



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

DAISY VERUSCA GOMES DE SOUSA

**O JOGO “CORRIDA AO TOPO” EM PERSPECTIVA INCLUSIVA: UMA  
PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS  
COM ESTUDANTES DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Caruaru

2021

DAISY VERUSCA GOMES DE SOUSA

**O JOGO “CORRIDA AO TOPO” EM PERSPECTIVA INCLUSIVA: UMA  
PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS  
COM ESTUDANTES DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Matemática -  
Licenciatura da Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial para  
a obtenção do título de graduação em  
Matemática - Licenciatura.

**Área de concentração:**  
Ensino/Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos.

Caruaru

2021



DAISY VERUSCA GOMES DE SOUSA

**O JOGO “CORRIDA AO TOPO” EM PERSPECTIVA INCLUSIVA: UMA  
PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS  
COM ESTUDANTES DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática – Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Matemática - Licenciatura.

Aprovada em: 30 / 04 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Verônica Gitirana Gomes Ferreira (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Ms. José Jefferson da Silva (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a minha mãe, uma mulher que sempre acreditou na educação como forma de mudar destinos.

## **AGRADECIMENTOS**

Muito obrigada, especial:

A Deus que me permitiu finalizar mais um ciclo em minha vida.

A minha amada mãe por todo incentivo e amor.

A minha professora, orientadora e querida amiga Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos pela excelente orientação, aprendizagem e amizade.

Aos meus amigos por toda amizade, companheirismo, apoio e acolhimento ao longo dos anos na UFPE: Dayse Daniela, Eunice Gomes, Elba Cristina, Mércia Amorim, Aline Lucena, Samara Arlete, Thamires Galvão, Janaína Mirele, Rosivalda, Cesar Menezes e Almir.

Aos professores que compartilharam seus saberes e contribuíram na minha formação.

A UFPE por ter me oferecido tantos aprendizados.

Aos participantes da pesquisa, vocês são crianças incríveis!

A escola Municipal de Caruaru onde fiz a pesquisa e sempre me recebeu muito bem.

Uma vida pequena é aquela que nega a vibração da própria existência. O que é uma vida banal, uma vida venal? É quando se vive de maneira automática, robótica, sem uma reflexão sobre o fato de existirmos e sem consciência das razões pelas quais fazemos o que fazemos (CORTELLA, 2016, p. 7).

## RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições de uma sequência de ensino a partir do jogo “Corrida ao Topo” para o desenvolvimento de conceitos sobre probabilidade na perspectiva inclusiva para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, procuramos compreender como emerge os conceitos de probabilidade na perspectiva inclusiva, e para isso, foi estruturada uma sequência de ensino a partir do jogo “Corrida ao Topo” e das demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012). A pesquisa foi realizada com três estudantes do 8º ano do ensino fundamental, sendo dois videntes e um cego, como também, possui caráter qualitativo tendo como campo de investigação uma Escola Municipal localizada na cidade de Caruaru, agreste pernambucano, referência em educação inclusiva. As análises foram organizadas em três categorias: a compreensão da probabilidade e a interação entre o estudante cego e os videntes a partir do jogo “Corrida ao Topo”; o uso do jogo na perspectiva inclusiva; a análise da sequência e das demandas cognitivas de probabilidade. Os resultados mostram que a interação, o trabalho em grupo ou coletivo e o compartilhamento de informações foram essências na construção e desenvolvimento do conhecimento da probabilidade. Também indicaram que o jogo produzido na perspectiva inclusiva e com problematizações pautadas nas demandas de probabilidade de Bryant e Nunes (2012) possibilitam contribuições significativas na interação e discussão dos resultados entre os participantes, assim como, na apresentação e desenvolvimento de conceitos sobre probabilidade. Concluímos assim, que a proposta realizada contribui para o ensino de probabilidade em perspectiva inclusiva em classes de ensino regular.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Deficiência visual. Probabilidade. Demandas cognitivas. Ensino e aprendizagem.

## ABSTRACT

This research aimed to analyze the contributions of a didactic sequence from the game "Race to the Top" to the development of concepts about probability in the inclusive perspective for students of the 8th grade of Middle School. Therefore, we seek to understand how the concepts of probability emerge in an inclusive perspective through a didactic sequence structured from the game "Race to the Top" and the cognitive demands of Bryant and Nunes (2012). The research was carried out with three students from the 8th grade of middle school, being one blind and two who can see. Moreover, it has a qualitative character and took place in a school located in the city of Caruaru, in the countryside of Pernambuco, a reference in inclusive education. The analysis were organized into three categories: the understanding of the probability and the interaction between the blind student and the others through the game "Race to the Top", the use of the game in an inclusive perspective; and the analysis of the sequence and cognitive demands of probability. The results show that the interaction, group or collective work and the information sharing were essential for the construction and development of the knowledge of the probability. They also indicated that the game produced in an inclusive perspective and with issues based on the probability demands of Bryant and Nunes (2012) enable significant contributions in the interaction and discussion of the results among the participants, as well as in the presentation and development of concepts about probability. We conclude, therefore, that the proposal made contributes to the teaching of probability in an inclusive perspective in regular education classes.

Keywords: Inclusive education. Visual impairment. Probability. Cognitive demands. Teaching and learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Ciclos do Ensino Fundamental .....	21
Figura 2 –	Um formato de aula em três fases .....	32
Figura 3 –	Números em Braille .....	39
Figura 4 –	Roletas com texturas .....	52
Figura 5 –	Tabuleiro, dado e cubos de apostas .....	52
Figura 6 –	Roletas coloridas .....	57
Figura 7 –	Ficha de Registro .....	57
Figura 8 –	Diário de campo da pesquisadora (1) .....	60
Figura 9 –	Diário de campo da pesquisadora (2) .....	61
Figura 10 –	Tabuleiro inclusivo .....	72
Figura 11 –	Cubos de apostas .....	73
Figura 12 –	Dado em tamanho maior .....	74
Figura 13 –	Diário de campo da pesquisadora (3) .....	74
Figura 14 –	Diário de campo da pesquisadora (4) .....	76
Figura 15 –	Tabuleiro .....	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Unidade temática Probabilidade e estatística do 8º ano da BNCC .....	23
Quadro 2 –	Bloco ou eixo na estatística e probabilidade no 8º ano do Currículo de Pernambuco .....	25
Quadro 3 –	Conteúdos e habilidades .....	26
Quadro 4 –	Recursos de acesso ao currículo para alunos com deficiência visual .....	38
Quadro 5 –	Regiões e Disciplinas Ofertadas nos Cursos de Matemática que Abordam Inclusão .....	43
Quadro 6 –	Objetivos em cada etapa na aplicação da pesquisa .....	55
Quadro 7 –	Síntese das interações da 1ª jogada .....	63
Quadro 8 –	Síntese das interações da 2ª jogada .....	65
Quadro 9 –	Síntese das interações da 3ª jogada .....	67
Quadro 10 –	Síntese da socialização final .....	68
Quadro 11 –	Objetivos de cada etapa na sequência de ensino e os contextos das demandas cognitivas .....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Distribuição percentual da população por idade, sexo e deficiência visual – Cartilha Censo 2010 .....	40
Tabela 2 –	Distribuição percentual das pessoas de 10 anos ou mais por rendimento nominal mensal de pessoas com deficiência visual – Cartilha Censo 2010 .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a. C.	antes de Cristo
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PCEP	Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS .....	16
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>17</b>
1.2	APRESENTAÇÃO DO TCC .....	17
<b>2</b>	<b>ENSINO DA PROBABILIDADE: ALGUMAS POSSIBILIDADES</b> .....	<b>18</b>
2.1	APONTAMENTOS HISTÓRICOS SOBRE A PROBABILIDADE .....	18
2.2	CURRÍCULO E ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DA PROBABILIDADE .....	20
2.3	DEMANDAS COGNITIVAS DE BRYANT E NUNES (2012) RELACIONADA À PROBABILIDADE .....	27
2.4	JOGOS MATEMÁTICOS .....	29
2.5	A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE VAN DE WALLE .....	31
<b>3</b>	<b>A EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> .....	<b>34</b>
3.1	A INCLUSÃO ESCOLAR E/DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	34
3.2	A DEFICIÊNCIA VISUAL SEGUNDO A CARTILHA DO CENSO DE 2010 .....	39
3.3	A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA .....	42
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>50</b>
4.1	INTRODUÇÃO METODOLÓGICA: OPÇÕES E PARTICIPANTES .....	50
4.2	O JOGO “CORRIDA AO TOPO” NA PERSPECTIVA INCLUSIVA .....	51
<b>4.2.1</b>	<b>As regras do jogo:</b> .....	<b>53</b>
4.3	DESCREVENDO A SEQUÊNCIA DE ENSINO, AS ETAPAS DA PESQUISA E O JOGO ORIGINAL .....	54
<b>5</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE</b> .....	<b>59</b>
5.1	A COMPREENSAO DA PROBABILIDADE E A INTERAÇÃO ENTRE O ESTUDANTE CEGO E OS VIDENTES A PARTIR DO JOGO “CORRIDA AO TOPO” .....	59
<b>5.1.1</b>	<b>A interação na conversa inicial</b> .....	<b>60</b>

<b>5.1.2</b>	<b>A interação nas jogadas .....</b>	<b>62</b>
5.2	A CONSTRUÇÃO DO JOGO “CORRIDA AO TOPO” NA PERSPECTIVA INCLUSIVA .....	71
5.3	A ANÁLISE DA SEQUÊNCIA E DAS DEMANDAS COGNITIVAS DE PROBABILIDADE .....	77
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DA PESQUISA .....</b>	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolver situações didáticas inclusivas nem sempre é uma tarefa fácil para os professores, tendo em vista que cada aluno tem suas próprias necessidades. Assim, todos os seres humanos são aptos a construir conhecimento. De acordo com Polya (1995),

o estudante deve adquirir tanta experiência pelo trabalho independente quanto lhe for possível. Mas se ele for deixado sozinho, sem ajuda ou auxílio insuficiente, é possível que não experimente qualquer progresso. Se o professor ajudar demais, nada restará para o aluno fazer. O professor deve auxiliar, nem demais nem de menos, mas de tal modo que ao estudante caiba uma parcela razoável do trabalho. (POLYA, 1995, p.1)

Desse modo, tanto a exploração do conhecimento matemático como as estratégias adotadas devem ser pensadas e planejadas para favorecerem o potencial dos discentes, isto é, que ofereçam significados de aprendizagem. Segundo D'Ambrosio (2012), ao longo da história da humanidade a matemática está relacionada com o desenvolvimento da espécie humana, visto que é uma estratégia e está inserida naturalmente dentro de um contexto social e cultural.

Os conteúdos matemáticos a serem trabalhados no contexto escolar são propostos em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCEP). Dentre os conteúdos apresentados, observamos que os de probabilidade são bastantes recomendados. Por outro lado, é importante destacar que esse conteúdo oferece uma variedade de desafios com inúmeras possibilidades didáticas.

Logo, a escola deve ser um ambiente para todos, ou seja, inclusiva para buscar ampliar suas competências de maneira humanizada, onde todos possam ser incluídos respeitando suas diferenças.

Segundo o Plano Nacional de Educação Especial (BRASIL, 2007) mesmo sendo discutida atualmente a inclusão escolar no ambiente científico, ainda não existe um consenso de como desenvolver práticas inclusivas para todos na perspectiva da Educação Inclusiva. No caso específico da nossa pesquisa, a deficiência visual, há algumas especificidades. Segundo Barbosa (2003),

[...] buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. (BARBOSA, 2003, p. 19)

É garantido por lei que a pessoa com deficiência visual seja incluído no ambiente escolar regular. Dessa forma, torna se necessário que tanto o material didático quanto a metodologia usada possibilite desenvolver a aprendizagem desse aluno. Diante do exposto, realizamos uma sequência de ensino voltada ao ensino de probabilidade no 8º ano do Ensino Fundamental com alunos cego e videntes<sup>1</sup>.

A ideia da pesquisa surgiu da minha vivência no projeto Residência Pedagógica na área de Inclusão do Ensino Fundamental II oferecido pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE no de campus de Caruaru. Além deste, participei por três períodos de Projetos de Extensão voltados para Inclusão. Portanto, essas experiências me proporcionaram um novo olhar para a prática inclusiva no ensino da matemática, como também, a necessidade de entender as diferentes necessidades de uma sala de aula.

Em face do que foi explicitado anteriormente, chegamos ao seguinte questionamento: quais as contribuições do jogo “Corrida ao Topo” desenvolvido a partir das demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) e do trabalho na perspectiva inclusiva para o desenvolvimento de conceitos sobre probabilidade de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental?

A partir da questão exposta chegamos ao objetivo delineado a seguir.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

- Analisar o desenvolvimento de conceitos sobre probabilidade a partir das demandas cognitivas apresentadas por Bryant e Nunes (2012) no jogo “Corrida ao Topo” em perspectiva inclusiva com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

---

<sup>1</sup> Vidente: pessoa que possui o sentido da visão.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Desenvolver e analisar uma sequência de ensino de probabilidade a partir de orientações propostas para o 8º ano do Ensino Fundamental em documentos curriculares oficiais e das demandas cognitivas apresentadas por Bryant e Nunes (2012) em perspectiva inclusiva;
- Examinar a construção do jogo “Corrida ao Topo” para o ensino na perspectiva inclusiva;
- Verificar as interações entre dois estudantes videntes e um cego do 8º ano do Ensino Fundamental e possíveis contribuições na compreensão das demandas cognitivas de probabilidade apresentadas por Bryant e Nunes (2012).

## 1.2 APRESENTAÇÃO DO TCC

O presente estudo contém seis capítulos, incluindo introdução e referências. No próximo capítulo abordamos as relações entre os jogos de azar e os conhecimentos probabilísticos ao longo da história humana. Além disso, como alguns documentos oficiais da educação propõem o conteúdo probabilidade, a importância do jogo como ferramenta didática, a perspectiva de resolução de problema de Van de Walle (2009) e as demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) para o ensino da probabilidade.

Na sequência, no capítulo 3, abordamos a inclusão, a deficiência visual, a Cartilha do Censo 2010 - com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre as pessoas deficientes - e os desafios de uma educação matemática inclusiva.

No capítulo 4 apresentamos o caminho metodológico da pesquisa que realizamos, com os procedimentos e em que contextos aconteceram. No capítulo 5 explicamos a aplicação da pesquisa, os dados e análise. Nas considerações finais buscamos sintetizar nossas conclusões sobre o desenvolvimento do trabalho, seus resultados e futuras perspectivas de pesquisa.

## 2 ENSINO DA PROBABILIDADE: ALGUMAS POSSIBILIDADES

Neste capítulo apresentamos os elementos históricos da probabilidade relacionados com os jogos de azar e as orientações dos currículos educacionais para o ensino de probabilidade no 8º ano do Ensino Fundamental, foco do nosso estudo. Além disso, a utilização dos jogos matemáticos como ferramenta didática que se relaciona com a perspectiva de resolução de problemas de Van de Walle (2009) e as demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) na construção do conhecimento probabilístico.

### 2.1 APONTAMENTOS HISTÓRICOS SOBRE A PROBABILIDADE

Quando relacionamos as queixas dos discentes sobre a matemática, quanto a sua abstração e não utilização no seu cotidiano, isso nos remete ao progresso da civilização, visto que sem ela ainda estaríamos estacionários. Por outro lado, ao falar sobre probabilidade automaticamente pensamos nos jogos de azar, esse fato, para Lopes e Meirelles (2005), nos remete a aproximadamente 3500 a.C., no Egito, onde teriam sido usados ossos de *Astragalus* (calcanhares de carcaça de animais) para formar as faces de um dado para jogo. Logo, esse jogo com ossos (dados) se popularizou no decorrer de várias civilizações.

O italiano Jerónimo Cardano (1501-1576) foi quem iniciou a teoria das probabilidades, pois era matemático e jogador. Ele criou argumentos teóricos para o cálculo das probabilidades num dado sem vício e também no baralho de cartas. De acordo com Lopes e Meirelles (2005) os resultados dessas pesquisas resultaram em um manual para jogadores '*Liber de Ludo Alaeae*' (O livro dos jogos de azar) em 1526.

Outros autores conferem a Pascal e Fermat a teoria da probabilidade, que em 1653, por meio de correspondências trocadas entre si, elucidam problemas de jogos de azar. Para Gadelha (2004) foi à resolução do famoso problema proposto por Chevallier de Meré por Pascal e Fermat que os destacou na probabilidade. Posteriormente, os trabalhos de Jakob Bernoulli (1654-1705), DeMoire (1667-1754) e Laplace (1749-1827) se tornaram significativos na área.

Para Viali (2008), a lei dos grandes números de Bernoulli foi um dos primeiros teoremas sobre Probabilidade, como: “este resultado é uma prova de que a

frequência relativa de um evento tendo a Probabilidade deste evento, quando  $n =$  'número de repetições do experimento', tende ao infinito" (VIALI, 2018, p. 6).

Segundo Ferreira, Tavares e Turkman (2002), a teoria do acaso de DeMoire revelou a independência estatística e problemas relacionados com dados e outros jogos, exemplificando qual seria a probabilidade em uma urna de tirar bolas de cores diferentes.

Conforme Berlinghoff e Gouvêa (2010), foi por meio da publicação da Teoria Analítica das Probabilidades que Laplace reuniu seus trabalhos e de outros autores sobre a Teoria da Probabilidade e Estatística.

Em nossa pesquisa utilizamos a probabilidade clássica que "[...] é definida pela razão entre números de casos favoráveis em relação ao número total de casos possíveis, desde que esteja explícito que todos os resultados são igualmente prováveis" (LAPLACE, 1812 apud SANTOS, 2010, p. 13).

Diante de tais estudos e da relevância deles no conhecimento matemático, mas também no contexto social o ensino da probabilidade foi inserido no currículo escolar. No entanto, Sáenz (1999) destaca que a concepção de probabilidade não é natural e nem intuitiva, é consequência de reflexão e prolongado contraste com a realidade. Logo, quando não se compreende os princípios probabilísticos pode ocorrer o erro, visto que, nem sempre é fácil pensar em quantificar o azar. Segundo Santos (2010),

[...] o pensamento probabilístico dos adolescentes depende, e muito, das ações didáticas que necessitam ser realizadas com os alunos nas escolas, uma vez que pouca ou nenhuma experiência probabilística é experienciada e/ou observada por eles, sem que haja intervenção (SANTOS, 2010, p.11-12).

Em vista disso, o ensino da probabilidade torna-se importante na atualidade, pois suas inferências são reflexos de como são interpretadas as informações, por conseguinte, as decisões pessoais e profissionais. Desse modo, os discentes necessitam ler dados, relacioná-los com a leitura de jornais, revistas e informações divulgadas pelas mídias sociais, para assim, expandir sua compreensão de mundo.

