



**UNILAB**

Universidade da Integração Internacional  
da Lusofonia Afro-Brasileira

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (PROPPG)**

**MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E TECNOLOGIAS  
SUSTENTÁVEIS (MASTS)**

**ANA FLÁVIA FERREIRA DA SILVA**

**JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE  
FIGURAS PLANAS: ESTUDO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL NA CIDADE DE CHOROZINHO- CEARÁ**

**REDENÇÃO, CEARÁ, BRASIL**

**2020**

ANA FLÁVIA FERREIRA DA SILVA

JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE FIGURAS  
PLANAS: ESTUDO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL NA CIDADE DE CHOROZINHO- CEARÁ

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-Unilab, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, com a linha de pesquisa em Tecnologias e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. John Hebert da Silva Félix

REDENÇÃO, CEARÁ, BRASIL

2020

ANA FLÁVIA FERREIRA DA SILVA

JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE FIGURAS  
PLANAS: ESTUDO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL NA CIDADE DE CHOROZINHO- CEARÁ

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-Unilab, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, com a linha de pesquisa em Tecnologias e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. John Hebert da Silva Félix

Aprovado em: 09 / 12 / 2020

Banca Examinadora



---

Prof.: Dr. John Hebert da Silva Félix (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB



---

Prof.: Dr. Elcimar Simão Martins

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB



---

Prof.: Dr. Antonio Alisson Pessoa Guimarães

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Silva, Ana Flávia Ferreira da.

S586j

Jogos como tecnologias sustentáveis para o ensino de figuras planas: estudo em uma escola pública dos anos finais do ensino fundamental na cidade de Chorozinho- Ceará / Ana Flávia Ferreira da Silva. - Redenção, 2021.

111f: il.

Dissertação - Curso de Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2021.

Orientador: Prof. Dr. John Hebert da Silva Félix.

1. Matemática. 2. Jogos de aprender. 3. Tecnologias sustentáveis. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 510.7

---

A Deus.

Aos meus pais, Marinêz e João.

## AGRADECIMENTOS

Nesta página muito especial, gostaria de agradecer a algumas pessoas que me ajudaram nesta caminhada árdua, mas valorosa.

Agradeço ao amor e a força de Deus, que me deu saúde e paz para chegar até aqui.

Aos meus avós paternos, Antônia Guerra e José Cordulino (in memoriam), pelo amor incondicional.

A minha avó materna, Marinete de Sousa, que mesmo sem compreender o significado desse título, sempre torce e vibra com cada conquista.

Agradeço aos meus irmãos, João e Neto, sempre presentes na minha vida e aos meus pais João e Marinêz, que se alegram com minhas alegrias e são a minha base, meu porto seguro e meu lugar para onde voltar.

Aos meus sobrinhos, Laís e João Guilherme, por simplesmente existirem na vida da titia.

Ao professor, Dr. John Hebert da Silva Felix, pela orientação desde os primeiros passos na pesquisa científica, pela sua disponibilidade, pelo incentivo que foi fundamental para realizar esse trabalho.

Aos Professores Doutores Elcimar Simão Martins e Antonio Alisson Pessoa Guimarães, pela atenção, paciência e saber que demonstraram ao longo de todo este percurso, contribuindo para o meu crescimento e enriquecimento profissional.

Um agradecimento especial ao meu amigo, Eudes Anjos (GR), por todos os incentivos, ajuda, paciência, dedicação, companheirismo, carinho e amizade, saiba que tudo isso contribuiu para que este dia chegasse.

Ao meu amigo Luciano Santos (Amore), sempre está ao meu lado me apoiando, acreditando e incentivando que iria dar certo.

A minha amiga, Aline Andrade, por toda a ajuda. Foi um prazer tê-la como parceira e amiga nessa jornada acadêmica.

Aos colegas do MASTS pelas reflexões, críticas, sugestões, compartilhadas com essa turma de conhecimentos tão diversificados. E em especial aos colegas Vanesca Oliveira, Matias Ferreira e Fernanda Ielpo pela parceria nas produções acadêmicas.

Ao prefeito, Francisco de Castro Menezes Júnior, por incentivar o profissional da educação de Chorozinho a se qualificar e com isso melhorar a aprendizagem dos alunos, seu apoio foi essencial para este dia.

A Secretária de Educação, Célia Marinho Albano, por apoiar meu sonho e contribuir para uma educação de qualidade através da capacitação dos funcionários.

A esta universidade, UNILAB, seu corpo docente, administração e direção que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Aos colegas professores de Chorozinho pela parceria e disponibilidade em tornar meu sonho em realidade, em especial ao Nilo Vieira por todos os sim que me deste. Grata a todos.

Os alunos com quem trabalhei, por me permitirem amadurecer, refletir e aprender ao longo de todo este percurso.

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos no mínimo fará coisas admiráveis.”*

*(José de Alencar)*

## RESUMO

A Matemática é considerada como uma das disciplinas mais difíceis e críticas no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dos alunos, cabendo ao professor propor maneiras diferenciadas para amenizar essa situação. Outro tema de grande relevância para a sociedade é a sustentabilidade, fazendo-se assim necessário se trabalhar essas temáticas nas escolas. Portanto, uma das maneiras de se alinhar as duas temáticas seria através dos jogos matemáticos feitos com materiais de baixo custo. Os jogos proporcionam uma aprendizagem mais prazerosa, bem como eficaz para o ensino. Nesse contexto, a presente pesquisa objetiva investigar os limites e as possibilidades da utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Metodologicamente, a investigação está fundamentada em uma abordagem qualitativa, definida pela realização de uma pesquisa-formação, levando em conta as técnicas estudo de campo exploratório, uma vez que houve aplicação de teste diagnóstico com os discentes, observação das aulas de matemática, entrevistas e formações com docentes e o formador da área em Chorozinho- CE. Inicialmente, pesquisou-se no Portal de Periódicos e no Catálogo de Teses da CAPES trabalhos que pudessem subsidiar este estudo, tais pesquisas demonstraram a ausência de trabalhos com foco no que esta pesquisa se propõe, revelando assim a importância do tema. Os resultados do estudo apontam que a formação continuada abordando o uso de jogos como tecnologias sustentáveis para o ensino de figuras planas nos anos finais do ensino fundamental se constituem como elementos fundamentais para o ensino e aprendizagem de matemática. E que através da formação continuada os professores passaram a ver a utilização de jogos como uma ferramenta que possibilita uma interdisciplinaridade entre as áreas de matemática e educação ambiental.

**Palavras-chave:** Matemática. Jogos como tecnologias sustentáveis. Formação. Sustentabilidade. Chorozinho-Ce.

## ABSTRACT

Mathematics is considered as one of the most difficult and critical subjects with regard to the teaching and learning of students, and it is up to the teacher to propose different ways to ease this situation. Another topic of great relevance to society is sustainability, making it necessary to work on these themes in schools. Therefore, one of the ways to align the two themes would be through mathematical games made with low-cost materials. Games provide more enjoyable, as well as effective learning for teaching. In this context, this research aims to investigate the limits and possibilities of using games as sustainable technologies for the learning of flat figures in the Final Years of Elementary School. Methodologically, the investigation is based on a qualitative approach, defined by conducting research-training, taking into account the techniques of exploratory field study, since there was application of diagnostic test with students, observation of mathematics classes, interviews and training with teachers and the trainer of the area in Chorozinho- CE. Initially, research was carried out in the Portal of Periodicals and in the CAPES Thesis Catalog for works that could support this study, such research demonstrated the absence of works with a focus on what this research proposes, thus revealing the importance of the theme. The results of the study point out that continuing education addressing the use of games as sustainable technologies for teaching flat figures in the final years of elementary school are essential elements for teaching and learning mathematics. And that through continuing education, teachers began to see the use of games as a tool that enables interdisciplinarity between the areas of mathematics and environmental education.

**Keywords:** Mathematics. Games as sustainable technologies. Formation. Sustainability. Chorozinho-Ce.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Observação das aulas (1ª semana).....	47
Figura 2- Observação das aulas (2ª semana).....	49
Figura 3- Observação das aulas (2ª semana).....	50
Figura 4- Tabuleiro para o jogo: Trilha da Geometria.....	57
Figura 5- Dado para o jogo: Trilha da Geometria.....	58
Figura 6- Exemplo de marcadores para o jogo: Trilha da Geometria.....	58
Figura 7- Apresentação do jogo: Trilha da Geometria .....	71
Figura 8- Formação continuada para professores de forma presencial.....	72
Figura 9- Formação continuada para professores de forma remota.....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Tempo de decomposição de alguns materiais.....	28
Quadro 2- Materiais recicláveis e não recicláveis.....	28
Quadro 3- Vantagens e desvantagens do uso de jogos.....	31
Quadro 4- Cronograma das atividades realizadas .....	42
Quadro 5- Matriz de referência de matemática.....	43
Quadro 6- Regras do jogo.....	59
Quadro 7- Perguntas do jogo: Trilha da Geometria.....	60
Quadro 8- Professor/ Graduação.....	67

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Análise geral de acertos.....	56
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Análise dos descritores críticos.....	45
Gráfico 2- Análise dos resultados da turma A.....	53
Gráfico 3- Análise dos resultados da turma B.....	54
Gráfico 4- Análise dos resultados da turma C.....	54
Gráfico 5- Análise geral dos resultados das turmas.....	55
Gráfico 6- Formação acadêmica dos professores.....	65
Gráfico 7- Utilização de jogos matemáticos.....	66
Gráfico 8- Jogos matemáticos a partir de materiais recicláveis.....	69

