, as crianças vão tendo uma melhor percepção de tudo ao seu redor. Além disso, é a partir da visão que conseguem identificar e distinguir as cores, sendo as coisas coloridas mais atrativas aos olhos das crianças. Por meio da audição, conseguem contribuir para o desenvolvimento da linguagem oral além do desenvolvimento psíquico e mental, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de se comunicar e se expressar, assim como, com a desenvoltura de tocar e sentir objetos. Assim, as crianças obtêm a confirmação da realidade.

Ainda de acordo com Barata (2018), os jogos e brinquedos podem ser potencializadores de conhecimento e isto também depende das características que compõem cada produto. Para o autor, a função estética dos produtos tem grande relevância para a composição dos valores estéticos dos artefatos, que são gerados a partir das funções de cada produto. Barata (2018) ainda defende que atributos como a cor, o material, a dimensão e a superfície são componentes básicos de extrema importância que contribuem para a identificação rápida do produto, ou seja, cada um destes elementos transmitem uma quantidade de informações para os usuários, com um valor de influência consideravelmente sólido.

Na maioria das vezes, no ato de compra de um produto a função estética é mais decisiva do que as funções práticas, que apenas são descobertas durante a sua utilização. A sua aparência estética constitui um elo de comunicação que contém um conjunto de informações que são projetadas para o consumidor. Por isso, o designer no processo de criação de um produto deve pesquisar amplamente o comportamento dos seus futuros utilizadores. (BARATA, 2018, p. 55).

Segundo Barata (2018), para o campo dos jogos e brinquedos pedagógicos podemos observar a importância dos atributos devido ao fato que normalmente as características dos produtos já tem a função de transmitir informações para os usuários e em especial este tipo de produto, que vai ter uma relação direta com a criança e ainda vai influenciar na sua aprendizagem, já que são produtos utilizados no processo de ensino. Como exemplo, temos a forma do produto, que se constitui no conjunto de configuração externa do objeto e se trata do primeiro contato e percepção que a criança tem com o artefato.

A textura e os materiais também são elementos importantes no processo de composição de um objeto e, no caso dos jogos e brinquedos, principalmente nos anos iniciais da educação infantil e fundamental. Através do tato a criança começa a descobrir coisas e identificar espaços. Oferecer materiais diferentes nesses produtos para as crianças é uma forma de expandir sua capacidade de expressão e ainda de assimilação de conhecimento. Também é importante ressaltar que ao escolher um material para jogos e brinquedos que serão utilizados por crianças, deve-se escolher uma tipologia que não possua substâncias prejudiciais à saúde e ainda que contenham características de durabilidade e de não promover algum tipo de dano físico aos pequenos (BARATA, 2018).

Outro atributo que podemos destacar é a cor. Ela também transmite sensações para os consumidores e pode fazer diferença tanto na hora da escolha do produto, dependendo da cor que lhe agrada ou até mesmo a cor que irá satisfazer melhor a sua finalidade específica. As cores quando aplicadas em produtos lúdicos/didáticos para crianças, como é o caso dos jogos e brinquedos pedagógicos, têm que projetar um imaginário infantil que conquiste as crianças, aplicando no produto um item que irá satisfazer melhor a função do objeto. Deste modo, deve-se optar por uma composição harmônica, que transmita a informação coerente, e ainda permita à criança o desenvolvimento da sua criatividade (BARATA, 2018).

Ainda de acordo com Barata (2018), nos dias atuais, o âmbito comercial possui uma quantidade muito variada de jogos e brinquedos pedagógicos direcionados ao público infantil. Deste modo, torna-se cada vez mais indispensável na elaboração dos produtos dentro dessa classe estabelecer critérios que facilitem a compreensão da qualidade do jogo ou brinquedo em função da sua composição física e da adequação da forma do produto com o tipo de atividade para qual irá ser utilizado, assim como a idade adequada da criança ao qual se destinará o produto.

Observa-se também que o conhecimento sobre espaços está presente em diversas fases da vida da criança, desde o seu nascimento. As noções espaciais começam a ser trabalhadas desde o momento que a criança começa a se deslocar, se movimentar, e isto está presente em

toda a vida humana. Nesse contexto, ao conseguir trabalhar a geometria, as formas, os tamanhos, as dimensões, os materiais e as cores utilizados de maneira lúdica, consegue-se contribuir para o desenvolvimento da criança em vários tipos de atividades matemáticas, de forma a introduzir o conhecimento da disciplina de maneira mais dinâmica e divertida (BARATA, 2018).

Como exemplo da utilização de tipos de jogos e brinquedos, temos:

Ao utilizarem, por exemplo os legos, conseguem construir casas, carros, castelos, tudo o que conseguirem imaginar. São confrontadas com problemas do cotidiano como o espaço que uma construção ocupa, a altura de uma torre que pode ou não cair, a forma correta de juntar as peças. Todas estas dificuldades levam a um aumento da sua capacidade de responder a problemas e da sua autonomia. Com os blocos de construção, conseguem desenvolver várias capacidades. Sendo esta, uma forma de divertimento no âmbito lúdico, este tipo de brinquedos ajuda a desenvolver competências matemáticas, como o adicionar peças ou retirar, e também a estimular o trabalho em equipe, quando utilizados em grupos, o que ajuda a desenvolver capacidades de interação e sociais. (BARATA, 2018, p. 72).

Segundo Paniagua & Palácios (2007 apud MARCATO, 2009), no período da educação infantil as crianças conseguem ter um aprendizado a partir, fundamentalmente, da ação direta sobre os objetos e de acordo com as participações em ações e situações. Deste modo, o que vale para as crianças é o contexto dos objetos, experiências, relações e atividades envolvidas com este tipo de produto. Sob este ponto de vista, podemos destacar a relação clara e evidente entre o Design e a pedagogia, de modo que o Design consegue auxiliar a educação, trazendo inovações e diversidade em suas ferramentas didáticas. (MARCATO, 2009).

Deste modo, observa-se que ao trabalhar com este tipo de produto deve-se obter muita cautela durante seu processo de Design, analisando formas para que os jogos e brinquedos se tornem mais interessantes e atraentes, de modo a responder melhor às necessidades físicas, estéticas e intelectuais das crianças. Nesse contexto, o designer se fixa também como um agente educacional, com a finalidade de atender às necessidades e ainda implantar melhorias no projeto deste tipo de produto, já que o conceito inserido nesse produto irá se tornar um elemento educativo na medida que será utilizado como uma ferramenta didático-pedagógica (MARCATO, 2009).

E embora projetar seja tarefa do designer, foram encontrados na literatura sobre Design de jogos e brinquedos pedagógicos produtos elaborados também por profissionais da educação. Porém, antes de qualquer coisa é importante ressaltar que os jogos e os brinquedos são produtos, ou seja, objetos, e são, por consequência, responsabilidade do designer. Deste modo, acredita-se que o Design é um importante agente com um papel essencial para o processo de criação de materiais didáticos como os jogos e brinquedos pedagógicos.

O Design faz parte da sociedade com o dever de pensar e criar produtos. Neste caso, ferramentas para auxiliar a educação e favorecer a evolução dos alunos desde a área de conhecimentos até as próprias relações sociais, estimulando cada vez mais a vivência da criança com o seu ambiente físico escolar. Sendo assim, é possível verificar que a eficácia do produto está relacionada a alguns fatores tangíveis, de modo que sua composição deve derivar uma combinação eficiente. Isso também depende dos designers que projetam estes produtos, ou seja, da intenção que será dada para aquele artefato, visando oferecer à sociedade um produto de qualidade.

## 2.5 O DESIGN E SUAS CARACTERÍSTICAS

Atualmente, o desenvolvimento de produtos inovadores tem sido uma atividade cada vez mais importante para os designers. Isso exige um trabalho que envolva novas ideias e boas composições. O Design permite que a cada dia novos produtos sejam elaborados de uma maneira planejada de modo a satisfazer as necessidades dos usuários.

De acordo com Heskett (2008), o Design é um fator determinante na qualidade de vida das pessoas, de modo que o mesmo está conectado a vários aspectos e elementos que estão relacionados ao dia a dia de toda a população. Deste modo, o Design se coloca como de extrema importância para a humanidade.

Design é uma atividade projetual que consiste em determinar as propriedades formais dos objetos a serem produzidos industrialmente, possibilitando a inovação, o desenvolvimento tecnológico de novos produtos, bem como a elaboração de objetos de forma sistêmica. (HESKETT, 2008, p.13).

Deste modo, no desenvolvimento de um produto pode-se verificar a existência dos atributos que constituem cada objeto. Os atributos são características físicas que fazem parte da composição formal do produto escolhida através dos designers. (SEHN, 2014).

Com relação ao grau de importância dos atributos, Alpert (1971) e Sirgy (1996) classificam os atributos como salientes, importantes e determinantes. Salientes são atributos percebidos, mas que não interferem no grau de importância na tomada de decisão de compra, importantes são aqueles percebidos como importantes na compra do produto, mas não decidem a compra e determinantes pode-se considerar a lista de atributos relevantes e capazes de influenciar a compra dos produtos. (SEHN, 2014, p.35).

Já Dondis (2003) discute sobre a importância da leitura visual e como esta pode ser feita através do entendimento sobre o alfabetismo visual. O autor relata a importância dos elementos individuais dos produtos, como a cor, a forma, a textura e o poder expressivo que cada um deles tem, formulando o que afirma ser a sintaxe visual do produto. A preocupação com a combinação

dos elementos selecionados, assim como a resolução formal e composição dos objetos, é inevitável.

A sintaxe visual existe. Há linhas gerais para a criação de composições. Há elementos básicos que podem ser aprendidos e compreendidos por todos os estudiosos dos meios de comunicação visual, sejam eles artistas ou não, e que podem ser usados, em conjunto com técnicas manipulativas, para a criação de mensagens visuais claras. O conhecimento de todos esses fatores pode levar a uma melhor compreensão das mensagens visuais. (DONDIS, 2003, p.18).

Outros autores também relatam a importância de entender as características dos produtos. Para Lobach (2001), compete ao designer a capacidade de elaborar funções estéticas para os produtos mediante as necessidades dos usuários, sendo na estética do objeto que se descrevem suas características visuais. Além disso, o autor afirma que é de extrema importância não apenas descrever os objetos a partir das suas características, mas também visualizar as relações das pessoas com os objetos.

O conceito central da estética do objeto é o da forma, onde esta aparece como conceito superior para a aparência global de um objeto estético, como também para um produto industrial. A forma do produto industrial é a soma dos elementos da configuração e das relações recíprocas que se estabelecem entre esses elementos. (LÖBACH, p. 159, 2001).

De acordo Lobach (2001), os aspectos essenciais da relação entre os usuários e os produtos estão conexos com as funções do objeto, as quais tornam-se perceptíveis no processo de uso e permitem a satisfação das necessidades dos usuários.

Além disso, Lobach (2001) ainda afirma que só é possível projetar um produto novo, que atenda os valores fixados no processo do Design e que também responda às necessidades do usuário quando se conhece e compreende-se todas as características do objeto. O autor faz referência a determinados elementos da estética do objeto, como: forma, material, superfície, cor, ordem e complexidade.

As formas e os elementos visuais que formam um design são capazes de comunicar de maneira mais ou menos eficaz dependendo da capacidade do designer (como gerador da forma) de manejar os elementos sintáticos no sentido de articular os códigos simbólicos e o planejamento das interfaces (relação entre o artefato e o indivíduo) daquilo que projetam. (SILVEIRA, 2018, p.41).

Já para Dondis (2003), o “alfabetismo visual significa uma inteligência visual”, ou seja, a alfabetização visual se torna o elemento mais importante para que se tenha uma comunicação visual. A maneira de entender os elementos visuais, as composições e as relações que ocorrem nos objetos dependem do entendimento do Design.

Dondis (2003) argumenta que os atributos são os elementos da comunicação visual e constituem a substância daquilo que vemos. Ele analisa os atributos como sendo a matéria-

prima da informação visual. O autor ainda afirma que para que seja possível analisar e compreender um objeto é necessário concentrar-se nos elementos visuais que o compõem, um por um, para um conhecimento mais profundo de suas características específicas. Os elementos visuais são: ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, dimensão, escala e movimento.

Já Gomes Filho (2008) faz referência às características que tornam possível um sistema de leitura visual a partir da teoria da Gestalt.

O movimento gestaltista atuou principalmente no campo da teoria da forma, com contribuição relevante aos estudos da percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais. Por meio de numerosos estudos e pesquisas experimentais, os gestaltistas formularam suas teorias acerca dos campos mencionados. A teoria da Gestalt, extraída de uma rigorosa experimentação, vai sugerir uma resposta ao porquê de umas formas agradarem mais e outras não. (GOMES FILHO, 2008, p. 18).

A partir destas leis foi possível criar uma espécie de “abecê da leitura visual”, de modo a facilitar a interpretação da forma do objeto. As leis de Gestalt são compostas por: unidade, segregação, unificação, fechamento, continuidade, proximidade, semelhança e pregnância da forma. (GOMES FILHO, 2008).

Segundo Peter e Olson (1996) os atributos de um produto são o principal estímulo que influencia o consumidor em sua tomada de decisão, avaliando-os em função de seus próprios valores, crenças ou experiências. (PETER, OLSON, 1996 apud SEHN, 2014).

Fazendo referência à análise da funcionalidade prática do produto, é importante destacar a Ergonomia e a Antropometria, pois é através de princípios destas áreas de estudos que é possível obter produtos adequados para os usuários, gerando conforto físico e psíquico. (BARATA, 2018).

De acordo com Marcato (2009), é importante ressaltar que o Design é uma comunicação visual, ou seja, é uma forma de manter um diálogo diretamente com os usuários, transformando o visual do produto em uma linguagem. Nesse contexto, o Design constitui uma linha tênue com a forma do produto, já que este elemento está relacionado ao visual dos objetos e permite a apresentação dos artefatos. É importante destacar também, que é necessário ter cuidado ao planejar e projetar um objeto com finalidade pedagógica, como os jogos e brinquedos, já que a assimilação de conteúdos pode estar diretamente relacionada à sua representação visual. Sendo assim, pode-se verificar que a composição física dos objetos está relacionada diretamente aos atributos dos produtos, de modo a terem grande significância no seu contexto como um todo.

Brinquedos, jogos e brincadeiras são ferramentas pedagógicas utilizadas na educação infantil. Além dessas ferramentas, é possível mostrar objetos coloridos que estão na sala de aula e na escola e fazer relação com as cores das coleções que utilizam, assim como também comparar as cores com

elementos da natureza, como o céu, o Sol, a Lua, as estrelas, as nuvens, as árvores, as frutas, os rios ou mares. (BARATA, 2018, p.65).

De acordo com o que foi apresentado até o momento, observa-se a ampla relevância dos atributos dos produtos dentro da composição física dos objetos. No caso desta pesquisa, dos jogos e brinquedos com finalidades pedagógicas, essa relevância pode ser observada na medida que as suas características se tornam transmissoras de comunicação entre os produtos e as crianças, e estes produtos têm a finalidade de transmitir conhecimentos matemáticos. Em relação ao objeto de estudo dessa pesquisa, objetiva-se compreender como as características tangíveis dos produtos se tornam um meio de comunicação que atende de maneira mais satisfatória às suas funções didáticas pedagógicas.

## **2.6 ATRIBUTOS DO DESIGN**

Quando olhamos para um objeto, notamos que ele é formado por um conjunto de características, ou seja, atributos que são responsáveis pela composição física dos produtos, por meio dos quais conseguimos ter uma percepção do objeto como um todo.

De acordo com isso e após uma breve revisão de literatura a respeito da importância dos atributos do Design e de acordo com diversos aspectos no processo de leitura visual dos objetos, faz-se necessário agora explicar alguns conceitos destes atributos que farão parte do método da pesquisa.

Deste modo, foram selecionados dentre os atributos do Design e de acordo com o referencial teórico aqueles que mais se destacavam em produtos pela sua facilidade de ser compreendido nas percepções dos objetos. Além disso, de acordo com o que foi visto sobre os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental, foi realizada uma triagem daqueles atributos que estavam presentes nestes objetos para realizar uma breve explicação sobre cada um deles. No total, foram selecionados seis atributos, dentre eles: a forma, a cor, o tamanho, os materiais, a textura e os elementos gráficos.

### **2.6.1 Forma**

A *forma* do produto está relacionada aos elementos que fazem parte da composição dos artefatos, de maneira que unificados como um todo por parte de uma equipe de Design, produzem um efeito sensorial específico. (BORJA DE MOZOTA, 2011 apud SEHN, 2014).

Segundo Lobach (2001), a forma é o elemento mais importante da figura e esta pode ser segregada em duas: forma espacial e forma plana. A forma espacial é tridimensional, e irá produzir diferentes percepções quando observada a partir de ângulos distintos. Já a forma plana é resultante da projeção de um objeto em um plano, ou seja, é bidimensional, e não apresenta variações mesmo que seja mudado o seu ponto de observação.

Já de acordo com Dondis (2003), a linha é o que descreve a forma, e é a partir dela que se pode articular as formas. O autor descreve três formas básicas: o círculo, o quadrado e o triângulo equilátero e argumenta que cada uma possui características específicas onde se pode atribuir uma quantidade extensa de significados.

Figura 6: Formas básicas

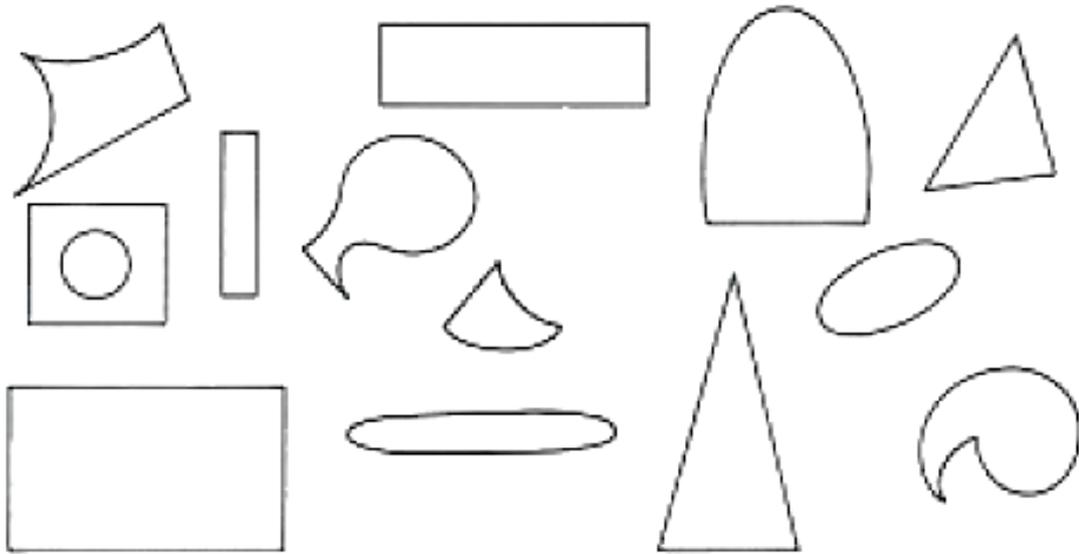


Fonte: Dondis, 2003, adaptado pela autora.

Dondis (2003) ainda afirma que as formas são figuras simples e planas, que podem ser facilmente expostas e desconstruídas de maneira tanto verbal quanto visual.

O quadrado é uma figura de quatro lados, com ângulos retos rigorosamente iguais nos cantos e lados que é exatamente o mesmo comprimento. O círculo é uma figura continuamente curva, cujo contorno é, em todos os pontos, equidistante de seu ponto central. O triângulo equilátero é uma figura de três lados cujos ângulos e lados são todos iguais. A partir de combinações e variações infinitas dessas três formas básicas, derivamos todas as formas físicas da natureza e da imaginação humana. (DONDIS, 2003, p. 58).

Figura 7: Formas abstratas



Fonte: Dondis, 2003, adaptado pela autora.

Já o autor Gomes Filho (2008) afirma que a forma pode ser definida como as fronteiras externas da matéria, ou seja, aquilo que constitui um corpo constituindo uma configuração.