Dessa forma, a probabilidade contribui com a formação de um pensamento mais analítico e crítico. Assim, é importante organizar situações didáticas que permitam o desenvolvimento do pensamento probabilístico a partir de orientações curriculares.

## 2.2 CURRÍCULO E ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DA PROBABILIDADE

Como mencionamos, é importante relacionar o pensamento probabilístico as situações de acaso da vida cotidiana ao conhecimento científico. Conseqüentemente, essa perspectiva direciona o ensino dos conhecimentos matemáticos para o tratamento de situações de incertezas. Segundo, Gonçalves e Borba (2009) os currículos escolares são elaborados com a finalidade de expressar um modelo social, narrando o conhecimento e contribuindo com a formação do sujeito.

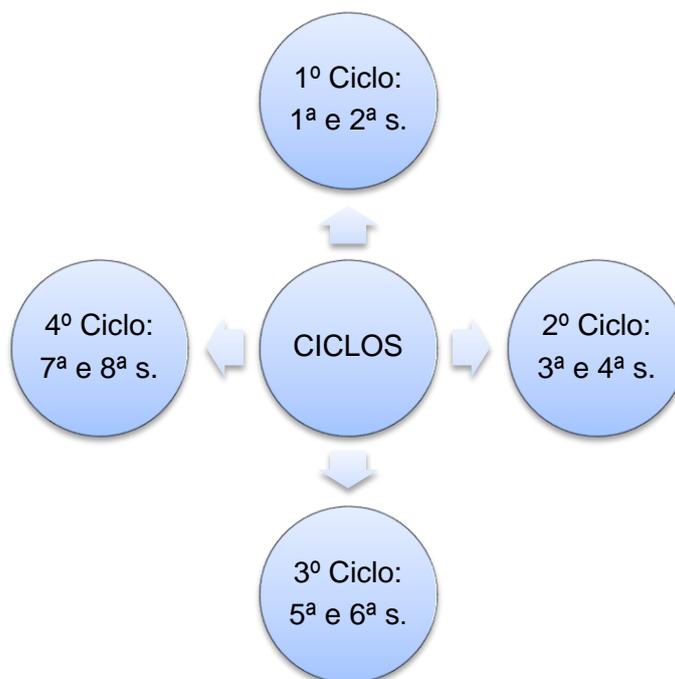
Alguns documentos oficiais norteiam a educação brasileira. Neste trabalho, destacaremos a probabilidade nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCEP), pois entendemos que permearam, no caso dos PCN, e permeiam o ensino no contexto ao qual estamos inseridos.

Na maioria dos currículos brasileiros, a combinatória, a estatística e a probabilidade fazem parte do bloco Tratamento da Informação. Essa organização só foi possível porque em outros países já havia essa sugestão de ensino a partir dos anos iniciais. É importante observar que o bloco Tratamento da Informação só teve sua incorporação nos currículos brasileiros devido a sua demanda social, pois reconhece que “a finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade” (BRASIL, 1998, p.52). Isto é, os conteúdos devem ser desenvolvidos relacionando-os com a cultura local, por conseguinte, produzir formas de conhecimento que os auxiliem nas tomadas de decisões no contexto em que está inserido.

Deste modo, o Ministério da Educação percebe a necessidade de elaboração e organização dos currículos escolares devido às novas demandas que surgiram com a redemocratização do Brasil. Segundo Garcia (2011), a unificação de um currículo para todo o país é recente, o qual está relacionado com a instauração dos Parâmetros Curriculares Nacionais a partir de 1996. É importante destacar que, até a implantação dos PCN, não existia uma concepção de educação a nível nacional, isto é, “[...] não havia propostas concretas por parte do governo capazes de mobilizar a sociedade para ações mais abrangentes em educação” (ARELADO, 2000. p.96).

Os PCN do Ensino Fundamental são divididos em Ciclos, como mostra a figura 1:

Figura 1 – Ciclos do Ensino Fundamental



Fonte: Brasil (1998, p.9).

Para os PCN (BRASIL, 1998), a finalidade da probabilidade:

[...] é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles. As noções de acaso e incertezas, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (BRASIL, 1998, p.52).

Logo, no bloco Tratamento da Informação para o quarto Ciclo<sup>2</sup> dos PCN, os conteúdos estão organizados da seguinte forma:

- Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.
- Organização de dados e construção de recursos visuais adequados, como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados,

<sup>2</sup> 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental, o que corresponde atualmente ao 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.

- Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa.
- Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau de precisão razoável.
- Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.
- Construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.
- Elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas (BRASIL, 1998, p.90).

O documento sugere que o ensino deve ocorrer de forma gradual, fundamentando-se nos conhecimentos anteriores dos alunos, e assim, aumentando o grau de complexidade. Além disso, dentre os conteúdos apresentados acima salientamos os que estão relacionados com nossa pesquisa: construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão; elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas.

Outro documento que destacamos em nosso estudo é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi criada em 2017 como o objetivo de unificar a Educação Básica tanto, sendo uma articulação do PCN. Para Júnior (2017),

O governo federal, nos últimos anos, veio realizando uma construção coletiva da Base Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2015, 2016, 2017) para uma educação básica, promovendo discursões por meio de seminários estaduais, pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONED) e pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), com a finalidade de entregar ao Ministério da Educação (MEC) uma versão final desta base. Atualmente, a BNCC está na sua terceira versão, versão final, que foi publicada em abril de 2017 e contempla o Ensino Infantil e Fundamental. (JÚNIOR, 2017, p.25)

Na BNCC o bloco de *Tratamento da Informação*, apresentado nos PCN, é substituído pela unidade temática *Probabilidade e Estatística*. No quadro abaixo apresentamos a unidade temática probabilidade e estatística do 8º ano proposta na BNCC.

Quadro 1 – Unidade temática Probabilidade e estatística do 8º ano da BNCC

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Princípio multiplicativo da contagem Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral	(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.
Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados	(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
Organização dos dados de uma variável contínua em classes	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
Medidas de tendência central e de dispersão	(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com dispersão de dados, indicada pela amplitude.
Pesquisa censitária ou amostral Planejamento e execução de pesquisa amostral	(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada). (EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.

Fonte: Brasil (2017, p. 315).

Diante do exposto, verificamos que na BNCC os assuntos que foram utilizados na pesquisa são: calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1. O documento sugere para o ensino de probabilidade do 8º ano o desenvolvimento de uma sequência gradual de competências, habilidades, atitudes e valores. Tais termos são definidos no documento da seguinte forma:

[...] competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p.8)

Observamos que tanto os PCN, como a BNCC, sugerem que o ensino de probabilidade ocorra de maneira progressiva e que os conhecimentos anteriores, alicercem o ensino de assuntos posteriores.

No estado de Pernambuco o currículo de Matemática segue as orientações dos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCEP). Assim,

na dinâmica do processo de elaboração dos Parâmetro Curriculares de Matemática, foi produzido um primeiro esboço de proposta (chamada de Versão Zero), considerando documentos curriculares vigentes, tais como a Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco - BCC (PERNAMBUCO, 2008), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, 1998) e as Diretrizes Curriculares para as diferentes modalidades e etapas de ensino. (SANTOS; ORTIGÃO; AGUIAR, 2014, p. 645)

O PCEP é um currículo que apresenta como característica as expectativas de aprendizagem que estão alicerçadas em um agrupamento que inclui conhecimentos, habilidades e competências. Para Pernambuco (2014, p. 31) “esses argumentos sinalizam uma mudança do processo educativo. Em primeiro lugar, o estudante e a aprendizagem passam a ser o centro do trabalho pedagógico. Isso significa que mais importante do que ensinar é fazer aprender”.

Em vista disso, a sua elaboração e construção foi considerado como algo desafiador por que:

[...] primeiro, pela parceria entre pessoas tão diversas, mas, voltadas a um objetivo comum; segundo, pela proposta (inovadora) de se repensar o currículo de Matemática e, em decorrência, o ensino nas escolas públicas, os processos de aprendizagem da Matemática, os resultados das avaliações externas, a formação de professores, dentre outras questões (SANTOS; ORTIGÃO; AGUIAR, p. 645).

As orientações do Currículo de Matemática para o Ensino Fundamental do estado de Pernambuco, pautadas nos PCEP, apresentam a probabilidade no campo ou eixo *Estatística e Probabilidade*. Cada eixo é dividido em quatro bimestres, sendo eles organizados por conteúdos e expectativas de aprendizagem. No quadro a

seguir, apresentamos o eixo Estatística e Probabilidade para o 8º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 2 – Bloco ou eixo na estatística e probabilidade no 8º ano do Currículo de Pernambuco

Campos ou eixos	Conteúdos	Expectativas de aprendizagem
Estatística e Probabilidade	1º bimestre	
	Característica de uma amostra estatística	Reconhecer intuitivamente algumas características e limitações de uma amostra de dados.
	Frequência estatística	Compreender o significado dos termos frequência absoluta e frequência relativa.
	Tabela de frequência simples	Elaborar uma tabela de frequência absoluta e frequência relativa
	Construção de uma tabela de frequência com intervalos de classes	Compreender a conveniência do agrupamento de dados e elaborar uma tabela de frequência utilizando intervalos de classes.
	2º bimestre	
	Elementos de um gráfico de colunas, barras ou linha	Reconhecer os elementos de um gráfico de colunas, barras e linha (eixos, título, fonte, etc.)
	Construção de gráficos e tabelas	Construir tabelas e gráficos de diferentes tipos (barras, colunas, setores e gráficos de linhas), incluindo recursos tecnológicos.
	Análise crítica de tabelas e gráficos	Analisar criticamente os dados apresentados em tabelas e gráficos.
	Elaboração e resolução de problemas com dados estatísticos do cotidiano	Analisar e interpretar dados estatísticos do cotidiano do estudante para fazer previsões e para resolver e elaborar problemas.
	3º bimestre	
	Medida de tendência central	Usar a moda e a média aritmética para comparar dois ou mais conjuntos de dados, compreendendo essas medidas como indicadores da tendência central de uma pesquisa.
	Contagem	Utilizar diferentes técnicas de contagem (diagrama de árvores, permutação, combinação e arranjo, sem uso de fórmulas) para determinar o número de resultados possíveis de um experimento.
	Utilização das medidas de tendência central para comparar dados estatísticos	Descrever e comparar conjuntos de dados usando conceito de média, moda, valor mínimo, valor máximo e amplitude.
	4º bimestre	
Representação numérica da probabilidade de um evento	Representar a probabilidade de ocorrência de um evento por meio de uma fração ou de uma porcentagem.	
Descrição de um evento	Descrever com precisão a probabilidade de ocorrer um evento usando números ou palavras.	

Fonte: Pernambuco (2013, p.17 - 21).

A partir do exposto, observamos que no Currículo de Matemática de Pernambuco para o ensino fundamental no 8º ano os assuntos que estão associados ao nossa pesquisa são: representar a probabilidade de ocorrência de um evento por meio de uma fração ou de uma porcentagem. Por outro lado, esse documento propõe o estudo de diversos conteúdos no eixo de Estatística e probabilidade, no entanto, poucos abordam especificamente a probabilidade.

Ao relacionar os três documentos – PCN, BNCC e PCEP -, percebemos que o estudo da probabilidade no 8º ano do Ensino Fundamental mesmo sendo descrito de forma diferente, visam basicamente o desenvolvimento dos mesmos conteúdos e habilidades.

Quadro 3 – Conteúdos e habilidades

PCN	BNCC	PCP
<p><b>CONCEITOS E PROCEDIMENTOS</b></p> <p>Construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.</p> <p>Elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas. (BRASIL, 1998, p.90)</p>	<p><b>OBJETOS DE CONHECIMENTO</b></p> <p>Princípio multiplicativo da contagem</p> <p>Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral</p>	<p><b>CONTEÚDOS</b></p> <p>Representação numérica da probabilidade de um evento</p> <p>Descrição de um evento</p>
	<p><b>HABILIDADES</b></p> <p>(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostra é igual a 1. (BRASIL, 2017, p.315)</p>	<p><b>EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM</b></p> <p>Representar a probabilidade de ocorrência de um evento por meio de uma fração ou de uma porcentagem.</p> <p>Descrever com precisão a probabilidade de ocorrer um evento usando números ou palavras. (PERNAMBUCO, 2013, p.21)</p>

Fonte: Própria autora.

As perspectivas apresentadas nos referidos documentos sobre o ensino de probabilidade, indicam que suas atividades devem ser planejadas e relacionadas

aos conteúdos propostos e proporcionar aos alunos situações que demandam tomadas de decisões. Portanto,

as propostas curriculares de matemática têm procurado justificar a importância e relevância desses temas na formação dos estudantes, pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa. O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas. (LOPES, 2008, p. 58)

Deste modo, a partir dessas orientações dos currículos é possível desenvolver aulas mais didáticas que permitam a construção dos conhecimentos probabilísticos e quando se relacionam com as demandas cognitivas de Bryant e Nunes propicia em cada etapa do ensino um raciocínio diferente, mas no final se conectam ocasionando a aprendizagem.

### 2.3 DEMANDAS COGNITIVAS DE BRYANT E NUNES (2012) RELACIONADAS À PROBABILIDADE

As situações relacionadas à educação estatística permeiam o cotidiano de crianças e adultos, no entanto, neste campo, estabelecer relações matemáticas com as intuitivas não é tarefa fácil, em função disso, torna-se necessário à discussão sobre sua importância na formação dos alunos durante seu percurso escolar.

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego... É preciso analisar /relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (LOPES, 2008, p. 60).

Como vimos, a probabilidade está presente no campo da educação Estatística. Dessa forma, sua compreensão deve ir além da medida de chance. Segundo Bryant e Nunes (2012) alguns aspectos do raciocínio das crianças sobre a probabilidade têm sido negligenciados, por exemplo, a base cognitiva que constrói o

espaço amostral do problema, calcula e apresenta os resultados por meio de proporções como razões ou frações. Isto é, essas lacunas proporcionam obstáculos tanto no seu entendimento de mundo quanto na tomada de decisões.

Bryant e Nunes (2012) apresentam quatro demandas cognitivas relacionadas à probabilidade, que norteiam diferentes aspectos de eventos e a sequência em que eles acontecem. São elas:

- Compreensão da aleatoriedade: para compreender a natureza e as consequências da aleatoriedade, e o uso da aleatoriedade em nossas vidas cotidianas.
- Formação do espaço amostral: reconhecer que o primeiro e essencial passo para resolver qualquer problema de probabilidade é descobrir todos os possíveis eventos que poderiam acontecer. O conjunto de todos os possíveis eventos é chamado de 'espaço amostral' e a elaboração do espaço amostral não é apenas uma parte necessária do cálculo das probabilidades de determinado evento, mas também um elemento essencial para compreender a natureza da probabilidade.
- Comparar e quantificar as probabilidades: As probabilidades são quantidades baseadas em proporções e é preciso calcular essas proporções para fazer as comparações das probabilidades de dois ou mais eventos. Essas proporções podem ser expressas por decimais, frações ou índices.
- Compreender correlação (ou relação entre eventos): Uma associação entre dois tipos de eventos que poderia acontecer de forma aleatória ou, alternativamente, poderia representar um relacionamento genuíno. Para descobrir se existe uma relação aleatória ou não, temos que entender a relação entre evidência confirmatória e não confirmadora, e verificar se a frequência de casos confirmados poderia ter ocorrido por acaso. Isto significa que, para entender as correlações, precisamos entender todas as três ideias mencionadas acima (BRYANT; NUNES, 2012, p. 3-4 – tradução nossa).

É importante destacar que para cada uma das demandas cognitivas são exigidos raciocínios diferentes, no entanto, se conectam entre si. Baseado em suas pesquisas esses autores enfatizam que entender as demandas cognitivas possibilita ao professor uma melhor compreensão da probabilidade pelas crianças. Assim, a compreensão das crianças e a forma como aprendem probabilidade envolve vários raciocínios, como também, para resolver problemas de acaso e incerteza (BRYANT; NUNES, 2012).

Assim, apresentamos duas perguntas que foram feitas na nossa pesquisa, e que serão discutidas posteriormente, como exemplos desse tipo de processo:

- Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê? - nessa pergunta tínhamos como objetivo observar se a demanda aleatoriedade foi assimilada pelos estudantes;
- Qual textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura? - nessa pergunta tínhamos como objetivo observar se a demanda comparação e quantificação da probabilidade foram compreendidas pelos estudantes.

Em sua pesquisa de doutorado, Carvalho (2017) observou o processo formativo que ocorreu com quarenta professores a partir de sequências adaptadas das demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) e em seus resultados constatou que os pesquisados possuem dificuldades de compreensão dos termos do experimento, fenômeno, evento e possibilidades envolvidas em situações aleatórias. Isso indica que lacunas na formação dos docentes podem refletir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Diante do exposto, ressaltamos a importância de se trabalhar os conteúdos de probabilidade e para isso, podemos utilizar os jogos matemáticos a partir das demandas cognitivas propostas por Bryant e Nunes (2012), visto que possibilita compreender quais demandas (conhecimentos) os alunos já se apropriaram ou necessitam compreender.

## 2.4 JOGOS MATEMÁTICOS

O jogo como finalidade na construção dos conhecimentos no ensino da matemática está relacionado às atividades lúdicas e nos remetem a momentos de lazer e prazer, refletindo positivamente na compreensão dos conteúdos matemáticos. Para Suleiman (2008) as atividades lúdicas são um grande laboratório, pois proporcionam experiências inteligentes e reflexivas as quais produzem o conhecimento por meio do aprender a agir estrategicamente, realizar uma boa jogada e o envolvimento emocional, social e cognitivo de quem brinca.

É por isso que observamos que, muitas vezes, durante as atividades com jogos, as crianças (adversários) se ajudam durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo.

Além disso, nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e se justificando. Ao se justificar, argumenta e reflete sobre os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva (GRANDO, 2000, p. 29).

Dessa forma, o jogo é uma proposta de ensino com vertente inclusiva, pois as situações problemas que emergem durante o seu desenvolvimento sugere trabalho cooperativo entre os participantes. Muitas situações problemas surgem durante as interações e para resolvê-las cada um exerce um papel.

Portanto, a inserção dos jogos no processo de ensino aprendizagem pode ser identificado como uma ferramenta possível na prática pedagógica, que além de favorecer a lógica, possibilita também a decisão de reconhecer regras para executar um determinado cálculo, perceber as possíveis relações entre a teoria e a prática inerente ao cotidiano, desenvolver várias possibilidades para um mesmo problema (SANTANA, 2014, p. 29).

Em vista disso, é pertinente que o jogo seja bem planejado para que cada momento durante o processo de execução atinja os objetivos estabelecidos, e conseqüentemente, ocorra à aprendizagem. Além disso, Grandó (2000) explica que ao jogar ocorre o desenvolvimento da criatividade no indivíduo, visto que nesse momento ele estará exercendo seu poder criador e também, elaborando estratégias, regras e cumprindo-as.