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAED	Centro de Apoio à Educação a Distância
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CREDE	Coordenadoria Regional da Educação
DCRC	Documento Curricular Referencial do Ceará
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SME	Secretária Municipal da Educação
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.</b>	<b>O Ensino de Matemática e seus desafios .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.</b>	<b>A Educação Ambiental e a Matemática.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.</b>	<b>Jogos no Ensino de Matemática .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.</b>	<b>Tecnologias Sustentáveis aplicadas ao Ensino de Matemática.....</b>	<b>34</b>
<b>3.</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.</b>	<b>Natureza e Delineamento da Pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.</b>	<b>Lócus e sujeitos da pesquisa.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.</b>	<b>Técnicas e fases da pesquisa .....</b>	<b>40</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>42</b>
<b>4.1.</b>	<b>Levantamento dos descritores críticos.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.</b>	<b>Observação, Avaliação diagnóstica e o Jogo.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>Observação das aulas .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>Avaliação Diagnóstica .....</b>	<b>51</b>
<b>4.3.</b>	<b>Jogo: Trilha da Geometria.....</b>	<b>57</b>
<b>4.4.</b>	<b>Formação Continuada para professores da rede municipal.....</b>	<b>61</b>
<b>4.4.1.</b>	<b>Percepção do formador municipal de matemática em relação ao uso de jogos.....</b>	<b>61</b>
<b>4.4.2.</b>	<b>Formação Continuada de forma presencial.....</b>	<b>64</b>
<b>4.4.3.</b>	<b>Formação Continuada de forma remota.....</b>	<b>72</b>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>86</b>
	<b>Apêndice A – Declaração de Anuência .....</b>	<b>86</b>
	<b>Apêndice B – Termo de Consentimento livre e esclarecido docentes .....</b>	<b>87</b>
	<b>Apêndice C – Termo de Consentimento livre e esclarecido</b>	

<b>discentes.....</b>	<b>89</b>
<b>Apêndice D – Teste Diagnóstico .....</b>	<b>91</b>
<b>Apêndice E – Entrevista Formador de Matemática .....</b>	<b>93</b>
<b>Apêndice F – Entrevista Docentes ( Formação Presencial).....</b>	<b>94</b>
<b>Apêndice G – Entrevista Docentes ( Formação Remota).....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 1 – Resultados repassados pela SME .....</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de matemática a cada dia que passa se torna protagonista de estudos acadêmicos, devido a certa dificuldade que alguns alunos têm para compreendê-la. De acordo com D'Ambrósio (2001) a matemática é a disciplina com o maior índice de exclusão das instituições escolares.

Sabemos que a Matemática representa um vasto campo de estudos e que desperta o interesse dos alunos em resolver problemas, projetar e difundir soluções e antever resultados, favorecendo assim a estruturação do pensamento do raciocínio lógico.

A matemática tem uma grande relevância para o processo de aprendizagem dos alunos, pois de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1988) a matemática é um fator de extrema importância na construção da cidadania, ou seja, a proporção em que a sociedade se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, cada vez mais irá desenvolver uma sociedade mais capaz.

Nesse sentido, o objeto de estudo deste trabalho são as práticas vivenciadas através de um jogo matemático como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem das figuras planas por professores da rede de ensino público de Chorozinho-Ceará, considerando a educação ambiental e ações de reutilização de materiais recicláveis e a formação continuada dos docentes.

A matemática juntamente com a educação ambiental, confere uma perspectiva integradora e, nesse sentido, sua organização se estabelece em torno de situações e problemas de interesse que permitam uma leitura, compreensão e interação da realidade social, cultural, política e natural. Sendo que “a questão ambiental se apresenta com urgência como tema central nos programas escolares” (D'AMBRÓSIO, 2001, p.17).

Educação ambiental é um processo que visa mudanças de mentalidade em relação à qualidade de vida e está diretamente ligada ao tipo de convivência que mantemos com a natureza e que implica atitudes, valores, ações. Gadotti (2010) argumenta sobre a necessidade da “alfabetização ambiental” para melhor compreensão da realidade social.

Sendo assim, é possível alinhar o pensamento de Gadotti sobre a “alfabetização ambiental” com o que se afirma nos PCN's (BRASIL, 1988) que relata os jogos como uma forma interessante de propor problemas e favorecer a criatividade na elaboração de estratégias, resoluções e busca de soluções, percebemos os jogos como fatores que

permitem uma melhor aprendizagem não somente em sala de aula, mas em um contexto geral da vida dos alunos.

É de suma importância que as práticas educativas possuam uma relação com as vivências dos alunos, pois assim os mesmos poderão se identificar com o conteúdo estudado, o que possibilitará que a aprendizagem, de fato, aconteça, de modo que eles associam as atividades realizadas na escola com a sua realidade, e possa, assim, constituir seus próprios significados.

Ao entrar no contexto escolar, levando em consideração a disciplina de matemática, Oshima e Pavanello (2008, p.5) aborda que a escola é um ambiente de “conhecer, criar, manipular, conjecturar, discutir afirmações, desenvolver e construir instrumentos matemáticos que possam ser utilizados como facilitadores de aprendizagem”. Portanto, a matemática tem como finalidade desenvolver o raciocínio lógico dos alunos, bem como capacitá-los a criar e resolver problemas.

Além do mais, é de extrema importância estimular os alunos a gostarem de matemática. Com isso, os professores necessitam de instrumentos pedagógicos, que podem ser materiais didáticos manipulados, que possibilitem a transmitirem de forma prazerosa o conteúdo matemático, recorrendo à alternativa de um jogo, por exemplo.

Segundo Valente (1991, p. 31), “a solução para evitar o ensino das técnicas matemáticas tem sido o uso de material pedagógico”, sendo assim, vale destacar que o aluno não aprenderá a matemática simplesmente com o manuseio do jogo, por exemplo. O aluno precisa de conhecimentos prévios relacionados ao assunto, daí a importância do professor escolher jogos apropriados ao assunto estudado.

A motivação para esse trabalho originou-se da experiência docente da pesquisadora que trabalha com o componente curricular matemática há dez anos na rede pública municipal de Chorozinho. E após perceber em sua sala de aula nos anos finais do ensino fundamental, que os alunos demonstravam desinteresse nas aulas, bem como dificuldades na aprendizagem de alguns conteúdos que podemos citar, por exemplo, as figuras planas.

Outro fato observado foi o fato dos alunos participarem ativamente nas aulas onde os professores levavam jogos como recurso didático. Então houve a necessidade de buscar inovações para as aulas de matemática.

Esse contexto motivou-me a participar de uma seleção de Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), obtendo êxito e ingressando com o propósito de pesquisar sobre o uso de jogos como tecnologias sustentáveis para a

aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. . Para subsidiar o desenvolvimento deste estudo, realizamos pesquisas no Portal de Periódicos e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), utilizando os descritores: jogos, matemática e tecnologia sustentável. Observamos que não há trabalhos voltados para esses três descritores, portanto a pesquisa demonstra a necessidade de se desenvolver mais estudos voltados para jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis.

Sendo assim, a pergunta que norteou este trabalho foi: Quais os limites e possibilidades de utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental? Naturalmente, surgem outras indagações decorrentes:

- Que possibilidades o uso de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis podem trazer aos alunos?
- Os professores estão adequadamente formados para trabalhar com jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis?
- Qual a importância de se trabalhar a interdisciplinaridade em sala de aula, envolvendo matemática e educação ambiental?

Diante de todas as indagações temos como objetivo principal da pesquisa: Investigar os limites e as possibilidades da utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

E a fim de cumprir o objetivo central deste trabalho, podemos identificar como objetivos específicos:

- Analisar os impactos que o uso de jogos matemáticos pode favorecer no processo de aprendizagem dos alunos em relação às figuras planas.
- Verificar se o uso de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis possibilita uma aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática.
- Identificar quais vantagens e desvantagens o uso de jogos tem em relação a aprendizagem dos alunos na visão dos educadores.

Essa pesquisa está fundamentada em uma abordagem qualitativa, compreendida como estudo de pesquisa-formação, levando em conta as técnicas de estudo de campo exploratório e entrevistas com educandos, docentes e formadores municipais de matemática da cidade de Chorozinho-CE. Inicialmente, foi feito um levantamento do descritor matemático considerado crítico na cidade, em seguida entrevistas com docentes, aplicação de um questionário com os discentes e por últimas formações continuadas com os

professores da rede de modo presencial e remoto em virtude da pandemia do Covid-19, necessitado assim o isolamento social.

O trabalho está estruturado em 5 (cinco) capítulos, sendo a Introdução o primeiro capítulo.

No segundo capítulo é apresentada a Fundamentação Teórica, que aborda a educação matemática, a educação ambiental, as tecnologias sustentáveis e os jogos matemáticos para embasamento da pesquisa.

Em seguida, no terceiro capítulo é mostrado o Percorso Metodológico, sendo delineado nos preceitos da abordagem qualitativa com a estratégia de uma pesquisa-formação, destacando as categorias de análise, os procedimentos e técnicas de pesquisa, o lócus e os sujeitos envolvidos, bem como a coleta e análise dos dados.

No quarto capítulo são abordados os Resultados e Discussões, onde analisamos os resultados obtidos nesta pesquisa, no tocante a visão dos educadores em relação à utilização do jogo Trilha da Geometria e a formação continuada dos mesmos. Acreditamos que os resultados contribuirão para uma mudança no cenário educacional, no que se refere ao uso de jogos matemáticos para contribuir de forma positiva o ensino de matemática com ênfase nas figuras planas.

No quinto capítulo, Considerações Finais, são apresentadas, a partir das análises feitas, as contribuições finais da pesquisa ressaltando a importância da formação docente, de práticas pedagógicas diferenciadas em sala de aula, bem como a possibilidade de novas pesquisas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, é apresentada uma revisão bibliográfica, visando o embasamento teórico sobre o uso de jogos como tecnologias sustentáveis para o ensino de matemática.

Será abordado sobre o ensino de matemática e seus desafios encontrados em sala de aula, bem como a relação entre a Educação Matemática e a Educação Ambiental. Também será abordado o uso de jogos matemáticos e as tecnologias como ferramentas alinhadas com o ensino e aprendizagem em matemática.

### 2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA E SEUS DESAFIOS

A matemática é uma ciência milenar, da mesma maneira, uma das mais antigas disciplinas nas escolas, tendo ao longo de todos os tempos, um espaço de destaque no currículo escolar.

A disciplina de matemática, de modo geral, não se trata de uma ciência sobre o universo, natural ou social, no que diz respeito ao que são poucas das outras ciências, mas a matemática é de fato uma ciência que trabalha tanto com objetos como relações abstratas (PONTES et al, 2007) .

Para Pontes et al. (2007, p.2) a disciplina de matemática

É, para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que nos proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que nos deparam e de prever e controlar os resultados de ação que realizamos.

O ensino de matemática ao longo das décadas vem sofrendo inúmeras modificações devido à necessidade das novas realidades que a sociedade vem passando. E com isso surge a necessidade de implantações de novas metodologias voltadas para o ensino e aprendizagem.