Como se percebe, o termo forma comporta e admite diferentes significados. Entre estas definições, ficamos com a de Aristóteles e a do Dicionário Aurélio, pois as que mais se aproxima da conceituação do termo forma que elegemos para este sistema, que é a seguinte: “A forma pode ser definida como a figura ou a imagem visível do conteúdo. De um modo mais práticos, ela nos informa sobre a natureza da aparência externa de alguma coisa. Tudo que se vê possui forma”. (GOMES FILHO, 2008, p.39).

De outro modo, a forma pode se constituir a partir de um único ponto, de uma linha, de um plano e até mesmo de um volume. (GOMES FILHO, 2008).

Ainda de acordo com Gomes Filho (2008), a percepção da forma é consequência de uma interação entre a exposição do objeto físico a um meio de luz, que consegue transmitir ao observador a informação, ou seja, a imagem. O autor ainda afirma que para que seja possível a percepção da forma é necessário que existam várias outras formas diferentes no campo visual.

“Forma é a configuração visível do conteúdo’ escreveu o pintor Ben Shahn.” (ARNHEIM, 2005, p.89).

Sob o ponto de vista de Arnheim (2005), a configuração convém a ser uma confirmação sobre a natureza dos objetos por meio de seus aspectos externos. O autor explica que a forma de um objeto individual representa para nós um tipo de referência sobre a natureza daquele tipo de objeto, ou seja, a configuração de um artefato não é entendida apenas como a forma daquele objeto em particular, mas sim, como a forma daqueles “tipos” ou “categorias” de produtos.

“A diferença na aparência entre uma xícara de chá e uma faca indica qual o objeto que serve para conter um líquido e qual para cortar um bolo. Além disso, enquanto o coelho, a xícara e a faca nos falam sobre seus seres individuais, cada um deles nos instrui, automaticamente, sobre a espécie toda — coelhos, xícaras e facas em geral.” (ARNHEIM, 2005, p.89).

As inúmeras vezes que se compreende uma configuração, de maneira consciente ou até mesmo inconscientemente, tomamos para representar algo e desta maneira ser a forma de um conteúdo. (ARNHEIM, 2005).

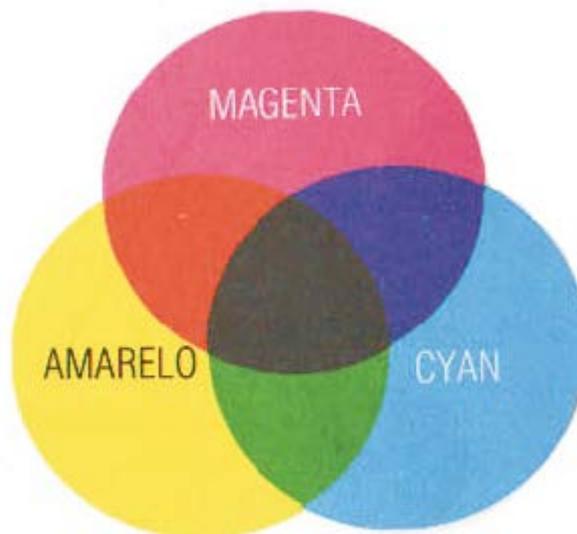
### 2.6.2 Cor

Quando nos referimos ao atributo *cor* conseguimos encontrar várias definições. Para o autor Guimarães (2000), a cor diz respeito a todos os componentes do nosso vetor imaginário (o objeto, a luz, o órgão da visão, o cérebro). Para o autor, “a cor é uma informação visual, causada por um estímulo físico, percebida pelos olhos e decodificada pelo cérebro.” (GUIMARÃES, 2000, p.12).

Também conseguimos verificar que as cores podem ser divididas em duas tipologias, sendo elas a cor luz e a cor pigmento, onde ambas possuem o mesmo comportamento e estão diretamente relacionadas à comunicação visual.

“Temos, então, uma síntese subtrativa para as cores pigmento, cujas primárias são o magenta, o cyan e o amarelo, e uma síntese aditiva para as cores-luz, cujas são o azul, o verde e o vermelho.” (GUIMARÃES, 2000, p.65).

Figura 8: Cores pigmento



Fonte: Guimarães, 2000, adaptado pela autora.

Figura 9: Cores luz



Fonte: Guimarães, 2000, adaptado pela autora.

“A cor está, de fato, impregnada de informação, e é uma das mais penetrantes experiências visuais que temos todos em comum. Constitui, portanto, uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais.” (DONDIS, 2003, p.64).

No dia a dia, podemos associar as cores às coisas, como: a cor da água, a cor do céu, a cor das árvores, da terra, dentre outros. Mas a cor também pode estar associada aos significados simbólicos, como o vermelho que significa amor, paixão, perigo. Cada uma das cores apresenta um número amplo de significados associativos e simbólicos. Deste modo, a cor oferece um vasto vocabulário de grande relevância para o alfabetismo visual. (DONDIS, 2003).

De acordo com Dondis (2003), a cor pode ser definida em três dimensões. A primeira delas é chamada de *matiz* ou *croma*, que se trata da cor em si e existe em uma quantidade superior a cem.

Cada matiz tem características individuais; os grupos ou categoriais de cores compartilham efeitos comuns. Existem três matizes primárias ou elementares: amarelo, vermelho e azul. Cada um representa qualidade fundamentais. O amarelo é a cor que se considera mais próxima da luz e do calor; o vermelho é a mais ativa e emocional; o azul é passivo e suave. O amarelo e o vermelho tendem a expandir-se; o azul, a contrair-se. Quando são associados através de misturas, novos significados são obtidos. O vermelho, um matiz provocador, é abrandado ao misturar-se com o azul, e intensificado ao misturar-se com o amarelo. As mesmas mudanças de efeito são obtidas com o amarelo, que se suaviza ao se misturar com o azul. (DONDIS, 2003, p. 65).

A matiz pode ser demonstrada através da estruturação da cor pelo círculo cromático. Nele, as cores primárias (amarelo, vermelho e azul) e as cores secundárias (laranja, verde e

violeta) se mostram de maneira invariável. A partir do círculo cromático é possível alcançar várias combinações de matizes. (DONDIS, 2003).

Figura 10: Círculo cromático



Fonte: Dondis, 2003, adaptado pela autora.

A segunda dessas dimensões é chamada de *saturação*, que é a pureza relativa da cor, indo do matiz ao cinza. A cor saturada é bastante simples, sendo quase primitiva e composta dos matizes primários e secundários. As cores que são menos saturadas tendem à neutralidade e até ausência de cor. Quanto mais intensa a saturação do objeto, maior será a sua expressão. (DONDIS, 2003).

A terceira e última dimensão da cor pode ser chamada de *acromática*, onde o brilho relativo vai do claro ao escuro. Pode-se observar que nesta dimensão é possível enfatizar que a presença ou ausência da cor não altera o tom, que é constante. (DONDIS, 2003).

“Um televisor em cores é um excelente mecanismo para a demonstração desse fato visual. Ao acionarmos o controle de cor até que a emissão fique em branco e preto e tenhamos uma imagem monocromática, estaremos gradualmente removendo a saturação cromática. O processo não afeta em absoluto os valores tonais da imagem. Aumentar ou diminuir a saturação vem demonstrar a constância do tom, provando que a cor e o tom coexistem na percepção, sem se modificarem entre si.” (DONDIS, 2003, p. 63).

Para Lobach (2001), a cor se torna um dos elementos fundamentais na composição de um produto, por que ela é utilizada para chamar a atenção do usuário. O designer pode utilizar da combinação de cores vivas com cores neutras para fazer uma composição diferenciada em

cada produto. De acordo com o autor, as cores são apropriadas principalmente para criar contrastes, de modo que torna possível a elaboração de uma estrutura visual usando cores diferentes para partes distintas de um só produto.

Lobach (2001) ainda afirma que: “Grandes e pequenas superfícies coloridas produzem contrastes na configuração, de modo a evitar uma monotonia da forma.” (LOBACH, 2001, p. 166). Desta forma, os observadores conseguem sentir sensações diferenciadas, apenas na observação das cores.

Pedrosa (2002) explica que a cor não tem existência material: é apenas sensação produzida por certas organizações nervosas sob a ação da luz. Seu aparecimento está condicionado, portanto, à existência de dois elementos: a luz (objeto físico agindo como estímulo) e o olho (aparelho receptor, funcionando como decifrador do fluxo luminoso, decompondo-o ou alterando-o através da função seletora da retina). (MARCATO, 2009, p.78).

Sendo assim, verifica-se que as cores podem representar nos objetos muito mais do que apenas informação. Elas representam, agregam e carregam valores simbólicos que podem estar relacionados a uma cultura, uma história e até emoções, sendo um elemento que possui extrema relevância como um componente da comunicação visual.

### 2.6.3 Tamanho

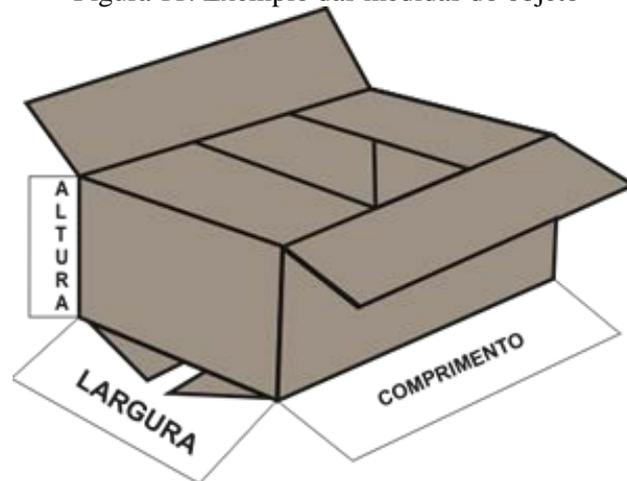
Quando fazemos referência ao *tamanho* buscamos definições do ponto de vista de vários autores, para que melhor fossem compreendidas as informações acerca deste atributo.

De acordo com Leborg (2015), o tamanho de um objeto é relativo em relação à pessoa que o percebe e de acordo com sua perspectiva. O tamanho do objeto deve ser analisado de acordo com a sua localização e formato que ele funcionará.

Segundo com Maguire e Simmons (2004), “tamanho é a grandeza que as coisas têm na realidade.” (MAGUINE E SIMMONS, 2004 apud SEHN, 2014, p.38).

Já para Sehn (2014), o tamanho nada mais é do que as dimensões e medidas dos objetos, o que envolve grandezas e volumes. É a forma como são definidas as dimensões e relações entre as medidas de cada produto.

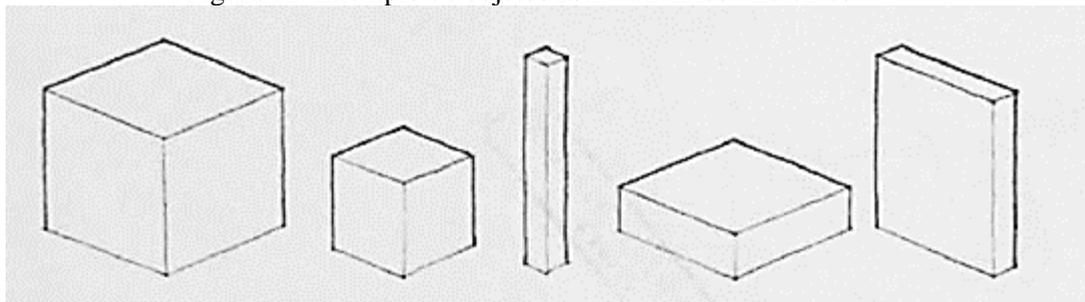
Figura 11: Exemplo das medidas do objeto



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Para Ching (2013), o tamanho pode ser definido como sendo as dimensões físicas de comprimento, largura e profundidade de um objeto. “Embora essas dimensões determinem as proporções de uma forma, sua escala é determinada por seu tamanho relativo a outras formas de seu contexto.” (CHING, 2013, p.34).

Figura 12: Exemplo de objetos com tamanhos diferentes



Fonte: Ching, 2013, adaptado pela autora.

Já segundo Wong (2010), todos os formatos apresentam um tamanho, que é relativo, mas também é fisicamente mensurável. Segundo o autor, o tamanho não se trata apenas de uma grandeza, mas sim da medida concreta do artefato e está relacionado ao comprimento, largura e profundidade dos objetos.

Figura 13: Quadrados apresentando tamanhos diferentes



Fonte: Wong, 2010, adaptado pela autora.

#### 2.6.4 Materiais

Os *materiais* são importantes elementos na estrutura de um produto, e devido a este fato torna-se necessário ter uma melhor compreensão ao seu respeito.

Manzini (1993) evidencia que desde a existência do homem os materiais já eram encontrados e utilizados para construir ferramentas e objetos, como a madeira, pedras, ossos, couro, dentre outros. Ao longo do tempo, surgiram uma variedade de materiais que foram cada vez mais empregados pela humanidade, como por exemplo os metais. Além disso, foi com a Revolução Industrial que as maiores transformações ocorreram na sociedade, tornando acelerada a multiplicidade dos materiais disponíveis para a produção de produtos.

De acordo com as autoras Calegari e Oliveira (2013), os materiais são de extrema relevância na concepção dos produtos devido ao fato que eles tornam concretas as ideias, ou seja, é através deste atributo que se torna possível transformar os conceitos e os desenhos elaborados pelos designers em objetos físicos.

Ashby e Johnson (2010) afirmam que nós vivemos em um mundo de materiais onde os indivíduos têm a habilidade significativa de projetar, ou seja, de produzir coisas a partir dos materiais, além de conseguir visualizar nos objetos mais do que somente sua aparência estética. De acordo com os autores, os objetos possuem significados e podem transmitir sensações e emoções.

Ainda segundo as constatações de Ashby e Johnson (2010), os materiais têm uma base importante no processo de desenvolvimento da sociedade. Estes materiais vão surgindo de acordo com o avanço da ciência e da tecnologia, de forma que permitem uma utilização pelos designers de forma inovadora e cheia de materiais aprimorados. Para os autores, os “Materiais são a matéria-prima do design. São os materiais que dão substância a tudo que vemos e tocamos.” (ASHBY E JOHNSON, 2010, p.3)

Para Gomes (2006), “os materiais são os componentes físicos que constituem um produto”. (GOMES, 2006, p. 151 apud CALEGARI; OLIVEIRA, 2013, p.56).

Já de acordo com Silveira (2018), os materiais estão relacionados à materialização física dos produtos. A escolha dos materiais que irão fazer parte da composição dos objetos é de extrema importância devido ao papel categórico que possui diante do processo de leitura e interpretação dos objetos pelos usuários.

De acordo com Sehn (2014), os materiais são a matéria física que compõe a substância de um produto ou objeto. Como, por exemplo, o alumínio utilizado para produzir um copo.

Figura 14: Copo de alumínio



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Do ponto de vista de Calegari e Oliveira (2013), “no contexto do design, os materiais podem desempenhar diferentes papéis, eles podem definir o leque de funções de produtos, a durabilidade, os custos, entre outros.” (CALEGARI; OLIVEIRA, 2013, p.56).

Além disso, é possível verificar que os materiais podem estar relacionados à usabilidade do produto e à sua ergonomia, de modo que estes materiais podem auxiliar as soluções do Design dos produtos e ainda os ajudar a cumprir de maneiras mais satisfatórias as condições propostas desde o seu projeto.

A relevância dos materiais pelos quais os produtos são elaborados está relacionada ao fato que eles são mensageiros de significados perceptíveis pelos usuários de modo que podem induzir suas escolhas e preferências. Além disso, vale ressaltar que a materialidade do produto influencia na sua personalidade, de modo que o designer pode incorporar diferentes significados em um único produto. (CALEGARI; OLIVEIRA, 2013).

### 2.6.5 Textura

O atributo *textura* é mais um dos elementos do Design que se faz presente na composição física dos produtos. De acordo com Dondis (2003), a textura é um elemento visual que pode ser reconhecido através do tato e da visão. Além disso, é possível que uma textura não apresente desníveis táteis, mas apenas óticos. A textura se destaca com a composição através de mínimas variações na superfície do material.

Onde há uma textura real, as qualidades táteis e óticas coexistem, não como tom e cor, que são unificados em um valor comparável e uniforme, mas de uma forma única e específica, que permite à mão e ao olho uma sensação individual, ainda que projetemos sobre ambos um forte significado associativo. (DONDIS, 2003, p. 70).

Dondis (2003) ainda relata que a textura se relaciona diretamente com a composição de uma substância através de pequenas variações na superfície de determinados materiais.

Sehn (2014) afirma que a textura se trata de uma sensibilização ou ondulações que existem nas superfícies dos objetos. Como exemplo, podemos observar a textura utilizada no vidro de copos, de modo a evitar que os mesmos deslizem das mãos na hora do manuseio.

Figura 15: Copos de vidro



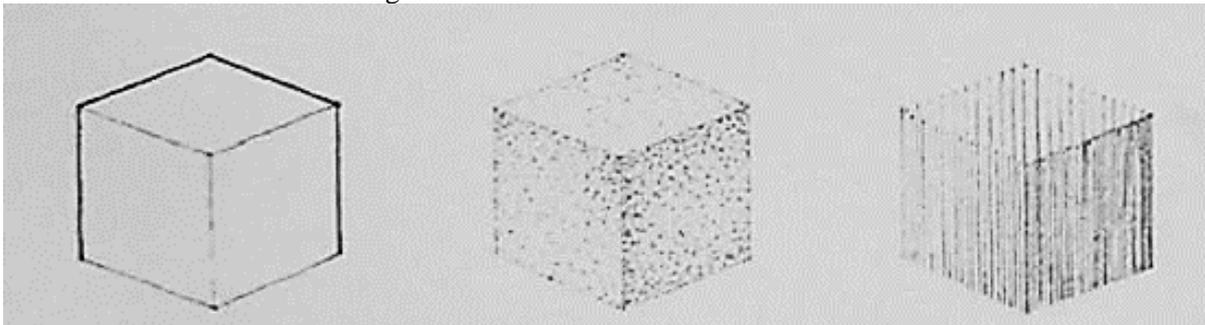
Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Para Munari (2006), a textura também é uma maneira de sensibilizar uma superfície. É uma espécie de “granulosidade” podendo ser encontrada em: papeis, paredes, chapas metálicas, tecidos, vidros, dentre outros. O autor afirma que cada textura é composta por vários elementos que podem ser iguais ou semelhantes e que estão dispostos sobre uma superfície com uma distância igual entre si. Para ele, a principal características das texturas é a uniformidade.

Já de acordo com Leborg (2015), uma textura é um tipo de estrutura que tanto pode ser vista como sentida e pode ser constituída por linhas de estrutura ou objetos. A textura existe nos materiais e pode ser elaborada por meio de inscrição e aplicação.

Para Ching (2013), a textura nada mais é, do que a: “Qualidade visual e especialmente tátil conferida a uma superfície pelo tamanho, formato, disposição e proporção das partes. A textura também determina o grau em que as superfícies de uma forma refletem ou absorvem a luz incidente.” (CHING, 2013, p.34).

Figura 16: Cubos com texturas diferentes



Fonte: Ching, 2013, adaptado pela autora.

Por fim, Wong (2010) ressalta que a textura se trata das propriedades das superfícies de um formato. Todo formato é composto por superfícies que podem agregar valores no sentido do tato ou do olhar, podendo apresentar determinadas características, como: suave, lisa, áspera, decorada, fosca, polida, macia, dentre outros.

No Design, a textura se apresenta de maneira visual ou tátil, se materializando, por exemplo, como uma padronagem ou acabamento bi ou tridimensional; na tessitura suave ou áspera de uma folha de papel, tecido ou outro material; ou ainda no tratamento liso, poroso, brilhante ou fosco sobre uma superfície que reflete a luz de maneiras diferentes, possibilitando a distinção de vários tipos de materiais. Uma textura visual expressa a sensação de uma presença física, enquanto a textura tátil permite envolvimento sensual com o objeto. (SILVEIRA, 2018, p.110).