Portanto, ainda para Grandó (2000),

o jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo (GRANDO, 2000, p. 47).

A afirmação da autora vem de encontro com as orientações dos PCN, quando colocam que:

os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude

positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Então, percebe-se que há uma tendência a adoção dessa metodologia pelos docentes no ambiente educacional, visto que as escolas tendem a seguir as diretrizes estabelecidas pelas políticas educacionais.

Tendo em vista o desenvolvimento do jogo na perspectiva da resolução de problema, tal como sugerido nos PCN, apresentamos no próximo tópico, as contribuições desta metodologia na aprendizagem da matemática.

## 2.5 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE VAN DE WALLE

Os currículos e jogos matemáticos estão relacionados com a perspectiva da resolução de problemas, como uma metodologia no processo de aprendizagem. De acordo com Van de Walle (2009),

[...] a resolução de problemas é considerada o veículo pelo qual as crianças desenvolverão as ideias matemáticas. Aprender e fazer matemática enquanto você resolve problemas é, provavelmente, a diferença mais significativa entre o que os Padrões indicam e o modo com que você vivenciou a matemática (VAN DE WALLE, 2009, p.23).

Sob essa visão, evidencia-se que ao propor um problema ocorre a construção do conhecimento gradualmente, visto que os alunos participam de todas as fases para encontrar a solução. Os mesmos são instigados a relacionar os conhecimentos anteriores com os atuais, a adquirir o hábito de refletir e justificar suas resoluções.

Por outro lado, as abordagens tradicionalistas conduzem para uma matemática fragmentada em listas com infinitas habilidades, conceitos, regras e símbolos isolados (VAN DE WALLE, 2009). Portanto, é uma matemática concebida em agrupamentos isolados o qual não ocorre à conexão entre os conteúdos.

Para Van de Walle (2009), quando um problema é voltado para a aprendizagem matemática possui as seguintes características:

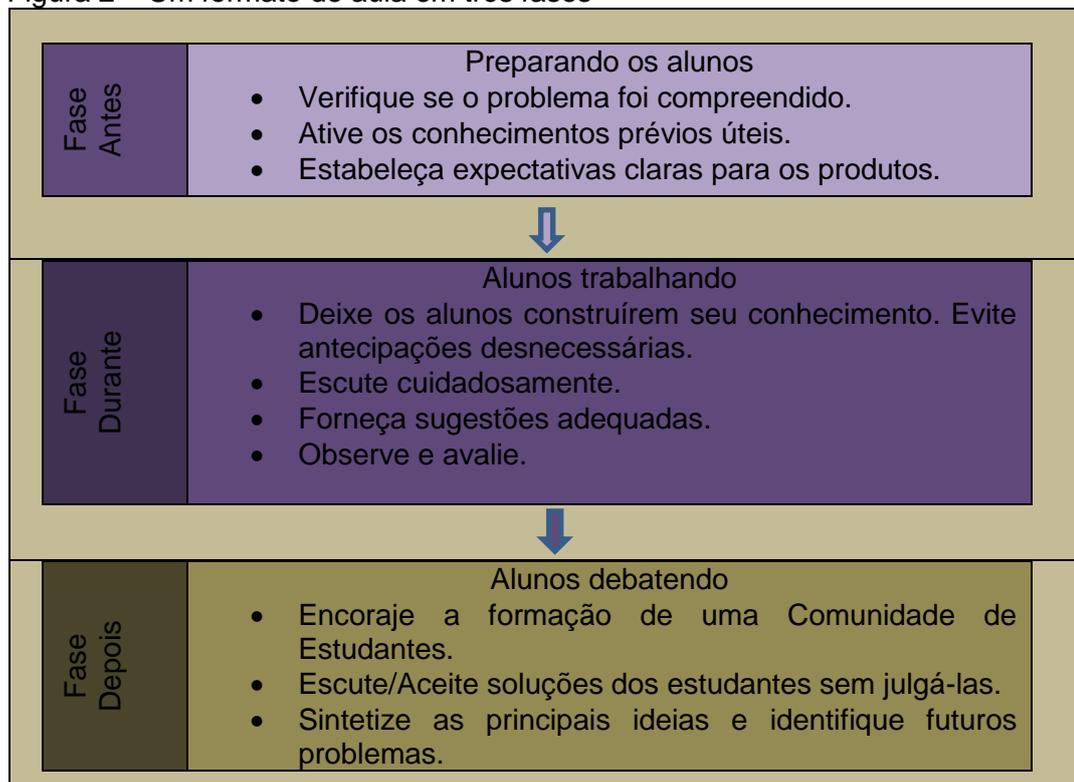
- O problema deve começar onde os alunos estão. O projeto ou seleção de tarefas deve levar em consideração a compreensão atual dos estudantes. Eles devem ter ideias apropriadas para se envolver e resolver o problema e, ainda assim, considerá-lo desafiante e

interessante. Os estudantes devem considerar a tarefa algo que faça sentido.

- O aspecto problemático ou envolvente do problema deve estar relacionado à matemática que os alunos vão aprender. Ao resolver o problema ou fazer a atividade, os alunos devem estar preocupados principalmente em dar significado à matemática envolvida e, assim, desenvolver sua compreensão sobre essas ideias. Embora seja aceitável e até mesmo desejável ter contextos para os problemas que os tornem interessantes, esses aspectos não devem ser o foco da atividade. Nem as atividades 'não-matemáticas' (cortar e colar, colorir gráficos, etc.) devem distrair os estudantes da matemática envolvida.
- A aprendizagem matemática deve requerer justificativas e explicações para as respostas e os métodos. Os estudantes devem compreender que a responsabilidade para determinar se as respostas estão corretas e por que elas estão corretas é também deles. A justificativa deve ser uma parte integrante de suas soluções (VAN DE WALLE, 2009, p. 57-58).

O exposto nos indica que a resolução de problemas não deve ser aplicada simplesmente como conclusão ou reforço de algum conteúdo, mas sim, como uma metodologia capaz de conduzir a aprendizagem. A figura abaixo sintetiza uma sugestão de formato de aula em três fases, tal como proposto por Van de Walle (2009).

Figura 2 – Um formato de aula em três fases



Fonte: Van de Walle (2009, p. 62).

As diferentes fases propõem certa organização que visa conduzir o desenvolvimento de ideias pelos alunos com base no objetivo específico. Cada fase sempre relacionada com a anterior, os conhecimentos prévios dos alunos são levados em conta, assim como suas considerações pessoais no momento da discussão coletiva.

O exposto indica que a resolução de problema em sala de aula possibilita maior diálogo entre o docente e discentes, conseqüentemente começa-se a trabalhar as diversas opiniões que reflete das diferentes pessoas que compõe aquele espaço. Esse movimento é bastante propício à educação inclusiva.

O capítulo 2 é um capítulo que apresenta uma mescla de tópicos que envolvem desde história da probabilidade, passando pelos jogos e a perspectiva de resolução de problemas de Van de Walle.

### 3 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A educação inclusiva está relacionada as diferenças das pessoas que compõe a sociedade e assim, compartilham espaços, conhecimentos e culturas. Visando trazer algumas informações, neste capítulo apresentamos as leis que regulam os direitos das pessoas com deficiências, enfatizando a deficiência visual, foco da nossa pesquisa, e a inclusão escolar. Além disso, apresentamos informações da Cartilha do Censo de 2010 que caracterizam o perfil das pessoas com deficiências no Brasil com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como, a Educação Matemática Inclusiva e suas relações com as questões sociais para um formato metodológico de aula que contemple a todos.

#### 3.1 A INCLUSÃO ESCOLAR E/DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A inclusão escolar atualmente é um dos assuntos mais debatidos no espaço educacional, visto que há um anseio para incluir nas salas de aulas todos os alunos, independente de suas especificidades, tendo como objetivo o desenvolvimento de suas potencialidades. Algumas leis e normativas contribuem com o processo de inclusão dos estudantes com deficiências no contexto escolar.

A Constituição Federal Brasileira promulgada em 1988, pós a Ditadura Militar (1964-1985), assegura no Art. 3º que é dever do Estado garantir o direito de igualdade a todos os cidadãos sem nenhuma forma de discriminação. Isto é, a nossa Constituição defende todos os indivíduos que compõem a sociedade brasileira.

É importante destacar que a presença de alunos com deficiências nas escolas regulares é algo recente, embora a Constituição Federal (BRASIL, 1988) tenha implicitamente promovido este direito a mais de 30 anos no seu artigo 208, inciso III, quando afirma que é dever do Estado com a educação garantir o Atendimento Educacional Especializado (AEE) aos portadores de deficiência<sup>3</sup>, preferencialmente na rede regular de ensino. No entanto, só a partir da Declaração de Salamanca em

---

<sup>3</sup> Atualmente o termo usado é pessoa com deficiência.

1994 (SALAMANCA, 1994) houve a definição de que não deve ser os alunos que se encaixem na escola, mas sim, a escola aos estudantes.

Assim, um novo pensar em Educação Especial proposto na Declaração de Salamanca (1994) define que o:

princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas dos alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade à todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo de necessidades especiais encontradas dentro da escola (SALAMANCA, 1994, p. 5).

O preconceito manteve as pessoas com deficiências a margem da sociedade por muitos anos e apresentando como justificativa que não tinham capacidade de desenvolver a aprendizagem.

[...] em nossa sociedade, ainda há momentos de séria rejeição ao outro, ao diferente, impedindo-o de sentir-se, de perceber-se e de respeitar-se como pessoa. A educação, ao adotar a diretriz inclusiva no seu papel socializador e pedagógico, busca estabelecer relações pessoais e sociais de solidariedade, sem máscaras, refletindo um dos tópicos mais importantes para a humanidade, uma das maiores conquistas de dimensionamento 'ad intra' e 'ad extra' do ser e da abertura para o mundo e para o outro. Essa abertura, solidária e sem preconceitos, poderá fazer com que todos percebam-se como dignos e iguais na vida social (BRASIL, 2001, p. 25).

O artigo 206, inciso I, da Constituição Federal determina que haja "igualdade de condições de acesso e permanência na escola". Portanto, para Brasil (2006, p. 206) "o desafio maior que temos hoje é convencer os pais, especialmente os que têm filhos excluídos das escolas comuns, de que precisam fazer cumprir o que nosso ordenamento jurídico prescreve quando se trata do direito à educação".

Por este fato,

em 2004, o Ministério Público Federal divulga o documento O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular, com o objetivo de disseminar os conceitos e diretrizes

mundiais para a inclusão, reafirmando o direito e os benefícios da escolarização de alunos com e sem deficiência nas turmas comuns do ensino regular (BRASIL, 2008, p. 9-10).

Pode-se dizer, então, que a inclusão visa envolver todas as pessoas que compõem a sociedade, no entanto, compreendendo as necessidades individuais de cada um, em um mesmo espaço/sala de aula. Para assegurar que isso aconteça, o Estatuto da Pessoa com Deficiência (2015), no artigo 27 - parágrafo único -, declara que “é dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação”.

Para Abreu (2013) isso só irá acontecer quando houver uma mudança estrutural e no funcionamento das escolas, além disso, uma formação mais humana para os professores e a família exercer uma participação mais ativa nessas instituições de ensino.

Algumas ações governamentais foram criadas visando tal mudança,

Em 2003, o Ministério da Educação cria o Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade, visando transformar os sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos, que promove um amplo processo de formação para gestores e educadores nos municípios brasileiros para a garantia do direito de acesso de todos à escolarização, a organização do atendimento educacional especializado e a promoção da acessibilidade (BRASIL, 2008, p. 9).

No entanto, para alcançar essa finalidade Borges (2016) afirma que,

[...] é necessário investimentos na qualidade da educação, priorizando políticas de valorização dos profissionais da educação com incentivos à adequada formação de professores e essa formação os capacite no estabelecimento de estratégias eficazes para a garantia desta inclusão, visando perceber os alunos em suas singularidades tendo em vista o desenvolvimento, satisfação pessoal e inserção social de todos os cidadãos (BORGES, 2016, p. 61).

Diante dessa perspectiva, observa-se a necessidade das escolas de se ajustarem ao atendimento de indivíduos com características distintas e valorizá-las enquanto concepção de cidadãos sem preconceitos, participativos e com capacidade crítica. Além disso, procurar que todos os alunos tenham acesso ao currículo, mesmo que precisem de acesso diferenciado, como o Braille para o estudante cego e a Língua Brasileira de Sinais (Libras) para o surdo.

Logo, possibilitar a inclusão de alunos com deficiência visual nas escolas regulares é um processo que acarreta escolhas de recursos e estratégias de ensino adequadas. Entretanto, torna-se necessário

o diagnóstico da deficiência visual, em cegueira ou baixa visão, congênita ou adquirida, é imprescindível para o desenvolvimento de práticas educativas no contexto de inclusão escolar desses alunos no ensino regular, pois dependendo do tipo de deficiência as necessidades educacionais são variáveis, desde o uso dos recursos pedagógicos à elaboração de estratégias dos docentes para o estímulo à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos com deficiência visual. Além dessa classificação, é necessário investigar as causas da deficiência visual, pois estas apontam importantes caminhos para a adoção das estratégias, que melhor se adaptem à realidade do aluno (BORGES, 2016, p. 76).

Dessa forma, torna-se importante que o professor tenha acesso a esse diagnóstico, como também, perceber ao longo de suas práticas as especificidades dos alunos com deficiência visual, afinal essas pessoas se expressão. E assim, planejar suas atividades de acordo com as necessidades dos alunos. Para Borges (2016)

[...] as estratégias adotadas pelo professor durante o processo de inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular visam à consecução de objetivos. Por isso, é necessário ter clareza sobre o que se pretende com o processo de ensino, sobre os objetivos, as metas de aprendizagem, pois a direcionam as estratégias adotadas (BORGES, 2016, p. 91).

Para auxiliar os professores na adaptação do currículo aos alunos com deficiência visual, o Ministério da Educação junto com a Secretária de Educação Especial lançou o documento “Saberes e Práticas da Inclusão: estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais” (BRASIL, 2003) expondo algumas sugestões de recursos os quais estão apresentados no quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Recursos de acesso ao currículo para alunos com deficiência visual

RECURSOS PEDAGÓGICOS	Materiais desportivos adaptados: bola de guizo e outros;
	Sistema alternativo de comunicação adaptado às possibilidades do aluno: sistema Braille, tipos de escritos ampliados;
	Textos escritos com outros elementos (ilustrações táteis) para melhorar a compreensão;
	Posicionamento do aluno na sala de aula de modo que favoreça sua possibilidade de ouvir o professor;
	Deslocamento do aluno na sala de aula para obter materiais ou informações, facilitado pela disposição do mobiliário;
	Explicações verbais sobre todo o material apresentado em aula, de maneira visual;
	Boa postura do aluno, evitando-se os maneirismos comumente exibidos pelos que são cegos;
	Adaptação de materiais escritos de uso comum: tamanho das letras, relevo, softwares educativos em tipo ampliado, textura modificada etc.;
	Máquina Braille, reglete, sorobã <sup>4</sup> , bengala longa, livro falado etc.;
	Organização espacial para facilitar a mobilidade e evitar acidentes: colocação de extintores de incêndio em posição mais alta, pistas olfativas para orientar na localização de ambientes, espaço entre as carteiras para facilitar o deslocamento, corrimão nas escadas etc.;
	Material didático e de avaliação em tipo ampliado para os alunos com baixa visão e em Braille e relevo para os cegos;
	Braille para alunos e professores videntes que desejarem conhecer o referido sistema;
	Materiais de ensino-aprendizagem de uso comum: pranchas ou presilhas para não deslizar o papel, lupas, computador com sintetizador de vozes e periféricos adaptados etc.;
	Recursos ópticos;
Apoio físico, verbal e instrucional para viabilizar a orientação e mobilidade, visando à locomoção independente do aluno.	

Fonte: Brasil (2003, p. 44-45).

Dentre os recursos apresentados no quadro adotamos alguns na nossa pesquisa, como: posicionamento do aluno na sala de aula de modo que favoreça sua possibilidade de ouvir o professor, explicações verbais sobre todo o material apresentado em aula, de maneira visual e material didático em Braille e relevo para os cegos.

Destacamos o Braille e sua importância para os estudantes cegos, pois é o um método que lhe proporciona a leitura e escrita, assim como a grafia das letras para os videntes. O desenvolvimento deste sistema ocorreu em meados do século XIX por Louis Braille.

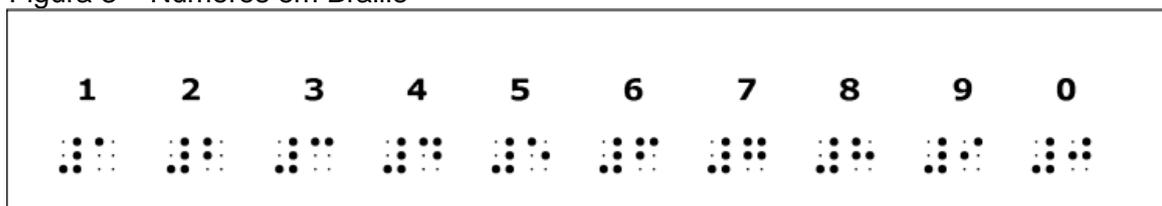
A utilização do Sistema Braille em Matemática também foi proposta por seu inventor na mesma versão do Sistema editada em 1837.

<sup>4</sup> Sorobã também pode ser escrito como Soroban.

Nela, foram criados os símbolos fundamentais para os algarismos, e também os símbolos para a Aritmética e para a Geometria. Para fazer referência ao número é utilizado um símbolo específico e cada vez que se escreve um número, além do símbolo do mesmo é colocado ainda o símbolo de número (SPLETT, 2015, p. 31).

Na figura abaixo apresentamos as combinações dos pontos que representam os números cardinais.

Figura 3 – Números em Braille



Fonte: Instituto Benjamin Constant (2015, p. 31).

Dessa forma, “no caso dos cegos, a exploração tátil oferece informações de forma gradual e parcelada que, quando processadas, oferecem a ideia ‘do todo’ explorado” (FERNANDES; HEALY; SEVERINO, 2014, p. 16).

Para que realmente ocorra a inclusão dos alunos com deficiência visual nas salas de aulas é preciso que os aspectos físicos das escolas sejam adaptados as diferentes necessidades, no entanto, os temas trabalhados nas disciplinas escolares precisam ser os mesmos. Assim, para que se consiga alcançar esses objetivos é preciso saber o perfil e demandas dessas pessoas, e para essa finalidade, as informações disponibilizadas diretamente no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) podem ajudar, assim como as da Cartilha do Censo de 2010.