Não é de hoje que sabemos o quão é importante o ensino de matemática para a sociedade em geral. Segundo Miorim (1995, p.19), “A matemática, portanto, em sua forma pura, independentes dos problemas práticos e aplicados, constituir-se-ia em um elemento

fundamental para esse sistema”. Sendo assim, o ensino de matemática deve ser levado com muita seriedade e dedicação por parte de todos.

O ensino de matemática tem algumas finalidades que podem ajudar o desenvolvimento dos alunos, tanto em fortalecer os posicionamentos matemáticos, bem como a arte de contemplá-la como ciências. O autor Pontes et al. (2007, p. 3) aborda como finalidades de matemática:

- autoconfiança nos seus conhecimentos e capacidades matemáticas, e autonomia tecnológico e científico;
- capacidade de apreciar aspectos estéticos da Matemática e desembaraço na sua utilização;
- à-vontade e segurança em lidar com situações que envolvam Matemática na vida escolar, corrente, ou profissional;
- interesse pela Matemática e em partilhar aspectos da sua experiência nesta ciência;
- compreensão da Matemática como elemento da cultura humana, incluindo aspectos da sua história;
- capacidade de reconhecer e valorizar o papel da Matemática nos vários sectores da vida social e em particular no desenvolvimento.

Diante do exposto, podemos perceber que com metas bem definidas, o ensino de matemática, além de trabalhar o raciocínio lógico, a desenvoltura para resolver problemas do dia a dia, ela pode também, auxiliar os alunos em diversos fatores da sua vida pessoal e/ou profissional.

Na conjuntura atual fala-se em um ensino de matemática contextualizado, ou seja, um ensino de matemática aliado aos novos saberes, onde os alunos se sintam participativos em seu processo de aprendizagem, bem como, os mesmo não mantenham a ideia que a matemática é uma disciplina difícil.

Essa contextualização dos conteúdos é uma ação fundamental para que a matemática se torne, aos olhos de muitos, uma disciplina agradável, prazerosa e fácil de ser compreendida e que as estratégias matemáticas se tornem significativas para os alunos. Reis e Nehring (2017, p. 341) ressaltam que: “É possível destacar que contextualização como movimento desencadeado em uma proposta de ensino tem por objetivo fundamentar o processo de aprendizagem, pois possibilita estabelecer sentidos do aluno para os significados dos conceitos matemáticos”.

Além da necessidade de serem contextualizadas para uma boa aprendizagem, as aulas de matemática contribuem para a formação cidadã ao aperfeiçoar práticas que ajudem na concepção de estratégias, análises e justificativas de dados, na confiança de execução de trabalho e até mesmo em sua vida pessoal, ou seja, “para exercer a cidadania é necessário

saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc” (BRASIL,1998, p.27).

Além de aulas contextualizadas, faz-se necessário um currículo matemático que contemple temas não só matemáticos, mas que ajudem os alunos a perceber a importância da disciplina para demais assuntos pertinentes na sociedade. De acordo com os PCN’s (1998):

Um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente. (BRASIL. 1998, p.25).

Contudo, não podemos deixar de ressaltar que, por muitas vezes, o professor de matemática não tem suportes necessários para que possam estar desenvolvendo práticas contextualizadas em sala de aula. De acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE) é necessário idealizar circunstâncias que preservem a alegria inicial, o cuidado e a convicção nos resultados do trabalho pedagógico (BRASIL, 2014).

O professor, sem dúvida alguma, é uma das peças importantes para que a aprendizagem em matemática seja satisfatória. E por inúmeras questões, como por exemplo: a falta de recursos, o ambiente escolar, entre outros fatores, faz com que as aulas de matemática se tornem monótonas, não inovadoras, resumindo-as em fórmulas e teoremas que, por muitas vezes, não fazem sentido algum para os alunos.

O êxito ou não no final de cada ano letivo para os alunos depende de inúmeros fatores tanto pedagógico como social, mas é recorrente que o professor seja culpabilizado pelo o insucesso dos alunos. E isso é bem visível aos professores de matemática. E essa culpa lançada aos professores, em modo geral, não beneficia em nada, visto que entre algumas ações que podem ser feitas, a formação continuada dos professores poderia de fato contribuir para que pudessem ensinar de maneira diferenciada a matemática (FIORENTINI, 2008).

O desafio dos professores de matemática nos dias de hoje é tornar suas aulas atrativas, interessantes e significativas, com isso “os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado” (CANAVARRO, 2011, p. 11).

Diante disso, os professores devem refletir suas práticas em sala, para que o ambiente escolar seja um lugar favorável à aprendizagem e que os alunos possam debater,

levantar hipóteses e aprimorar seus conhecimentos. Pois, “a prática de pensar a prática é a melhor maneira de pensar certo” (FREIRE, 1987, p. 65).

Atualmente não se pode pensar em uma educação onde os professores são os únicos protagonistas, pois os alunos precisam se tornar agentes participativos em sua própria aprendizagem. Caso contrário, Freire (1987, p.33) afirma que “desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante”. E isso definitivamente, não ajudará em nada uma educação matemática de qualidade.

Outro desafio encontrado em sala de aula seria a falta de interesse por parte de muitos alunos. Como dito antes, por muitas vezes as aulas são monótonas e o espaço educacional não oportuniza uma aprendizagem significativa. E isso, faz com que não sintam prazer em ter atenção nas explicações.

Além disso, muitos frequentam as aulas por obrigação e, conseqüentemente, não interagem com o professor. Para Kupfer (1995, p. 79), “o processo de aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento”, ou seja, os alunos precisam despertar a importância de frequentar as aulas de matemática, como por exemplo.

Há algumas maneiras onde os professores de matemática poderão despertar nos alunos a vontade de aprender os conteúdos propostos de matemáticos. De modo bem simples, podemos citar o desenvolvimento da autonomia em sua própria aprendizagem.

De acordo com autores

É gerando ações e vivenciando-as com os alunos através de temas estimulantes e buscando sempre o sentido daquilo que se faz, criando atitudes, valores e normas, que o professor terá condições para uma situação geradora de autonomia e segurança, não só para os estudos, mas também para a vida (PEZZINI e SZYMANSKI, 2017, p. 3).

Sendo assim, a concepção da autonomia discente os encoraja a buscar o novo, a querer aprender o conteúdo proposto, e por fim se sentem “peças” fundamentais em sala de aula e na construção do seu próprio conhecimento.

Na busca de aulas de matemática mais atrativas e despertar a autonomia nos alunos, muitos professores utilizam como recurso metodológico os jogos pedagógicos. Os jogos têm como característica própria despertar uma maneira diferenciada de aprender o conteúdo proposto pelo professor.

Devemos ressaltar que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (1998, p.46) afirmam 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 e resoluções e busca de soluções”. Desse modo, de acordo com os PCN’s jogos permitem que os alunos desenvolvam criatividade, estratégias e busquem soluções de problemas.

Os jogos tem uma característica mais dinâmica em relação às aulas teóricas propriamente ditas, ganham cada vez mais espaço nos ambientes escolares e são grandes aliados na construção de uma aprendizagem satisfatória. Os jogos tornam as aulas mais agradáveis, induz o aluno a pensar com clareza, desenvolver sua criatividade e raciocínio lógico. Bem como, a aprendizagem de algumas ações é de extrema importância para que os alunos sejam capazes de se concentrar em aprendizagens reflexivas (BRASIL, 1998).

Assim, os jogos estimulam nos alunos interesses, reflexões e prazeres que são primordiais para o seu desenvolvimento tanto na vida escolar como social. Ficando assim por conta dos professores de matemática avaliarem diferentes metodologias para se trabalhar com os alunos em sala de aula onde, sobretudo, o aluno possa despertar um interesse pela disciplina de Matemática.

## **2.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A MATEMÁTICA**

A interdisciplinaridade é uma relação entre a concepção das disciplinas nas suas inúmeras áreas. Constituindo-se muito importante, pois, compreendem temáticas e conteúdos diversificados possibilitando, assim, recursos inovadores e dinâmicos, com o intuito de ampliação da aprendizagem.

A prática interdisciplinar se destaca em ser uma junção de conteúdos entre disciplinas do currículo escolar.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (BRASIL, 1999, p. 89).

A interdisciplinaridade não se trata de retirar as disciplinas do currículo escolar, trata-se de torná-las comunicativas entre si, bem como, torná-las necessárias à reestruturação quando se refere às práticas do processo de ensino e aprendizagem.

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar o conhecimento de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista (BRASIL, 2002, p. 34).

Diante do exposto podemos afirmar que a interdisciplinaridade poderá contribuir com as áreas específicas, com o objetivo de proporcionar a interação entre aluno e disciplina, professor e aluno, aluno e escola, aluno e disciplina.

Neste caso, a interdisciplinaridade seria uma forma diferenciada que as disciplinas poderiam contribuir para um resultado mais amplo sobre um conteúdo, a partir de práticas executadas pelos professores, tendo como contexto as suas disciplinas e os processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Garcia (2008, p.370), “a interdisciplinaridade poderia ser exercida através do modo como os professores orientam os alunos a pensar questões e temas a partir das perspectivas das disciplinas”, sendo assim, os professores poderá analisar a forma de se trabalhar as questões ambientais com a matemática, como por exemplo.

Por volta da década de 1970 houve inúmeros movimentos onde desencadeou uma série de palestras, fóruns e encontros internacionais para discutir a importância de se manter um meio ambiente equilibrado.

Em 1987, o relatório de Brundtland aborda o desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1987, p.46). Portanto, o desenvolvimento sustentável deve ser mantido hoje com o pensamento no futuro.

A Constituição Federal de 1988 no Capítulo VI, Artigo 225 prevê que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. E mais adiante ressalta que deve haver uma promoção educação ambiental em todos os níveis de ensino, bem como a conscientização da preservação do meio ambiente.

A educação ambiental busca mudanças nas ações que dizem respeito à qualidade de vida, e esteja relacionada à coexistência entre o ser humano e a natureza. É uma ferramenta que objetiva uma relação saudável e equilibrada entre muitos fatores existentes na sociedade. De acordo com os PCN's:

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadão conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade

socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global (BRASIL, 1998, p.187).