### 2.6.6 Elementos gráficos

Para a construção de um projeto de Design é necessário lidar com vários tipos de elementos que juntos vão fazer parte da composição física do produto. A linguagem visual de um objeto é a maneira como as ideias são expressadas através de características físicas que formam o produto, e estas podem exercer influências sobre seus usuários.

Como já foi visto nesta pesquisa, se faz necessário o entendimento de alguns atributos do Design para poder fundamentar o objetivo principal do trabalho, que é entender o

funcionamento destes atributos em relação a conteúdos da matemática. Neste tópico, vamos explicar informações sobre mais um destes atributos, sendo ele os *elementos gráficos*.

No contexto do Design, os elementos gráficos estão relacionados à linguagem gráfica, que é um elemento fundamental para a constituição da identidade de um produto, como: palavras, textos, gráficos, formas, etc. Estes trazem informações para complementar a composição do produto e ainda auxiliar na sua utilização.

Os elementos gráficos fazem parte da composição dos produtos e podem ser trabalhados individualmente, já que têm características próprias e distintas, ao mesmo modo que cada um tem seu propósito e finalidade no processo de comunicação do produto.

Dentre estes elementos, destacamos a importância significativa da tipografia. Desde o início da sua utilização até os dias atuais, a tipografia apresenta uma função principal: a de comunicar. Ela é responsável por representar as letras e os números.

Deste modo, destaca-se a tipografia como um importante instrumento no Design, principalmente se levarmos em consideração um objeto utilizado para ensinar conteúdos da matemática, que neste caso são os jogos e brinquedos pedagógicos, onde as crianças precisam compreender números, símbolos das operações, dentre outros fatores.

De acordo com Jury (2006), a representação gráfica das letras tem a capacidade de produzir efeitos nos usuários e sua utilização pelo designer deve estar relacionada com a sua estrutura, de modo a observar: tipo, largura, altura, espaçamento, etc. A tipologia deve ser analisada de modo a transmitir clareza nas informações, tornando o trabalho esteticamente agradável e de fácil usabilidade.

Pode-se dizer que há uma força dinérgica na tipografia. As construções e combinações das letras, sua representação gráfica, a geométrica de sinais e símbolos são forças espaciais da cultura que geram significação dos atos comunicativos, por meio dos desenhos. Forças opostas que, quando combinadas, dão origem a uma nova informação, como também da tradução da palavra e do texto. (MOTA; AMENDOLA, 2016, p.783).

De outro modo, segundo Dondis (2003), uma mensagem visual tipográfica deve ser gerada para servir a uma finalidade funcional, de modo que por meio desta técnica a mensagem consegue chegar diretamente ao usuário e pode refletir sensações e emoções que vão além do meio e do seu significado principal.

O significado das mensagens visuais não somente se encontra nos efeitos cumulativos dos elementos básicos do produto tipográfico, mas também no processo perceptivo e experimentado universalmente pelo organismo humano. Ao combinar e manipular os tipos, o designer potencializa o significado gerado pela palavra por meio das simetrias e de um padrão dinérgico. (MOTA; AMENDOLA, 2016, p.784).

Segundo Gruszynski (2000), a tipografia vai além da escrita. Ela consiste em um conjunto de signos de função notacional cujo significado está relacionado ao desenho das letras do alfabeto. Seu conjunto de caracteres seria, então, um artifício mecânico que transforma a escrita caligráfica em signos tipográficos.

O termo tipografia refere-se ao conjunto de práticas subjacentes à criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres ortográficos (letras) e para-ortográficos (números e sinais de pontuação) para fins de reprodução, independentemente do modo como foram criados ou reproduzidos (FARIAS, 1998, p. 11 apud SCHLEMPER 2004, p. 63).

A utilização destes termos e recursos tem a finalidade de admitir a compreensão daquilo que está sendo escrito da melhor maneira possível. A tipografia oferece uma participação especial ao tentar substituir os recursos utilizados pela linguagem verbal. (SCHLEMPER, 2004).

De acordo com Niemeyer (2006), a tipografia ainda possui outras funções de extrema importância, sendo elas: conduzir o leitor à leitura daquilo que está escrito, estimular a sua percepção sobre a estrutura do texto, facilitar a compreensão da informação e ainda aprofundar o entendimento.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGIA**

Neste capítulo será apresentada a maneira como foram realizadas as atividades para o desenvolvimento desta pesquisa. Primeiramente, se faz a caracterização da pesquisa; em seguida, apresenta-se o local onde foi realizado o estudo, a população e amostra, as etapas que foram realizadas no desenvolvimento deste estudo; e por fim será explicada a ferramenta utilizada no processo de coleta de dados.

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A pesquisa se caracterizou quanto à natureza em pesquisa aplicada, que tem como objetivo gerar conhecimento para uma aplicação prática prevista (CASARIN, CASARIN, 2012). Quanto à abordagem, se classifica em uma pesquisa qualitativa (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória que tem por objetivo proporcionar uma visão geral acerca de algum determinado fato (GIL, 2008). E quanto aos procedimentos se caracteriza como estudo de casos múltiplos. (YIN, 2001).

Esta pesquisa foi fundamentada no método dedutivo como fundamental característica, pois parte de um ponto universal para outro particular até chegar em suas conclusões. (GIL, 2008). Quanto à linha teórica é de caráter socioconstrutivista, que é uma linha bastante estudada por pesquisadores como Piaget e Vygotsky acerca do efeito da interação social, da cultura, da linguagem e da relação com o psicológico humano (GIL, 2008). De acordo com Gil (2008), a linha teórica socioconstrutivista busca entender aspectos sobre os indivíduos e sua relação com o mundo ao seu redor, além disso, ela também possui um caráter qualitativo.

#### **3.2 LOCAL DE ESTUDO**

Os experimentos desta pesquisa foram realizados na cidade de Santa Luzia, na Paraíba, cidade do interior do estado circundada por outras pequenas cidades, distante 259 quilômetros de João Pessoa.

Foram realizados experimentos em um total de seis escolas, incluindo municipais, estaduais e privadas que apresentaram turmas cursando o 3º ano do ensino fundamental, que foi a série utilizada para a seleção dos objetos de estudo desta pesquisa.

### **3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

Para a definição da população desta pesquisa, foi levado em consideração as pessoas que utilizavam jogos e brinquedos pedagógicos em salas de aula. Vale ressaltar que as crianças são os verdadeiros usuários destes jogos e brinquedos pedagógicos, de modo que os professores fornecem este material para ensinar aos alunos em suas salas de aula. Deste modo, reconhecemos a pertinência de ouvir também a opinião dos alunos sobre estes objetos para uma visão mais ampla da questão. Porém, em função do recorte desta pesquisa e em decorrência do curto período de tempo para sua realização, foi efetivada apenas uma coleta de dados com os professores. Sendo assim, os participantes das entrevistas foram professores do ensino básico, de escolas públicas e privadas localizadas na cidade de Santa Luzia na Paraíba, que lecionavam a disciplina da matemática em turmas do 3º ano do ensino fundamental e que trabalhavam com jogos e brinquedos pedagógicos como parte do método pedagógico de ensino.

A amostra final deste estudo caracterizou-se como não probabilística e foi composta por 7 (sete) participantes, a saber: 7 (sete) professoras, todas do sexo feminino, sendo 5 (cinco) de escolas públicas e 2 (duas) de escolas privadas.

### **3.4 ETAPAS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA A COLETA DE DADOS**

Para realização deste estudo, a pesquisadora ficou responsável por conduzir todos os procedimentos com os participantes e a coleta de dados do experimento.

Antes de iniciar a pesquisa com os participantes foram aplicados dois testes pilotos para verificar e validar o instrumento de coleta de dados. Considerando que a pesquisa foi realizada no período em que vigorava restrições de socialização impostas pela pandemia causada pelo COVID19, os procedimentos foram divididos em duas fases, descritas a seguir.

#### **FASE I - Coleta e categorização dos jogos e brinquedos**

**1ª etapa:** Visita às escolas que apresentavam turmas cursando o 3º ano ensino fundamental afim de obter o consentimento dos responsáveis pelas instituições para a

participação na pesquisa, de modo que não seria possível realizar o procedimento de coleta de dados de modo presencial, devido ao isolamento social em decorrência do COVID19.

Esta visita foi realizada apenas para haver a apresentação da pesquisa, esclarecendo os objetivos do estudo, a natureza da coleta de dados e os possíveis benefícios que a mesma pudesse ocasionar. Também foi apresentado um Termo de Anuência para recolher as assinaturas autorizando a participação da instituição.

**2º etapa:** Contato por meio do *WhatsApp* com cada participante, solicitando que fizessem uma seleção dos jogos e brinquedos pedagógicos utilizados por eles para o ensino da disciplina da matemática no 3º ano do ensino fundamental e quais eram os conteúdos ensinados com cada objeto. Para realização desta etapa foram utilizados registros fotográficos. Cada participante ficou responsável por enviar via *WhatsApp* a lista com a seleção e fotos dos produtos escolhidos.

Figura 17: Imagens de alguns jogos e brinquedos que foram selecionados pelas professoras



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

**3ª etapa:** Foi realizada uma categorização dos produtos selecionados, de acordo com o seu uso. Deste modo, foi elaborado um quadro (Quadro 1) quando os jogos e brinquedos foram separados de acordo como o ensino do conteúdo para o qual era utilizado.

Quadro 1: Ficha de categorização

<b>FICHA DE CATEGORIZAÇÃO DOS JOGOS E BRINQUEDOS SEGUNDO A SUA UTILIZAÇÃO DE ACORDO COM OS CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA</b>	
<i>CONTEÚDO</i>	<i>JOGO / BRINQUEDO</i>
SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	ÁBACO   MATERIAL DOURADO
SOMA	DOMINÓ DA ADIÇÃO   ÁBACO   DADOS   PINOS COLORIDOS   CAIXA MATEMÁTICA
SUBTRAÇÃO	DOMINÓ DA SUBTRAÇÃO   ÁBACO   DADOS   PINOS COLORIDOS   CAIXA MATEMÁTICA
MULTIPLICAÇÃO	DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO   DADOS   BINGO DA MULTIPLICAÇÃO   DOMINÓ DA TABUADA   CAIXA MATEMÁTICA
DIVISÃO	DOMINÓ DA DIVISÃO   DADOS   CAIXA MATEMÁTICA

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

**4ª etapa:** Elaboração de um questionário que foi utilizado no processo de coleta de dados.

## **FASE II – Coleta de dados**

A 2ª fase da investigação, foi dividida em 3 etapas, sendo elas:

**1ª etapa:** Aplicação do questionário respondido pelas professoras participantes para coleta de dados. O questionário foi formulado para obter informações das professoras sobre cada jogo ou brinquedo que foi utilizado como objeto de estudo de acordo com os atributos existentes (forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos) e levando em consideração o grau de importância (nada importante, pouco importante, importante, muito importante e extremamente importante) para o auxílio no ensino de determinados conteúdos matemáticos como: sistema de numeração decimal, adição, subtração, multiplicação e divisão.

A coleta de dados foi realizada através do preenchimento do questionário (Avaliação para os atributos do Design de jogos e brinquedos pedagógicos em relação aos conteúdos da matemática – Apêndice A), que foi respondido pelos professores participantes da pesquisa por meio da ferramenta para preenchimento de formulários online *Google Forms*.

No procedimento de coleta de dados, foi realizado um contato via WhatsApp com cada professor participante a fim de apresentar e explicar o questionário. Em seguida, foi enviado o link de acesso ao formulário online. Cada participante pôde responder de acordo com a sua disponibilidade, avisando o dia e o horário disponível para a pesquisadora. No questionário também foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E), com o objetivo que cada participante tivesse todas as informações necessárias sobre a devida pesquisa e logo em seguida os mesmos teriam que concordar com o termo para poder participar e ter acesso às demais perguntas do questionário.

A partir dessa coleta de dados foi possível obter informações necessárias advindas dos professores sobre a importância dos atributos do Design dos produtos com relação ao ensino dos conteúdos matemáticos.

**2ª etapa:** Com as avaliações recebidas, a própria plataforma do *Google Forms* contabilizou as respostas coletadas e gerou os gráficos automaticamente.

**3ª etapa:** Com os dados tabulados e os gráficos gerados, passou-se para à fase de análise e interpretação dos dados.

### **3.5 FERRAMENTA UTILIZADA PARA A COLETA DE DADOS – QUESTIONÁRIO**

A ferramenta de coleta de dados elaborada para esta pesquisa de acordo com a definição do problema foi um questionário estruturado, apresentado no Apêndice A.

O questionário tinha por objetivo medir o grau de importância dos atributos existentes em jogos e brinquedos pedagógicos de forma que fossem avaliados de acordo com o conteúdo da matemática para o qual era utilizado, ou seja, as professoras avaliaram a importância de cada atributo dos produtos apresentados de maneira individual.

Dentre os elementos estudados, foram selecionados os seguintes atributos para a aplicação da coleta de dados: forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos. Estes atributos foram selecionados de acordo com o referencial teórico e de acordo com análise realizada segundo o ponto de vista da pesquisadora sobre a identificação dos atributos existentes

em cada um dos produtos que foram selecionados pelas professoras para fazerem parte da pesquisa. De acordo com isso, podemos observar os atributos selecionados conforme ilustra o quadro 2.

Quadro 2: Lista de atributos

<b>ATRIBUTOS</b>	FORMA   COR   TAMANHO   MATERIAL   TEXTURA   ELEMENTOS GRÁFICOS
------------------	--

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

O questionário foi estruturado em sete seções, divididas da seguinte maneira: Seção 1 – Apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E); Seção 2 – Informações sobre o tipo de instituição em que os participantes lecionavam; Seção 3 – Avaliação dos jogos e brinquedos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal; Seção 4 – Avaliação dos jogos e brinquedos para o ensino da Soma; Seção 5 - Avaliação dos jogos e brinquedos para o ensino da Subtração; Seção 6 - Avaliação dos jogos e brinquedos para o ensino da Multiplicação; e Seção 7 - Avaliação dos jogos e brinquedos para o ensino da Divisão.

Para as Seções 1 e 2 foi elaborada apenas uma pergunta em cada seção. Para a Seção 3 foram elaboradas duas perguntas; nas Seções 4, 5 e 6 foram elaboradas cinco perguntas para cada e na Seção 7 foram elaboradas três perguntas, totalizando 22 (vinte e duas) perguntas no total.

Para a avaliação do questionário, foi utilizada a Escala Likert para as perguntas das Seções 3 a 7. A Escala Likert é uma metodologia de pesquisa utilizada para medir a opinião em níveis de satisfação de um público-alvo a respeito de determinado assunto ou tema. Esta escala é composta por diferentes itens, chamados itens Likert, cujas repostas incluem cinco ou mais níveis de satisfação.

No caso desta pesquisa foram definidas cinco categorias, onde o número de categorias positivas era igual ao número de categorias negativas, incluindo um ponto neutro. Em uma escala de cinco pontos foi elaborado um item negativo, um parcialmente negativo, um neutro, um parcialmente positivo e um totalmente positivo, sendo eles: Nada importante, pouco importante, importante, muito importante e extremamente importante. De acordo com isso, podemos observar as categorias selecionadas conforme ilustra o quadro 3.

Quadro 3: Níveis de satisfação – Escala Likert

<b>ITEM NEGATIVO</b>	<b>ITEM PARCIALMENTE NEGATIVO</b>	<b>ITEM NEUTRO</b>	<b>ITEM PARCIALMENTE POSITIVO</b>	<b>ITEM POSITIVO</b>
Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Deste modo, cada produto foi avaliado individualmente de acordo com a lista de atributos e os níveis de satisfação listados acima.

Cada participante respondeu um questionário com 22 perguntas para cada produto. Em decorrência da extensão do questionário, devido a maneira como o mesmo foi formulado e da quantidade de perguntas necessárias para a aplicação da coleta de dados, não foi possível colocá-lo no decorrer do texto. A estrutura completa apresentando todas as perguntas do questionário, pode ser visualizada no Apêndice A. Logo abaixo, pode-se observar um exemplo de como foi estruturado as perguntas do mesmo (Figura 18).

Figura 18: Modelo da estrutura das perguntas utilizadas no questionário

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA ADIÇÃO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Para a análise dos resultados, foram agrupados os dados negativos e os dados positivos para se obter uma melhor ideia do resultado adquirido. Deste modo, foram somadas as respostas negativas (nada importante com pouco importante) e as respostas positivas (muito importante com extremamente importante), ainda deixando o ponto neutro (importante), para realizar a análise das respostas coletadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo tem por finalidade apresentar os resultados e discussões a partir da metodologia exposta no capítulo anterior, analisando a coleta de dados realizada. Os resultados e discussões desta pesquisa serão apresentados divididos por seções, da mesma maneira como foram exibidos no questionário.

#### **4.1 SEÇÃO 1 – SOBRE O TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E)**

Na Seção 1 do questionário foram apresentadas aos participantes todas as informações sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E) e logo em seguida era perguntado se os mesmos concordavam ou não com o termo apresentado. O termo na íntegra pode ser visto no final deste trabalho (Apêndice B).

Após apresentado o T.C.L.E, o participante deveria concordar com o termo para poder dar continuidade ao questionário. Do total de professoras entrevistadas, todas concordaram com o T.C.L.E.

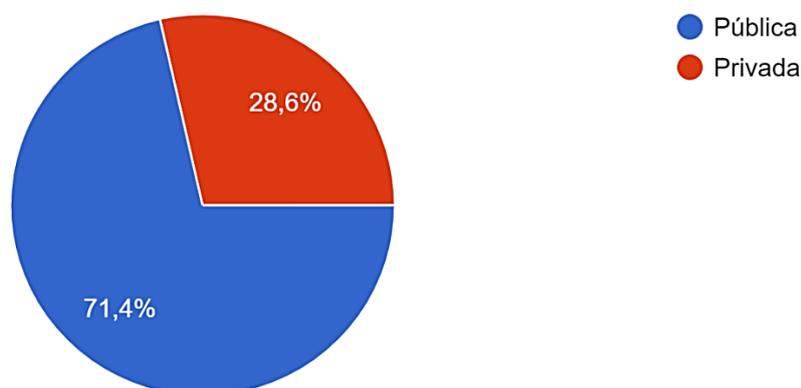
#### **4.2 SEÇÃO 2 – SOBRE O TIPO DE INSTITUIÇÃO QUE OS PARTICIPANTES LECIONAVAM**

De acordo com a Seção 2 do questionário, foi possível observar que a maioria (71,4%) dos docentes participantes nas entrevistas lecionavam em instituições públicas de ensino enquanto 28,6% eram professoras do ensino da rede privada. (Gráfico1).

Gráfico 1 – Tipo de Instituição

Qual o tipo de instituição que você trabalha?

7 respostas



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.3 SEÇÃO 3 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Em relação às respostas referentes a Seção 3, composta por um total de duas perguntas, foi possível obter as informações apresentadas a seguir.

Os gráficos são compostos pela avaliação dos atributos por categoria, onde serão apresentadas a quantidade de respostas por meio de números; os nomes dos atributos que estavam sendo avaliados e as categorias em níveis de satisfação.

Sobre a 1ª questão desta seção, os atributos que mais se destacaram para o ensino do Sistema de numeração decimal no *Ábaco*, foram os *Elementos Gráficos*, uma vez que, dentre as 7 respostas coletadas 6 foram positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), se sobressaindo em 1º lugar, como atributos de extrema relevância para o ensino deste determinado ensino.

O segundo lugar mais mencionado nas avaliações positivas, foi o atributo *Tamanho*, que também obteve um resultado satisfatório em relação aos demais atributos. Este recebeu um total de 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), 1 avaliação neutra (importante) e 1 avaliação negativa (pouco importante).