### 3.2 A DEFICIÊNCIA VISUAL SEGUNDO A CARTILHA DO CENSO DE 2010

A organização dos dados estatísticos oficiais das pessoas com deficiência no Brasil é algo relativamente novo, assim como o formato de evidenciar as informações e seu uso como base nas políticas públicas desenvolvidas pelos gestores, visto que, “o tema esteve presente no primeiro levantamento censitário brasileiro, em 1872, e nos Censos Demográficos 1890, 1900, 1920, 1940, 1991 e 2000, porém, com mudanças nos conceitos utilizados” (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010, p.72).

Assim, na Cartilha do Censo de 2010 para as pessoas com deficiências o IBGE reformulou suas perguntas com o objetivo de:

[...] identificar as deficiências visual, auditiva e motora, com seus graus de severidade, através da percepção da população sobre sua dificuldade em enxergar, ouvir e locomover-se, mesmo com o uso de facilitadores como óculos ou lentes de contato, aparelho auditivo ou bengala, e a deficiência mental ou intelectual (IBGE, 2010, p. 72).

O Censo 2010 expôs que 45.606.048 de pessoas afirmam ter pelo ao menos uma das deficiências investigadas, equivalendo a 23% da população brasileira. Neste percentual, 25.800.681 (26,5%) são mulheres e 19.085.367 (21,2%) são homens. Destes, residem nas áreas urbanas 38.473.702 pessoas, enquanto, nas áreas rurais 7.132.347. A região Nordeste é a que mais concentra pessoas com deficiências.

Na tabela 1 estão dispostos os dados sobre deficiência visual no Brasil do Censo 2010.

Tabela 1 – Distribuição percentual da população por idade, sexo e deficiência visual – Cartilha Censo 2010

<b>Idade e Sexo</b>	<b>Deficiência Visual (%)</b>
<b>Total Geral</b>	18,8
<b>0 a 14 anos</b>	5,3
<b>15 a 64 anos</b>	20,1
<b>65 ou mais</b>	49,8
<b>Homens</b>	16,0
<b>0 a 14 anos</b>	4,8
<b>15 a 64 anos</b>	17,1
<b>65 ou mais</b>	47,3
<b>Mulheres</b>	21,4
<b>0 a 14 anos</b>	5,9
<b>15 a 64 anos</b>	23,1
<b>65 ou mais</b>	51,7

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico (2010).

Pelos dados da tabela podemos observar que a deficiência visual foi a mais indicada, sendo em 18,8% dos habitantes, no entanto, sua maior incidência é a partir dos 65 anos, correspondendo a 49,8% dessa parcela da população e as mulheres são as mais afetadas com 51,7%.

Para o IBGE a taxa de alfabetização de uma população está relacionada se uma pessoa sabe ao menos ler e escrever em seu idioma. Os dados apontam que nas idades entre 6 e 14 anos, 95,1% das crianças que tem ao menos uma das deficiências investigadas são escolarizadas, enquanto, as que não tem nenhuma deficiência são 96,9%. Além disso, a região Norte tem a menor taxa 93,3% de crianças escolarizadas com deficiência. Segundo o IBGE (2010), isso decorre da falta de infraestrutura dos transportes.

Por outro lado, entre as idades de 15 ou mais os dados revelam que a taxa de alfabetização cai para 81,7% das pessoas com ao menos uma deficiência, ao passo que na população sem deficiência, essa taxa é de 90,6%. A região Nordeste tem a maior porcentagem de pessoas com deficiências não alfabetizadas, 69,7% (IBGE, 2010). É relevante salientar, que o IBGE não indica a taxa de analfabetismo para cada deficiência investigada, mas sim, de todas juntas.

Quando analisamos os dados sobre o nível de instrução entre as pessoas com mais de 15 anos, com e sem deficiência, o cenário fica mais claro quanto às diferenças de acesso à educação, porque enquanto as pessoas com deficiências apresentam taxa de 61,1% sem qualquer instrução ou com apenas o fundamental incompleto, essa porcentagem cai para 38,2% para as pessoas sem deficiências. No entanto, essas diferenças são maiores em relação ao ensino médio completo e superior incompleto, 17,7% para pessoas com deficiências e sem deficiência 29,7%. Esses dados indicam que as políticas públicas voltadas à educação ainda são insuficientes, visto que seu alcance se encontra limitado a uma pequena parcela da população. Outra inferência, é que o acesso de certa forma até é garantido inicialmente, mas a permanência desses alunos é reduzida. Permitindo inclusive nos questionar o porquê disso acontecer.

Com relação à população economicamente ativa com deficiência visual, as informações revelam que os homens possuem maior taxa de emprego, 60,6%, em contra partida, as mulheres são 39,8%. A remuneração das pessoas com deficiência visual apresentamos na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição percentual das pessoas de 10 anos ou mais por rendimento nominal mensal de pessoas com deficiência visual – Cartilha Censo 2010

<b>Rendimentos (salários mínimos)</b>	<b>Deficiência Visual (%)</b>
<b>Até ½</b>	10,6
<b>Mais de ½ a 1</b>	26,2
<b>Mais de 1 a 2</b>	29
<b>Mais de 2 a 3</b>	9,4
<b>Mais de 3 a 5</b>	7,3
<b>Mais de 5 a 10</b>	5,5
<b>Mais de 10 a 20</b>	1,9
<b>Mais de 20 a 30</b>	0,5
<b>Mais de 30</b>	0,3
<b>Sem rendimentos</b>	9,5

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico (2010).

O estudo dos dados das pessoas com deficiência visual a partir Cartilha do Censo de 2010 nos permite conhecer mais sobre os cidadãos, suas deficiências, como vivem, onde estão localizados, etc., para que as políticas públicas sejam mais bem direcionadas, e eles de fato, sejam inclusos em todos os setores da sociedade. Mas, para isso é importante que tenham acesso a um ensino de qualidade e a educação matemática inclusiva pode ser o caminho.

### 3.3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

O grande desafio das escolas na atualidade é oferecer uma educação inclusiva que garantam os mesmos direitos aos alunos com necessidades e tempo de aprendizagem diferente. Para Caceres (2009),

[...] dentro de uma perspectiva inclusiva de educação, a escola deve oferecer uma educação de qualidade sem excluir nenhum aluno, atendendo a diversidade existente, valorizando as inteligências de cada aluno, procurando saber quais são as habilidades e identificando seu estilo de aprendizagem, garantindo o sucesso dos alunos nas atividades escolares (CACERES, 2009, p. 24).

Essa proposta não é tarefa fácil, visto que poucos docentes se sentem preparados para ministrarem aulas que possam abranger todos os alunos, isso

porque é uma demanda nova e que as diretrizes curriculares não apresentam muitas orientações. Para Brasil (2001),

entre as inúmeras dificuldades encontradas para essa implementação destaca-se o preparo inadequado dos professores cuja formação de modo geral, manteve predominantemente um formato tradicional, que não contempla muitas das características consideradas, na atualidade, como inerentes à atividade docente (BRASIL, 2001, p. 4).

Por outro lado, o Ministério da Educação homologou o Parecer CNE/CP 9/2001 apresentando as novas Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica, ou seja, como os cursos superiores devem se estruturar na preparação desses profissionais visto que no Brasil existem 68 Universidades Federais e destas 61 ofertam o curso de Licenciatura em Matemática. Embora, não sendo uma lei, trata apenas de disposições gerais e que fica a critério das instituições superiores a sua efetivação. Os dados apresentados no quadro abaixo foram extraídos do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Silva E. (2019) que analisou as Universidades Federais, sendo uma por região mais o Distrito Federal, que tenha o curso de Licenciatura em Matemática e caracterizou suas grades curriculares sobre a oferta de disciplinas orientadas a inclusão escolar.

Quadro 5 – Regiões e Disciplinas Ofertadas nos Cursos de Matemática que Abordam Inclusão

Região	Universidade	Campus	Disciplina Obrigatória	Disciplina Eletiva
Nordeste	Universidade Federal de Pernambuco	Recife	Fundamentos da Língua Brasileira de Sinais na Educação	
		Caruaru	Fundamentos da Língua Brasileira de Sinais na Educação	Fundamentos da Educação Inclusiva
			Avaliação de Aprendizagem	Educação e Inclusão Social
				Educação Inclusiva e Direitos Humanos
		Educação Matemática Inclusiva		

Centro-Oeste	Universidade Federal de Brasília	Darcy Ribeiro	Língua de Sinais Brasileira – Básico	Libras: Noções Básicas I
		Aquidauana	Libras	
			Educação Especial	
		Pantanal	Estudo de libras	
			Educação Especial	
		Paranaíba	Estudo de libras	
			Educação Especial	
		Ponta Porã	Estudo de libras	
			Educação Especial	
			Prática e ensino de Matemática VII	
		Três Lagoas	Estudo de libras	
			Educação Especial	
Prática e ensino de Matemática VII				
Norte	Universidade Federal de Rondônia	Porto Velho	Libras	
			Psicologia da Educação	
		Ji-Paraná	Língua Brasileira de Sinais – Libras	
			Educação e Inclusão no Ensino de Matemática	
Sul	Universidade Federal do Paraná	Curitiba	Libras	

Fonte: Silva E. (2019).

Esses dados expõem que a disciplina de Libras é a mais ofertada, pois há determinação por lei, enquanto são poucas as disciplinas voltadas para a inclusão e que ofereçam um conhecimento mais profundo. Além disso, podemos observar que na Universidade Federal de Pernambuco - campus Caruaru - se tem mais ofertas dessas disciplinas, no entanto, a maioria é eletiva (não obrigatória). As informações apresentadas por Silva E. (2019) indicam uma disparidade na formação dos professores de Matemática nos cursos de licenciatura das Universidades Federais.

Tal problemática pode agravar o processo de inclusão nas salas de aula, posto que professores com adequada formação poderiam garantir metodologias

apropriadas para o desenvolvimento de seus alunos. Por outro lado, as mudanças necessárias na educação não dependem apenas do professor, mas sim de um conjunto de mudanças que incluem desde uma nova formulação de escola, estrutura física e pessoas com conhecimentos capazes de gerir este formato de organização.

Para Rêgo (2009),

as nova demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Para tanto, faz-se necessário a introdução de aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida e o prepare para realizar-se como cidadão em uma sociedade submetida em constantes mudanças (RÊGO, 2009, p. 40-41).

Assim, quando pensamos na inclusão de pessoa com deficiência nas aulas de matemática emergem também as dificuldades características dessa disciplina, dado que relacionar o concreto e o abstrato nem sempre é fácil. Além disso, exige dos professores conhecimentos metodológicos mais específicos, que lhes possibilitem pensar em materiais para atender as diversas demandas de aprendizagem. Portanto, essas necessidades de adaptações metodológicas são indicadores das mudanças que as escolas estão passando, conseqüentemente, dos professores repensarem o modo como planejam suas aulas (LANUTI, 2015).

O francês Guy Brousseau, referência na didática da matemática, desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas que apresenta como princípio que,

‘cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação’, entendida como uma ação entre duas ou mais pessoas. Para que ela seja solucionada, é preciso que os alunos mobilizem o conhecimento correspondente. Um jogo, por exemplo, pode levar o estudante a usar o que já sabe para criar uma estratégia adequada (NOVA ESCOLA, 2009).

Portanto, uma sequência de ensino pode ser opção de adaptação metodológica, visto que permitem aos professores planejarem cada etapa de ensino, ou seja,

[...] é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema e por sua vez a outro tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido (PERATTI; COSTA, 2013, p. 6).

Sendo assim, a sequência de ensino tem como objetivo a sistematização do processo de ensino e aprendizagem, sendo indispensável à participação do aluno. Além disto, o professor precisa compreender as diferenças que cerca sua sala de aula, como também, admitir que a matemática esteja relacionada com as questões sociais sendo uma conexão com a inclusão escolar, de modo que na educação inclusiva a matemática perde sua uniformidade e rigidez para se adaptar aos alunos que compõem as salas de aulas. Logo, para Moraes (2017)

a aprendizagem matemática passa a compor uma teia entre o professor e seu saber, enfatizando as capacidades dos alunos, sendo este o ponto de partida para o trabalho docente, e não mais a própria matemática em si, seletiva e classificatória (MORAES, 2017, p. 41).

Sendo assim, a Educação Matemática Inclusiva objetiva a valorização das diferenças através do ensino refletindo na construção dos conhecimentos, a partir da autonomia e das diferentes capacidades dos alunos. Isto é,

a concepção da educação inclusiva vai além de garantir o acesso das pessoas com deficiência na instituição de ensino. Ela tem o objetivo de eliminar os obstáculos que dificultam o aprendizado dos alunos e assegurar uma educação de qualidade para todos (SILVA, 2019, p. 28).

O Material Didático (MD) ou materiais concretos são instrumentos úteis nesse processo de ensino-aprendizagem e que pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, entre outros, porém não excedendo a condição de auxiliar de ensino (LORENZATO, 2009).

Algumas finalidades dos materiais didáticos estão em possibilitar um processo educativo que cria, induz, leva a reflexão, a participação e que estabelece uma aprendizagem positiva. E ainda permite que o aluno atue diretamente na construção de seus próprios

conhecimentos, pois possibilita uma interação maior entre o objeto usado e o conteúdo a ser aprendido (SILVA J., 2019, p. 38).

No entanto, o seu uso não elimina os obstáculos sobre os conteúdos, mas sim, auxiliam na construção desse conhecimento. Para Rêgo (2009) alguns cuidados são importantes para a utilização dos recursos didáticos pelos professores, são eles:

- i) dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente)
- ii) incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos;
- iii) mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas;
- iv) realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
- v) planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e
- vi) sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material (RÊGO, 2009, p. 54).

Para Araújo e Santos (2019)

o uso do material manipulável tem como finalidade auxiliar o professor no processo de ensino, bem como o aluno na realização da atividade proposta. Cabe ao professor o planejamento dos recursos a serem utilizados a fim de proporcionar um desenvolvimento significativo na aprendizagem do aluno (ARAÚJO; SANTOS, 2019, p. 159).

Contudo, é importante elencar que a utilização dos materiais manipuláveis nas aulas não tem que se restringir apenas a uma exibição. Dado que, estabelecer semelhanças e diferenças, compreender regularidades e singularidades, relacionar a diversidade de conteúdos matemáticos com a vida que nos cerca são capacidades cobradas aos alunos (SPLETT, 2015). Por outro lado,

ao pensarmos no ensino da Matemática para os alunos com deficiência visual, devemos estar cientes de atividades que não se

utilizem do sentido da visão, devemos pensar em novas possibilidades, outros meios, como por exemplo: gravações, livro em braile<sup>5</sup>, ou seja, materiais que se utilizem de outros sentidos, tais como o da audição ou do tato. Nesse caso, ao utilizar materiais didáticos se faz necessário oportunizar aos alunos autonomia total na construção dos conceitos matemáticos (SILVA J., 2019, p. 41).

Então, no trabalho em grupo que tenha algum participante com alguma deficiência é importante que ele reconheça o material que será trabalhado, além de estabelecer relações com seu conhecimento prévio com o objetivo que está sendo abordado. Para Segadas, Rocha, Oliveira e Barbosa (2015, p. 17) “a criança privada da visão deve também ter a oportunidade de integrar-se ao ‘mundo’ dos objetos, a fim de capacitar-se para fazer associações, transferências, adquirindo mecanismos interpretativos e formadores de conceitos e imagens mentais”.

Os materiais manipuláveis para alunos com deficiência visual devem conter algumas especificidades, tais como: detalhes em relevo, essências e dados com a escrita Braille, pois os cegos utilizam potencialmente o tato, o olfato e sua escrita característica. Nesse contexto, o professor precisa estar atento à seleção e organização de materiais que venham a auxiliar os alunos com deficiência visual, de modo a alcançar os objetivos definidos (ARAÚJO; SANTOS, 2019, p. 159).

Logo, para o ensino da matemática se deve considerar as especificidades dos alunos e que possibilite um aprendizado significativo à pessoa com deficiência (ARAÚJO; SANTOS, 2019), no entanto, quando se adapta um material para possibilitar uma melhor aprendizagem para um aluno com deficiência acaba por ocasionar um ganho para todos os alunos porque o material concreto possibilita uma compreensão mais explícita dos conceitos matemáticos. As autoras afirmam que:

o deficiente visual constrói seus conceitos a partir daquilo que lhe é oferecido, tendo sua maneira particular de interpretar o mundo e tirar suas conclusões. Por esse motivo, no ensino de Matemática, é importante a utilização de recursos que possibilitem ao aluno com deficiência visual perceber o sentido das coisas e das relações (ARAÚJO; SANTOS, 2019, p. 159)

Em consonância ao exposto, Silva J. (2019) defende que

---

<sup>5</sup> Grafia errada no material de acesso: Braille

[...] se faz necessário criar possibilidades para conseguir um espaço escolar igualitário, no qual não exista distinção alguma. É preciso que as pessoas com deficiência visual se considerem pessoas ativas na realização de determinada atividade e que as realizem em conjunto com os outros alunos que não possuem deficiência, que façam parte do espaço e do seu processo de formação (SILVA J., 2019, p. 29-30).

Além disso, à aplicação de metodologias diferentes permitem que aconteça maior interação entre os alunos e o professor, e assim, suceda discussões sobre os diversos tipos de pensamentos/compreensões.

O exposto apresenta possibilidades para romper com a concepção que visa à exclusão dos alunos com deficiência das salas de aulas por não conseguirem acompanhar os demais. A escola não deve ser um local apenas para se adquirir os saberes relacionados aos conteúdos formais, mas também, um espaço que reflete todas as diferenças que compõem a sociedade e essa convivência é importante para a formação de pessoas mais conscientes e empáticas.

No próximo capítulo, descrevemos o caminho metodológico da nossa pesquisa.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, vamos apresentar o caminho metodológico adotado na pesquisa, que inclui: descrever o ambiente, os procedimentos e as etapas realizadas, tendo em vista, obter as respostas sobre as questões indagadas e cumprir os objetivos.

### 4.1 INTRODUÇÃO METODOLÓGICA: OPÇÕES E PARTICIPANTES

A realização do estudo ocorreu por meio do jogo “Corrida ao Topo”, que envolve o conteúdo de probabilidade. E, a partir dele, foi elaborada uma sequência de ensino que implica “[...] ser necessário apresentar ao aluno atividades práticas, lúdicas com material concreto e diferenciado apresentando desafios cada vez maiores aos alunos permitindo a construção do conhecimento” (PERETTI; COSTA, 2013, p. 6) no 8º ano do Ensino Fundamental numa escola da Rede Municipal da cidade de Caruaru – PE em virtude de ser referência em inclusão.