Para tal fim, se torna indispensável que na escola sejam apresentados trabalhos, não somente com dados e conceitos, mas com o desenvolvimento de valores e atitudes para com o ensino e aprendizagem relacionados com o meio ambiente. Segundo os PCN's "esse é um grande desafio para a educação" (BRASIL, 1998, p.187).

Logo, o desafio das escolas é oportunizar um espaço propício, harmonioso e coeso com as práticas que as mesmas objetivam para que seus alunos aprendam, de fato, a colaborar para na formação de indivíduos conscientes de seus deveres para com o meio ambiente.

O pensamento sobre as práticas sociais e suas séries de problemas, com base em circunstâncias de degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, proporciona uma ação necessária no sentido de educação ambiental que envolve um grupo de pessoas do universo escolar. Gadotti (2010) argumenta sobre a necessidade da "alfabetização ambiental" para melhor apreensão da realidade social.

Sendo assim, é de suma importância que aconteça mais do que conceitos e informações, as escolas precisam desenvolver um trabalho voltado para a formação de valores. Além disso, deve favorecer um ambiente escolar saudável e coerente, onde a mesma possa, de fato, colaborar na formação de alunos conscientes de suas obrigações para com o meio ambiente (BRASIL, 1998).

Um aspecto importante sobre a educação ambiental fala sobre a sua integração ao ensino formal, ressaltando que:

O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de Meio Ambiente e Desenvolvimento. (...) o ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas de comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão. Para ser eficaz, o ensino sobre o meio ambiente e desenvolvimento deve abordar a dinâmica do desenvolvimento do meio físico/biológico e do socioeconômico e do desenvolvimento humano (que pode incluir o espiritual), deve integrar-se em todas as disciplinas e empregar métodos formais e informais e meios efetivos de comunicação (BRASIL, 2000, p 239).

O ambiente escolar é um dos espaços privilegiados para o desenvolvimento do conhecimento humano sobre diversos assuntos da sociedade, como por exemplo: cultura, arte, consumo consciente, história, matemática, problemas ambientais, entre outros.

Em relação aos problemas ambientais versus escola, aguça inúmeras possibilidades para compreender o que os nossos alunos sabem sobre os problemas ambientais existentes em nossa sociedade, bem como para um processo educativo articulado e comprometido com o desenvolvimento sustentável.

Ressaltam-se as discussões sobre os problemas ambientais cada vez mais vem ganhando força nos ambientes escolares, bem como nas aulas de matemática. De acordo com D'AMBRÓSIO (2001, p. 17) “difícilmente essas questões poderão ser abordadas sem a matemática”, ou seja, deverá haver uma nova maneira de ressignificar os conteúdos matemáticos com o meio ambiente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) trazem a importância da contextualização dos problemas socioambientais com as diversas disciplinas existentes. Sendo assim, levando em consideração essa importância que os PCN's abordam, a matemática é uma disciplina que retrata um amplo campo de relações, continuidade e conexões que ocasionam o desenvolvimento de difundir, antever, projetar e abstrair, favorecendo o pensamento lógico.

Nesse sentido, pondera-se que [...] é necessário fazer uma matemática viva. Se a gente olhar para a história da matemática, ela sempre foi isso: uma representação do ambiente que o sujeito está vivendo, dos problemas que encontra das coisas que de algum modo provocam uma necessidade de reflexão maior (D'AMBRÓSIO, 2001, p.3).

O fazer matemático necessita estar disponível para todas as pessoas, ou seja, no cotidiano de todos e o ensino de matemática deve ser um objetivo comum entre os que fazem parte da educação, em modo geral, para assim a matemática ser ativa.

Assuntos ligados ao meio ambiente e a matemática estão sempre presentes no cotidiano da maioria dos alunos, seja no ambiente escolar ou no convívio familiar. Sendo assim, ao se trabalhar assuntos ambientais como, por exemplo, a sustentabilidade pressupõe que os alunos precisem de alguns procedimentos matemáticos como: coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, etc. Sendo assim, “as possibilidades de trabalhar as questões do Meio Ambiente em Matemática parecem evidentes” (BRASIL, 1998, p.31).

Outra forma de se trabalhar a educação ambiental com a educação matemática seria através da temática reciclagem. Medeiros et al. (2011, p.10) cita que “a reciclagem é um conjunto de técnicas que o homem desenvolveu com o objetivo de aproveitar os restos acumulados pela humanidade”. Sendo assim, através da reciclagem, podemos transformar

materiais em jogos matemáticos de baixo custo, onde os mesmos ajudariam na aprendizagem dos alunos.

A reutilização de materiais tem uma grande relevância no meio ambiente, pois além de reduzir o acúmulo de lixo nas vias, tanto urbana como rural, ainda tem o poder de manutenção dos recursos naturais e redução relevante da poluição.

É de suma importância sabermos o tempo de decomposição de cada elemento, bem como, se os elementos podem ou não ser reciclados. Observamos os quadros abaixo o tempo de decomposição de alguns materiais e, da mesma maneira, se esses materiais podem ou não ser reutilizados na confecção de materiais didáticos interdisciplinares para a matemática como, por exemplo, os jogos.

Quadro 1 – Tempo de decomposição de alguns materiais.

<b>MATERIAL</b>	<b>TEMPO PARA DECOMPOSIÇÃO</b>
Jornais	De 2 a 6 semanas
Embalagens de Papel	De 3 a 6 meses
Fósforos e Pontas de Cigarro	2 anos
Chiclete	5 anos
Nylon	30 anos
Tampas de Garrafas	150 anos
Latas de Alumínio	De 200 a 500 anos
Isopor	400 anos
Plásticos	450 anos
Fraldas Descartáveis	450 anos
Vidro	1.000.000 de anos

Fonte: Medeiros (2011)

Ao analisarmos o quadro 1, podemos visualizar o número de anos que diferentes materiais exigem para serem decompostos, ou seja, através das informações acima percebemos quais materiais seriam adequados ou não para a reutilização de jogos didáticos por exemplo, levando em consideração o seu tempo de decomposição. Vejamos o quadro 2 onde aborda quais materiais são recicláveis ou não.

Quadro 2 – Materiais recicláveis e não recicláveis.

<b>RECICLÁVEL</b>	<b>NÃO RECICLÁVEL</b>
<b>PAPEL</b>	<b>PAPEL</b>
Jornais e revistas	Fitas adesivas
Folhas de caderno	Papel carbono
Caixa de papel	Papéis sanitários
Cartazes	Papéis metalizados
	Guardanapos
	Fotografias

<b>PLÁSTICO</b>	<b>PLÁSTICO</b>
Garrafas de refrigerante	Cabo de panela
Embalagem de produtos de limpeza	Tomadas
Copinhos de Café	Embalagem de Biscoito
Embalagem de margarina, canos e tubos	Mistura de papel, plásticos e metais
Sacos plásticos em geral	
<b>METAL</b>	<b>METAL</b>
Latinha de aço	Pilhas
Latinhas de alumínio	Esponja de aço
Panelas	Clips
Pregos	Grampos
Arames	
<b>VIDRO</b>	<b>VIDRO</b>
Garrafas de todos os tipos	Espelhos
Copos	Lâminas
Potes	Porcelana
Francos	Cerâmica

Fonte: Medeiro (2011)

De acordo com os quadros acima, podemos analisar que é possível a confecção de materiais didáticos interdisciplinares para a matemática os quais podem ser reutilizados e transformados em jogos.

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula. (BRASIL, 2002, p.56)

Diante do exposto, compreendemos que é de suma importância conhecer os problemas que fazem com que os alunos tenham dificuldades com a matemática, bem como, transformar as aulas inovadoras e conseqüentemente despertar os cuidados que devemos ter para com o meio ambiente.

A responsabilidade de educar para a sustentabilidade é de todos. Ela não se estabelece de forma impessoal e descontextualizada, mas tem a ver com a escola que se vive, com a escola concreta de todos os dias, com seus problemas e suas virtudes, com o contexto em que está inserida. Ela tem a ver com o projeto da escola e com o projeto de vida das pessoas (GADOTTI, 2010, p. 9).

Portanto, desenvolver um trabalho envolvendo a educação matemática e a educação ambiental apresentada através de jogos matemáticos, desperta no aluno o seu senso crítico,

fazendo com que ele reconheça seu papel como agente na formação de opinião, envolvendo um assunto tão importante.

Apresentar sutilmente através de jogos matemáticos uma dificuldade dos alunos e esses jogos de uma forma indireta envolvendo a sustentabilidade, desperta uma contribuição muito valiosa para a humanidade, a partir que o professor faça uma junção entre os problemas ambientais e os problemas matemáticos.

Em relação à matemática e a educação matemática, conforme D’Ambrósio (2001, p. 67), “a matemática e a educação matemática não podem ser insensíveis aos problemas maiores afetando o mundo moderno, principalmente, a exclusão de indivíduos, comunidades, e até, nações do benefício da modernidade”.

Vale ressaltar sobre a sustentabilidade que de acordo com Gadotti (2010, p. 7) “o paradigma da sustentabilidade implica na construção de novos valores, conhecimentos e aprendizagens. No esforço de comunicar, sensibilizar, mobilizar e formar a comunidade de vida do planeta, o papel da educação ambiental”.

Sendo assim, alinhando o pensamento de D’Ambrósio com Gadotti, podemos agregar novos valores e conhecimentos a fim de desenvolver habilidades matemáticas e despertar o interesse de tornar um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

### **2.3 JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A matemática está presente no cotidiano de todos. A simples ida ao supermercado, ao assistir jornal onde se fala da cotação do dólar, a ida ao médico e ele interpretar um eletrocardiograma, entre outras situações, tudo isso se faz necessário à matemática.

Mesmo sendo tão presente no nosso dia a dia e perceptível em quase todas as áreas de conhecimento, não é tarefa fácil para o professor demonstrar para o aluno a aplicabilidade da matemática. De acordo com Matos (2003, p.1):

E isso apenas acentua a questão da responsabilidade do professor buscando a discussão das coisas, a apresentação de pontos de vista contraditórios, explorando os espaços de questionamento e estimulando a discussão acalorada em vez de procurar consensos e apresentar a “boa visão” do professor.

Um ensino de matemática com metodologias ativas favorecem uma aprendizagem com significado para os nossos alunos, tornando-as uma disciplina prazerosa de se ensinar e

aprender, pois sabemos que a matemática é uma das disciplinas apontada que mais exclui o aluno no processo escolar (D'AMBRÓSIO, 2001).