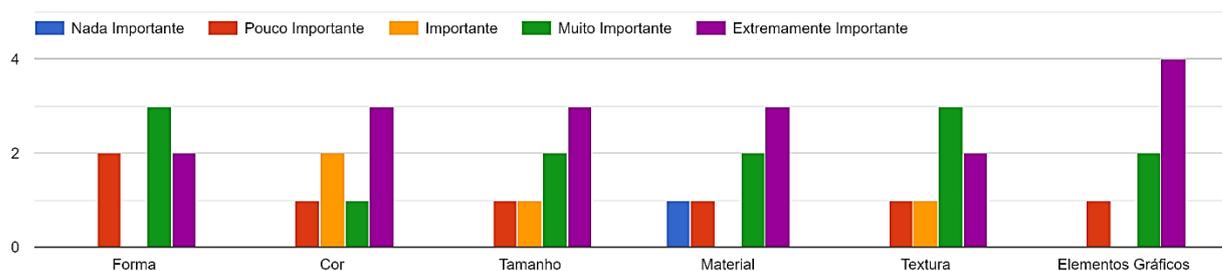
Ainda para esta pergunta, foi possível observar que o atributo *Material* apesar de apresentar 5 respostas positivas, foi o único atributo que recebeu a resposta totalmente negativa

(nada importante), que juntamente com o pouco importante obtiveram 2 respostas negativas, sendo avaliado dentre todos os atributos como o que menos apresentou relevância.

Os demais atributos desta questão, como *Forma*, *Cor* e *Textura*, não se destacaram em nenhum dos níveis de satisfação avaliados, de modo que tornou suas avaliações inconclusivas. (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Resultado dos atributos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal no Ábaco

Para o ensino do SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (Unidade, Dezena, Centena, Unidade de Milhar e Dezena de Milhar) qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

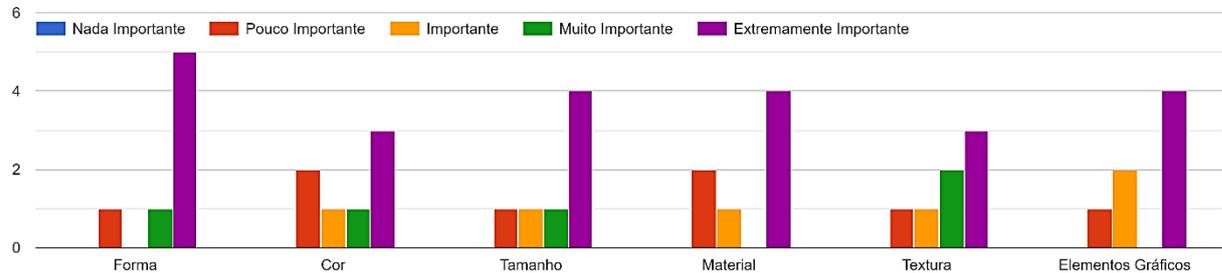
Sobre a 2ª pergunta para o ensino do Sistema de numeração decimal, em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Material Dourado, observou-se o atributo *Forma* como de alta relevância, uma vez que, dentre as 7 respostas obtidas, este atributo recebeu um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), ocupando o 1º lugar no nível de satisfação desta questão. Em seguida, o atributo *Tamanho* foi novamente escolhido, já que recebeu 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), ocupando o 2º lugar.

Analisou-se também que o atributo *Cor* se destacou em comparação aos demais atributos como o elemento que apresentou menos respostas positivas, obtendo 2 respostas negativas e 1 resposta neutra.

Já os atributos *Material*, *Textura* e *Elementos Gráficos* tiveram suas respostas inconclusivas, de modo que não se destacaram nem positivamente e nem negativamente de acordo com as avaliações mostradas no gráfico. (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Resultado dos atributos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal no Material Dourado

Para o ensino do SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (Unidade, Dezena, Centena, Unidade de Milhar e Dezena de milhar) qual o nível de importância dos atributos existentes no MATERIAL DOURADO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.3.1 Conclusões da seção 3

Nas duas questões apresentadas acima foram avaliados dois brinquedos/jogos diferentes que são utilizados para o ensino do mesmo conteúdo matemático, sendo este o Sistema de Numeração Decimal.

Os resultados apresentados demonstram que os atributos *Elementos Gráficos* e *Forma* provocaram maior nível de satisfação nos brinquedos testados, ocupando o 1º lugar no nível de satisfação. Portanto, estes atributos são os mais relevantes para o ensino do Sistema de Numeração Decimal, nos brinquedos/jogos Ábaco e Material Dourado.

O segundo atributo que apresentou destaque foi o *Tamanho* resultando em relevância significativa. Isto significa dizer que este atributo foi julgado como apresentando um alto índice de satisfação para o ensino do Sistema de Numeração Decimal nos brinquedos/jogos analisados.

Para o último lugar desta seção não foi possível concluir qual o atributo que apresentou menos resultados satisfatórios, de modo que não obtivemos o último lugar da classificação.

Quadro 4: Qualificação dos atributos para o Sistema de Numeração Decimal

COLOCAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ANALISADOS NOS PRODUTOS PARA O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL						
POSIÇÃO	ATRIBUTOS					
	Forma	Cor	Tamanho	Material	Textura	Elementos Gráficos
1º Lugar	X					X
2º Lugar			X			
Último Lugar	-	-	-	-	-	-

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.4 SEÇÃO 4 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA SOMA

Nesta seção foram analisadas as respostas para um total de cinco perguntas realizadas sobre o ensino da soma, tornando possível obter as informações apresentadas a seguir.

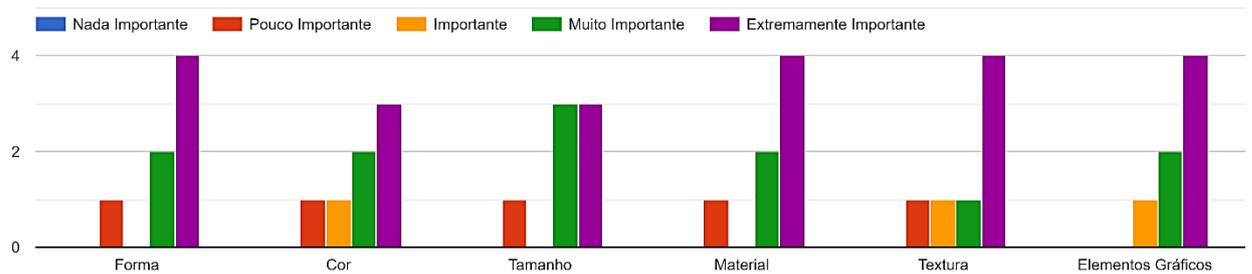
Sobre a 1ª questão para o ensino da Soma em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Dominó da Adição, os atributos *Elementos Gráficos* se sobressaíram com o maior número de respostas positivas com o total de 6 (somatório de extremamente importante com muito importante) e foi o único atributo que não obteve nenhuma resposta negativa para essa questão. Deste modo, este atributo foi avaliado como o que apresentou o maior nível de satisfação de acordo com as respostas coletadas.

Logo depois, os atributos *Material* e *Forma* exibiram a mesma avaliação no gráfico, se destacando positivamente e ocupando o 2º lugar na colocação, visto que, apresentaram um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e apenas 1 resposta negativa (nada importante).

Já os atributos *Cor*, *Tamanho* e *Textura* tiveram avaliações variáveis, mas não significantes, ou seja, não os torna representativos em relação aos demais atributos. Deste modo, não foi possível classificar o último colocado no nível de satisfação devido à similaridade de respostas apresentadas no gráfico. (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Resultado dos atributos para o ensino da Soma no Dominó da Adição

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA ADIÇÃO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

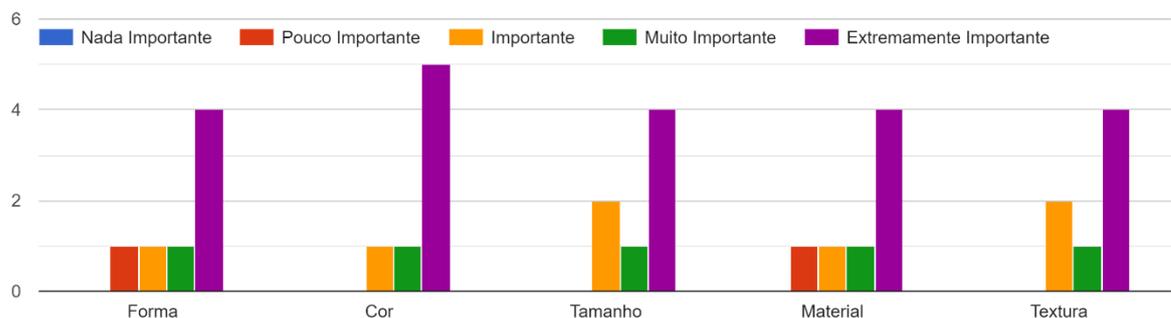
Sobre a 2ª pergunta para o ensino da Soma, em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Ábaco, verificou-se maior evidência no nível de satisfação para o atributo *Cor*, que recebeu um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), apenas 1 resposta neutra (importante) e não apresentou nenhuma resposta negativa, colocando-o como o 1º lugar no nível de satisfação.

Na sequência, destacaram-se os atributos *Textura* e *Tamanho* que resultaram em respostas equivalentes ocupando o 2º lugar na classificação, com 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 2 respostas neutras (importante), não apresentando nenhuma resposta negativa. Isto significa que estes atributos se sobressaem positivamente em relação aos demais.

Para esta questão foi verificado também a evidência de 1 resposta negativa (pouco importante) em apenas dois atributos, sendo eles a *Forma* e o *Material*. (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Resultado dos atributos para o ensino da Soma no Ábaco

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

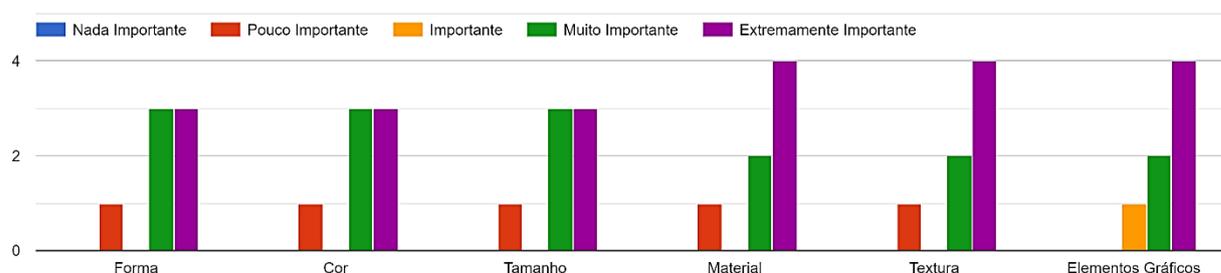
No que se refere a 3º pergunta para o ensino da Soma, sobre o nível de importância dos atributos existentes nos Dados, pôde-se observar que os *Elementos Gráficos*, receberam o total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e foi o único atributo que não obteve nenhuma resposta negativa, alcançando o 1º lugar no nível de satisfação.

Em 2º lugar, vieram os atributos *Material* e *Textura* que se destacaram por também receberem 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e apenas 1 resposta negativa.

Os demais atributos, *Forma*, *Cor* e *Tamanho* tiveram suas avaliações exatamente iguais de acordo com o gráfico, o que impossibilitou a realização de suas classificações de acordo com o nível de satisfação. (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Resultado dos atributos para o ensino da Soma nos Dados

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

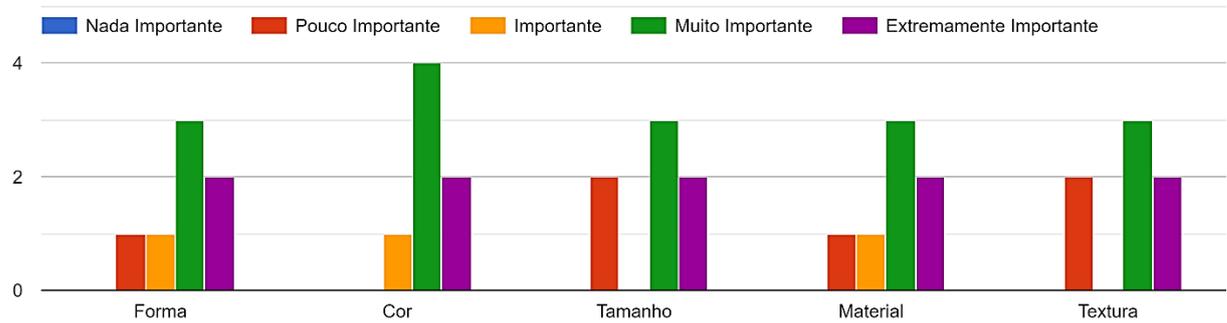
Na 4º questão apresentada para o ensino da Soma, sobre o nível de importância dos atributos existentes nos Pinos Coloridos, foi possível classificar em 1º lugar no nível de satisfação o atributo *Cor* com um total de 6 respostas positivas (somatório de muito importante com extremamente importante), recebendo também 1 resposta neutra e não apresentou nenhuma resposta negativa. Este atributo, foi o único da questão que recebeu essa quantidade de avaliações positivas, o que constata a sua alta relevância.

Na 2º colocação, observou-se que os atributos *Material* e *Forma* obtiveram resultados semelhantes e satisfatórios com 5 respostas positivas (somatório de muito importante com extremamente importante), 1 resposta neutra e apenas 1 resposta negativa.

Por último, ressaltamos que para esta pergunta, dos 6 atributos listados, 2 dos atributos (*Tamanho* e *Textura*) receberam 2 respostas negativas (pouco importante), se destacando negativamente para esta questão em específico. (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Resultado dos atributos para o ensino da Soma nos PINOS coloridos

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes nos PINOS COLORIDOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

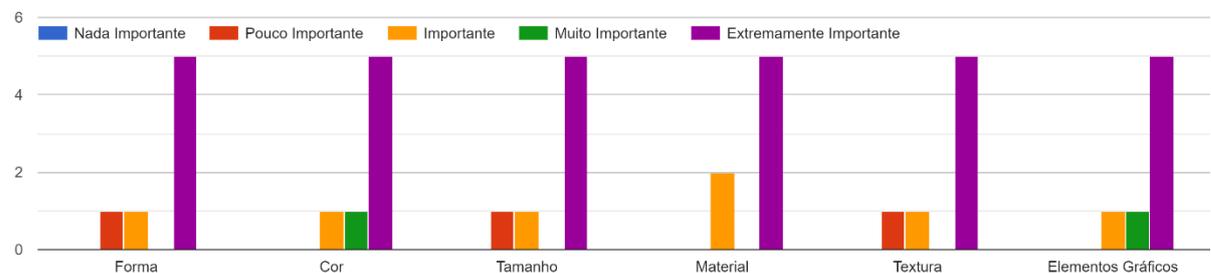
Sobre a 5ª pergunta para o ensino do Soma, em relação ao nível de importância dos atributos existentes na Caixa matemática, dois atributos se destacaram e ocuparam juntos a 1ª colocação no nível de satisfação, visto que receberam a mesma avaliação: *Elementos Gráficos* e *Cor*. Estes apresentaram um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e apenas 1 resposta neutra, se destacando por não receberem nenhuma avaliação negativa, significando a alta relevância destes atributos.

Em 2º lugar, observamos o atributo *Material* como de alta relevância, já que apresentou 5 respostas positivas (extremamente importante), 2 respostas neutras (importante) e não obteve nenhuma resposta negativa.

Neste caso, observou-se também que os demais atributos, sendo eles *Forma*, *Tamanho* e *Textura*, apresentaram avaliações similares e foram os únicos que receberam avaliações negativas. (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Resultado dos atributos para o ensino da Soma na Caixa matemática

Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.4.1 Conclusões da seção 4

Nas cinco questões apresentadas acima, foram avaliados 5 brinquedos/jogos diferentes para o ensino do mesmo conteúdo da matemática, sendo este a Soma.

Ao final desta seção, concluímos que 2 atributos se destacaram como sendo de maior relevância: os *Elementos Gráficos* e *Cor*. Nas 4 primeiras questões os atributos *Elementos Gráficos* e *Cor* obtiveram o 1º lugar em 2 questões cada. Já na última questão foram colocados em 1º lugar juntos devido ao fato que o gráfico mostrou que os dois tiveram exatamente a mesma avaliação. Deste modo, estes atributos aparecem no topo das avaliações, tomando o 1º lugar no nível de satisfação para o ensino da soma.

Logo em seguida, o atributo *Material* foi o segundo mais relevante, uma vez que, ocupou o 2º lugar no nível de satisfação em 4 das 5 questões apresentadas. Isso significa que esse atributo demonstrou uma boa avaliação em relação ao nível de importância nos jogos e brinquedos avaliados para o ensino da soma.

Para ocupar a última posição desta seção foi impossível saber qual o atributo que apresentou menos resultados satisfatórios, pois apareceram muito resultados variáveis, tornando-os não representativos. Desta forma, não obtivemos o último lugar da classificação para esta questão.

Quadro 5: Qualificação dos atributos para a Soma

COLOCAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ANALISADOS NOS PRODUTOS PARA O ENSINO DA SOMA						
POSIÇÃO	ATRIBUTOS					
	Forma	Cor	Tamanho	Material	Textura	Elementos Gráficos
1º Lugar		X				X
2º Lugar				X		
Último Lugar	-	-	-	-	-	-

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

## 4.5 SEÇÃO 5 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA SUBTRAÇÃO

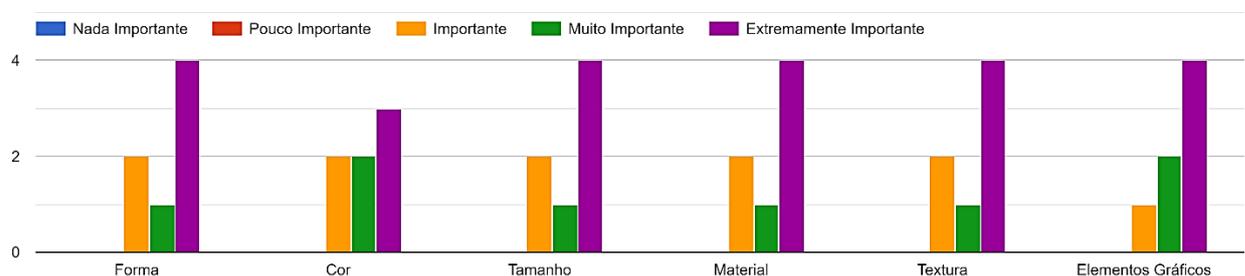
Nesta seção foram analisadas as respostas dadas a um total de cinco perguntas realizadas sobre o ensino da subtração de modo a obter os dados apresentados a seguir.

Na 1ª questão sobre o ensino da Subtração em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Dominó da Subtração, obtivemos o atributo *Elementos Gráficos* se destacando em 1º lugar no nível de satisfação, apresentando o maior número de respostas positivas, no total de 6 (somatório de extremamente importante com muito importante), e apenas 1 resposta neutra (importante), o que significa que não obteve nenhuma resposta negativa, apresentando assim um resultado com um alto nível de satisfação.

Os demais atributos (*Forma, Cor, Tamanho, Material e Textura*) obtiveram avaliações bem semelhantes, variando entre importante, muito importante e extremamente importante, o que significa que nenhum destes apresentou respostas negativas para essa questão em específico. Isto também impossibilitou que pudesse ser feita uma classificação de 2º lugar e último lugar para os níveis de satisfação desta questão. (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Resultado dos atributos para o ensino da Subtração no Dominó da Subtração

Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA SUBTRAÇÃO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

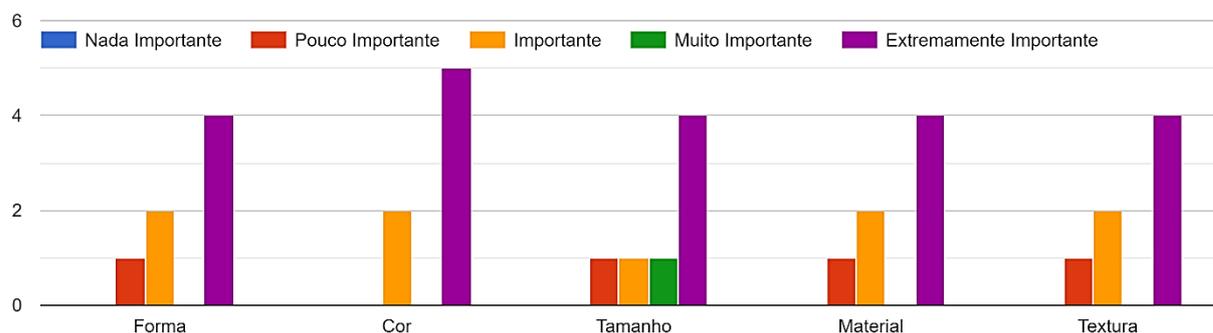
Sobre a 2ª pergunta para o ensino da Subtração, em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Ábaco, foi constatada uma maior evidência em 1º lugar para o atributo *Cor*, que recebeu um total de 5 respostas positivas e 2 respostas neutras, não apresentando nenhuma resposta negativa. Isto significa que este atributo foi o que apresentou um melhor resultado no nível de satisfação de acordo com a avaliação dos participantes.