Esta pesquisa tem cunho qualitativo e, de acordo com Lüdke e André (1986, p.18), “é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Dessa forma, buscamos compreender as características e as relações que o ensino mediado pela perspectiva inclusiva envolvendo os participantes da pesquisa - um aluno cego e dois videntes - na construção do conhecimento da probabilidade.

Também a caracterizamos como uma pesquisa de campo, uma vez que é

[...] utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira provar, ou, ainda descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.186).

Portanto, esteve envolvido no universo da pesquisa três alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, sendo 1 participante cego - que no decorrer da pesquisa será reconhecido por P1C<sup>6</sup> - e 2 participantes videntes - que serão representados por

---

<sup>6</sup> Participante 1 (P1C): aluno com deficiência visual.

P2V e P3V<sup>7</sup> visto que, para Marconi e Lakatos (2003, p.223) “a delimitação do universo consiste em explicitar que pessoas ou coisas, fenômenos etc. serão pesquisados, enumerando suas características comuns, [...]”.

O participante cego foi escolhido porque só é o único aluno matriculado nesse nível de ensino na Rede Municipal de Caruaru e os videntes, por estudarem na mesma sala de aula que ele e também, por serem seus amigos.

É importante ressaltar, que o participante cego tem cegueira congênita, 15 anos de idade, reside em outra cidade e se desloca para a escola campo porque seus pais consideram que oferece um melhor suporte para o seu desenvolvimento, como por exemplo, a professora do Atendimento Educacional Especializado (AEE) que lhe ensinou Braille, pois até o seu ingresso naquela escola, ele era apenas ouvinte. Os participantes videntes têm 13 anos cada um e residem na mesma cidade da escola.

A pesquisa foi realizada na escola da Rede Municipal de Caruaru/PE que os participantes estudam. A aplicação da sequência de ensino ocorreu no dia 13/11/2019 e teve a duração de 1 hora 30 minutos. Sua execução ocorreu na sala de AEE por ser um ambiente acessível ao estudante cego. Os participantes foram dispostos numa mesa retangular, cada um num lado para que todos tivessem o mesmo acesso ao jogo. Os dados coletados foram registrados no diário de campo da pesquisadora, gravação de voz e registros fotográficos em smartphone. Segundo Bogdan e Biklen (1982) é importante que nos registros contenham uma parte descritiva e uma parte reflexiva que ajudaram no entendimento e compreensão do trabalho.

Tendo em vista que nosso trabalho envolve a perspectiva inclusiva, alteramos o jogo “Corrida ao Topo”, pois buscamos torná-lo acessível a um estudante com deficiência visual.

#### 4.2 O JOGO “CORRIDA AO TOPO” NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Como mencionamos, alteramos o jogo. Assim, as representações das partes da roleta que se diferenciavam pelas cores, foram substituídas por diferentes texturas da mesma cor; a ficha de registro foi substituída por um tabuleiro

---

<sup>7</sup> Participante 2 (P2V) e participante 3 (P3V): alunos videntes.

demarcado por relevo; a marcação que era feita com “X” na ficha de registro passou a ser feita por cubos revestidos com as diferentes texturas; a ordem para escolher as texturas foi de acordo com a maior pontuação obtida a partir do sorteio de um dado, sendo este de tamanho maior e com marcações mais definidas. As modificações podem ser verificadas a seguir:

Figura 4: Roletas com texturas  
75/25/0



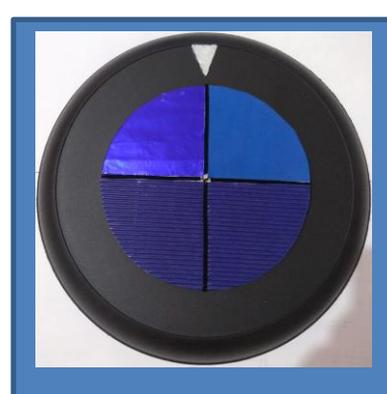
texturas:  
camurça, ondulada e lisa  
Fonte: Própria autora.

50/50/0



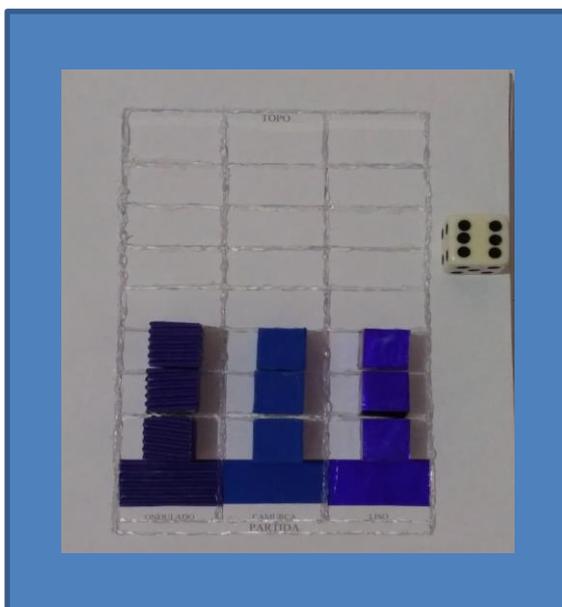
texturas:  
camurça, ondulada e lisa

25/25/50



texturas:  
camurça, lisa e ondulada

Figura 5: Tabuleiro, dado e cubos de apostas



Fonte: Própria autora.

Os materiais utilizados para a confecção do jogo:

- Bandeja plástica: suporte/base para a roleta ser encaixada e girada. A sinalização do ponteiro da roleta foi feita com fita adesiva branca; Parafuso: fixado no meio da bandeja para encaixar a roleta;
- Papelão: molde para a fabricação das roletas;
- Papéis camurça, ondulado e alumínio: utilizados para representar as partes do todo da roleta e possibilitar que os participantes percebam cada parte atribuída ao todo de cada textura;
- Fita emborrachada: usado para demarcaras partes na roleta;
- Papel Paraná: empregado na construção do tabuleiro de registro das jogadas;
- Cola quente: utilizada para colar diversos objetos do jogo;
- Cubos de madeira: foram cobertos pelas diferentes texturas para marcar as jogadas;
- Dado com seis faces: de tamanho maior que o utilizado e com relevo de fácil percepção.

Consideramos importante destacar os materiais utilizados para a confecção do jogo, uma vez que podem ser utilizados por professores e pesquisadores no desenvolvimento de materiais para trabalho que envolva estudantes com deficiência visual.

Os materiais utilizados pelos estudantes durante as jogadas foram: a base e os três discos da roleta, o tabuleiro, os marcadores (cubos) e o dado com seis faces.

#### **4.2.1 As regras do jogo:**

O jogo poderá ter no máximo três participantes, sendo que cada um deles deverá jogar o dado e de acordo com o número sorteado - do maior para o menor - escolherá uma textura. Em seguida, jogam novamente o dado para definirem a ordem em que girarão a roleta. Após cada giro na roleta, avança uma casa no tabuleiro o jogador que teve sua textura sorteada (indicada pela seta). O jogo termina quando a primeira textura chegar ao topo.

Em seguida descrevemos a sequência de ensino, as etapas da pesquisa e o jogo original.

#### 4.3 DESCREVENDO A SEQUÊNCIA DE ENSINO, AS ETAPAS DA PESQUISA E O JOGO ORIGINAL

A sequência de ensino foi elaborada a partir do jogo “Corrida ao Topo” e baseada em três demandas cognitivas propostas por Bryant e Nunes (2012), são elas: compreensão da aleatoriedade, formação do espaço amostral, comparar e quantificar as probabilidades.

E também, desenvolvida na perspectiva de resolução de problema proposta por Van de Walle (2009), que são três fases:

- Fase antes (preparando os alunos): verifique se o problema foi compreendido, ative os conhecimentos prévios úteis e estabeleça expectativas claras para os produtos.
- Fase durante (alunos trabalhando): deixe os alunos construírem seu conhecimento. Evite antecipações desnecessárias, escute cuidadosamente, forneça sugestões adequadas, observe e avalie.
- Fase depois (alunos debatendo): encoraje a formação de uma Comunidade de Estudantes, escuta/aceite soluções dos estudantes sem julgá-las, sintetize as principais ideias e identifique futuros problemas (VAN DE WALLE, 2009, p.62).

A sequência de ensino foi desenvolvida com os alunos em cinco etapas, são elas:

- Etapa 1: conversa inicial
- Etapa 2: 1ª jogada – roleta 75/25/0 e socialização;
- Etapa 3: 2ª jogada – roleta 50/50/0 e socialização;
- Etapa 4: 3ª jogada – roleta 25/25/50 e socialização;
- Etapa 5: socialização final.

Na primeira etapa ocorreu uma conversa inicial e foram apresentadas duas perguntas (quadro 6) para os participantes e em seguida foi feita a explicação das regras do jogo. O objetivo dessa etapa era garantir que os participantes compreenderam as regras e analisar os conhecimentos prévios sobre situações de jogos que envolvam roletas.

A segunda, terceira e quarta etapas envolviam as jogadas. Assim, em cada uma realizou-se a execução do jogo, primeiramente a partir da validação dos materiais pelos participantes; depois as jogadas e, no final, houve o momento socialização do respectivo jogo, que foi denotada por cinco perguntas (quadro 6) acerca sobre probabilidade: espaço amostral; aleatoriedade; comparação e quantificação da probabilidade; estabelecer relação entre probabilidade medida e experimentada. Vale ressaltar que cada roleta tinha proporções de textura diferentes.

Na última etapa sucedeu-se a socialização final por meio de quatro perguntas que visavam verificar a compreensão de conceitos sobre probabilidades e reflexões críticas relacionadas ao jogo.

No quadro abaixo descrevemos as ações e objetivos de cada etapa da sequência de ensino.

Quadro 6 – Objetivos em cada etapa na aplicação da pesquisa

Etapas	Ações e questionamentos	Objetivos
Etapa 1 – Conversa Inicial	a) Vocês já vivenciaram algum jogo com roletas? Como foi a experiência? b) Explicação do jogo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os conhecimentos prévios sobre situações de jogos que envolviam roletas.</li> <li>• Primeira fase de Van de Walle (2009)</li> </ul>
Etapas 2, 3 e 4 - Execução do jogo	a) Descreva como a roleta está organizada.  b) Jogar.  ❖ Socialização a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê? b) Qual textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura? c) De acordo com o tabuleiro qual é a textura que ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu? d) Se vocês realizassem novamente o jogo com	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que o aluno identifique o material a ser utilizado – roleta com diferentes texturas e proporções; tabuleiro e as peças. Espaço amostral.</li> <li>• Vivenciar o jogo envolvendo a probabilidade.</li> <li>• Aleatoriedade.</li> <li>• Comparação e quantificação da probabilidade.</li> <li>• Estabelecer relação entre probabilidade medida e experimentada.</li> <li>• Aleatoriedade.</li> </ul>

	<p>está roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?</p> <p>e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?</p> <p>f) Vocês acham que este jogo é justo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleatoriedade</li> <li>• A utilização da probabilidade para pensar de forma crítica.</li> </ul>
<p>Etapa 5 – Socialização Final</p>	<p>a) Em qual dos três roletas a textura camurça tem mais chances de ser sorteada? Por quê?</p> <p>b) Em qual das roletas – dois e três – a textura ondulada tem mais chances de ser sorteada? Por quê?</p> <p>c) A textura lisa tem chances de ser sorteada na roleta 3? Qual é a probabilidade que isso aconteça?</p> <p>d) Como vocês organizariam uma roleta para que o jogo seja justo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparação de probabilidades.</li> <li>• Comparação e quantificação de probabilidade.</li> <li>• Comparação e quantificação de probabilidade.</li> <li>• A utilização da probabilidade para pensar de forma crítica.</li> </ul>

Fonte: Própria autora.

O jogo “Corrida ao Topo” propõe é uma adaptação de Van de Walle (2009). Através das diferentes texturas usadas nas roletas buscamos trabalhar a probabilidade incluindo a perspectiva de resolução de problemas de Van de Walle (2009) com as demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012).

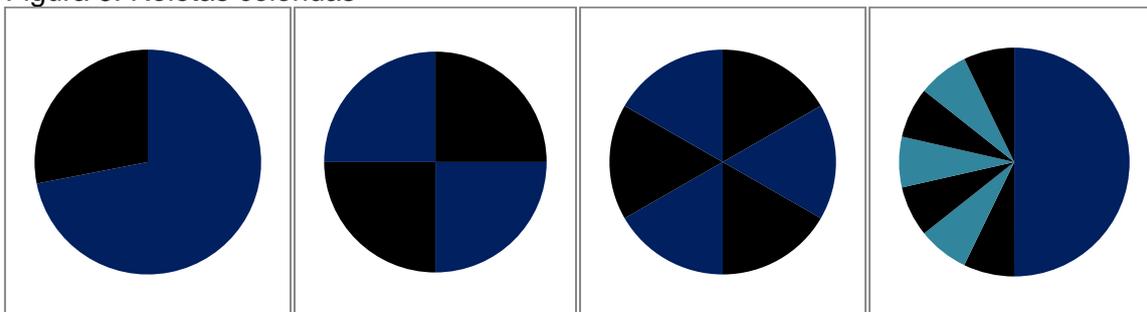
Na versão original do jogo “Corrida ao Topo” de Van de Walle (2009) são necessários dois participantes que se revesão girando a roleta e os resultados possíveis estão relacionados com a variedade de cores que representam as partes do todo. Cada participante escolhe uma cor da roleta. Há uma ficha de registro para cada jogo e em cada giro da roleta se marca um ( X ) na coluna correspondente da cor sorteada, sendo finalizado o jogo quando uma das cores chega ao topo . A quantidade de rodadas da roleta pode variar entre 10 e 20.

Após os alunos jogarem algumas vezes devem-se fazer algumas perguntas relacionadas a probabilidades. O objetivo desse jogo é ajudar os alunos a fazerem previsões sobre a probabilidade de um evento ocorrer ou não por meio de dispositivos randômicos. Logo, a vantagem de sua utilização é permitir que o participante ver a parte relativa do todo atribuída a cada cor. Assim, é importante

que se jogue várias vezes e que haja a troca de roleta com diferentes representações.

As disposições das roletas proposta no jogo original por Van de Walle (2009) é a seguinte:

Figura 6: Roletas coloridas



Fonte: Van de Walle (2009, p. 511).

O resultado de cada rodada da roleta é marcado na ficha de registro conforme pode ser observado como no exemplo da figura 5.

Figura 7: Ficha de Registro

TOPO	
	X
	X
	X
X	X
X	X
X	X
X	X
Preto	Azul
Partida	

Fonte: Van de Walle (2009, p. 510).

O autor sugere que ao final das jogas sejam feitas as seguintes perguntas:

1. Qual cor ganhou mais vezes?
2. Por que você acha que isso aconteceu?
3. Se você jogar novamente, que cor você acha que ganhará?

Tendo em vista que nosso trabalho envolve a perspectiva inclusiva, alteramos o referido jogo referido, pois buscamos torná-lo acessível a um estudante com deficiência visual.

No próximo capítulo apresentaremos as análises da pesquisa realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental no jogo “Corrida ao Topo”, como também, os resultados alcançados.

## 5 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE

Neste capítulo apresentamos os dados e as análises do jogo “Corrida ao Topo” construído em perspectiva inclusiva. Como mencionado anteriormente, a sequência de ensino foi desenvolvida em cinco etapas: conversa inicial, 1ª jogada, 2ª jogada, 3ª jogada e socialização final e elaboradas a partir das demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) acerca das compreensões sobre aleatoriedade, espaço amostral, comparação e quantificação das probabilidades e, na perspectiva de resolução de problemas em que estrutura uma aula em três momentos: antes - introdução, durante - desenvolvimento e depois – socialização, tal como proposto por Van de Walle (2009).

Visando responder o problema e contemplar os objetivos da pesquisa, realizamos a análise da sequência de ensino dispostas em três categorias, são elas: a compreensão da probabilidade e a interação entre o estudante cego e os videntes a partir do jogo “Corrida ao Topo”; o uso do jogo na perspectiva inclusiva e; a análise da sequência e das demandas cognitivas de probabilidade.

Segundo Bardin (1977),

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamentos segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso de análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 1977, p. 117).

De acordo com o exposto, apresentamos na sequência dados e as respectivas análises.

### 5.1 A COMPREENSÃO DA PROBABILIDADE E A INTERAÇÃO ENTRE O ESTUDANTE CEGO E OS VIDENTES A PARTIR DO JOGO “CORRIDA AO TOPO”

Na perspectiva inclusiva a interação entre todos os participantes é fundamental para que sejam alcançados os objetivos propostos, uma vez que a pluralidade de percepções é fundamental na construção do conhecimento e no

desenvolvimento social. Dessa forma, organizamos esse tópico de análise em dois tópicos: conversa inicial e jogadas.

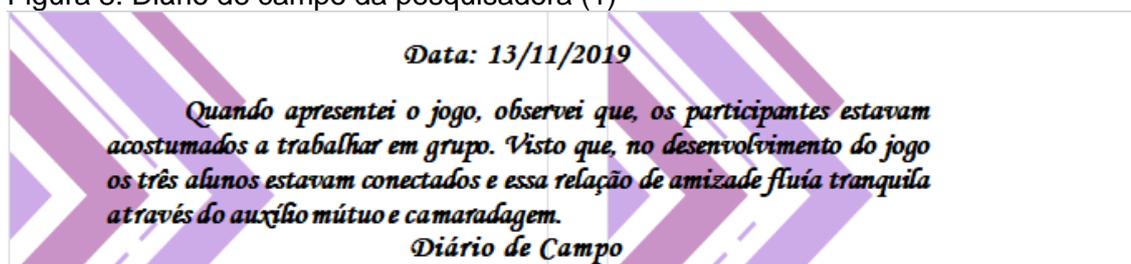
### 5.1.1 A interação na conversa inicial

Diante de tais considerações e visando os objetivos de pesquisa, construímos as roletas com uma única cor e diferentes texturas (camurça, ondulada e lisa), pois pode favorecer a interação entre os estudantes, uma vez que, independentemente dos sentidos que possuíam, todos poderiam identificar as principais características do jogo. A exploração em conjunto permite que os estudantes construam os conceitos matemáticos por meio do convívio e diálogo.

Antes de iniciarmos a jogada, a roleta foi apresentada aos participantes, as texturas camurça e ondulada foram reconhecidas por eles e nomeadas respectivamente por fofa e áspera. Tais nomenclaturas foram mantidas nas discussões que seguiram.

O registro feito pela pesquisadora no seu diário de campo indica como a afetividade e as diferenças que constitui cada participante contribuem na aprendizagem.

Figura 8: Diário de campo da pesquisadora (1)



Fonte: Própria autora.