Sendo assim, uma das estratégias de ensino que se apresenta essencial para tornar as aulas de matemática menos monótonas e mais prazerosas, tornando maior a participação dos alunos na execução da atividade proposta pelo professor são, sem dúvida, os jogos.

Os jogos constituem uma forma 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 situações. 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).

A utilização dos jogos deve exercer a função de contribuir, de um modo geral, com as aulas propostas pelo professor, oportunizando cada vez mais o desenvolvimento de novas habilidades e novos conhecimentos. E assim sendo, os jogos asseguram o desenvolvimento satisfatório dos alunos.

Grando (2000) apresenta vantagens e desvantagens ao se utilizar jogos como metodologia em sala de aula. Podemos analisar no quadro abaixo:

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens de uso de jogos.

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

<p>para reforçar ou recuperar habilidades que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.</li> </ul>	<p>possam vir a subsidiar o trabalho docente.</p>
---	---

Fonte: Grando (2000)

Em relação ao quadro acima, notamos que há mais vantagens do que desvantagens ao se utilizar jogos em sala de aula. Todas as ponderações citadas como vantagens se faz necessárias para o processo de introdução a utilização do jogo no ambiente escolar. Observamos também que todas as considerações em relação à desvantagem do uso de jogos como metodologia, faz-se necessário que o professor reveja seu modo de utilizar os jogos em sala, de modo, “ao assumir uma proposta de trabalho com jogos, deve assumi-la como uma opção, apoiada em uma reflexão com pressupostos metodológicos, prevista em seu plano de ensino, vinculada a uma concepção coerente, presente no plano escolar, como um todo” (GRANDO, 2000, p.35).

O uso de jogos deve desempenhar um papel de contribuir no ensino de conteúdos propostos pelo professor, oportunizar a obtenção de novas habilidades, assegurar o desenvolvimento produtivo do aluno.

Como a utilização de jogos, em especial os jogos matemáticos, como estratégia de ensino, o professor está assumindo uma nova postura, onde busca proporcionar uma aprendizagem diferenciada, o desenvolvimento de novas habilidades e a apropriação do conteúdo proposto pelo mesmo.

Devemos lembrar que o professor deverá analisar sempre as suas aulas e alunos, pois assim é provável que este esteja avaliando suas práticas e estratégias para se alcançar o objetivo que se é esperado em sala, ou seja, uma aprendizagem satisfatória. Afinal de contas, “só é bom ensinante quem for bom aprendente” (CORTELLA, 2014 p. 39).

Os conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula têm a função de fortalecer o pensamento e fundamentar os alunos de conceitos que lhe ajudem na aquisição de novos conhecimentos. No que diz respeito aos jogos, eles permitem que de formas variadas o aluno possa adquirir novos conhecimentos matemáticos de maneira mais lúdica e prazerosa.

Em relação ao contexto pedagógico,

Quando se analisa o papel dos jogos nas atividades didáticas, muito frequentemente, duas dimensões sobressaem a todas as outras; a lúdica em sentido estrito, com ênfase no divertimento na brincadeira, na arquitetura de

estratégias vencedoras, e a que diz respeito aos aspectos práticos utilitários envolvidos (jogos para introduzir certos temas, como frações, ou para exercício e fixação técnicas operatórias). Em ambos o caso, permanece-se o universo semântico do jogo em si, com a predominância das interpretações literais, tanto das regras quanto das ações envolvidas (MACHADO, 2001, p. 40).

Ao aplicar os jogos matemáticos como estratégias pedagógicas, o professor terá um pensamento claro como se dá às diferentes formas de conhecimentos. De acordo com D'Ambrósio (2012), a contextualização da matemática é crucial para todos os sujeitos. Este pensamento tem como fundamentos que o ensino deve ser lúdico e que o objetivo final é o conhecimento adquirido. Afinal, “as abstrações matemáticas são ‘mais ricas’ que a realidade que aí está” (MACHADO, 2013, p.78).

A aplicação do uso de jogos matemáticos é ainda confirmada pelos PCN's de acordo com Brasil (1998, p.47): “Além de ser um objetivo sociocultural em que a matemática está presente, o jogo é uma atividade natural do desenvolvimento dos processos psicológicos básicos, supõe um fazer sem obrigações externas e impostas, embora demande exigências, normas e controle”.

O uso de jogos é visto por outros autores como sendo:

Uma atividade lúdica e educativa; intencionalmente planejada, com objetivos claros, sujeito a regras construídas coletivamente, que oportuniza a interação com o conhecimento e os conceitos matemáticos, social e culturalmente produzidos, o estabelecimento de relações lógicas e numéricas e a habilidade de construir estratégias para a resolução de problemas (AGRANIONIH; SMANIOTTO, 2002, p. 16).

Portanto, surge a necessidade de transformar as salas de aula em um espaço criativo, dinâmico, de trabalho em equipe, de estudos coletivos, onde haja trocas de experiências exitosas. Consequentemente deve haver uma mudança nas práticas docentes e em suas metodologias.

Num pensamento sobre o ensino de matemática, os PCN's abordam uma reflexão sobre as práticas docentes as quais afirmam: “Ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções” (BRASIL, 1998, p.29).

O uso de jogos como estratégias pedagógicas favorecendo a aprendizagem dos alunos revela-se importante, pois representa o ápice em que a construção da linguagem

matemática estará sendo provida, de modo especial mediante a problematizações que ajudem a trocas de experiências no que diz respeito ao jogo e seus resultados.

Com a função de abstrair, orientar e até mesmo reinventar a interação pedagógica do professor com o aluno, o jogo passará a ser um grande aliado em sala de aula, pois favorece o desenvolvimento intelectual e social do educando. Corroborando com isto, Smole (2007) afirma que o jogo é uma atividade séria que o professor necessita de um planejamento minucioso e uma avaliação permanente das suas ações didáticas.

Sabemos que há inúmeras dificuldades em ser professor, mas ser professor de matemática há uma dificuldade maior, que seria despertar o interesse em aprender o conteúdo e aproximar a matemática à realidade dos alunos. E o jogo se faz necessário nesse momento.

Correlacionar o uso de jogos ao processo de ensino dos conceitos matemáticos, estabelecemos possibilidades pedagógicas do jogo entre um projeto de ensino voltado para os conteúdos matemáticos que por muitas vezes são ensinados através de listas de exercícios.

O jogo deverá, portanto, possibilitar uma nova intervenção contingente no processo de ensino de matemática, sendo ele uma ferramenta de ensino, que poderá ter novas dimensões assumindo um papel significativo no processo de aprendizagem.

## **2.4 TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS AO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A sociedade vem mudando sua maneira de se organizar, produzir, vender e até mesmo ensinar e aprender. Moran (2000, p.137) afirma que “muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais”. Sendo assim, devemos analisar as mudanças que a sociedade vem passando e transformar as aulas mais prazerosas para que, de fato, os alunos desenvolvam melhor a sua aprendizagem.

Atualmente com o avanço das tecnologias e o constante surgimento de novos conhecimentos, os alunos necessitam aprender e conhecer mais do que o conteúdo presente nos livros didáticos. É de suma importância que reflitam, analisem e compreendam como e para que devam adequar os seus conhecimentos, às situações do cotidiano e não apenas para resolver problemas passados pelo professor em sala de aula. Assim, a escola deverá

interromper suas antigas metodologias para fazer frente a novos desafios (BARRETO, 2004).

Nos últimos anos a incessante busca por novas tecnologias vem crescendo notavelmente e com isso surge a ideia da utilização dessas tecnologias como uma estratégia de ensino e aprendizagem nas escolas, conseqüentemente na utilização dessa estratégia nas aulas de matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1988) abordam a importância da utilização das novas tecnologias para a obtenção e construção de novos conhecimentos, do mesmo modo que, a sua utilização nas aulas de matemática.

Os PCN's ainda ressaltam que:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais (BRASIL, 1998, p.46).

Diante do exposto percebemos o quanto o ensino de matemática passa por momentos complicados, levando o professor a refletir e analisar suas práticas pedagógicas, suas estratégias didáticas e a inserção de novas ferramentas pedagógicas, e sendo assim o uso de novas tecnologias se associam às práticas docentes.

Entre algumas estratégias que o Plano Nacional de Educação (PNE) traça para atingir as metas (2014 a 2024) cujo objetivo maior é garantir uma educação básica de qualidade para todos, ressalta que com a finalidade de garantir uma educação de qualidade está proposto:

Desenvolvimento de tecnologias educacionais e de inovação das práticas pedagógicas, bem como a seleção e divulgação de tecnologias que sejam capazes de alfabetizar e de favorecer a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos alunos. (BRASIL, 2014, p.27).

Sendo assim, percebemos o quanto é importante às inovações das práticas em sala aula e a inserção de novas tecnologias que ajudem o ensino e a aprendizagem dos alunos, ressaltando que “a tecnologia é tão somente um “grande apoio”, uma âncora, indispensável à embarcação, mas não é ela que a faz flutuar ou evita o naufrágio” (MORAN, 2009, p.7).

É incontestável a importância do professor nesse processo de ensino e aprendizagem, além disso, precisamos ter uma sala de aula como sendo um ponto inicial e

final, um lugar importante que possa ampliar as possibilidades de aprendizagem (MORAN, 2004).

Sabemos que, uma grande parte das escolas disponibiliza como recursos tecnológicos televisões, DVD, caixa amplificadora, data show, computadores e jogos, porém “as tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem mil possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos” (MORAN apud MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2003. p. 14), e é papel do professor como facilitador da aprendizagem se apropriar dessas tecnologias para facilitar o conhecimento.

Ao incorporar o uso das tecnologias como ferramenta didática nas aulas, a escola passa a ser um ambiente mais interessante na vida estudantil escolar, pois “o acesso a novas informações permite repensar a prática” (BRASIL, 1988, p.189). E assim sendo, as aulas inovadoras pelo uso das tecnologias se tornam mais prazerosas tanto para o professor como para os alunos.

A sustentabilidade se apresenta como um tema relevante em diversas áreas de conhecimentos, pois ao falar em desenvolvimento sustentável estamos nos referindo a algo que segundo Alcócer et al.( 2015, p.152) comenta em ser “algo mais amplo, que tenha um caráter econômico, social e ambiental”. Para isso, é de suma importância observar as metodologias dos professores envolvendo o tema sustentabilidade e tecnologias sustentáveis nas instituições de ensino.