Em 2º lugar no nível de satisfação foi verificado o destaque para o atributo *Tamanho*, que obteve 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), além de 1 avaliação neutra (importante) e 1 avaliação negativa (pouco importante).

Já os demais atributos (*Forma*, *Material* e *Textura*) apresentaram a mesma avaliação de acordo com o gráfico, exibindo um número maior de respostas neutras e negativas. Devido ao fato que estes atributos obtiveram exatamente as mesmas avaliações, não foi possível fazer a classificação da última colocação para esta questão, ou seja, o resultado para o atributo que apresenta menos relevância para o ensino da subtração foi inconclusivo. (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Resultado dos atributos para o ensino da Subtração no Ábaco

Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

No que se refere a 3ª pergunta para o ensino da Subtração, sobre o nível de importância dos atributos existentes nos Dados, os *Elementos Gráficos* foram avaliados com maior nível de satisfação, obtendo o 1º lugar da avaliação, visto que recebeu um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), 1 resposta neutra (importante), e não apresentou nenhuma resposta negativa.

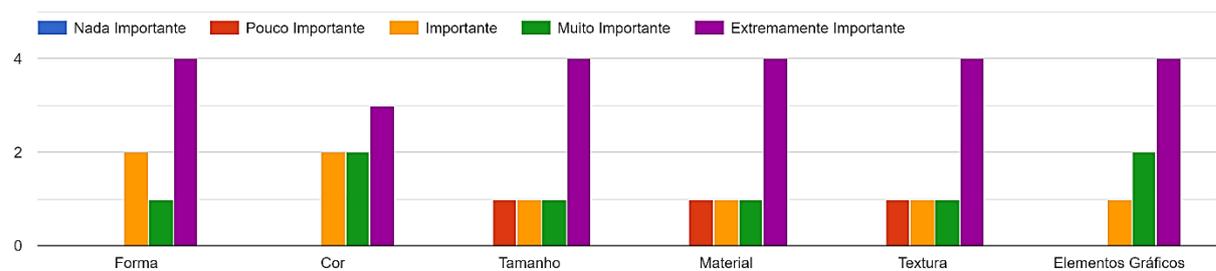
Em seguida, avaliamos a *Forma* para o 2º lugar na colocação, já que este atributo também recebeu uma avaliação satisfatória, apresentando 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 2 respostas neutras (importante), não exibindo nenhuma resposta negativa.

Já o atributo *Cor* pode ser considerado em um nível intermediário na classificação, visto que o mesmo não apresentou os maiores números de respostas positivas, mas também não obteve nenhuma avaliação negativa.

Os demais atributos (*Tamanho*, *Material* e *Textura*) se destacam em último lugar na classificação, pois, dentre todos os atributos, estes foram os únicos a apresentarem avaliações negativas para esta questão, ocupando o pior lugar no nível de satisfação de acordo com a avaliação dos participantes. (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Resultado dos atributos para o ensino da Subtração nos Dados

Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

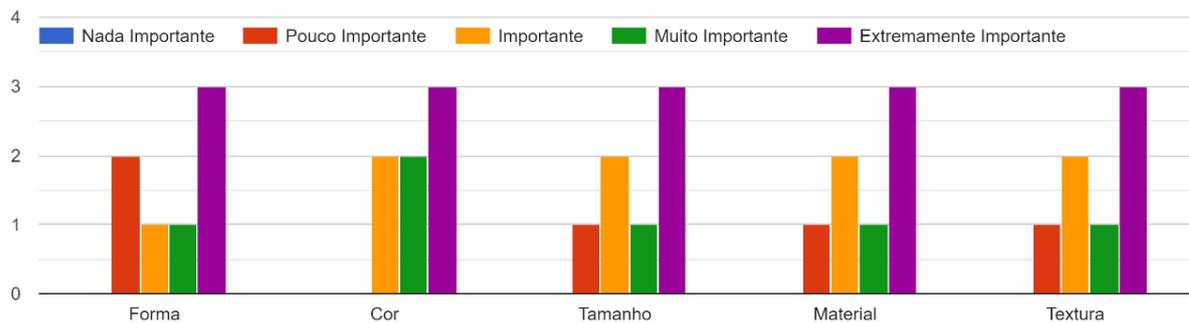
Na 4ª questão apresentada para o ensino da Subtração, sobre o nível de importância dos atributos existentes nos Pinos Coloridos, o atributo *Cor* apresentou mais respostas satisfatórias no somatório das categorias, totalizando 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), 2 respostas neutras (importante), além de não ter sido avaliado por nenhum participante de forma negativa. Isto significa, que este atributo foi avaliado em 1º lugar na classificação, como um elemento de alta relevância.

Para os atributos *Tamanho*, *Material* e *Textura* verificou-se que de acordo com o gráfico ambos receberam a mesma avaliação, impossibilitando a classificação da 2ª colocação no nível de satisfação.

Já o atributo *Forma* ganhou destaque por ser o único desta questão que apresentou 2 avaliações negativas (pouco importante), colocando-o como o último lugar no nível de satisfação de acordo com as respostas coletadas. Sendo assim, este atributo pode ser considerado como um elemento que não possui uma importância significativa na questão avaliada. (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Resultado dos atributos para o ensino da Subtração nos Pinos Coloridos

Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos PINOS COLORIDOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Sobre a 5ª pergunta para o ensino da Subtração, em relação ao nível de importância dos atributos existentes na Caixa matemática, pôde-se observar em 1º lugar a relevância do atributo *Cor*, que apresentou um total de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante). Este atributo não apresentou nenhuma resposta negativa e ainda obteve 1 avaliação neutra (importante). Isto significa que o mesmo apresentou um maior índice de satisfação de acordo com as avaliações mostradas no gráfico.

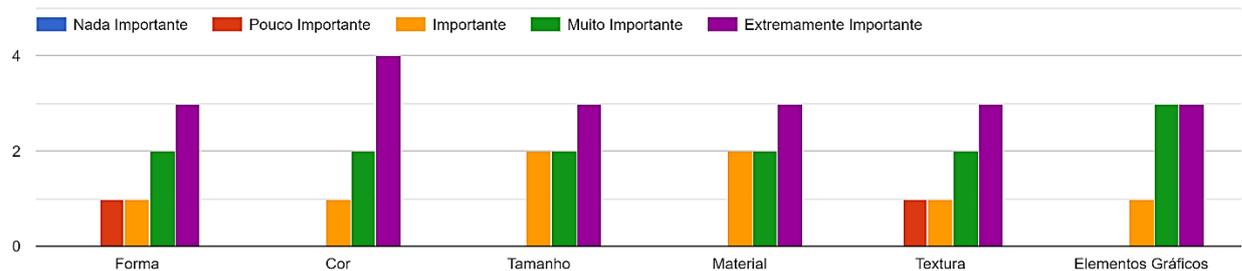
Lodo depois, os *Elementos Gráficos* foram melhores avaliados em comparação aos demais atributos, com 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 1 resposta neutra (importante), resultando no 2º lugar na avaliação.

Já os atributos *Tamanho* e *Material* não se sobressaíram nesta avaliação, ocupando apenas uma colocação intermediária devido ao fato que os dois obtiveram a mesma avaliação em números de respostas e não se destacaram nem positivamente e nem negativamente, ou seja, o nível de satisfação destes elementos para o conteúdo e o jogo em questão não tem resultados significativos.

Por último, verificou-se que os atributos *Forma* e *Textura* foram os únicos atributos que apresentaram avaliações negativas, podendo ser classificados como os elementos que não possuem bons resultados em relação ao nível de satisfação para esta questão. (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Resultado dos atributos para o ensino da Subtração na Caixa matemática

Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.5.1 Conclusões da seção 5

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, onde foram avaliados cinco brinquedos/jogos diferentes para o ensino da subtração, podemos concluir que 1 dos 6 atributos avaliados se destacou de maneira mais relevante como sendo o 1º lugar no nível de satisfação para o ensino da subtração na matemática. Dentre as cinco questões avaliadas, a *Cor* apareceu em 1º lugar em três questões, ou seja, em mais da metade das questões, de modo que a torna o atributo mais relevante de acordo com esta pesquisa, aparecendo em 60% das questões exibidas como o elemento que possui um amplo significado e contribuição dentre os brinquedos e jogos apresentados para o ensino da subtração.

Logo em seguida, os *Elementos Gráficos* também apresentaram bons níveis de avaliação, o que resultou no 2º lugar na classificação, como o atributo que possui uma alta relevância para o ensino da Subtração.

De outro modo, é importante ressaltar a avaliação feita para o atributo *Textura*, onde o mesmo se sobressaiu negativamente em 3 das 5 questões analisadas. Dentre os 6 atributos avaliados, este apresentou na maioria das questões a maior quantidade de avaliações negativas, o que deve ser destacado para melhor ser analisada a contribuição deste elemento nos jogos e brinquedos com função pedagógica.

Quadro 6: Qualificação dos atributos para a Subtração

COLOCAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ANALISADOS NOS PRODUTOS PARA O ENSINO DA SUBTRAÇÃO						
POSIÇÃO	ATRIBUTOS					
	Forma	Cor	Tamanho	Material	Textura	Elementos Gráficos
1º Lugar		X				
2º Lugar						X
Último Lugar					X	

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.6 SEÇÃO 6 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA MULTIPLICAÇÃO

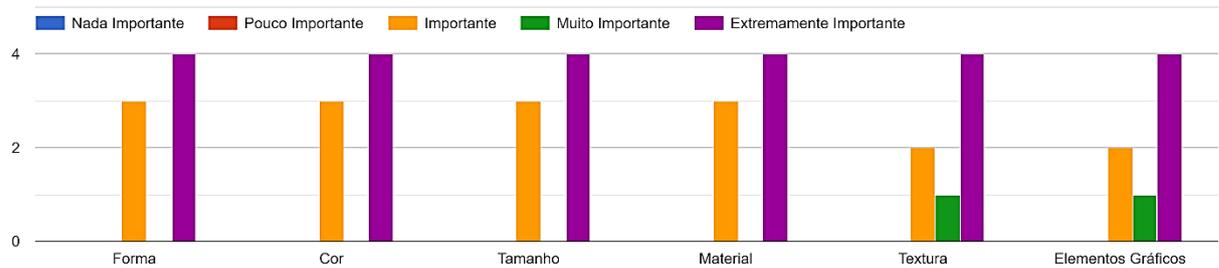
Nesta sexta seção do questionário, foram analisadas um total de cinco perguntas acerca do ensino da multiplicação, nas quais foi possível alcançar as informações exibidas a seguir.

Sobre a 1ª questão para o ensino da Multiplicação, em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Dominó da Multiplicação, pôde-se observar que os *Elementos Gráficos* e a *Textura* apresentaram o total de 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 2 respostas neutras (importante), obtendo resultados satisfatórios e ocupando o 1º lugar no nível de satisfação para o ensino da multiplicação.

Nessa questão, os participantes avaliaram os demais atributos de maneira equivalente, alternando de importante para extremamente importante, de forma que foi impossível definir qual destes atributos ocuparia o 2º lugar e o último lugar na avaliação. (Gráfico 14).

### Gráfico 14 – Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Dominó da multiplicação

Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

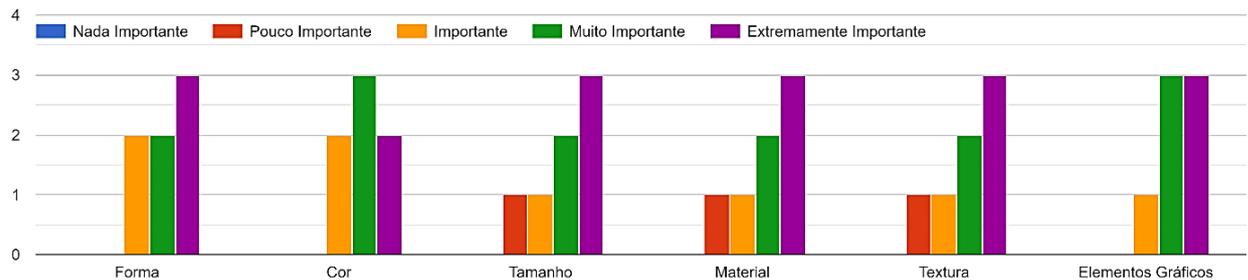
Sobre a 2ª pergunta para o ensino da Multiplicação, em relação ao nível de importância dos atributos existentes nos Dados, foi possível verificar que os *Elementos Gráficos* obtiveram resultados bastante satisfatórios, ocupando o 1º lugar no nível de satisfação, apresentando 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 1 resposta neutra (importante). Este atributo foi o único a atingir esse número de respostas positivas para esta questão, o que comprova alto grau de satisfação.

Em 2º lugar destacamos a *Forma* que teve avaliação bem semelhante à *Cor*, mas que, levando em consideração a quantidade de respostas positivas, a *Forma* apresentou mais respostas em extremamente importante, que é o nível mais alto da avaliação, colocando-o segundo na avaliação dos respondentes. No total, foram 5 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 2 respostas neutras (importante). Estes atributos também não obtiveram nenhuma resposta negativa para esta questão, tornando-os elementos de alta relevância.

De maneira oposta, tivemos os atributos *Tamanho*, *Material* e *Textura* com a mesma avaliação de acordo com o gráfico, ou seja, estes atributos obtiveram exatamente as mesmas respostas, o que impossibilitou a colocação dos mesmos em alguma posição para esta avaliação. É importante ressaltar que estes atributos foram os únicos elementos que apresentaram respostas negativas para esta questão. (Gráfico 15).

Gráfico 15 – Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação nos Dados

Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

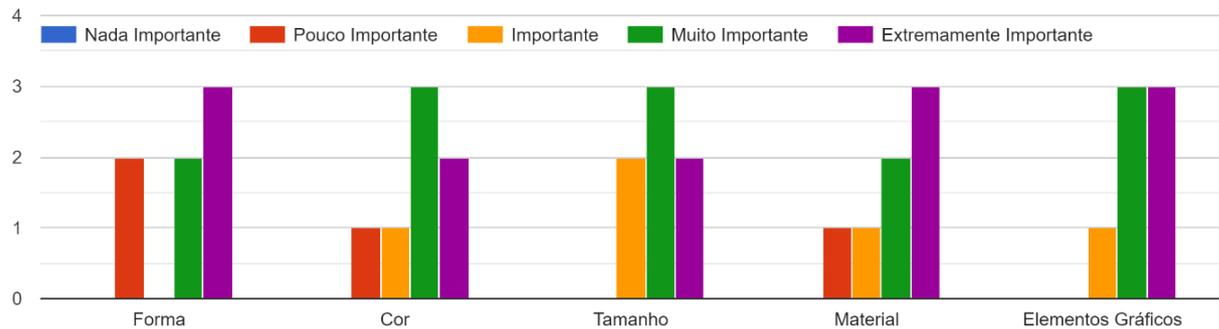
No que se refere a 3ª pergunta para o ensino da Multiplicação, sobre o nível de importância dos atributos existentes no Bingo da multiplicação, verificou-se que os *Elementos Gráficos* obtiveram o nível mais alto de satisfação com um número de 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante), tornando-o o mais recorrente desta questão, ou seja, este atributo foi avaliado como o elemento que possui o nível mais alto de importância para o ensino da multiplicação.

No 2º lugar podemos classificar o atributo *Tamanho* que apresentou melhor resultado depois dos *Elementos Gráficos*, exibindo 5 respostas positivas (somatório de muito importante com extremamente importante). É necessário ressaltar também que estes atributos foram os únicos que não receberam nenhuma avaliação negativa para esta questão, tornando-os como de alta relevância para o ensino da multiplicação no jogo analisados.

Ainda levando em consideração a interpretação do gráfico, um atributo se sobressaiu em relação aos demais por receber o maior número de respostas negativas da questão, este foi o atributo *Forma*, com 2 respostas para pouco importante, colocando-o como o último lugar na classificação de acordo com o nível de satisfação. (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Bingo da multiplicação

Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no BINGO DA MULTIPLICAÇÃO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

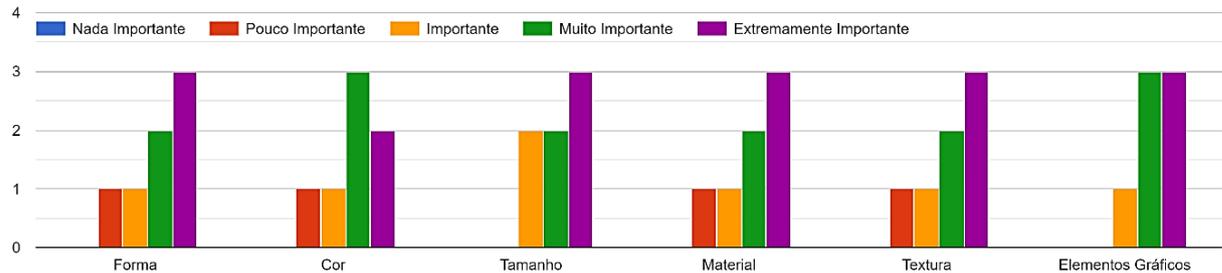
Na 4ª questão apresentada para o ensino da Multiplicação, sobre o nível de importância dos atributos existentes no Dominó da tabuada, foi possível observar uma maior frequência de respostas satisfatórias para os *Elementos Gráficos* com 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) do total de 7 respostas, e apenas 1 resposta neutra (importante). Sendo assim, este elemento pode ser avaliado como o atributo que ocupou o 1º lugar no nível de satisfação, de modo que possui uma alta relevância para este ensino no jogo avaliado.

Verificou-se ainda, em 2º lugar, a relevância do atributo *Tamanho*, que recebeu 5 avaliações positivas (extremamente importante e muito importante), 2 respostas neutras (importante) e nenhuma avaliação negativa, tornando-o um atributo que também apresentou um nível alto de importância para o ensino avaliado.

Nesta questão em específico, foi possível verificar que os demais atributos (*Forma*, *Cor*, *Material* e *Textura*) obtiveram respostas semelhantes no gráfico, onde cada elemento veio a receber 1 resposta negativa (nada importante), 1 resposta neutra (importante), variando apenas entre as respostas positivas, mas colocando-os praticamente em um nível intermediário de avaliação, de modo que não foi possível identificar qual atributo ocuparia o último lugar na classificação. (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação no Dominó da tabuada

Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA TABUADA?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Sobre a 5ª pergunta para o ensino da Multiplicação, em relação ao nível de importância dos atributos existentes na Caixa matemática, observou-se um alto nível de satisfação para a *Cor*, colocando-a em 1º lugar, resultando no elemento que apresentou maior número de resultados positivos com 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 1 resposta neutra (importante), de modo que o torna como o atributo avaliado com alto nível de satisfação.