No momento da *conversa inicial*, a pesquisadora mostrou e explicou cada peça do jogo aos participantes. Neste momento, houve uma mudança no semblante dos participantes, eles ficaram mais sérios e atentos. À medida que cada peça estava sendo exposta, antes mesmo, de a pesquisadora possibilitar ao estudante cego tatear esses acessórios, os videntes o conduzem e o orientam na exploração. Como as demarcações do tabuleiro foram feitos com cola quente, ou seja, em relevo, os videntes explicaram para o deficiente visual que no início do tabuleiro havia espaços com texturas diferentes e a frente delas, que os espaços indicavam

as vitórias obtidas a cada jogada. No decorrer do desenvolvimento da sequência de ensino sempre havia por parte dos estudantes videntes esse auxílio e não precisando assim, na maior parte do tempo, da intervenção da pesquisadora.

A interação social entre colegas é indispensável ao desenvolvimento social, moral e intelectual dos indivíduos. É a partir da cooperação que se corrige a atitude de respeito unilateral, exercendo um papel libertador e construtivo, tanto no domínio moral como nas coisas relativas à inteligência. [...] a cooperação entre as crianças é tão importante para o progresso do conhecimento quanto a ação, mediação dos adultos e que as situações que favorecem a discussão entre pares, propiciando um verdadeiro intercâmbio de pontos de vistas, são insubstituíveis para incentivar a formação do senso crítico e de um pensamento cada vez mais objetivo (PIAGET, 1991 apud GRADO, 2000, p. 30-31).

Por isso, é importante salientar que os hábitos sociais possuem força no desenvolvimento do caráter e personalidade da criança. Em razão disso, a escola é indispensável como transmissor social para a formação cidadã.

Diante do exposto, e de uma conversa que ocorreu no decorrer da aplicação da sequência de ensino, que expõe como é a relação entre os participantes no momento da avaliação na escola, destacamos que a participação do estudante cego só acrescentou no desenvolvimento da atividade, refletindo como a educação inclusiva beneficia a todos os envolvidos. Tal conversa foi registrada no diário de campo da pesquisadora com os participantes.

Figura 9: Diário de campo da pesquisadora (2)

*Data: 13/11/2019*

*Durante a aplicação da sequência didática os participantes começaram a falar sobre a prova de matemática que tinham feito uma semana atrás. Um dos videntes comentou que mesmo não tendo feito a prova com o amigo cego tinha se saído bem, em resposta, o outro vidente argumentou que ele e o amigo cego tinham tirado nota 10 (meio provocando/implicando).*

*Então, a pesquisadora perguntou como eram feitas as avaliações para o aluno cego? Eles responderam que as provas são iguais para todos da turma e feitas em duplas, a única exceção para o estudante cego é que quem for sua dupla têm que ler para ele pausadamente as questões. Logo, como ele aparentemente tem um bom desempenho em matemática é um motivo para ser disputado.*

*Diário de Campo*

Fonte: Própria autora.

Normalmente, pode-se se entender que a deficiência visual para o aluno poderia ser um empecilho nas avaliações, visto que dependeria de um colega para

fazer a leitura das questões, no entanto, o fato de desenvolver o cálculo mental aparentemente mais rápido que os colegas, torna-se um diferenciador nesse momento e não uma pessoa dependente dos colegas. Logo, a cegueira em si não é uma barreira que impede a aprendizagem, mas sim, as propostas educacionais que não são pensadas nas diferenças dos alunos. Desse modo, destacamos que as diferenças e as interações são importantes não só na construção do conhecimento, como também, na construção de seres humanos responsáveis socialmente.

Como humanos, procuramos nas relações com os outros, algo que nos falta. O aluno não vai à escola somente para aprender conteúdos, bem como o professor, que ao fazer opção pelo magistério, busca algo além do profissional, também pessoal, da instância da emoção. [...] Portanto, o processo de aprendizagem pode ser beneficiado, quando professor e aluno buscam conhecimento mútuo de suas necessidades, têm consciência de sua forma de se relacionar e percebem as diferenças de cada um ao se relacionar com o outro (SOUZA, 2005 apud SPLETT, 2015, p. 82).

Por fim, consideramos que os aspectos relacionados à interação entre os participantes permitiram o desenvolvimento da sequência de ensino de modo gradual e progressivo, de forma que o processo de ensino e aprendizagem fosse embasado no trabalho cooperativo e indissociável com a esfera social que nos rodeia.

### **5.1.2 A interação nas jogadas**

Após a apresentação do jogo na *conversa inicial*, se deu a *1ª jogada*. Nessa jogada o disco continha 75% da textura camurça, 25% da textura ondulada e 0% da textura lisa.

A textura lisa não aparece nas roletas da 1ª e 2ª jogada, embora seja uma possibilidade de aposta, esperasse com isso que surja naturalmente uma discussão sobre sua implicação no jogo, assim como suas análises probabilísticas e reflexões sobre o jogo ser justo ou não.

As respostas das *três jogadas e da socialização final* foram dadas oralmente pelos participantes na primeira jogada, assim as transcrições das gravações de áudio, foram organizadas nos quadros.

Quadro 7: Síntese das interações da 1ª jogada

Jogada	Pergunta	Resposta	Observação da pesquisadora
<p>1ª jogada 75/25/0</p> 	a) Descreva como a roleta está organizada?  (pergunta realizada antes de começarem a jogar)	P1C: uma parte fofo com maior quantidade; P2V: áspera com menor quantidade; P3V: concordou com as respostas anteriores.	Não houve dúvida sobre essa representação e observamos que eles demonstram compreender o espaço amostral do disco apresentado.
	Socialização após a 1ª partida		
	a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?	Para P1C, P2V e P3V: sim, porque estão na roleta.	Os três participantes apresentam indícios de compreenderem que se trata de uma situação aleatória.
	b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?	P1C: fofo, que representa 75% é o que tem mais chances; P2V: a áspera tem 25% é a com menos chances.	Os participantes conseguiram quantificar e comparar as probabilidades.
	c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?	P3C: fofo, porque teve a maior quantidade na roleta.	Os participantes parecem compreender que a textura com maior proporção tem mais chance de ser sorteada.
	d) Se vocês realizassem novamente o jogo com esta roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?	P1C e P2V: não; P3V: estou em dúvida.	Nas falas de P1C e P2V há indícios da compreensão da demanda cognitiva aleatoriedade, enquanto P3V apresenta dúvida sobre a questão.
	e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?	Para P1C, P2V e P3V não andam iguais.	Para os três, as quantidades de casas não andam iguais, pois depende do que é sorteado.
f) Vocês acham que este jogo é justo?	Para P1C, P2V e P3V não.	A probabilidade possibilitou reflexão sobre o que seria ético.	

Fonte: Própria autora.

De acordo com a perspectiva inclusiva é importante que ocorra uma conversa antes de iniciar a atividade, pois muitas vezes o material pode não ser classificado

pelo aluno e professor da mesma forma, logo é importante que haja um consenso sobre que nomenclatura será utilizada.

O sorteio para realizar as apostas da 1ª jogada ocorreu da seguinte maneira: P1C tirou 6 no dado e teve o direito de escolher primeiro a textura; P3V tirou 3 no dado e ficou em último lugar para fazer sua aposta; e P2V tirou 4 no dado e foi o segundo a realizar a aposta.

Como mencionado no capítulo anterior, a escolha das texturas segue o número sorteado no dado. O resultado das apostas para a 1ª jogada foi a seguinte: P1C escolheu a textura fofa e ganhou; P2V escolheu a textura áspera e ficou em segundo lugar; P3V escolheu a textura lisa e perdeu o jogo.

Nas discussões durante a primeira jogada, quando os alunos foram questionados, na maioria das vezes, P1C era quem respondia primeiro, sendo complementado por P2V e P3V, como na pergunta para descrever como a roleta estava organizada. P1C iniciou falando que a textura fofa tem uma maior quantidade na roleta, em seguida, P2V disse que a áspera tem a menor quantidade.

Além disso, quando os participantes quantificam a probabilidade e utilizam a porcentagem para isso, indicam um possível estudo anterior sobre esse conteúdo, visto que poderiam ter usado a fração para fazer essa representação. Assim, eles aparentemente compreendem que pode medir a probabilidade pelo valor percentual, ou seja, eles têm a ideia de proporcionalidade e como representá-la por meio de um valor percentual, saindo de uma concepção inicial por meio da fração equiparando com a porcentagem.

Sabe-se que a probabilidade maior de ser sorteado no disco 75/25/0 é da textura fofa. Tal situação gerou uma discussão, pois quem ficou por último para fazê-la teve que ficar com a textura lisa e essa não estava na roleta, conseqüentemente, não teria chances de ser sorteada. O participante P3V, que ficou com a aposta lisa, falou que era muito injusto “porque não teria nenhuma chance” e que em contrapartida, o P1C “teria muita sorte”, pois tirou no dado o maior número e pode fazer a aposta na textura com maior probabilidade. O resultado da primeira partida ficou dentro do esperado da probabilidade teórica, vencendo a textura fofa que, segundo P2V, “perdeu a graça”.

A 2ª jogada envolveu a roleta com 50% da textura fofa, 50% da textura áspera e 0% da textura lisa. A ordem das apostas foi o seguinte: P3V ganhou com a textura

fofa, P2V ficou em 2º lugar com a áspera e P1C, com a textura lisa perdeu o jogo. As respostas das *jogadas e da socialização* foram organizadas no quadro a seguir.

Quadro 8: Síntese das interações da 2ª jogada

Jogada	Pergunta	Resposta	Observação da pesquisadora
2ª jogada 50/50/0 	a) Descreva como a roleta está organizada?  (pergunta realizada antes de começarem a jogar)	P1C: mesma proporção de 50% para as duas texturas fofa e áspera. P2V e P3V: concordaram.	Os participantes demonstram compreenderem o espaço amostral da roleta apresentada.
	Socialização após a 2ª partida		
	a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?	P1C, P2V e P3V: sim, porque estão na roleta.	A resposta indica a compreensão da aleatoriedade, pois os participantes conseguiram relacionar que para ser sorteada a textura deve estar representada na roleta.
	b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?	P1C: as chances são iguais porque as duas texturas têm 50% cada uma. P2V e P3V: concordaram.	Os participantes conseguiram comparar e quantificar as probabilidades.
	c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?	P2V: áspera, porque teve mais sorte.	Os participantes compreendem que a probabilidade das texturas áspera e fofa são iguais e que possuem as mesmas chances.
	d) Se vocês realizassem novamente o jogo com esta roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?	P1C: não porque apesar das duas texturas terem a mesma proporção o resultado poderia ser outro.	A demanda cognitiva aleatoriedade foi bem compreendida pelos participantes.
	e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?	P1C, P2V e P3V: não andam iguais.	
	f) Vocês acham que este jogo é justo?	P1C e P2V: não. P3V: menos injusto do que o jogo anterior.	A probabilidade conduziu para que os participantes pensassem de forma crítica quanto à justiça de da situação.

Fonte: Própria autora.

Os participantes compreenderam que na roleta 50/50/0 a textura fofa e a áspera têm a mesma proporção e chances de serem sorteadas, e que a textura lisa nunca sairia. Esse fato levou a discussão do jogo não ser justo. Nesta jogada os participantes levantaram a questão de como o jogo pode permitir que se fizessem uma aposta em algo que não vai ser sorteado, praticamente deixando uma participante “fora” do jogo. Essa questão ocasionou o sentimento de injustiça, pois um deles não teria nenhuma chance de ganhar.

Nessa jogada, P1C, que anteriormente apostou na textura fofo e tinha ganhado a partida, teve que apostar na textura lisa. Esse foi um momento de descontração, pois os outros participantes falaram que “a sorte não estava mais com ele” e todos riram. Com a brincadeira, deu a entender que os três participantes compreenderam a aleatoriedade envolvida no jogo, pois conseguiram relacionar que para ser sorteada, a textura precisa estar representada na roleta e também, que o resultado anterior não influencia o próximo, mesmo que apresentem probabilidades iguais.

A partida foi bem disputada entre as texturas fofa e áspera, que ficaram empatados até a última jogada, mas a vencedora foi à textura áspera.

A 3ª jogada foi com a roleta continha 50% da textura áspera, 25% da textura fofa e 25% da textura lisa. As apostas foram realizadas da seguinte ordem: P1C ganhou com a textura áspera, P3V ficou em 2º com a textura fofa e P2V ganhou em 3º com a textura lisa. As respostas dessa jogada estão organizadas no próximo quadro.

Quadro 9: Síntese das interações da 3ª jogada

Jogada	Pergunta	Resposta	Observação da pesquisadora
3ª jogada 50/25/25 	a) Descreva como a roleta está organizada?  (pergunta realizada antes de começarem a jogar)	P1C: 50% para a áspera e 25% para as outras duas fofa e liso.	Os participantes compreenderam a concepção de espaço amostral.
	Socialização após a 3ª partida		
	a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?	P1C, P2V e P3V: sim, porque estão na roleta.	Os participantes entenderam a questão da aleatoriedade quando relacionaram as possibilidades de cada textura ser sorteada.
	b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?	P1C, P2V e P3V: a áspera, pois tem 50% e as outras duas 25% cada uma.	Os participantes conseguiram quantificar e comparar as probabilidades.
	c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?	P2V: Áspero porque tinha 50%.	Os participantes compreendem que as probabilidades das texturas eram diferentes e que a textura áspera possui maior probabilidade.
	d) Se vocês realizassem novamente o jogo com esta roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?	P1C, P2V e P3V: não.	A demanda cognitiva aleatoriedade foi bem compreendida pelos participantes.
	e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?	P1C, P2V e P3V: não.	
f) Vocês acham que este jogo é justo?	P1C, P2V e P3V: foi mais ao menos justo porque na roleta as três texturas aparecem, mas em proporções diferentes.	A probabilidade possibilitou reflexão sobre o que seria justo no jogo.	

Fonte: Própria autora.

Para os participantes a compreensão de que a textura lisa teria uma chance foi bem recebida, apesar de ter apenas 25% e se igualar à fofa, enquanto a áspera teria a maior chance, com 50%. No entanto, a competição ocorreu entre a textura áspera e a fofa, saindo vencedora a áspera. Como P1C escolheu primeiro à textura, ele escolheu a áspera e saiu vencedor. Para P2V “o lisinho não tá com nada”, porque ele apostou na textura e ela não saiu da casa inicial.

Os três participantes entenderam a questão da aleatoriedade quando relacionam as possibilidades de cada textura ser sorteada. Apesar da textura áspera ter a maior probabilidade de ganhar, em determinado momento da partida ficou empatada com a fofa, demonstrando para os participantes como a questão da aleatoriedade apresenta indicativos dos resultados, mas pode variar.

O participante P3V na 1ª jogada estava com dúvida na compreensão da aleatoriedade, no entanto a sua incerteza não descarta sua compreensão, apenas traz, um indicativo da necessidade de outros experimentos. Entretanto, no desenvolver das jogadas 2 e 3 percebe-se que essa dúvida deixou de existir. Após as três jogadas, conduziu-se a socialização final *que* é uma etapa para verificar se ocorreu à construção do conhecimento, isto é, identificar se o que foi discutido em cada jogada favoreceu a aprendizagem. No próximo quadro estão dispostas as respostas dos estudantes aos questionamentos.

Quadro 10: Síntese da socialização final

	Pergunta	Resposta	Observação da pesquisadora
SOCIALIZAÇÃO FINAL	a) Em qual das três roletas a textura camurça tem mais chances de ser sorteada? Por quê?	P1C: na roleta 1 porque tinha 75%. P2V e P3V: concordaram.	Realizaram comparação de probabilidades.
	b) Em qual das roletas – dois ou três – a textura ondulada tem mais chances de ser sorteada? Por quê?	P2V: na roleta 2, porque fica com 50% de chances.	Conseguem comparar e quantificar probabilidades.
	c) A textura lisa tem chances de ser sorteada na roleta 3? Qual a probabilidade de que isso aconteça?	P1C, P2V e P3V: sim e tem 25% de chances.	Compararam e quantificam probabilidades sem qualquer dificuldade.
	d) Como vocês organizariam uma roleta para que o jogo fosse justo?	P3V: ela precisaria estar dívida em seis partes iguais, com duas partes para cada uma das texturas. P1C e P2V: concordaram.	Mostram o conhecimento sobre proporcionalidade e estabelecem relações com as probabilidades de forma que elas sejam justas.

Fonte: Própria autora.

A *socialização final* foi um momento importante para analisar se as colocações apresentadas nas jogadas se manteriam em outras situações semelhantes. Esse contexto indicou que os objetivos de aprendizagem foram alcançados, isto é, os conceitos de aleatoriedade, espaço amostral, comparar e quantificar probabilidade propostos no jogo foram compreendidos pelos participantes, porém, consideramos que a interação entre os participantes durante as jogadas foram fundamentais na construção de conhecimento. Tal como é colocada por alguns pesquisadores:

Sabemos que os indivíduos têm em sua essência uma espécie de 'instinto social', uma vez que ele está sempre aprendendo e interagindo socialmente, por isso, o ato de compartilhar experiências pode proporcionar maior aprendizagem (MEIRA, 2015, p. 38).

Considerando o contexto educacional, trata-se de compreender como se realiza o processo de aprendizagem na dinâmica das relações entre educadores e educandos e entre os colegas da turma. Estas relações devem basear-se no diálogo, na troca de informações, na negociação e respeito ao pensamento divergente e às diferenças. Além disso, o ensino deve ser planejado e organizado tendo como referência o conhecimento das necessidades individuais dos alunos e as características da turma. É preciso reconhecer as diferenças dos alunos, questioná-las e valorizá-las (DOMINGUES; SÁ; CARVALHO; ARRUDA; SIMÃO, 2010, p. 32-33).

Percebemos, a partir das respostas dos estudantes durante as jogadas, que a interação entre os participantes contribuiu com a construção dos conhecimentos de probabilidade. Observamos ainda que o participante P1C apresenta facilidade ao realizar cálculo proporcional e raciocínio mental mais rápido em relação aos demais. Possivelmente isso ocorre porque o cálculo mental para os estudantes cegos é extremamente importante, por ser mais ágio é o mais utilizado no cotidiano, e também porque fazer o cálculo em Braille é mais trabalhoso. Em contrapartida, como P2V e P3V observam algumas estratégias diferentes por estarem visualizando o jogo como um todo, em alguns momentos eles assumiram a liderança nos questionamentos, ocasionando a alternância na construção do conhecimento, como nas perguntas: qual a textura que ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?