Ainda segundo Alcócer et al.( 2015, p.152), “diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos no âmbito das tecnologias sustentáveis, no intuito de reduzir impactos ambientais”, sendo assim, o uso dessas tecnologias podem ajudar a reduzir os impactos ambientais e ajudar os alunos a melhorar a sua aprendizagem e consequentemente despertá-los como agente ativos em sua aprendizagem.

Bittar (2011) afirma que há décadas estudos mostram que o uso de tecnologias contribui, em diferentes aspectos, como o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Ou seja, o uso de tecnologia nas aulas de matemática pode contribuir na compreensão do raciocínio lógico matemático, do mesmo modo que, pode ser uma ferramenta imprescindível na contribuição do desenvolvimento da autonomia do aluno.

Diante do exposto, notamos que é válida a utilização das novas tecnologias nas aulas de matemática, pois “a tecnologia deve ser usada com fins de permitir ao aluno ter acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito; ou ainda a atividades matemáticas diferentes daquelas habitualmente tratadas no ambiente papel e lápis” (BITTAR, 2011, p.159).

No entanto, quando falamos de tecnologia nas escolas e/ou salas de aulas não estamos nos referindo exclusivamente ao computador. Os jogos também devem ser considerados como um recurso tecnológico de grande utilidade em sala de aula, pois no que diz respeito ao desenvolvimento matemático os jogos são grandes aliados dos educadores como uma metodologia eficaz. Grandó (2000) descreve que os jogos podem ser utilizados como uma metodologia facilitadora na aprendizagem na disciplina de matemáticas.

A introdução de conceitos matemáticos, através de materiais manipuláveis, por exemplo, os jogos, podem fazer com que a disciplina de matemática se torne ativa e que as ideias abstratas tenham significado através de experiências com objetos concretos.

Em uma situação de aprendizagem com materiais concretos, tecnologias, jogos, os alunos são convidados de uma forma direta, através do contato e da movimentação, envolvendo-os fisicamente, há uma interação favorável à aprendizagem. Aprender torna-se assim um processo ativo de construção do conhecimento, com significado (VALE, 1999).

Podemos perceber que o grande desafio não é somente defender o uso de tecnologias como um recurso de ensino e aprendizagem em matemática, mas proporcionar aos professores e alunos a manusear de forma correta esses novos recursos que possibilitam ferramentas de aprendizagem eficaz no ensino de matemática.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, é apresentado o percurso metodológico que foi decorrente para a realização do trabalho e os instrumentos para o desenvolvimento da pesquisa junto a uma escola municipal da cidade de Chorozinho e os professores da rede, cujo objetivo é “descobrir respostas para os problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (GIL, 2008, p. 26).

Trata também da natureza e delineamento da pesquisa, métodos de abordagens, lócus e sujeitos envolvidos para o desenvolvimento do trabalho, técnicas e fases da pesquisa.

#### 3.1 NATUREZA E DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi delineada nos preceitos da abordagem qualitativa. Segundo Bodgan e Billen (1994, p.16) “a investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos”, sendo assim, buscou-se a melhor maneira de se conduzi-la.

Segundo o autor Robert Yin (2001), as pesquisas qualitativas procuram atender há duas condições: “o uso que o pesquisador faz de observações detalhadas e minuciosas do mundo natural e a tentativa de se evitar comprometimentos anteriores a qualquer modelo teórico” (YIN, 2001, p. 34). Deste modo, é de suma importância, para esse tipo de pesquisa “a interação pesquisador pesquisado” (D’AMBROSIO, 1996, p. 103).

De acordo com Bodgan e Billen (1994, p.48):

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem.

Portanto, no intuito de constatar como o uso de jogos como tecnologias sustentáveis podem ajudar os alunos a melhorarem a sua aprendizagem em relação ao descritor matemático D48, onde destaca a identificação e classificação de figuras planas, o pesquisador qualitativo busca maneiras que lhe permitam transformar em considerações partindo da experiência do informador (BODGAN; BIKLEN, 1994).

Por ser uma pesquisa qualitativa, iremos utilizar a estratégia de uma pesquisa-formação, em função de se analisar uma escola e fazer formações com os docentes. De acordo com Barreiro (2008, p. 79) o recurso de pesquisa-formação “é capaz de possibilitar uma formação significativa de professores, sendo a dimensão da escuta importante elemento que permite a experiencição da alteridade e a ampliação dos registros pensados pelo sujeito que narra através da ótica do grupo”.

Diante do exposto, a pesquisadora adotou inicialmente como técnica de coleta de dados o levantamento bibliográfico sobre os descritores do SPAECE, com o foco de verificar, de fato, se o descritor D48 que aborda as figuras planas é considerado o mais crítico nas escolas da referida cidade. Após o levantamento bibliográfico sobre os descritores foram escolhidos através de um sorteio uma escola para participar da referida pesquisa.

Para isso, em relação aos procedimentos da pesquisa, foram utilizadas características do estudo de campo exploratório, analisando as possibilidades de aprendizagem em matemática através de um jogo de tabuleiro aos alunos de 9º ano de escolas da rede municipal de Chorozinho.

Os estudos de campo procuram muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. Como consequência, o planejamento do estudo de campo apresenta muito maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam reformulados ao longo da pesquisa (GIL, 2008, p. 57).

Nesse sentido, o autor comenta que o estudo de campo observa um grupo, evidenciando a relação entre os membros. A técnica exploratória concilia a esse pensamento, com o intuito de familiarizarmos com o fato que está sendo investigado, ou seja, como o uso de jogos como tecnologias sustentáveis podem ajudar os alunos a melhorarem a sua aprendizagem em relação ao descritor matemático D48.

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p.27).

Ao término da pesquisa foram considerados os dados coletados durante a pesquisa de campo exploratória, a participação de alunos, a contribuição do formador da área de matemática, bem como a formação dos professores das turmas participantes.

### 3.2 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

O *lócus* em questão é uma escola pública e professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental da cidade de Chorozinho-Ceará. A escolha do município se deu pelo fato da pesquisadora ser professora efetiva do mesmo e manter uma boa relação com o corpo docente, do mesmo modo, com os integrantes da SME.

O município conta com sete escolas dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para a pesquisa foi escolhida de forma randômica através de um sorteio uma escola que participaria da pesquisa.

Os sujeitos escolhidos para o processo da pesquisa foram alunos de 9º ano, professores de matemática das respectivas turmas, professores dos anos finais do ensino fundamental, bem como o formador de área do município. A escola participante contém três turmas de 9º ano, totalizando 70 alunos.

A escolha do 9º ano foi respaldada pelas análises preliminares feitas a partir dos dados obtidos pela SME no ano de 2019 nas turmas de 8º ano. Ressaltando que, se em 2019 o aluno estava cursando o 8º ano, em 2020 o mesmo aluno está no 9º ano do ensino fundamental.

Levou-se em consideração a aceitação da escola, alunos, professores e formador para a realização da pesquisa foi evidenciada pela assinatura no Termo de Anuência (Apêndice A) e pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndices B e C)

### 3.3 TÉCNICAS E FASES DA PESQUISA

Para responder as perguntas norteadoras da pesquisa e atingir os seus objetivos foram utilizadas as seguintes técnicas, baseando-se em Sampaio (2018): coleta de dados, entrevista e formação com professores, alunos e formador, aplicação de testes com os discentes.

Sendo assim, dividimos os procedimentos em algumas fases:

- Coleta de dados na Secretaria Municipal de Educação;
- Aplicação de um teste diagnóstico (APÊNDICE D);
- Observação da explanação do descritor em sala de aula.
- Entrevista com o formador de matemática do município (APÊNDICE E);

- Formações de modo presencial e remoto com os professores envolvidos na pesquisa para mostrar o jogo;
- Entrevista com os professores (APÊNDICE F e G).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos as etapas da pesquisa, os dados coletados e a discussão do trabalho. Agrupamos as análises obtidas levando em consideração os sujeitos pesquisados, não seguindo, portanto, a ordem da coleta.

A seleção desse agrupamento ocorreu para se vincular com o objetivo geral da pesquisa que é: Investigar os limites e as possibilidades da utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

As seções seguintes serão descritas as fases para atender os demais objetivos específicos.

O quadro 4 apresenta o cronograma de investigações e das atividades desenvolvidas durante a pesquisa de campo.

Quadro 4- Cronograma das atividades realizadas

DATA	ATIVIDADES REALIZADAS
02/09/2019	Apresentação do projeto de pesquisa para a SME de Chorozinho.
03/09/2019	Levantamento dos descritores críticos do município de Chorozinho.
09/10/2019	Apresentação do projeto de pesquisa para os professores de matemática da rede municipal.
22/01/2020	Formação com os professores da rede municipal com vistas para o projeto de pesquisa.
23/01/2020	Continuação da formação com os professores.
04/02/2020 e 06/02/2020	Alinhamento das estratégias com os professores que participaram da pesquisa. Apresentação do projeto de pesquisa para os discentes.
11/02/2020 e 13/02/2020	Observação das aulas referente ao descritor D48.
18/02/2020 e 20/02/2020	Continuação da observação das aulas referente ao descritor D48.
03/03/2020 e 05/03/2020	Aplicação da avaliação diagnóstica com os alunos.
09/09/2020	Formação com os professores das turmas avaliadas de forma remota.

Fonte: Autora

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 205) a análise de dados representa:

processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo mulados, com o objetivo de aumentar sua própria compreensão desses mesmos materiais e lhes permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Segundo os autores, se faz necessário o levantamento e análise de dados para uma melhor compreensão do que se pretende ser estudado e a apresentação dos dados obtidos.

Nas próximas seções, serão apresentados os resultados e análises dos dados obtidos durante a pesquisa.

#### 4.1 LEVANTAMENTO DOS DESCRITORES CRÍTICOS

A primeira etapa foi fazer uma análise dos descritores considerados críticos no município de Chorozinho e em seguida verificar qual descritor se “destacava” como crítico nas turmas avaliadas. Esses descritores são habilidades e competências que pertencem a uma matriz de referência da disciplina de matemática no Estado do Ceará, onde os alunos devem adquirir essas habilidades e competências na sua vida acadêmica no decorrer dos anos finais do ensino fundamental.