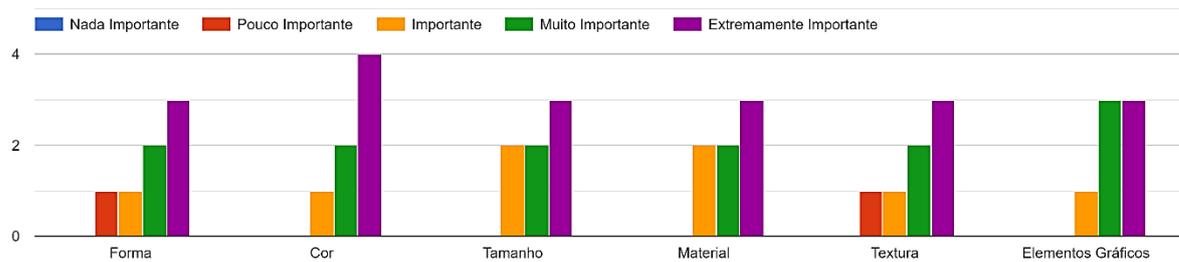
Em 2º lugar, os *Elementos Gráficos* se destacam ao receberem 6 respostas positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) mas que, em comparação com a *Cor* apresentou menos número de respostas em extremamente importante, que é o ponto mais alto na avaliação. Este atributo também obteve apenas 1 resposta neutra (importante) e não recebeu nenhuma avaliação negativa. Vale ressaltar que de acordo com os resultados apresentados este atributo também exibe um alto índice de importância de acordo com a avaliação dos participantes.

Em seguida, podemos observar que os atributos *Tamanho* e *Material* apresentaram uma avaliação em nível intermediário. Os dois obtiveram exatamente as mesmas respostas de acordo com o gráfico, porém suas avaliações foram mais neutras, de modo que não os torna nem de alta e nem de baixa relevância.

Por último, destaca-se os atributos *Forma* e *Textura* ocupando o último lugar na classificação por serem os únicos que apresentaram respostas negativas no item pouco importante desta questão. (Gráfico 18).

### Gráfico 18 – Resultado dos atributos para o ensino da Multiplicação na Caixa matemática

Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.6.1 Conclusões da seção 6

Através da leitura e interpretação dos dados apresentados nos gráficos acima, onde foram exibidas as respostas para a avaliação de cinco brinquedos/jogos utilizados para o ensino da multiplicação, pôde-se concluir que 1 atributo foi avaliado de maneira mais frequente como sendo o mais satisfatório em relação ao ensino da multiplicação naqueles determinados produtos, sendo este os *Elementos Gráficos*. Os *Elementos Gráficos* resultaram em 1º lugar no nível de satisfação em 4 das 5 questões analisadas, ou seja, este atributo foi avaliado em 80% dos casos como o elemento que mais se destacou em grau de importância, se tornando de extenso significado e suporte para o ensino do conteúdo da multiplicação na disciplina da matemática.

As demais respostas para o 2º lugar no nível de satisfação apresentaram muitas variações, o que dificultou a conclusão desta colocação. Porém, é importante ressaltar que o atributo *Tamanho* ocupou 2 vezes a colocação de segundo lugar na avaliação dentre as 5 questões que foram avaliadas. Nenhum outro atributo se repetiu nesta determinada colocação.

Nesta seção, as avaliações sofreram muitas oscilações de acordo com as respostas dos participantes. Alguns atributos tiveram respostas bem similares de modo que não foi possível classificar determinados pontos. Ressaltamos que o ponto negativo não foi tão representativo, mas pôde-se observar que o único atributo a apresentar maiores respostas nesta categoria foi o atributo *Forma*. O mesmo recebeu a avaliação negativa em 2 das 5 questões, o que não foi um resultado expressivo, mas, levando em consideração a comparação com os demais atributos, pode ser interpretado como o que apresentou menos pontos nesta avaliação.

Quadro 7: Qualificação dos atributos para a Multiplicação

COLOCAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ANALISADOS NOS PRODUTOS PARA O ENSINO DA MULTIPLICAÇÃO						
POSIÇÃO	ATRIBUTOS					
	Forma	Cor	Tamanho	Material	Textura	Elementos Gráficos
1º Lugar						X
2º Lugar			X			
Último Lugar	X					

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.7 SEÇÃO 7 – SOBRE OS JOGOS E BRINQUEDOS NO ENSINO DA DIVISÃO

Com relação às respostas referentes à Seção 7 do questionário de avaliação, composta por um total de três perguntas sobre o ensino da divisão, foi possível obter as informações apresentadas a seguir.

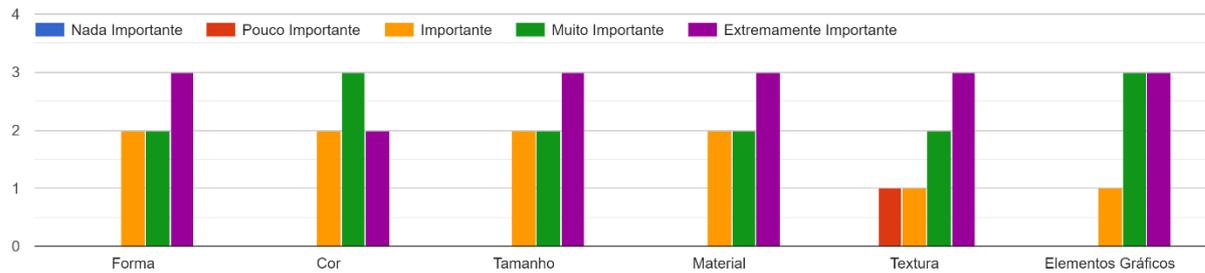
Na 1º questão para o ensino da Divisão, em relação ao nível de importância dos atributos existentes no Dominó da Divisão, os *Elementos Gráficos* ocuparam o 1º lugar na classificação, visto que as respostas para este atributo tiveram 6 resultados positivos (somatório de extremamente importante com muito importante) e 1 resultado neutro (importante). Este atributo foi o único com esta frequência de respostas, o que significa que foi avaliado como de alta relevância para o ensino da divisão com este determinado jogo.

Já os atributos *Forma*, *Cor*, *Tamanho* e *Material* obtiveram avaliações muito semelhantes de acordo com as respostas observadas no gráfico, de modo que não foi possível concluir nenhuma classificação para estes elementos.

Deste modo, foi dada uma ênfase apenas para o atributo *Textura*, que nesta seção foi o único elemento que recebeu avaliação negativa de 1 resposta para pouco importante, ocupando o último lugar da classificação. Apesar da resposta negativa não ser representativa em quantidade quando comparada aos demais atributos que não receberam nenhuma, destacamos a preocupação em observar melhor este atributo. (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Resultado dos atributos para o ensino da Divisão no Dominó da divisão

Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA DIVISÃO?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Sobre a 2ª pergunta para o ensino da Divisão, em relação ao nível de importância dos atributos existentes nos Dados, os *Elementos Gráficos* mais uma vez obtiveram a melhor avaliação no nível de satisfação. Este elemento ocupou o 1º lugar na classificação, apresentando 6 resultados positivos (somatório de extremamente importante com muito importante), 1 resultado neutro (importante) e nenhum resultado negativo, significando, que este atributo foi avaliado como sendo o que possui o maior índice de relevância para o ensino da divisão nos Dados.

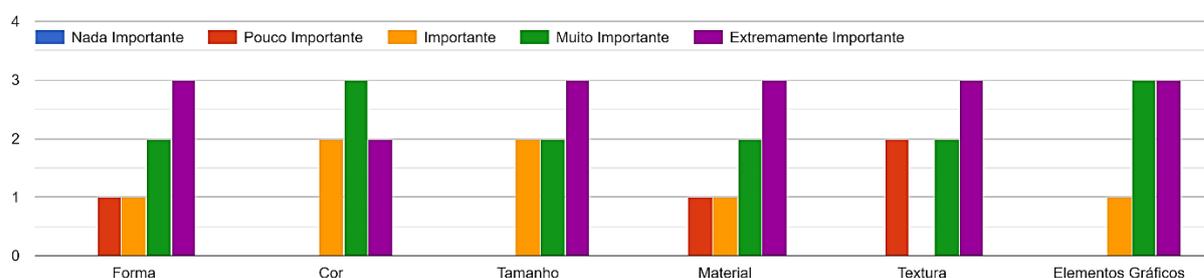
Foi possível observar também, que os atributos *Tamanho* e *Cor* obtiveram avaliações bem similar, com a mesma quantidade de respostas positivas e neutras. Porém, levando em consideração o maior nível de avaliação positiva que é o extremamente importante, o *Tamanho* apresentou maior quantidade de respostas do que a *Cor*. Deste modo, o atributo *Tamanho* ocupou o 2º lugar na classificação com 5 avaliações positivas (somatório de extremamente importante com muito importante) e 2 respostas neutras (importante).

Os atributos *Forma* e *Material* também tiveram avaliações semelhantes, mas não se destacaram positivamente ou negativamente, obtendo apenas uma colocação intermediária.

Já para a classificação da última colocação desta questão, ressaltamos o atributo *Textura*, que dentre todos os atributos apresentados se destaca como sendo o único a receber 2 avaliações negativas (pouco importante). Isto significa que este atributo apresentou uma menor satisfação para o ensino e produto avaliados. (Gráfico 20).

Gráfico 20 – Resultado dos atributos para o ensino da Divisão nos Dados

Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

Sobre a 3ª pergunta para o ensino da Divisão, em relação ao nível de importância dos atributos existentes na Caixa matemática, o resultado foi diferente das demais analisadas, no qual, de todos os atributos avaliados, 2 se sobressaíram: a *Cor* e os *Elementos Gráficos*. Estes atributos receberam um total de 7 respostas positivas o que significa que todos os participantes os avaliaram como totalmente satisfatórios, ou seja, eles apresentam alto nível de relevância para o ensino da divisão na Caixa matemática.

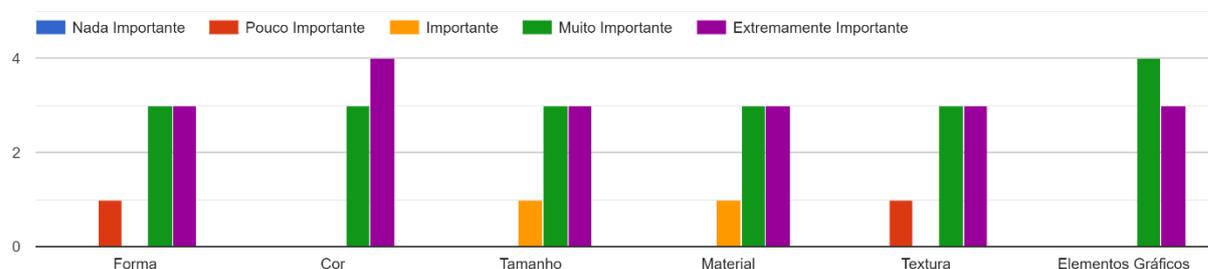
Em relação às suas colocações, a *Cor* ficou em 1º lugar no nível de satisfação, devido ao fato que apresentou um número maior de avaliações positivas no item extremamente importante, com o total de 4 respostas, em comparação aos *Elementos Gráficos* que apresentaram apenas 3, colocando-o em 2º lugar na classificação. Porém, ambos os atributos resultaram no somatório de extremamente importante e muito importante 7 respostas positivas. Vale ressaltar a relevância de ambos os resultados, já que dentre as 22 questões apresentadas neste questionário, esta foi a única vez que um atributo recebeu o número máximo de respostas positivas (um total de sete).

Já os atributos *Tamanho* e *Material* obtiveram as mesmas avaliações no gráfico e não se sobressaíram positivamente e nem negativamente, mantendo-se em um resultado intermediário.

Também foi observado que os únicos atributos a receberem votações negativas nesta questão foram a *Textura* e a *Forma*, com 1 resposta em pouco importante, de modo que obtiveram o último lugar na classificação, tornando-se os elementos que apresentaram menos relevância para esta questão. (Gráfico 21).

Gráfico 21 – Resultado dos atributos para o ensino da Divisão na Caixa matemática

Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA?



Fonte: Acervo pessoal, 2021.

#### 4.7.1 Conclusões da seção 7

Nas três questões apresentadas acima foram avaliados três brinquedos/jogos diferentes utilizados para o ensino da divisão. Foi possível verificar que o atributo *Elementos Gráficos* foi colocado em 1º lugar em 2 das 3 questões apresentadas, significando que este atributo apresentou uma carga de satisfação, mais relevante que os demais atributos. Sendo assim, o atributo *Elementos Gráficos* apareceu em 67% das questões exibidas como um elemento que possui um alto significado satisfatório, o que nos faz concluir que este elemento possui um amplo sentido e contribuição para o ensino da divisão.

Para a 2ª colocação no nível de satisfação, não foi possível concluir qual atributo levou o maior índice de satisfação, devido às variações de respostas apresentadas de acordo com o gráfico. Nesta colocação, tivemos resultados diferentes para as 3 questões avaliadas, de modo que nenhum atributo se sobressaiu.

Neste caso em específico apareceu uma importante informação para a última colocação no nível de satisfação. Dentre as 3 questões apresentadas, o atributo *Textura* foi um elemento julgado de maneira insatisfatória em todas as questões, ou seja, o mesmo apareceu com o maior número de respostas negativas em todas as questões apresentadas, o que nos leva a considerar e avaliar melhor o significado deste atributo em jogos e brinquedos voltados para o ensino do conteúdo divisão.

Quadro 8: Qualificação dos atributos para a Divisão

COLOCAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ANALISADOS NOS PRODUTOS PARA O ENSINO DA DIVISÃO						
POSIÇÃO	ATRIBUTOS					
	Forma	Cor	Tamanho	Material	Textura	Elementos Gráficos
1º Lugar						X
2º Lugar	-	-	-	-	-	-
Último Lugar					X	

Fonte: Acervo pessoal, 2021.

## CONCLUSÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO

Para concluir esta análise, por meio da correlação entre os atributos do Design dos produtos e o conteúdos da matemática, observa-se conforme os dados explanados acima, que de acordo com esta pesquisa e com as respostas analisadas dos participantes, existem atributos que apresentam significados mais expressivos em comparação a outros, de acordo com a maneira ao qual está sendo empregado, ou seja, o mesmo atributo pode apresentar contribuições diferentes para o ensino da matemática de acordo com o produto ao qual faz parte e de acordo com o conteúdo para o qual está sendo utilizado.

Deste modo, ao término desta análise foram destacados o primeiro e segundo lugar, para aqueles atributos que apresentaram os maiores índices de respostas satisfatórias, ou seja, para os atributos que proporcionam melhores contribuições para os determinados conteúdos e o último lugar para aqueles atributos que apresentaram as menores quantidades de respostas positivas.

Neste caso, pôde-se concluir que para o ensino do Sistema de Numeração Decimal, os atributos que possuem maiores índices no nível de satisfação, em 1º lugar, são os *Elementos Gráficos* e a *Forma*, estes foram avaliados de acordo com os participantes desta pesquisa, como os atributos que contribuem de maneira mais significativa para o ensino do Sistema de Numeração Decimal. Em seguida, o 2º lugar foi definido para o atributo *Tamanho*, que também apresentou um alto nível de satisfação nas respostas coletadas. E por fim, para este determinado conteúdo, não foi possível classificar o atributo que apresentou o menor resultado satisfatório, devido a ampla variação de respostas.

Para o ensino da Soma, foi verificado que os atributos que apresentaram maiores relevância aparecendo no topo das avaliações em 1º lugar, foram os *Elementos Gráficos* e *Cor*. Logo em seguida, o atributo *Material* foi colocado como o 2º lugar mais relevante para este determinado ensino. Para ocupar a última posição não foi possível saber qual o atributo que apresentou menos resultados satisfatórios, de acordo com as avaliações.

Em relação ao ensino da Subtração, observou-se que o atributo que apresentou o maior índice de satisfação em 1º lugar, foi a *Cor*, de modo que a mesma foi avaliada com os maiores resultados positivos dentre os brinquedos/jogos avaliados. Em seguida, os *Elementos Gráficos* ficaram no 2º lugar, de acordo com o grau de importância ao qual foram avaliados. Em último lugar, observou-se o atributo *Textura* como aquele que obteve a maior quantidade de avaliações negativas.

Para o ensino da Multiplicação, pôde-se observar que os *Elementos Gráficos* foram avaliados como os atributos que apresentaram maiores nível de importância de acordo com os participantes desta pesquisa, colocando-o em 1º lugar nesta avaliação. Em 2º lugar, o atributo *Tamanho*, também apresentou resultados positivos, com uma avaliação bem satisfatória para o ensino da Multiplicação nos brinquedos/jogos analisados. E por último, o atributo *Forma*, apareceu com o pior resultado nesta avaliação.

Em relação ao ensino da Divisão, mais uma vez, o atributo que se destacou em 1º lugar foram os *Elementos Gráficos* apresentando os melhores resultados em relação ao nível de importância dos atributos do produto para o ensino da divisão. A 2ª colocação neste caso não pode ser definida, devido as amplas variações nos resultados de acordo com os dados coletados. Já para a última colocação, o atributo *Textura*, foi julgado de maneira a receber o pior resultado, levando em consideração os níveis de importâncias que foram avaliados pelos participantes desta pesquisa.

Neste cenário, conforme foi estabelecido no objetivo principal desta pesquisa, que tinha o propósito de identificar os atributos do Design que apresentariam a maior relevância para o ensino de cada conteúdo da matemática analisado, pôde-se observar a existência considerável de respostas que variam de acordo com cada conteúdo. Sendo assim, de acordo com os resultados apresentados, verificou-se que existe uma relação direta entre o Design do produto e o ensino de conteúdos, através da significância que os atributos transmitem para aqueles determinados ensinos.

## CAPÍTULO V

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que as escolas estão enfrentando o ensino da matemática no atual cenário de pandemia pela COVID19 com extrema dificuldade e necessidade de adaptação aos métodos do ensino à distância. De acordo com a literatura, pôde-se deduzir que estudos constataam a utilização dos jogos e brinquedos como método eficiente para o ensino da disciplina da matemática, possibilitando melhorias no ensino-aprendizado. Considerando tanto a situação atual quanto a constatação da eficiência dos jogos e brinquedos pedagógicos, é urgente que se estude a importância deste material enquanto produto, ou seja, os significados do Design destes elementos e a relevância dos atributos, de modo que possamos compreender melhor o seu desenvolvimento e a sua funcionalidade. A pesquisa aqui apresentada buscou contribuir para esse cenário.

Nesse contexto, é importante ressaltar que os produtos utilizados pelos professores em sala de aula têm o objetivo de transmitir conhecimento, assim como despertar sensações e emoções que podem também ajudar em diversos aspectos nas crianças, como a concentração, memória, criatividade, etc. Sendo assim, ao longo desta pesquisa, procurou-se analisar os jogos e brinquedos pedagógicos que são utilizados para o ensino de conteúdos da matemática, do ponto de vista do nível de satisfação que os atributos do Design destes produtos podem proporcionar para o ensino de determinados conteúdos da matemática.

Sendo assim, após realizar uma ampla revisão de literatura envolvendo os temas estudados, estabelecer uma metodologia e analisar as informações trazidas por meio da coleta de dados, foi possível obter com esta pesquisa informações importantes relacionando os atributos do Design do produto com o ensino de conteúdos da disciplina da matemática. Deste modo, obtivemos os seguintes objetivos alcançados:

- 1) Os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino de conteúdos da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes foram: Material Dourado, Ábaco, Dominó da Adição, Dominó da Subtração, Dominó da Multiplicação, Dominó da Divisão, Dados, Pinos Coloridos, Caixa Matemática, Bingo da Multiplicação, Dominó da Tabuada, etc. Essa identificação foi realizada através de conversas com as professoras que

indicaram os materiais que eram utilizados por elas no ensino de conteúdos da matemática no 3º ano.

- 2) Foi identificado os atributos existentes na composição física de cada um dos produtos apresentados através de uma análise feita pela pesquisadora em cada jogo e brinquedo apontado pelas professoras, sendo estes: forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos.
- 3) Dentre os atributos analisados, foram identificados quais são os que favorecem de forma mais satisfatória o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental devido à sua ampla representatividade. Deste modo, foi possível observar a relevância que cada atributo apresenta de acordo com o ensino para o qual é utilizado por meio das respostas coletadas nos questionários. Foi possível relacionar qual atributo dentre a forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos, respondem de maneira mais satisfatória as demandas para o ensino de cada conteúdo analisado: soma, subtração, multiplicação, divisão e sistema de numeração decimal. Os resultados mostram que, de acordo com cada conteúdo, os atributos correspondentes são: para o Sistema de numeração decimal: Forma e Elementos Gráficos; para a Soma: Cor e Elementos Gráficos; para a Subtração: Cor; para a Multiplicação: Elementos Gráficos; e para a Divisão: Elementos Gráficos.