Tais fatos nos conduzem a compreender que as diferenças dos participantes fazem com que eles contribuam uns com os outros para uma aprendizagem com

compreensão. Na maioria dos momentos os participantes videntes parecem auxiliar o amigo cego, mas cada um deles oferece contribuições diferentes por meio do compartilhamento de conhecimentos que cada um possui. Dado que se articulam muito bem entre si, ou seja, à medida que um fala, os outros acrescentavam suas opiniões de forma muito natural, tranquila e respeitosa. Logo, são

as crenças e os mitos que povoam o imaginário social sobre a falta da visão transparecem em falas, gestos e posturas das pessoas, o que reflete o desconhecimento das peculiaridades da cegueira e de suas reais conseqüências<sup>8</sup>. Além disso, estas idéias<sup>9</sup> errôneas e concepções fictícias tornam-se barreiras que dificultam ou impendem a aproximação e o relacionamento (DOMIGUES et al, 2010, p. 26).

Assim, entendemos que a proposta como o jogo foi apresentado - dinâmica de três fases proposta por Van de Walle (2009) - possibilitou para que ocorresse a interação entre os estudantes, e conseqüentemente contribuiu para o trabalho educacional na perspectiva inclusiva. Dessa forma, o ensino deixa de ser vertical, com o professor ensinando e os alunos aprendendo calados, para ser horizontal, onde o professor e alunos constroem juntos os conhecimentos. Portanto,

com o passar do tempo, você fará sua turma se transformar em uma comunidade de aprendizes de matemática, onde os alunos se sentem confortáveis em se arriscar e compartilhar ideias; onde alunos e professores respeitam as ideias uns dos outros mesmo quando discordam, onde as hipóteses são defendidas e desafiadas respeitosamente, e onde o raciocínio lógico ou matemático é estimado acima de tudo (VAN DE WALLE, 2009, p. 66).

Entendemos que o trabalho inclusivo proposto permitiu que posicionamentos diferentes acerca da probabilidade fossem expostos por meio de vivências e influências sociais, culturais e históricas que compõe cada ser humano.

No próximo tópico apresentamos as análises do uso do jogo na perspectiva inclusiva.

---

<sup>8</sup> Correção ortográfica da palavra conseqüências: conseqüências.

<sup>9</sup> Correção ortográfica da palavra idéia: ideia.

## 5.2 A CONSTRUÇÃO DO JOGO “CORRIDA AO TOPO” NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

O uso do jogo na perspectiva inclusiva é defendido por alguns autores, a exemplo de Domingues et al (2010), como:

a diversão, o jogo e a brincadeira potencializam a descoberta, o convívio e a interação, o compartilhamento e a formação de conceitos de forma mais interessante e prazerosa. Por isto, o ambiente escolar deve ser um espaço estimulante e enriquecedor, no qual as crianças sentem prazer em aprender, conhecer e desvendar o desconhecido por meio do lazer e do entretenimento. Estas atividades envolvem aspectos relacionados à dimensão emocional, intelectual e social.

Toda brincadeira tem o seu propósito e, por isso, não deve ser concebida como um passatempo, por que, por meio da brincadeira, a criança sempre coloca em jogo tudo o que sabe (DOMINGUES et al, 2010, p. 34).

O jogo na perspectiva inclusiva oferece elementos para se pensar nos materiais (ferramentas) que podem ser utilizados para todos e também, nas situações e discussões propostas. Assim, o jogo permite apresentar os conteúdos de maneira mais acessível.

Os materiais manipuláveis com as diferentes texturas ampliam as percepções tanto de pessoas com deficiência visual quanto das que enxergam, pois permite criar imagens mentais dos conceitos.

Figura 4: Roletas com texturas



texturas:  
camurça, ondulada e lisa  
Fonte: Própria autora.

texturas:  
camurça, ondulada e lisa

texturas:  
camurça, lisa e ondulada

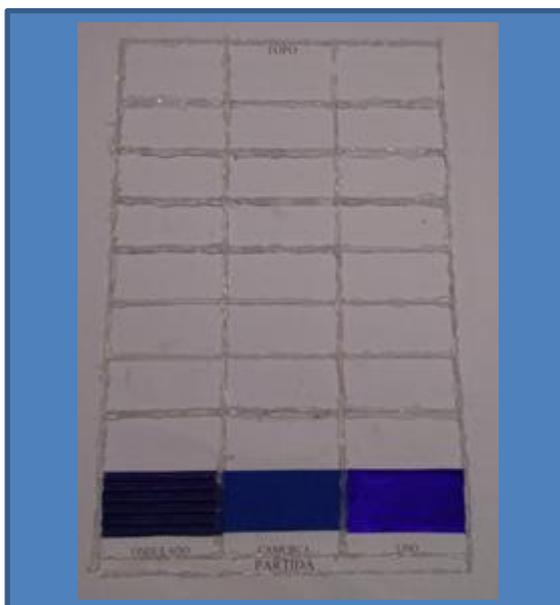
No jogo original “Corrida ao Topo” as roletas são formadas por cores e no jogo que construímos diferentes texturas, pois sem elas o aluno cego não compreenderia o que estava sendo colocado e não teria a oportunidade de participar da discussão com seus colegas. O uso da cor azul nas diferentes texturas foi proposital, pois não queríamos correr o risco de que o atributo “cor” fosse utilizado pelos alunos videntes. Da forma como foi pensado, todas as considerações seriam sobre o atributo “textura”.

O exposto vem de encontro as colocações de Domingues et al (2010), uma vez que:

os obstáculos e as barreiras de acessibilidade física ou de comunicação e as limitações na experiência de vida das pessoas cegas são muito mais comprometedoras do processo de desenvolvimento e de aprendizagem do que a falta de visão. Em outras palavras, a cegueira por si só não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos, sendo necessário considerar a história de vida, o contexto sociocultural e as relações do indivíduo com o meio. As dificuldades de elaboração e de desenvolvimento de conceitos decorrem da falta de experiências enriquecedoras que possibilitem a construção e o acesso ao significado dos conceitos (DOMINGUES et al, 2010, p. 33).

De forma semelhante às roletas, o tabuleiro também foi construído na perspectiva inclusiva.

Figura 10: Tabuleiro inclusivo



Fonte: Própria autora.

O tabuleiro foi pensado para ser um local de registro das jogadas e que todos os participantes pudessem ter acesso, pois na versão original o registro é feito em um tabuleiro de papel sulfite e com a anotação de “X” no resultado. Dessa forma, não seria possível que o estudante cego participasse do jogo. Assim, construímos a base com papel Paraná, pois é bem rígido e não é muito liso, evitando assim, que o tabuleiro deslizesse. As suas divisões foram feitas em alto relevo para que ficar perceptível ao toque e também visualmente. As “casas” com diferentes texturas indicam as respectivas colunas. Havia grafia escrita em português e em Braille para que todos os participantes pudessem ler as palavras escritas no tabuleiro. Assim, destinou-se para que todos os participantes tivessem acesso às mesmas informações.

De forma semelhante ao tabuleiro e roletas, os cubos para marcar as apostas no tabuleiro também foram produzidos em perspectiva inclusiva.

Figura 11: Cubos de apostas



Fonte: Própria autora.

Os cubos de madeira que marcam os resultados dos sorteios foram cobertos com as diferentes texturas. A intenção, ao diferenciar as texturas nos cubos era incluir mais um recurso para facilitar a contagem de pontos pelos estudantes, pois além da orientação pela coluna, poderiam contar os cubos de cada textura.

Para definir a ordem das escolhas das texturas foi utilizado um dado de seis faces. O dado utilizado no jogo é de tamanho maior que os utilizados em jogos

convencionais, o objetivo era proporcionar a todos os participantes a identificação pelo tato e/ou visão os resultados obtidos.

Figura 12: Dado em tamanho maior



Fonte: Própria autora.

Percebemos que o material desenvolvido possibilitou ao longo das partidas que conceitos de aleatoriedade, espaço amostral, comparar e quantificar probabilidade fossem apresentados e/ou assimilados. Destacamos que a interação durante o jogo foi fundamental nessa construção de conhecimento. No entanto, isso só aconteceu porque a acessibilidade promovida pelo jogo permitiu que todos participassem e que conceitos fossem compartilhados e discutidos.

No registro de campo da pesquisadora que pode ser observado em seguida, ela relata como a interação e o convívio entre os participantes a partir do jogo é relevante para a aprendizagem, tal como, na sua formação social para uma sociedade inclusiva.

Figura 13: Diário de campo da pesquisadora (3)

*Data: 13/11/2019*

*Os participantes videntes estão acostumados a auxiliar o amigo cego em suas atividades como pude observar ao longo da aplicação do jogo, por exemplo: quando a roleta era girada e para confirmar o resultado eles falavam para o amigo cego que a roleta parou e era para ele verificar pelo tato o resultado.*

*Portanto, o resultado não era apenas falado, mas verificado pelos meios que todos dispunham e sem permitir que houvesse qualquer vantagem entre eles, sendo bem competitivos.*

*Por outro lado, o participante cego teve um papel importante na construção do conhecimento dos seus amigos, pois ele aparentemente apresenta um raciocínio mental mais avançado em relação aos outros. E são a partir de suas compreensões, muitas vezes, que os demais vão fazendo as relações. E isso, proporciona para quem convive com ele compreender outra perspectiva do saber matemático, ou seja, que existem diversos caminhos para se encontrar uma solução para as situações propostas.*

*Diário de Campo*

Fonte: própria autora.

Outro ponto relevante que destacamos é trazer para aplicação de jogos pessoas que tenham afinidades para não ocorrer o risco de rejeição. Além do mais, defendemos o trabalho coletivo como fundamental no momento dessa troca de conhecimento. Portanto, apresento aqui não uma matemática conteudista, mas sim, uma matemática social, alicerçada no trabalho de grupo e coletivo para o desenvolvimento do pensamento matemático. Mostrando que cada contribuição é importante e como as relações sociais baseadas na empatia são muito poderosas no processo de inclusão escolar e social.

As considerações dos alunos apresentados na pesquisa vêm no sentido contrário que foi colocado por professores da Educação Básica no trabalho de Domingues et al (2010):

“os cegos não podiam ser independentes das pessoas normais, teriam muitas dificuldades para aprender a ler e escrever mesmo em Braille e não podiam associar o concreto com o lúdico por não conhecer o mundo visual”, [...] “a criança cega não deveria estar em sala de aula com crianças normais”, [...] “pessoas cegas não deveriam frequentar<sup>10</sup> a escola ou permanecer nela, pois, em função da cegueira, não teriam condições de exercer uma profissão e todo o esforço nesse sentido seria um sacrifício inútil”, [...] “suponha que apresentavam dificuldades de aprendizagem, déficit intelectual e incapacidade de executar qualquer tipo de trabalho”, [...] “para mim, a falta da visão afetava o cérebro, comprometia a inteligência e os cegos deveriam ser tratados como coitadinhos” (DOMINGUES et al, 2010, p. 28 - 29).

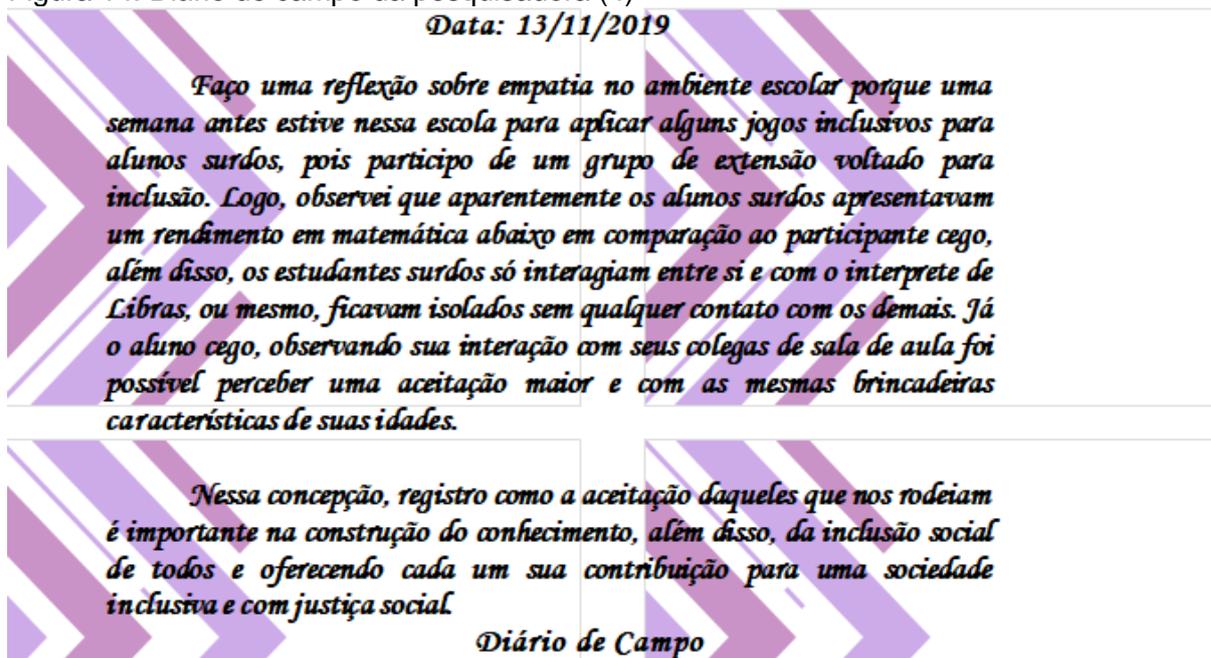
As falas apresentadas anteriormente não condizem com a realidade da maioria das pessoas com deficiência visual, mas sim, com atitudes preconceituosas, equivocadas e desinformadas dos outros em relação a eles.

No diário de campo da pesquisadora trazemos uma reflexão sobre como a empatia traz resultados positivos tanto nos aspectos pedagógicos como no social.

---

<sup>10</sup> Correção ortográfica da palavra frequentar: frequentar.

Figura 14: Diário de campo da pesquisadora (4)



Fonte: própria autora.

Portanto, a empatia não traz somente uma contribuição social para esses alunos, mas também uma contribuição no aspecto da aprendizagem, e não apenas para aquele que possui deficiência visual.

Neste contexto, torna-se necessário desmistificar a cegueira, rever posturas, atitudes e concepções no sentido de desvincular o ver do conhecer. Somente assim será possível ensinar e aprender com ou sem visão (DOMINGUES et al, 2010, p.29).

Está premissa reforça que a utilização do jogo na perspectiva inclusiva como ferramenta metodológica pode proporcionar uma mudança de comportamento nos alunos, pois permite que os conteúdos sejam apresentados para todos sendo fundamentado no trabalho coletivo, no compartilhamento de ideia, na exploração e na interação. Por outro lado, é uma atividade que deve ser bem planejada e ter os objetivos claros que se deseja alcançar, porque o jogo na função pedagógica implica na construção de conhecimentos e não apenas na diversão ou lazer.

Na sequência apresentamos a análise da sequência e das demandas cognitivas de probabilidade.

### 5.3 A ANÁLISE DA SEQUÊNCIA E DAS DEMANDAS COGNITIVAS DE PROBABILIDADE

A docência está presente desde o momento que se planeja uma aula e até sua execução, e para essa realização, necessita que o professor faça escolhas metodológicas que busque englobar todos os seus alunos. Assim, precisa conhecer seus alunos e suas especificidades para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra para todos, respeitando o tempo de aprendizagem de cada um. Por esse motivo, a escolha foi por trabalhar com sequência de ensino, visto que possibilita observar os diferentes momentos, analisar como os conceitos vão emergindo e como evoluem ao longo da proposta.

A sequência de ensino proposta nesta pesquisa foi realizada por meio do jogo “Corrida ao Topo” desenvolvido em perspectiva inclusiva com o objetivo de averiguar em o desenvolvimento de conceitos de aleatoriedade, espaço amostral e a comparação e quantificação de probabilidades. Cada etapa do jogo foi pensada de forma que os estudantes apresentassem e progredissem à medida que jogavam e refletiam sobre os questionamentos feitos.

Visando apresentar a sequência de questionamentos e das demandas cognitivas de probabilidade organizamos o quadro a seguir.

Quadro 11: Objetivos de cada etapa na sequência de ensino e os contextos das demandas cognitivas

Etapa 1 - Conversa Inicial - Explicação do Jogo - Primeira Fase de Van de Walle (Antes)	
Pergunta	Objetivo
a) Vocês já vivenciaram algum jogo com roletas? Como foi a experiência?	Analisar os conhecimentos prévios sobre situações de jogos que envolviam roletas.
Etapas 2 (1ª jogada), 3 (2ª jogada) e 4 (3ª jogada) - execução do jogo - Segunda Fase de Van de Walle (Durante)	
Perguntas	Objetivos
a) Descreva como a roleta está organizada? (pergunta feita antes de iniciar cada jogada)	Que o aluno identifique o material a ser utilizado – roleta com diferentes texturas e proporções; tabuleiro e as peças. Espaço amostral.
a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?	Aleatoriedade.
b) Qual textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?	Comparação e quantificação da probabilidade.

c) De acordo com o tabuleiro qual é a textura que ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?	Estabelecer relação entre probabilidade medida e experimentada.
d) Se vocês realizassem novamente o jogo com está roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?	Aleatoriedade.
e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?	Aleatoriedade.
f) Vocês acham que este jogo é justo?	A utilização da probabilidade para pensar de forma crítica.
<b>Etapa 5 - Socialização Final - Terceira Fase de Van de Walle (Depois)</b>	
<b>Perguntas</b>	<b>Objetivos</b>
a) Em qual dos três roletas a textura camurça tem mais chances de ser sorteada? Por quê?	Comparação de probabilidades.
b) Em qual das roletas – dois e três – a textura ondulada tem mais chances de ser sorteada? Por quê?	Comparação e quantificação de probabilidade.
c) A textura lisa tem chances de ser sorteada na roleta 3? Qual é a probabilidade que isso aconteça?	Comparação e quantificação de probabilidade.
d) Como vocês organizariam uma roleta para que o jogo fosse justo?	A utilização da probabilidade para pensar de forma crítica.

Fonte: Própria autora.

No decorrer da sequência verifica-se que as demandas de probabilidade são apresentadas envolvendo contextos semelhantes, mas diferentes quantificações. Esse fato conduz os alunos a pensarem na experiência anterior, mas também na atual. Logo, as diferentes demandas de aleatoriedade, espaço amostral, comparação e quantificação das probabilidades são retomadas durante o desenvolvimento da sequência. Essa organização é bastante favorável no trabalho na perspectiva inclusiva, uma vez que o tempo para compreensão de determinados conteúdos não são os mesmos. Dessa forma, o aluno não tem apenas a oportunidade de vivenciar e/ou refletir no momento que o conteúdo é exposto, mas também, no transcorrer das diversas situações propostas pela sequência.