Na tabela abaixo temos a matriz de referência de matemática utilizada no Estado do Ceará para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Quadro 5- Matriz de referência de matemática SPAECE

<b>MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA- SPAECE-9º ANO</b>
<b>TEMA I: Interagindo com os números e funções</b>
D07 Resolver situação problema utilizando mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum com números naturais.
D08 Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
D10 Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
D11 Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D12 Resolver problema com números racionais envolvendo suas operações.
D13 Reconhecer diferentes representações de um mesmo número racional, em situação-problema.
D15 Resolver problema utilizando a adição ou subtração com números racionais representados na forma fracionária (mesmo denominador ou denominadores diferentes) ou na forma decimal.
D17 Resolver situação-problema utilizando porcentagem.
D18 Resolver situação-problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.

D19 Resolver problema envolvendo juros simples.
D21 Efetuar cálculos com números irracionais, utilizando suas propriedades.
D24 Fatorar e simplificar expressões algébricas.
D25 Resolver situação-problema que envolvam equações de 1º grau.
D26 Resolver situação-problema envolvendo equação do 2º grau.
D27 Resolver situação-problema envolvendo sistema de equações do 1º grau.
<b>TEMA II: Convivendo com a geometria</b>
D48 Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).
D49 Resolver problema envolvendo semelhança de figuras planas.
D50 Resolver situação-problema aplicando o Teorema de Pitágoras ou as demais relações métricas no triângulo retângulo.
D51 Resolver problemas usando as propriedades dos polígonos (soma dos ângulos internos, número de diagonais e cálculo do ângulo interno de polígonos regulares).
D52 Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.
<b>TEMA III: Vivenciando as medidas</b>
D65 Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
D67 Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D69 Resolver problema envolvendo noções de volume.
<b>TEMA IV: Tratamento da informação</b>
D75 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.
D77 Resolver problemas usando a média aritmética.

Fonte: CAED 2016

O levantamento dos descritores críticos do município se deu através de resultados de uma avaliação envolvendo os descritores acima. Essa avaliação foi elaborada e aplicada pelo formador municipal de matemática.

O formador após a aplicação em todas as escolas dos anos finais tabulou os resultados por escola e a pesquisadora analisou qual seria a habilidade e/ou competência que os alunos sentiam mais dificuldades, sendo assim, iremos conhecer o descritor que se destacou como crítico em Chorozinho.

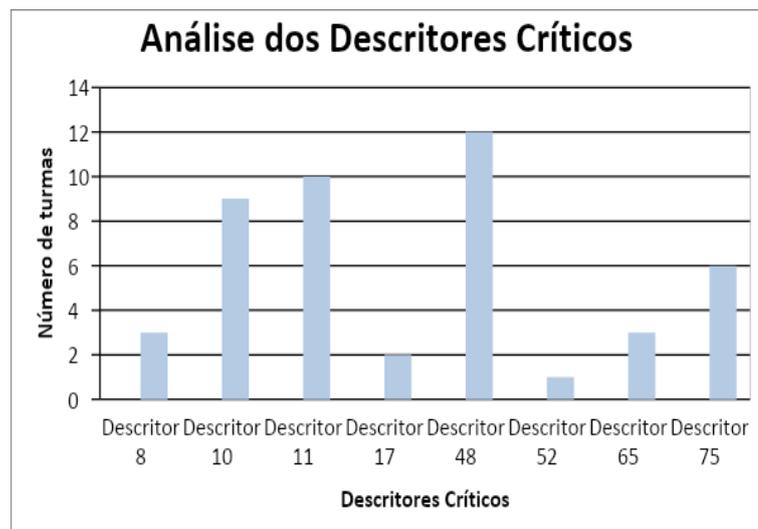
A avaliação diagnóstica em questão tinha como objetivo principal determinar em qual nível as turmas de 8º ano se encontravam, ou seja, se as turmas estavam em nível crítico, muito crítico, intermediário ou adequado. De acordo com Luckesi (2005), a avaliação por muitas vezes é percebida como um julgamento de valores sobre dados importantes da realidade, planejando uma tomada de decisão. Os dados importantes se referem às inúmeras manifestações das situações didáticas e o julgamento permite o que devemos fazer em seguida.

A avaliação ocorreu em todas as turmas de 8º ano nas escolas municipais no mês de agosto de 2019. Foram avaliadas 15 turmas nas 7 escolas do município, que totalizaram 307 alunos analisados.

Após a aplicação da avaliação o formador de matemática disponibilizou os dados obtidos com a avaliação por escolas. Algumas escolas tinham mais de uma turma, sendo identificada com A, B, C e assim sucessivamente.

Em seguida, a pesquisadora analisou os gráficos por escolas e turmas disponibilizados pela SME, tais gráficos se encontram no Anexo 1. E assim, elaborou-se um gráfico dos resultados obtidos. Tais resultados mostram a análise de uma forma geral dos descritores críticos no município.

Gráfico 1- Análise dos descritores críticos.



Fonte: Autora

Como dito anteriormente, das 15 turmas avaliadas o descritor D48 aparece em 12 turmas, o que representa 80% das turmas avaliadas apresentam dificuldades nesse descritor que tem como habilidade identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo,

triângulo e círculos, destacando algumas características (número de lados e tipo de ângulos).

Podemos afirmar também, que em todas as escolas da rede municipal os alunos apresentam dificuldades no descritor D48 em 2019.

Depois da coleta dos resultados e análise dos mesmos, a próxima etapa da pesquisa é a observação e a aplicação de uma avaliação diagnóstica com vistas para o descritor D48.

## **4.2 OBSERVAÇÕES, AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA E O JOGO**

Nessa etapa serão tratados os dados das observações das aulas referentes a figuras planas e da avaliação diagnóstica aplicada com o intuito de mensurar a aprendizagem dos discentes referente ao descritor D48.

Nessa fase da pesquisa temos com a finalidade responder a um dos objetivos específicos que é: Analisar os impactos que o uso de jogos matemáticos pode favorecer no processo de aprendizagem dos alunos em relação às figuras planas.

### **4.2.1 Observação das aulas**

No município de Chorozinho, os alunos têm semanalmente cinco aulas de matemática, sendo assim acompanhamos por duas semanas as referidas aulas nas turmas pesquisadas, sempre respeitando o calendário escolar, seguindo o agendamento com a professora titular da turma, no qual nos referimos à professora titular, pois a mesma se encontra gestante, podendo não concluir com os alunos o primeiro semestre de 2020. Em seguida foi feita uma análise geral das três turmas, o que pode ser observado no decorrer do texto.

Analizamos as aulas de matemática a fim de perceber como a professora trabalha o descritor D48 em sala de aula. Vale salientar que de acordo com Gil (2008, p.100), “a observação constitui elemento fundamental para a pesquisa”, mesmo que a presença da pesquisadora cause alguma alteração no comportamento dos participantes da pesquisa, a observação tem como vantagem a percepção dos fatos reais.

Para essa parte da pesquisa foi adotada uma observação simples, onde o pesquisador observa de forma espontânea os fatos ocorridos no grupo pesquisado (GIL, 2008). Além

disso, essa técnica de acordo com o autor apresenta algumas vantagens sintetizadas da seguinte maneira:

- a) Possibilita a obtenção de elementos para a definição de problemas de pesquisa.
- b) Favorece a construção de hipóteses acerca do problema pesquisado.
- c) Facilita a obtenção de dados sem produzir querelas ou suspeitas nos membros das comunidades, grupos ou instituições que estão sendo estudadas (GIL, 2008, p 101).

As observações ficaram agendadas para as terças feiras pela manhã e quintas feiras no período da tarde, pois nesses dias as aulas são voltadas para a avaliação do SPAECE. Sendo nas terças feiras a turma A no primeiro horário da manhã (7 h às 9h e 15m) e a turma B no segundo horário (9 h e 30 min às 11h) e nas quintas feiras no segundo período da tarde (15h e 30m às 17h) a turma C. As demais aulas para completar a carga horária dos alunos são reservadas para as outras demandas das turmas.

Na primeira semana de observação, a professora, igualmente, nas três turmas pesquisadas abordou o tema o descritor D48 onde se trabalha a identificação e classificação de figuras planas como: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos). A mesma copiou o tema na lousa e começou a indagar as aulas sobre alguns pontos do tema como, por exemplo: qual o nome do triângulo cujos lados são iguais? Quanto dá a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer? Todo quadrado é um retângulo? E todo retângulo é um quadrado? E assim prosseguiu em torno de 15 minutos essa conversa com os alunos.

Cada turma tem em média 23 alunos, e o número de alunos que participaram dessa arguição inicial da aula foi relativamente proveitoso. Em seguida, a professora começou a abordar o tema na lousa, fazendo os desenhos das figuras e em seguida colocando as suas características. Nesse momento, os alunos, em sua grande maioria, estavam transferindo o tinha no quadro para seu caderno.

Após escrever a teoria no quadro, a professora passou nas cadeiras para verificar quais alunos que tinham ou não tinham copiado o conteúdo no caderno. Logo depois da verificação, ela retornou para frente da classe e foi explicando, pausadamente, as figuras planas e as suas características, além de fazer associações com o dia a dia dos alunos.

Ao término da explicação sobre figuras planas e com o intuito de fixação do conteúdo a docente distribuiu uma atividade para os alunos composta por 20 questões. Ao receber a atividade proposta os discentes colaram em seu caderno e começaram a resolução

das questões, percebemos nesse momento que a grande parte da turma tenta responder a atividade de forma individual.

Figura 1 – Observação das aulas (1ª semana).



Fonte: Autora

As questões eram objetivas e subjetivas e todas abordavam o descritor em foco. O material era do acervo pessoal da professora. A qual não utilizou o livro didático.

Em relação ao final da aula notamos que no tocante a turma A onde o período de aula é maior (3 horas aulas) deu-se início a correção da atividade, mas não a conclusão da mesma. Já nas turmas B e C em que o período de aula é menor (2 horas aulas) não houve tempo de se iniciar a correção. Então em todas as turmas a correção e análise das questões ficou para a semana seguinte.

Ao término da atividade, a professora os solicitou que trouxessem para a próxima aula palitos de fósforos usados e cola, pois iria fazer uma atividade diferenciada onde se precisaria desse material.