De acordo com isto, pôde-se verificar segundo as respostas coletadas nesta pesquisa, que existem atributos que se sobressaem sobre outros quando utilizados em produtos para o ensino de conteúdos da matemática. Estes atributos apresentam maiores contribuições para o ensino de determinados conteúdos, de modo que, proporcionam um maior nível de satisfação quando aplicados em jogos e brinquedos utilizados para o ensino dessa disciplina. Sendo assim, foi possível concluir e destacar os atributos avaliados de maneira mais relevante para os respectivos conteúdos.

Para o Sistema de numeração decimal, os atributos que apresentaram maiores níveis de satisfação de acordo esta pesquisa, foram os *Elementos Gráficos* e a *Forma*. Estes atributos foram julgados como sendo aqueles que apresentam maiores contribuições para este ensino, exibindo um amplo significado e aporte, quando relacionado a composição física de jogos e brinquedos utilizados para o ensino do sistema de numeração decimal na disciplina da matemática.

Já para o ensino da Soma, foi verificado que os atributos que receberam mais respostas positivas em nível de satisfação, foram os atributos *Cor* e *Elementos Gráficos*. Esses atributos

apresentaram os maiores níveis de importância em relação a significância que os mesmos apresentam na composição física dos jogos e brinquedos utilizados para o ensino da soma.

Em relação a Subtração, o atributo que apresentou um melhor resultado de acordo com esta pesquisa, foi o atributo *Cor*. Este atributo foi avaliado como sendo o que proporciona um maior nível de satisfação para este determinado ensino nos produtos avaliados, ou seja, ele é o atributo predominante quando nos feriamos a significância dos atributos aplicados ao Design de jogos e brinquedos utilizados para o ensino da subtração na disciplina da matemática.

Para o ensino da Multiplicação, verificou-se de acordo com essa pesquisa, que o atributo *Elementos Gráficos* foi o melhor avaliado com relação aos atributos existentes no Design dos produtos analisados. Este atributo apresentou uma quantidade de respostas positivas significantes, em relação ao nível de satisfação que o mesmo proporciona para o ensino da multiplicação nos jogos e brinquedos.

Com relação ao ensino da Divisão, observou-se que o atributo melhor avaliado de acordo com os dados, foram os *Elementos Gráficos*, apresentando as repostas com maiores índices de satisfação. Este atributo foi julgado, de acordo com os participantes dessa pesquisa, como o elemento mais importante em relação a composição física dos jogos e brinquedos, utilizados para o ensino do conteúdo da divisão na disciplina da matemática.

Vale ressaltar, que nesta pesquisa foram apresentada um total de 22 questões, onde foram avaliados 11 jogos/brinquedos utilizados para o ensino de 5 conteúdos da matemática. Pôde-se observar, de acordo com os resultados apresentados, o mesmo produto pode ter avaliações diferentes dependendo do ensino para o qual está sendo utilizado, ou seja, o resultado de qual atributo teve um melhor nível de satisfação naqueles determinados produtos variou de acordo com o conteúdo para o qual ele estava sendo avaliado, o que significa dizer que os atributos têm importâncias diferentes de acordo com a sua funcionalidade.

Também ressaltamos que esta pesquisa passou por uma série de limitações para a sua realização final até aqui. Primeiramente, devido à pandemia do COVID19 a pesquisa passou por um processo de mudanças metodológicas, de modo que não seria mais possível realizar a coleta de dados de forma presencial, o que acarretou na necessidade de mais tempo para sua realização, de modo que foi preciso definir e adequar todo o processo metodológico.

A pesquisa também sofreu por limitações devido à situação de isolamento social, pois as escolas estavam fechadas, com o sistema de funcionamento remoto de aula, o que impossibilitou a pesquisadora de ter acesso direto às professoras para realizar a coleta dos dados. O contato com os participantes se limitou a conversas por meio do *WhatsApp* e chamadas

de vídeo pelo *Google Meet*. Já a coleta de dados foi realizada de forma online através do *Google Forms*.

Outro ponto a ser observado nesta pesquisa é em relação à quantidade de participantes. Em detrimento do curto período que tivemos para realização da pesquisa, o recorte ficou limitado a analisar apenas escolas da cidade de Santa Luzia – PB, que em decorrência do número de habitantes só apresentava seis escolas com turmas cursando o 3º ano do ensino fundamental. Consequentemente, isto acarretou no número de professoras participantes, de modo que o mesmo não foi considerado quantitativo, por isto classificamos em uma amostra não probabilística.

Pôde-se averiguar também a limitação com relação à quantidade de produtos (jogos e brinquedos) que algumas escolas apresentam para a utilização em sala de aula. Algumas escolas não tem recursos suficientes para apresentarem uma alta diversidade de material, de modo que as próprias professoras improvisam com produtos de sua própria produção. Deste modo, foi difícil chegar a uma lista de jogos e brinquedos que fossem utilizados de maneira em comum por estas escolas participantes.

Em contrapartida a todas essas limitações, esta pesquisa conseguiu adaptar todo o processo metodológico de forma que tornou possível a realização da mesma na situação atual. Além disso, ao final deste estudo, observamos que todos os objetivos foram alcançados de modo que obtivemos a resposta para o principal objetivo deste estudo. Conseguimos relacionar qual dos atributos (*forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos*) foi identificado, dentre todos os produtos analisados, como o que responde de maneira mais satisfatória ao ensino de cada conteúdo analisado: *soma, subtração, multiplicação, divisão e sistema de numeração decimal*.

Deste modo, destacamos que, considerando a relevância do tema tratado na pesquisa, é necessário que estudos com uma população maior de respondentes possam ser conduzidos em um momento de maior acesso e segurança aos professores e alunos. Inicialmente, esta pesquisa planejava abordar um número bem mais representativo de participantes. Entretanto, as restrições impostas pela pandemia limitaram consideravelmente o estudo, sem no entanto, comprometer a metodologia e os resultados.

Por fim, ressaltamos a ampla contribuição desta pesquisa, de forma que a mesma não se encerre nestas considerações, sugerindo os seguintes trabalhos futuros:

- a) Este trabalho pode ser usado como base para um estudo mais aprofundado sobre os estudos dos atributos do Design de outros jogos e brinquedos pedagógicos,

de modo que nesta pesquisa só foram avaliados 11 produtos, e existe uma gama maior de produtos utilizados para estes ensinos.

- b) Desenvolvimento de uma pesquisa de caráter quantitativo objetivando uma análise estatística de acordo com uma amostra maior de professores que trabalhem com jogos e brinquedos pedagógicos no ensino da matemática.
- c) Auxiliar o desenvolvimento do Design de produtos específicos para o ensino dos conteúdos da matemática levando em consideração os atributos que podem levar a uma maior contribuição para o uso para o qual foi projetado, de acordo com os resultados desta pesquisa.
- d) Promover palestras de conscientização na área da Educação, de modo que estes resultados possam ser mostrados aos professores do ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental para que os mesmos tenham conhecimento da importância que os atributos do Design destes produtos apresentam para o ensino.

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. São Paulo: Moderna, 2020.
- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual**: uma psicologia da visão criadora. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 503 p. Tradução de Ivonne Terezinha de Faria.
- ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. **Materials and design**: the art and science of material selection in product design. Amsterdam: Elsevier/Butterworth- Heinemann, 2010.
- BARATA, Filipa Cordeiro Lopes Fernandes. **DIMENSÕES DA RELAÇÃO DA CRIANÇA COM O DESIGN DO BRINQUEDO**: Um estudo sobre as preferências individuais e fatores associados. 2018. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade de Lisboa Faculdade de Belas-artes, Lisboa, 2018.
- BESSA, Sônia; COSTA, Váldina Gonçalves da. Operação de multiplicação: possibilidades de intervenção com jogos. **REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS**, Brasília, v. 98, n. 248, p.130-147, 2017.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: [s.n.], 1996.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRISCH, Mara; SEHN, Elizandra. Como conciliar jogos pedagógicos ao ensino de matemática com alunos do 3º ano do ensino fundamental? **REVISTA ELETRÔNICA CIENTÍFICA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017. E – 4875.
- BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedo e cultura**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- CALEGARI, Eliana Paula; SILVA, Roseane Santos da. Redesenho de brinquedos: uma abordagem a partir do Design Emocional. **REVISTA DE DESIGN, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**, Brasília, v. 4, n. 1, p.1-21, 2017.
- CALEGARI, Eliana Paula; OLIVEIRA, Branca Freitas de. Um estudo focado na relação entre design e materiais. **Projética**, Londrina, v. 4, n. 1, p. 49-64, 2013.
- CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. **PESQUISA CIENTÍFICA**: da teoria à prática. Curitiba: Intersaberes, 2012.
- CHING, Francis D. K. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- COELHO, Luiz Antonio L. (org). **CONCEITOS-CHAVE EM DESIGN**. Rio de Janeiro. Ed: Puc-Rio, Novas ideias. 2008.
- CRUZ, Polyana Ferreira Lira da. **REFLEXÕES SOBRE O DESIGN NA EDUCAÇÃO BÁSICA A PARTIR DA INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE DE PROJETO COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA**: estudo de casos com professores da educação básica. 2017.

174 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Design, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

DENIS, Rafael Cardoso. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 240 p.

DONDIS, Donis a. **Sintaxe da Linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 236 p.  
GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GODOY, C. L. S. e MENEGAZZI, M. O. **Uso de jogos no ensino da matemática**. Comunicação apresentada em XIV Salão Intermunicipal de pesquisa. Lutheran University of Brazil, Guaíba, 2014.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma**. 8 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

\_\_\_\_\_. **O Jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 1995. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Metodologia de Ensino, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia. **Design Gráfico: do invisível ao ilegível**. Rio de Janeiro: 2 AB, 2000.

GUIMARÃES, Luciano. **A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. 3. ed. São Paulo: Annablume, 2000. 149 p.

GUTHEIL, Mariane; WEBER, Cristian; PINTO, Ana. **Desenvolvimento de Brinquedo/Jogo Pedagógico com ênfase na experiência de usabilidade**. 5º **GAMPI PLURAL**, Joinville, 2015.

HESKETT, John. **Design**. Revisão técnica Pedro Fiori Fernandes. Tradutora Márcia Leme. São Paulo: Ática, 2008. 146 p.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 7.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

JURY, David. **What is typography?** Switzerland, UK: Rotovision, 2006.

KISHIMOTO, Tizuco M. **JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E A EDUCAÇÃO**. 8ºed. São Paulo: Cortez, 2005.

\_\_\_\_\_. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994.

LEBORG, Christian. **Gramática Visual**. 1.ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2015.

LIRA, Natali Alves Barros; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **A Importância do Brincar na Educação Infantil**. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, São Paulo, v. 5, n. 1, 2014.

- LOBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **OS JOGOS E O LÚDICO NA APRENDIZAGEM ESCOLAR**. São Paulo: Artmed, 2005. 110 p.
- MANZINI, Ezio. **A matéria da invenção**. Tradução de Pedro Afonso Dias. Lisboa: Centro Português de Design, 1993.
- MARCATO, Daniela de Cássia Gamonal. **O DESIGN NOS JOGOS GEOMÉTRICOS APLICADOS AO ENSINO INFANTIL**. 2009. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2009.
- MEFANO, Ligia. **O Design de Brinquedos no Brasil: Uma arqueologia do projeto e suas origens**. 2005. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Artes & Design, PUC: Rio de Janeiro, 2005.
- MELO, Sirley Aparecida de; SARDINHA, Maria Onide Ballan. JOGOS NO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@pciência**, Apucarana, v. 4, n. 2, p.5-15, 2009.
- MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.
- MOREIRA, D.; OLIVEIRA, I. 2004. **O jogo e a matemática**. Lisboa: Universidade Aberta.
- MOTA, Marcelo José da; AMENDOLA, Mariangela Fazano. TIPOGRAFIA E DESIGN NA CONSTRUÇÃO DA LINGUAGEM VISUAL DA LETRA. **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 1-13, out. 2016.
- MUNARI, Bruno. **DESIGN E COMUNICAÇÃO VISUAL: Contribuição para uma metodologia didática**. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 246 p. Tradução Daniel Santana.
- NASCIMENTO, Ross Alves do et al. Uma compreensão matemática dos Jogos de Somatórios. **REVISTA ELETRÔNICA DE MATEMÁTICA**, Bento Gonçalves, v. 3, n. 1, p.93-106, jul. 2017.
- NIEMEYER, Lucy. **Tipografia: uma apresentação**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2006.
- PAULISTA, Maria Inês. In: ARCE, A., DUARTE, N. (org.) **Brincadeira de papéis sociais na Educação Infantil: as contribuições de Vigotski, Leontiev e Elkonin**. 2006 Disponível em: <<http://www.uninove.br>>. Acesso em: 01 ago. 2019.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Penso, 2013. 624 p.
- SANTANA, José Rogério; BORGES NETO, Hermínio; ROCHA, Elizabeth Matos. A SEQÜÊNCIA FEDATHI: UMA PROPOSTA DE MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, **CONGRESSO**. Recife: Sbem, p.1-11, 2004.

SCHLEMPER, Paula Felipe. **A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN GRÁFICO, COMO MATERIALIZADOR DA IDENTIDADE DE MARCA, NO AUMENTO DO VALOR DE MARCA AGREGADO AO PRODUTO.** 2004. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SEHN, Cristina Morandi. **ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE A CRIATIVIDADE EM ATRIBUTOS DE FORMA E FUNÇÃO COM O SUCESSO DE PRODUTOS DE BENS DE CONSUMO.** 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SILVA, Claudionor Renato da. Johan Huizinga e o conceito de lúdico: contribuição da filosofia para a literatura infantil matemática. **Educación**, Lima, v. XXVII, n. 52, p. 140-159, 2018.

SILVA, Karine Barcellos da. OS JOGOS E AS BRINCADEIRAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Rep's - Revista Even. Pedagógica**, Mato Grosso, v. 7, n. 2, p.454-468, 2016.

SILVA, Lidiane de Oliveira. **A FUNÇÃO SOCIAL E PEDAGÓGICA DO BRINQUEDO NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA.** 2015. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

SILVA, Renato Carneiro da. **SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: SABERES DOCENTES E CONHECIMENTOS DISCENTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.** 2013. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SILVEIRA, Nathalie Barros da Mota. **MORFOLOGIA DO OBJETO:** Uma Abordagem da Gramática Visual/Formal Aplicada ao Design de Artefatos Materiais Tridimensionais. 2018. 171 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Matemática em tempo de transformação:** Construindo o conhecimento matemático através de aulas operatórias. Curitiba: Renascer, 1997.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WONG, W. **Princípios de Forma e Desenho.** 2ª. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

**APÊNDICE A – Ferramenta de coleta de dados (Questionário)**

Avaliação para os atributos do Design de jogos e brinquedos pedagógicos em relação aos conteúdos da matemática.

\*Obrigatório

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – T.C.L.E

Convidamos o Sr.(a) para participar da pesquisa intitulada por "CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL", que compõe a pesquisa (dissertação) da mestranda Eliany Maria de Medeiros Silva (Rua José Pergentino de Araújo, número 66, Bairro São José, Santa Luzia, PB. / Telefone: (83) 9 9623-4143), sob a orientação do professor Dr. Wellington Gomes de Medeiros ([wellington.medeiros@ufcg.edu.br](mailto:wellington.medeiros@ufcg.edu.br)).

Informações sobre a pesquisa:

O estudo tem como objetivo geral comparar e correlacionar a forma, a cor, o tamanho, o material, a textura e os elementos gráficos de jogos e brinquedos pedagógicos com conteúdos da matemática ensinados no 3º ano do ensino fundamental para identificar a representatividade de cada atributo nas atividades didáticas.

Os objetivos específicos são:

- Identificar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental;
- Identificar quais são os atributos existentes nos jogos e brinquedos selecionados;
- Caracterizar os jogos e brinquedos segundo sua morfologia/características plásticas fazendo a descrição dos atributos que compõe os objetos;
- Relacionar os atributos da forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos dos jogos e brinquedos com conteúdos da matemática;
- Identificar a maior representatividade de cada atributo de acordo com o conteúdo da matemática.

Justificativa do estudo:

Esse estudo verifica a importância dos jogos e brinquedos pedagógicos, como objetos utilizados para auxiliar o processo ensino da matemática, que tem sido discutido por pesquisadores que explicam a sua contribuição. A presente pesquisa aborda o Design de jogos e brinquedos pedagógicos, a fim de verificar a relação entre determinados atributos do produto e os conteúdos matemáticos ministrados para turmas do 3º ano do ensino fundamental. Esta informação será pertinente para os Designers, de forma que estes poderão levar em consideração a importância destes atributos ao projetarem jogos e brinquedos pedagógicos voltados para o ensino de conteúdos da matemática, ou seja, se um atributo pode ser mais representativo do que outro para o ensino de determinado conteúdo. Já referente ao contexto Educacional, ao final da pesquisa, pedagogos, professores e profissionais da área de Educação poderão saber a maior relevância de um brinquedo ou jogo de acordo com os atributos que o compõe, ou seja, poderão analisa-los no momento de aquisição não só pela sua função, mas também poderão escolhe-los de maneira mais satisfatória, levando em consideração a representatividade de algum atributo presente no objeto. Assim, ao adquirir um determinado jogo ou brinquedo para fins didáticos, os professores poderão encontrar aqueles com Design específico para o determinado ensino.

Desenvolvimento da pesquisa:

Primeiramente será apresentada a pesquisa para o conhecimento prévio desta por parte dos participantes. Depois a pesquisadora fará um levantamento nas escolas, para coletar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes, indicados pelo professor(a) da disciplina. Durante essa observação, haverá a necessidade de registros fotográficos. Estas imagens serão utilizadas apenas para registrar os objetos que farão parte da pesquisa, não expondo alunos e/ou professores. As fotografias serão apenas dos jogos e brinquedos selecionados como objeto de estudo.

Após esse levantamento, a pesquisadora convidará o professor(a) para participar da pesquisa, explicará os objetivos e a justificativa do estudo. Posteriormente, serão convidados a responderem um formulário de avaliação dos jogos e brinquedos que foram escolhidos pelos professores para serem analisados. Toda essa etapa, será realizada de maneira virtual através de ferramentas como o Google Meet e Google Forms.

As escolas e os participantes entrevistados serão identificados por códigos. Será respeitada a disponibilidade dos participantes, de modo que, o dia e horário que será respondido o formulário, será acordado previamente com os voluntários e, além disso, serão gravadas em mídia digital após consentimento dos voluntários e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E).

Risco e Benefício da pesquisa:

De acordo com Resolução 466/12 do C.N.S, toda pesquisa que envolve seres humanos de forma direta ou indiretamente pode apresentar riscos imediatos ou tardios aos voluntários. Nesse caso específico, o risco ao qual os participantes poderão estar expostos é o de constrangimento em responder algumas questões do formulário de avaliação. A pesquisadora garante que terá o máximo de cuidado em não expor os participantes, desta forma, eles não precisarão se identificar na hora de responder o formulário e caso será necessário alguma fotografia, irá usar a técnica de camuflagem em fotos que porventura possam identificar os participantes.

Espera-se que a pesquisa contribua para as reflexões dos professores da disciplina sobre a importância da utilização de jogos e brinquedos no ensino da matemática. Espera-se também que o estudo possa subsidiar

outros debates sobre o assunto.

A pesquisa não acarretará despesa aos participantes, ficando todos os encargos financeiros, se houver, sob a responsabilidade da pesquisadora. Como será voluntário(a), caso aceite participar do estudo, não receberá nenhum tipo de bônus, prêmio ou contraprestação. Caso haja algum prejuízo, este será ressarcido pela equipe. Ao final do estudo, se for do interesse dos participantes, eles terão livre acesso ao conteúdo do mesmo através de um relatório disponibilizado pela pesquisadora.