Segundo o exposto e os resultados apresentados pelos alunos nos quadros 7, 8, 9 e 10 indicam que a sequência proposta, assim como as demandas cognitivas de Bryant e Nunes (2012) contribuiu para a formação de conceitos sobre probabilidade pelos participantes da pesquisa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa teve como objetivo geral: analisar o desenvolvimento de conceitos sobre probabilidade a partir das demandas cognitivas apresentadas por Bryant e Nunes (2012) no jogo “Corrida ao Topo” em perspectiva inclusiva com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, desenvolvemos o jogo “Corrida ao Topo” em perspectiva inclusiva. A pesquisa nos possibilitou compreender que a interação entre os participantes foi importante para a construção do conhecimento da probabilidade. Visto que, a perspectiva inclusiva apresenta em sua concepção que todos os alunos devem ser incluídos nas mesmas situações didáticas em sala de aula, isto é, todos devem participar e apresentar suas ideias e/ou opiniões.

A sequência de ensino proposta possibilitou que os participantes refletissem sobre conceitos probabilísticos em diversos momentos, pois a cada jogada eles podiam relacionar as observações feitas nas fases anteriores, a atual. Contribuindo assim, para que as hipóteses desenvolvidas nas situações anteriores fossem confirmadas ou refutadas.

Em relação à demanda de aleatoriedade, percebemos que os participantes apresentaram compreensão das situações propostas. No que se refere ao espaço amostral constatou-se que os alunos responderam acertadamente com justificativas que evoluíram do uso de termos como “uma parte maior” para o uso da porcentagem. No tocante a comparação e quantificação de probabilidades os estudantes conseguiram realizá-los nos contextos propostos, com diferentes proporções e espaços amostrais.

O jogo na perspectiva inclusiva indicou-se como um elemento favorável a interação. Os materiais produzidos possibilitaram que as situações propostas ao longo da sequência de ensino fossem compreendidas e discutidas por todos os participantes.

Além disso, percebemos a importância do trabalho em grupo ou coletivo para a construção e desenvolvimento do conhecimento da probabilidade, como também, a importância do docente conhecer as demandas de sua sala de aula, para assim, fazer escolhas metodológicas adequadas e beneficiar a todos no processo de ensino e aprendizagem. Para isto,

devemos dispor de novos recursos em sala de aula, não só estabelecer uma única vertente como forma de ensino, mas várias, pois o conjunto de todas são necessárias para a formação, se faz necessário estarmos acompanhando e modificando o processo de ensino - aprendizagem do aluno, adequando-o o seu uso ao interesse da turma (SILVA; JÚNIOR; OLIVEIRA; GITIRANA, 2020, p. 6).

Por outro lado, consideramos que a empatia é importante no processo de inclusão tanto nas escolas como na sociedade, pois as trocas não possibilitam apenas conhecimentos escolares, mas também enquanto seres humanos.

Os resultados permitiram a pesquisadora um aprendizado muito além das questões profissionais e acadêmicas, mas como um ser humano em eterna construção sempre aprendo com aqueles que nos rodeia. Os participantes da pesquisa me ensinaram a olhar para o outro não buscando o que ele não pode fazer, mas sim, o que pode. Senti-me privilegiada pelas lições de empatia dos estudantes.

De maneira geral, compreendemos com nossa pesquisa que a interação, o trabalho em grupo e a cooperação entre os alunos são aspectos relevantes para a construção dos conhecimentos na perspectiva inclusiva. Conhecer as demandas dos alunos permite ao docente fazer escolhas metodológicas mais significativas ao processo de ensino e aprendizagem, bem como, repensá-las se não alcançarem os objetivos almejados.

Destacamos a importância de estudos sobre a Educação Matemática Inclusiva nos cursos de formação inicial e continuada de professores para que possam desenvolver aulas na perspectiva inclusiva.

Consideramos que a pesquisa realizada possa contribuir com outras, como o desenvolvimento da proposta apresentada em uma classe de ensino regular que tenham estudantes com deficiência visual e outras.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Thaís Elisa Barcelos. **O ensino da matemática para alunos com deficiência visual**. Dissertação de Mestrado. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2013. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/27082013Thais-Elisa-Barcelos-Abreu.pdf>>. Acesso em: 30/01/2020.

ARAÚJO, Gerliane Rocha de; SANTOS, Jaqueline Aparecida Floratto Lixandrão. **Materiais Manipuláveis: Recurso para a Resolução de Problemas de Produto Cartesiano por uma Aluna com Deficiência Visual**. Educação Matemática em Revista: Rio Grande do Sul, 2019. n. 20, v. 2, p. 157. Disponível em: <<http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/EMRRS/article/view/2035>>. Acesso em: 12/02/2021.

ARELADO, Lisete Regina Gomes. Resistência e Submissão. A reforma educacional na década de 1990. In: Nora Krawczyk, Maria Malta Campos, Sergio Haddad, (organizadores). **O cenário educacional latino-americano no limiar do século XXI: reformas em debate** – Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

BARBOSA, Paula Marcia. **O Ensino da Geometria**. Monografia de Pós-Graduação, Rio de Janeiro: ISEP, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdos**. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: <<https://www.ets.ufpb.br/pdf/2013/2%20Metodos%20quantitat%20e%20qualitat%20-%20IFES/Livros%20de%20Metodologia/10%20-%20Bardin,%20Laurence%20-%20An%C3%A1lise%20de%20Conte%C3%BAdo.pdf>>. Acesso em: 02/03/2021.

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA F. Q. **A matemática através dos tempos: Um guia fácil e prático para os professores e entusiastas**. Tradução: Elza F. Gomide e Helena Castro. Editora: Edgar Blucher Ltda. 2ª ed. São Paulo – SP, 2010.

BORG DAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Qualitative Reserch for Education: an introduction for to theory and methods**. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BORGES, Tamires Coimbra Bastos. **Deficiência visual: dificuldades e estratégias do professor no processo de inclusão escolar no ensino médio**. Dissertação de Mestrado. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2016. Disponível em: <<http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/1236>>. Acesso em: 22/01/2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 23/01/2020.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Ministério da Educação. Secretária do Ensino Fundamental. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 30/01/2020.

\_\_\_\_\_. Parecer CNE/CP 09/2001, 08 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica. Diário Oficial da União: 18/01/2002, Seção 1, p. 31. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 10/02/2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial. **Saberes e Práticas da Inclusão: estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial, 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf>>. Acesso em: 30/01/2020.

\_\_\_\_\_. III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores – Educação Inclusiva: direito à diversidade. **Ensaios pedagógicos**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos2006.pdf>>. Acesso em: 23/01/2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>>. Acesso em: 30/11/2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducospecial.pdf>>. Acesso em: 22/01/2020.

\_\_\_\_\_. **Estatuto da Pessoa com Deficiência de 2015**. Disponível em:  
<<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/513623/001042393.pdf>>.  
Acesso em: 23/01/2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum: versão final**.  
Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em:  
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12/05/2019.

BRYANT, Peter; NUNES, Terezinha. **Children's understanding of probability: A literature review (full report)**. Nuffield Foundation, 2012. Disponível em:  
<[https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Nuffield\\_CuP\\_FULL\\_REP\\_ORTv\\_FINAL.pdf](https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Nuffield_CuP_FULL_REP_ORTv_FINAL.pdf)>. Acesso em: 19/08/2019.

CACERES, Marcela Evelyn Serra Silva. **Educação inclusiva: concepções dos professores da rede regular de ensino**. Pós-Graduação. Lins, São Paulo: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, 2009. Disponível em:  
<<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/48824.pdf>>. Acesso em: 31/01/2020.

CARVALHO, José Ivanildo Felisberto de. **Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado). São Paulo: Universidade Anhanguera de São Paulo, 2017.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. ed. 23. Campinas: Papirus, 2012.

DOMINGUES, Celma dos Anjos; SÁ, Elizabet Dias; CARVALHO, Silvia Helena Rodrigues de; ARRUDA, Sônia Maria Chadi de Paula; SIMÃO, Valdirene Stiegler. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=7105-fasciculo-3-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7105-fasciculo-3-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 19/03/2021.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu; SEVERINO, Ana Paula Albieri. **Desconstruindo Hierarquias Epistemológicas no Contexto das Interações de Alunos Cegos com Homotetia**. JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática. V. 7. 2014. Disponível em:  
<<https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/78>>. Acesso em: 10/02/2021.

FERREIRA, Elise de Melo Borba. **Sistema Braille: simbologia básica aplicada à língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2015. Disponível em:

<[http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/DPPE/Geral\\_departamento/2019/colecaoapostilas/Simbologia-Braille\\_2019\\_public.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/DPPE/Geral_departamento/2019/colecaoapostilas/Simbologia-Braille_2019_public.pdf)>. Acesso em: 05/02/2021.

FERREIRA, M. J.; TAVARES, I.; TURKMAN, M. A. **Notas sobre a história da estatística**. Portugal: Instituto Nacional de Estatística, (2002). Disponível em: <[http://www.alea.pt/images/dossies\\_pdf/dossier6.pdf](http://www.alea.pt/images/dossies_pdf/dossier6.pdf)>. Acesso em: 09/03/2019.

GADELHA, A. **Uma pequena história da probabilidade: Teoria de Probabilidade I**. Março de 2004. 16f. Notas de aula.

GARCIA, Janaina Pires. **Breve percurso histórico para pensar a questão dos PCNs na educação brasileira**. Publicado em 28 de junho de 2011. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/11/7/breve-percurso-histoacuterico-para-pensar-a-questatildeo-dos-pcns-na-educaccedilatildeo-brasileira>>. Acesso em: 27/05/2019.

GONÇALVES, E. do N.; BORBA, S. Elementos para o debate curricular contemporâneo: Richard Rorty e a contribuição do Neopragmatismo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 9, n. 2, p. 11-31, 2009. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol9iss2articles/goncalves-borba.pdf>>. Acesso em: 28/04/2019.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2000. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_0ba83e98555430eeef8f0eb936a8b1f3](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_0ba83e98555430eeef8f0eb936a8b1f3)>. Acesso em: 21/01/2020.

JÚNIOR, Jorge dos Santos. **Letramento estatístico nos livros dos anos finais do ensino fundamental e a Base Nacional Comum Curricular**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

KRANZ, Cláudia Rosana. **O desenho pedagógico universal na educação matemática inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. Coleção contexto da ciência.

LANUTI, José Eduardo de Oliveira Evangelista. **Educação Matemática e Inclusão Escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa.** Dissertação (Mestrado). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2015. Disponível em: <[http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/ms/jose-eduardo\\_lanuti.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/ms/jose-eduardo_lanuti.pdf)>. Acesso em: 31/01/2020.

LOPES, Celi Espasandin. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores.** Cad. Cedes. Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr., 2008. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf)>. Acesso em: 19/08/2019.

LOPES, Celi Espasandin; MEIRELLES, Elaine. **Estocástica nas séries iniciais.** XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática – LEM/IMECC/UNICAMP, 2005. Disponível em: <<https://document.onl/documents/o-desenvolvimento-da-probabilidade-e-da-estatistica-teoria-da-probabilidade-apareceu.html>>. Acesso em: 27/05/2019.

LORENZATO, Sérgio A. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** IN: LORENZATO, Sérgio A. (org.). 2. ed. rev. Campinas: São Paulo. Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

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

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Mara Cristina Vieira de. **Educação matemática e deficiência intelectual, para a inclusão escolar além da deficiência: uma metanálise das dissertações e teses 1995 a 2015.** Dissertação (Mestrado). Goiânia, Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/8189/5/Disserta%20a7%20a30%20-%20Mara%20Cristina%20Vieira%20de%20Moraes%20-%202017.pdf>>. Acesso em: 01/02/2020.

PERNAMBUCO, Secretária de Educação. **Currículo de Matemática para o Ensino Fundamental:** com base nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco. Recife: PE, 2013. Disponível em: <[http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/750/curriculo\\_matematica\\_ef.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/750/curriculo_matematica_ef.pdf)>. Acesso em: 13/05/ 2019.

PERNAMBUCO, Secretária de Educação e Esportes. **Parâmetro para a Educação Básica do Estado de Pernambuco – Parâmetros de Formação Docente Ciência da Natureza e Matemática**. Recife, 2014. Disponível em: <[http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/7801/ParametrosdeFormacaoDocente\\_Vol3.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/7801/ParametrosdeFormacaoDocente_Vol3.pdf)>. Acesso em: 17/08/2019.

PERETTI, Lisiane; COSTA, Gisele Maria Tonin da. **Sequência de ensino na Matemática**. Revista de Educação do Ideau – REI: Rio Grande do Sul, 2013. n. 17, v. 8. Disponível em: <[https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files\\_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731\\_1.pdf](https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf)>. Acesso em; 18/02/2021.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. - 2.reimpr. – Rio de Janeiro: interciência, 1995.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudencio do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino da matemática. *In: LORENZATO, Sérgio A. O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. 2. ed. rev. Campinas: São Paulo. Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

NOVA ESCOLA. Guy Brousseau: referência na didática da Matemática. 2009. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/2664/guy-brousseau-referencia-na-didatica-da-matematica>>. Acesso em: 18/02/2021.

SÁENZ, César Castro. **Materiales para la enseñanza de la teoría de probabilidade: propuesta de un modelo didáctico**. Madrid: Universidade Autónoma de Madrid, 1999.

SANTANA, Washington Jose. **O jogo no processo de ensino-aprendizagem da matemática – um estudo das estratégias metodológicas em ludicidade no Projeto Travessia**. Dissertação (Mestrado). Lisboa, Portugal: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Instituto de Educação, 2014.

SANTOS, Jaqueline A. F. L. **O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2010.

SANTOS, Marcelo Câmara dos; ORTIGÃO, Maria Isabel Ramalho; AGUIAR, Glauco da Silva. **Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos**

**anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado?**. Bolema, v. 28. n. 49. Rio Claro, ago. 2014. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/bolema/v28n49/1980-4415-bolema-28-49-0638.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n49/1980-4415-bolema-28-49-0638.pdf)>. Acesso em: 17/ 08/ 2019.

SEGADAS, Claudia; ROCHA, Denise Felipe da; OLIVEIRA, Heitor Barbosa Lima de; BARBOSA, Paula Marcia. **Atividades matemáticas para deficientes visuais**. 1. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2015.

SILVA, Eliane Malheiros da. **A formação dos professores de matemática e a inclusão escolar**. Caruaru, Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste, 2019.

SILVA, Hidelmárcos Xavier Rodrigues; JÚNIOR, George Botelho Cabral; Oliveira, Willamy Francelino de; GITIRANA, Verônica. **Análise do uso de recurso didático aplicado em probabilidade com eventos independentes**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – V CONAPESC, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/73104>>. Acesso em: 02/04/2021.

SILVA, Jaqueline Maria da. **A utilização de materiais didáticos com recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado). Caruaru, Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35478/1/DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20Jaqueline%20Maria%20da%20Silva.pdf>>. Acesso em: 15/02/2021.

SPLETT, Elisa Seer. **Inclusão de alunos cegos em classes regulares e o processo de ensino e aprendizagem da matemática**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6755/SPLETT%20c3%87%20ELISA%20SEER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 14/02/2021.

SULEIMAN, Amal Rahif. **O jogo e a educação matemática: um estudo sobre as crenças e concepções dos professores de matemática quanto ao espaço do jogo no fazer pedagógico**. Dissertação de Mestrado. Araraquara, São Paulo: Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho, 2008. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-44944/o-jogo-e-a-educacao-matematica--um-estudo-sobre-as-crencas-e-concepcoes-dos-professores-de-matematica-quanto-ao-espaco-do-jogo-no-fazer-pedagogico>>. Acesso em: 21/01/2020.

UNESCO, Declaração de Salamanca. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Espanha: Salamanca, 1994. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acessado em: 05/02/2021.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamenta: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIALI, L. **Algumas Considerações Sobre a Origem da Teoria da Probabilidade**. Revista Brasileira de História da Matemática, v. 8, n. 16, p. 143-153, 2008.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA PESQUISA

Jogo “Corrida ao Topo” baseado em Van de Walle (2009)

Figura 4: Roletas com texturas  
75/25/0



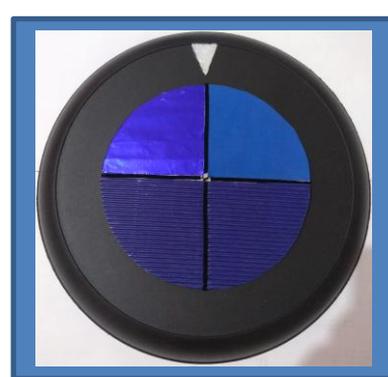
texturas:  
camurça, ondulada e lisa  
Fonte: Própria autora.

50/50/0



texturas:  
camurça, ondulada e lisa

25/25/50



texturas:  
camurça, lisa e ondulada

### REGRAS

- Cada participante jogará o dado e de acordo com número sorteado (do maior para o menor) escolherá a textura que irá jogar.
- Novamente os participantes jogam o dado para definirem a ordem que girarão o disco;
- De acordo com o resultado os cubos avançarão uma casa no tabuleiro;
- O jogo termina quando a primeira textura chegar ao topo.

Figura 15: Tabuleiro

TOPO		
ONDULADO	CAMUÇAR	LISO
PARTIDA		

Fonte: Própria autora.

#### ETAPA 1: Conversa Inicial

- a) Vocês já vivenciaram algum jogo com roletas? Como foi a experiência?
- b) Explicação do jogo.

#### ETAPA 2: 1ª jogada – roleta (75/25/0)

- a) Descreva como a roleta está organizada?
- b) Jogar.

#### Socialização:

- a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?
- b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?
- c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?
- d) Se vocês realizassem novamente o jogo com está roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?
- e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?
- f) Vocês acham que este jogo é justo?

## ETAPA 3: 2ª jogada – roleta (50/50/0)

- a) Descreva como a roleta está organizada?
- b) Jogar

## Socialização:

- a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?
- b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?
- c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?
- d) Se vocês realizassem novamente o jogo com esta roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?
- e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?
- f) Vocês acham que este jogo é justo?

## ETAPA 4: 3ª jogada – roleta (25/25/50)

- a) Descreva como a roleta está organizada?
- b) Jogar

## Socialização:

- a) Todas as texturas desta roleta têm chances de serem sorteadas? Por quê?
- b) Qual a textura vocês acham que tem mais chances de vencer? Por quê? Qual a probabilidade de cada textura?
- c) De acordo com o tabuleiro, qual a textura ganhou? Por que vocês acham que isso aconteceu?
- d) Se vocês realizassem novamente o jogo com esta roleta, vocês acham que o resultado seria o mesmo?
- e) A quantidade de casas andadas por cada textura são sempre as mesmas?
- f) Vocês acham que este jogo é justo?

## ETAPA 5: Socialização Final

- a) Em qual das três roletas a textura camurça tem mais chances de ser sorteada? Por quê?
- b) Em qual das roletas – dois e três - a textura ondulada tem mais chances de ser sorteada? Por quê?
- c) A textura lisa tem chances de ser sorteada na roleta 3? Qual é a probabilidade de que isso aconteça?
- d) Como vocês organizariam uma roleta para que o jogo fosse justo?