Em caso de dúvidas relacionadas a pesquisa, o(a) senhor(a) tem a liberdade de conversar com a pesquisadora em qualquer momento do estudo pelo endereço e telefone abaixo:

Rua José Pergentino de Araújo, N° 66, Bairro São José, Santa Luzia – PB.

(83) 9 9623-4143 / [elianymaria94@gmail.com](mailto:elianymaria94@gmail.com)

Se houver dúvidas em relação aos aspectos éticos, o(a) senhor(a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFCG.

Rua Dr. Carlos Chagas, s/n, São José, Campina Grande – PB.

(83) 2101-5545 / [cep@huac.ufcg.edu.br](mailto:cep@huac.ufcg.edu.br) / [huaccep@gmail.com](mailto:huaccep@gmail.com)

1. Você concorda com o termo acima? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

2. Qual o tipo de instituição que você trabalha? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Pública

Privada

Marque  
1 única  
opção  
para  
cada  
linha.

De acordo com a sua opinião, marque qual o nível de importância de cada atributo (forma, cor, tamanho, material, textura, elementos gráficos) citados em CADA produto apresentado abaixo, em relação ao ensino do SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL.

3. Para o ensino do SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (Unidade, Dezena, Centena, Unidade de Milhar e Dezena de Milhar) qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

4. Para o ensino do SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (Unidade, Dezena, Centena, Unidade de Milhar e Dezena de milhar) qual o nível de importância dos atributos existentes no MATERIAL DOURADO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Marque 1  
única  
opção  
para cada  
linha.

De acordo com a sua opinião, marque qual o nível de importância de cada atributo (forma, cor, tamanho, material, textura, elementos gráficos) citados em CADA produto apresentado abaixo, em relação ao ensino da SOMA.

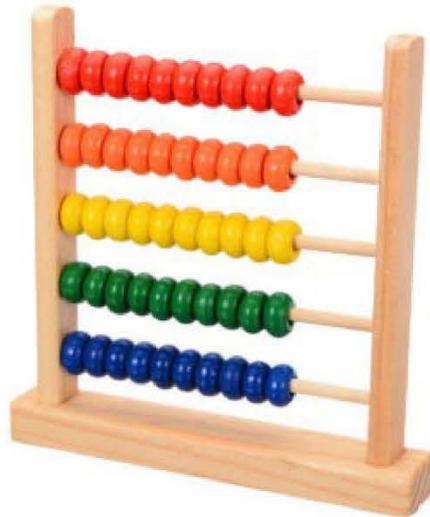
5. Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA ADIÇÃO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

6. Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				

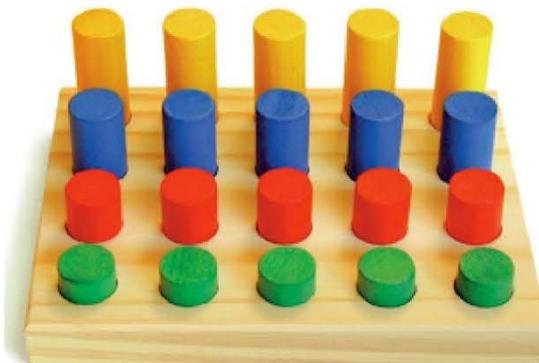
7. Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

8. Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes nos PINOS COLORIDOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				

9. Para o ensino do SOMA qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Marque 1 única opção para cada linha.

De acordo com a sua opinião, marque qual o nível de importância de cada atributo (forma, cor, tamanho, material, textura, elementos gráficos) citados em CADA produto apresentado abaixo, em relação ao ensino da SUBTRAÇÃO.

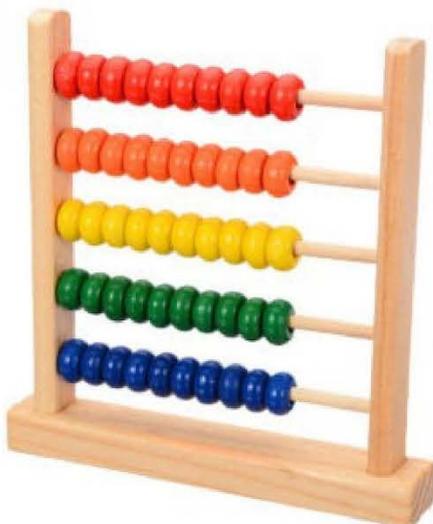
10. Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA SUBTRAÇÃO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

11. Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no ÁBACO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				

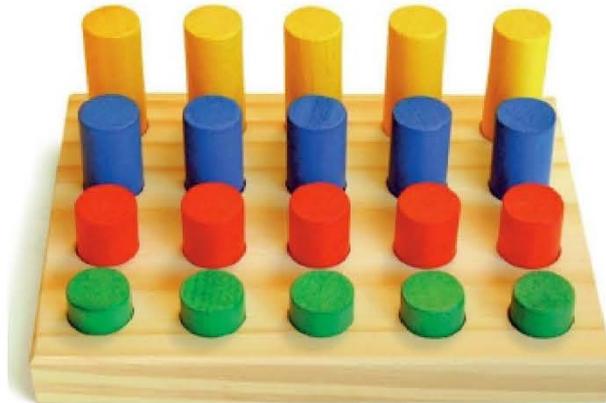
12. Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

13. Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos PINOS COLORIDOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				

14. Para o ensino da SUBTRAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Marque 1  
única  
opção  
para cada  
linha.

De acordo com a sua opinião, marque qual o nível de importância de cada atributo (forma, cor, tamanho, material, textura, elementos gráficos) citados em CADA produto apresentado abaixo, em relação ao ensino da MULTIPLICAÇÃO.

15. Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

16. Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

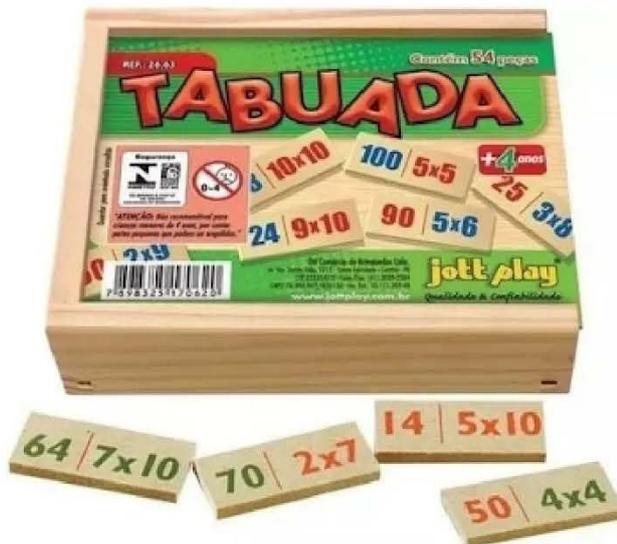
17. Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no BINGO DA MULTIPLICAÇÃO? \*

<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>
20 28 8	35 72 24	4 32 16
25 49 56	9 12 56	18 25 64
45 35 40	6 42 36	21 7 35
<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>BINGO MULTIPLICAÇÃO</b>
42 72 30	7 81 32	7 48 21
10 36 12	27 48 16	54 10 24
7 20 28	40 20 5	35 20 16

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

18. Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA TABUADA? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

19. Para o ensino da MULTIPLICAÇÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Marque 1 única opção para cada linha.

De acordo com a sua opinião, marque qual o nível de importância de cada atributo (forma, cor, tamanho, material, textura, elementos gráficos) citados em CADA produto apresentado abaixo, em relação ao ensino da DIVISÃO.

20. Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes no DOMINÓ DA DIVISÃO? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

21. Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes nos DADOS? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

22. Para o ensino da DIVISÃO qual o nível de importância dos atributos existentes na CAIXA MATEMÁTICA? \*



Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante
Forma	<input type="radio"/>				
Cor	<input type="radio"/>				
Tamanho	<input type="radio"/>				
Material	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Elementos Gráficos	<input type="radio"/>				

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## **APÊNDICE B – Termo de Consentimento livre e esclarecido (T.C.L.E)**

Convidamos o Sr.(a) para participar da pesquisa intitulada por “CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, que compõe a pesquisa (dissertação) da mestranda Eliany Maria de Medeiros Silva (Rua José Pergentino de Araújo, número 66, Bairro São José, Santa Luzia, PB. / Telefone: (83) 9 9623-4143), sob a orientação do professor Dr. Wellington Gomes de Medeiros (wellington.medeiros@ufcg.edu.br).

### **Informações sobre a pesquisa:**

O estudo tem como objetivo geral comparar e correlacionar a forma, a cor, o tamanho, o material, a textura e os elementos gráficos de jogos e brinquedos pedagógicos com conteúdos da matemática ensinado no 3º ano do ensino fundamental para identificar a representatividade de cada atributo nas atividades didáticas.

Os objetivos específicos são:

- Identificar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental;
- Identificar quais são os atributos existentes nos jogos e brinquedos selecionados;
- Caracterizar os jogos e brinquedos segundo sua morfologia/características plásticas fazendo a descrição dos atributos que compõe os objetos;
- Relacionar os atributos da forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos dos jogos e brinquedos com conteúdos da matemática;
- Identificar a maior representatividade de cada atributo de acordo com o conteúdo da matemática.

### **Justificativa do estudo:**

Esse estudo verifica a importância dos jogos e brinquedos pedagógicos, como objetos utilizados para auxiliar o processo ensino da matemática, que tem sido discutido por pesquisadores que explicam a sua contribuição.

A presente pesquisa aborda o Design de jogos e brinquedos pedagógicos, a fim de verificar a relação entre determinados atributos do produto e os conteúdos matemáticos

ministrados para turmas do 3º ano do ensino fundamental. Esta informação será pertinente para os Designers, de forma que estes poderão levar em consideração a importância destes atributos ao projetarem jogos e brinquedos pedagógicos voltados para o ensino de conteúdos da matemática, ou seja, se um atributo pode ser mais representativo do que outro para o ensino de determinado conteúdo. Já referente ao contexto Educacional, ao final da pesquisa, pedagogos, professores e profissionais da área de Educação poderão saber a maior relevância de um brinquedo ou jogo de acordo com os atributos que o compõe, ou seja, poderão analisá-los no momento de aquisição não só pela sua função, mas também poderão escolhê-los de maneira mais satisfatória, levando em consideração a representatividade de algum atributo presente no objeto. Assim, ao adquirir um determinado jogo ou brinquedo para fins didáticos, os professores poderão encontrar aqueles com Design específico para o determinado ensino.

### **Desenvolvimento da pesquisa:**

Primeiramente será apresentada a pesquisa para o conhecimento prévio desta por parte dos participantes. Depois a pesquisadora fará um levantamento nas escolas, para coletar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes, indicados pelo professor(a) da disciplina. Durante essa observação, haverá a necessidade de registros fotográficos. Estas imagens serão utilizadas apenas para registrar os objetos que farão parte da pesquisa, não expondo alunos e/ou professores. As fotografias serão apenas dos jogos e brinquedos selecionados como objeto de estudo.

Após esse levantamento, a pesquisadora convidará o professor(a) para participarem da pesquisa, explicará os objetivos e a justificativa do estudo. Posteriormente, serão convidados a responderem um formulário de avaliação dos jogos e brinquedos que foram escolhidos pelos professores para serem analisados. Toda essa etapa, será realizada de maneira virtual através de ferramentas como o Google Meet e Google Forms.

As escolas e os participantes entrevistados serão identificados por códigos. Será respeitada a disponibilidade dos participantes, de modo que, o dia e horário que será respondido o formulário, será acordado previamente com os voluntários e, além disso, serão gravadas em mídia digital após consentimento dos voluntários e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E).

**Risco e Benefício da pesquisa:**

De acordo com Resolução 466/12 do C.N.S, toda pesquisa que envolve seres humanos de forma direta ou indiretamente pode apresentar riscos imediatos ou tardios aos voluntários. Nesse caso específico, o risco ao qual os participantes poderão estar expostos é o de constrangimento em responder algumas questões do formulário de avaliação. A pesquisadora garante que terá o máximo de cuidado em não expor os participantes, desta forma, eles não precisarão se identificar na hora de responder o formulário e caso será necessário alguma fotografia, irá usar a técnica de camuflagem em fotos que porventura possam identificar os participantes.

Espera-se que a pesquisa contribua para as reflexões dos professores da disciplina sobre a importância da utilização de jogos e brinquedos no ensino da matemática. Espera-se também que o estudo possa subsidiar outros debates sobre o assunto.

A pesquisa não acarretará despesa aos participantes, ficando todos os encargos financeiros, se houver, sob a responsabilidade da pesquisadora. Como será voluntário(a), caso aceite participar do estudo, não receberá nenhum tipo de bônus, prêmio ou contraprestação. Caso haja algum prejuízo, este será ressarcido pela equipe.

Ao final do estudo, se for do interesse dos participantes, eles terão livre acesso ao conteúdo do mesmo através de um relatório disponibilizado pela pesquisadora.

Em caso de dúvidas relacionadas a pesquisa, o(a) senhor(a) tem a liberdade de conversar com a pesquisadora em qualquer momento do estudo pelo endereço e telefone abaixo:

Rua José Pergentino de Araújo, Nº 66, Bairro São José, Santa Luzia – PB.

(83) 9 9623-4143 / elianymaria94@gmail.com

Se houver dúvidas em relação aos aspectos éticos, o(a) senhor(a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFCG.

Rua Dr. Carlos Chagas, s/n, São José, Campina Grande – PB.

(83) 2101-5545 / cep@huac.ufcg.edu.br / huaccep@gmail.com

Após ser esclarecido(a) sobre o teor da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora, que também irá rubricar e assinar.

Eu, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa “CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO.” declaro que fui

informado(a) de todos os procedimentos, dos possíveis riscos e benefícios da minha participação. Foi oferecida a mim a oportunidade de tirar dúvidas e também foi garantida a retirada do meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade nas minhas atividades acadêmicas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_/\_\_\_/

---

(Participante)

---

Eliany Maria de Medeiros Silva

Pesquisadora Responsável

## ANEXO A – Parecer de aprovação no comitê de ética

<p>UFCG - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE / HUAC - UFCG</p>	
---	---

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO DESIGN DE JOGOS E BRINQUEDOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Pesquisador:** ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 45023121.5.0000.5182

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências e Tecnologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.637.681

#### Apresentação do Projeto:

O pesquisador descreve no estudo que:

Esta pesquisa será realizada no município de Santa Luzia no estado da Paraíba, mais precisamente em escolas situadas na cidade que apresentam turmas cursando o 3º ano ensino fundamental. O público-alvo da pesquisa serão professores que lecionam no 3º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas tendo como objeto de estudo os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados no ensino da disciplina da matemática. Quanto ao meio de investigação da pesquisa de campo será realizado a partir da aplicação de uma ficha de avaliação. Esta pesquisa se caracteriza como exploratória podendo gerar mais informações sobre o assunto ainda pouco estudado.

#### Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador elenca como objetivos:

**Objetivo Primário:**

Comparar e correlacionar a forma, a cor, o tamanho, o material, a textura e os elementos gráficos de jogos e brinquedos pedagógicos com conteúdos da matemática ensinado no 3º ano do ensino fundamental para identificar a representatividade de cada atributo nas atividades didáticas.

<b>Endereço:</b> Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n	<b>CEP:</b> 58.107-670
<b>Bairro:</b> São José	
<b>UF:</b> PB	<b>Município:</b> CAMPINA GRANDE
<b>Telefone:</b> (83)2101-5545	<b>Fax:</b> (83)2101-5523
	<b>E-mail:</b> cep@huac.ufcg.edu.br

**UFCG - HOSPITAL  
 UNIVERSITÁRIO ALCIDES  
 CARNEIRO DA UNIVERSIDADE  
 FEDERAL DE CAMPINA  
 GRANDE / HUAC - UFCG**



Continuação do Parecer: 4.637.681

**Objetivo Secundário:**

1. Identificar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental.
2. Identificar quais são os atributos existentes nos jogos e brinquedos selecionados.
3. Caracterizar os jogos e brinquedos segundo sua morfologia/características plásticas fazendo a descrição dos atributos que compõe os objetos.
4. Relacionar os atributos da forma, cor, tamanho, material, textura e elementos gráficos dos jogos e brinquedos com conteúdos da matemática.
5. Identificar a maior representatividade de cada atributo de acordo com o conteúdo da matemática.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador descreve como riscos e benefícios:

**Riscos:**

Nesta pesquisa, os participantes selecionados estarão sujeitos a baixos níveis de riscos, tendo em vista que será realizado um preenchimento de formulário online, onde o participante não terá a necessidade de sair de casa e nem terá contato com ninguém fora a pesquisadora, e mesmo assim, de forma virtual. Os participantes também terão livre direito de deixar o formulário sem respostas ou sair sem finaliza-lo, caso não se sinta confortável. No TCLE o risco descrito aos participantes poderão ser o de constrangimento em responder algumas questões do formulário de avaliação. A pesquisadora garante que terá o máximo de cuidado em não expor os participantes, desta forma, eles não precisarão se identificar na hora de responder o formulário e caso será necessário alguma fotografia, irá usar a técnica de camuflagem em fotos que porventura possam identificar os participantes.

**Benefícios:**

Ao final da pesquisa, pedagogos, professores e profissionais da área da Educação poderão identificar a maior relevância de um jogo ou brinquedo pedagógico de acordo com os atributos que os compõem, ou seja, poderão analisa-los no momento de sua aquisição não só pela sua função, mas também pela representatividade de algum atributo presente no objeto e sua determinada contribuição de acordo com a finalidade ao qual foi projetado. Os resultados da pesquisa também proporcionarão ao professor a consciência de que determinados atributos

**Endereço:** Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n  
**Bairro:** São José **CEP:** 58.107-670  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ALCIDES  
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE CAMPINA  
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.637.681

podem ser mais representativos que outros em produtos para ensinar determinados conteúdos, transformando assim, suas aulas mais objetivas com jogos e brinquedos mais propícios ao ensinamento.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa denota relevância científica e social por propor A pesquisa denota relevância científica e social por propor identificar quais são os jogos e brinquedos pedagógicos que estão sendo utilizados para o ensino da matemática no 3º ano do ensino fundamental das escolas participantes. A pesquisa busca ainda identificar quais são os atributos existentes no objeto de estudo, que são os jogos e brinquedos pedagógicos, que favoreçam de forma mais satisfatória o ensino da matemática no 3º ano devido sua ampla representatividade, ou seja, quais são os atributos dos produtos que os professores, enquanto participantes da pesquisa, julgarão como os mais importantes para o ensino das operações matemáticas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram anexados ao sistema:

- Projeto completo
- Termo de compromisso dos pesquisadores
- Termo de consentimento do uso de dados
- Termo de compromisso de Divulgação de resultados
- Termo de Compromisso Livre Esclarecido (TCLE)
- Folha de rosto
- Orçamento
- Cronograma
- Termo de Anuência Institucional
- Instrumento de coleta de dados

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não existem inadequações éticas para o início da pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n  
 Bairro: São José CEP: 58.107-670  
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
 Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ALCIDES  
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE CAMPINA  
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 4.637.681

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1710870.pdf	28/03/2021 21:38:23		Aceito
Outros	Termoanuencia.pdf	28/03/2021 21:35:11	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Outros	TermodeCompromisso.pdf	28/03/2021 21:33:44	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Brochura_pesquisa.pdf	28/03/2021 21:32:49	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/03/2021 21:31:30	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Outros	Termo_AutorizacaoFotografica.docx	04/03/2021 21:50:43	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Outros	Instrumento_ColetadeDados.docx	04/03/2021 21:49:37	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Outros	Autorizacao_instituicao.PDF	04/03/2021 21:47:25	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	04/03/2021 21:44:12	ELIANY MARIA DE MEDEIROS SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINA GRANDE, 08 de Abril de 2021

Assinado por:  
**Andréia Oliveira Barros Sousa**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n  
Bairro: São José CEP: 58.107-670  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br