Na segunda semana de observação, como anteriormente, a professora utilizou a mesma estratégia de ensino nas três turmas. A mesma iniciou abordando a aula com o tema referente ao descritor D48, onde recapitulou as teorias da semana anterior e a correção da atividade proposta anteriormente.

Em seguida, a docente pediu os cadernos dos alunos para verificar quem fez ou não a tarefa completa para registrar em seu caderno de anotações onde faz o controle em relação à frequência, atividades e comportamentos. Essas anotações geram para os alunos uma nota conhecida por API (Avaliação Parcial 1).

Após fazer o controle da atividade, a professora perguntou se os alunos tinham o material solicitado na aula anterior. Dividiu os alunos em equipes (em média 5 alunos em cada equipe) entregou para as equipes folhas de papel e os solicitou que eles através de palitos de fósforos e colagem representassem o que tinha aprendido na aula anterior.

Rapidamente houve uma movimentação prazerosa na sala de aula, pois se tratava de “*uma aula diferente*” segundo uma aluna. Os alunos começaram a se articular para a confecção dos cartazes para retratar o descritor D48. Alguns utilizaram do seu caderno para relembrar as características de algumas figuras, embora outros não.

Para essa atividade os alunos, como dito anteriormente, teriam que utilizar palitos de fósforos usados, cola branca, papel ofício e pincéis.

Do ponto de vista do autor

Devemos criar oportunidades para as crianças usarem materiais manipulativos (blocos, palitos, tampinhas etc.), cartazes, diagramas, tabelas e gráficos na resolução de problemas. A abstração de ideias tem sua origem na manipulação e atividades mentais a ela associadas (DANTE, 2000, p.60).

Desta forma, pretende-se que o aluno estabeleça uma conexão com o uso do material manipulado com o conteúdo proposto pela professora e assim favorecer a abstração para resoluções de problemas matemáticos futuros.

Percebemos que os alunos logo começaram a execução da atividade, alguns desenharam a lápis as figuras, outros já iam para a confecção através dos palitos e os que tinham régua utilizaram também como recurso de medição. E assim todas as equipes foram executando o trabalho solicitado.

Podemos evidenciar que durante a atividade, a professora procurou estar próxima aos alunos, sempre interagindo, buscando ajudar a sanar quaisquer dúvidas que surgissem. As equipes que apresentavam um pouco de dificuldade na execução da atividade a mesma interagiam um pouco mais.



Fonte: Autora

Após a conclusão das colagens, os alunos abordaram o que eles tinham compreendido do descritor D48. Em seguida fizeram trocas de cartazes para analisarem o que os demais colegas tinham abordado nos seus respectivos trabalhos.

Percebemos que a turma A além de abordar o descritor em foco, também levou em consideração o descritor D65 que trata o cálculo do perímetro de figuras planas, numa situação problema.

Nas figuras confeccionadas nos cartazes da turma A, os alunos colocaram medidas dos lados das figuras e formularam perguntas onde envolvia o cálculo de perímetro. As equipes das três turmas fixaram seus cartazes no cantinho da matemática existente nas salas. Após isso, a professora pontuou em seu caderno de anotações a participação dos alunos na atividade proposta.

Figura 3 – Observação das aulas (2ª semana).



Fonte: Autora

Ao término das observações, percebemos que na primeira semana após a explanação e aplicação de uma atividade contendo 20 questões encontramos alunos menos participativos e sem interação entre si, tão pouco com a professora. Já na segunda semana com outra proposta de atividade não tradicional foi constatada que os alunos interagiram melhor tanto com a professora quanto com os colegas de sala em relação ao conteúdo em um clima de sintonia aluno/ professor e aluno/ conteúdo.

Surge então a indagação: os alunos desenvolvem melhor suas habilidades matemáticas através do uso de práticas contextualizadas em sala de aula? Do ponto de vista de Reis e Nehring (2017, p.341) defendem “a contextualização como fundamental para a aprendizagem por proporcionar sentidos e significados”. Nesse sentido, o autor aborda que há uma necessidade de interiorização dos conteúdos para que haja o desenvolvimento da aprendizagem.

#### 4.2.2 Avaliação Diagnóstica

No início do ano letivo (Fevereiro de 2020) foi apresentado aos discentes o projeto de pesquisa e a professora pesquisadora, com o objetivo dos alunos se apropriarem do que iria ocorrer durante um período em sua sala de aula. Na mesma ocasião foi entregue para todos os alunos o TCLE (Apêndice C).

Das etapas desenvolvidas, a avaliação diagnóstica inicial tem como objetivo verificar o nível de aprendizagem dos alunos antes da pesquisa e possibilitar que rumo seguir. De acordo com Carvalho (2014, p. 44), “avaliação diagnóstica ou inicial possibilita ao professor conhecer informações sobre a profundidade e a relação dos conteúdos e elementos novos que deve abordar junto ao educando”. Sendo assim, além de possibilitar novos rumos para a pesquisa, a avaliação se torna essencial como meio de verificação de aprendizagem.

No que trata Luckesi (2005, p.81), para a avaliação ser diagnóstica, “deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem”.

A avaliação diagnóstica inicial ocorreu em dois dias, sendo em períodos alternados, já que as turmas são no período matutino e vespertino e foi obedecido o calendário de aula da unidade escolar.

As aulas de matemática da turma de 9º ano ocorrem nos dias de segunda-feira, terça-feira e quinta-feira. Previamente a pesquisadora agendou com a professora titular e com a respectiva turma os dias da aplicação do simulado.

A unidade escolar da pesquisa em questão conta com três turmas de 9º ano, como já citado anteriormente tais turmas são distribuídas no período manhã e tarde totalizando 70 alunos.

A avaliação diagnóstica (Apêndice D), onde o município adota o nome de simulado, era composto por 10 questões fechadas. Questões fechadas segundo Gil (2008, p.123) “contribui não apenas para a definição de um número razoável de alternativas plausíveis, mas também para redigi-las de maneira coerente com o universo discursivo dos respondentes”. Portanto, a avaliação era formada por 10 questões e cada questão era composta por quatro opções (a, b, c e d).

Ainda de acordo com o autor, “construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas” Gil (2008, p.121). Sendo assim, o mesmo foi feito com base no descritor D48 que retrata a identificação e classificação de figuras planas, destacando algumas de suas características.

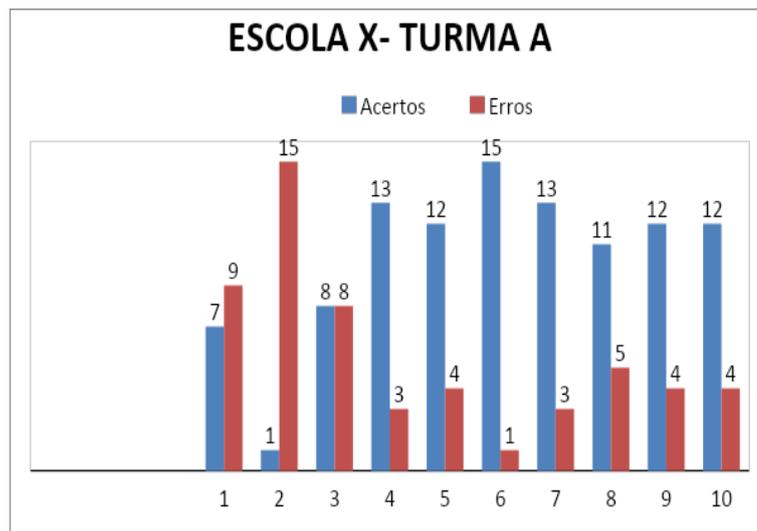
O simulado foi feito a partir de questões disponibilizadas no site do SPAECE/CAED (Centro de Apoio à Educação a Distância) e foram escolhidas de forma randômica.

Nos dias escolhidos pela professora titular, ocorreu a aplicação da avaliação. As turmas utilizaram um tempo médio de 45 minutos para resolver. Nos dias da aplicação do

simulado compareceram somente 54 alunos, 6 alunos justificaram a ausência para a coordenação da escola e 10 alunos não justificaram o motivo da não ida a escola

Após a aplicação da avaliação diagnóstica, foi feita a correção e tabulação dos dados pela pesquisadora. Em seguida foram gerados gráficos individuais das turmas para que se pudesse analisar o rendimento, o avanço ou não no decorrer da pesquisa. Observamos o gráfico abaixo:

Gráfico 2- Análise dos resultados da turma A.



Fonte: Autora

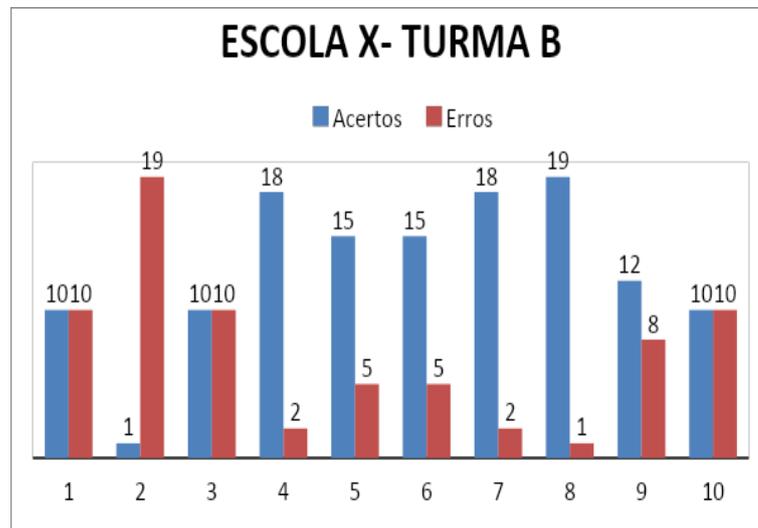
Os gráficos são compostos pela identificação da turma, pela quantidade de alunos que acertaram (cor azul) e que erraram (cor vermelha) cada questão e pelo total de questões que foram aplicadas (10 questões).

Ao analisarmos o gráfico da turma A observamos que 16 alunos participaram do simulado. A turma obteve mais acertos do que erros, totalizando assim 68% em média de acertos, sendo as questões mais críticas: 1, 2 e 3.

Como dito anteriormente, as turmas têm em média 23 alunos, logo percebemos que aproximadamente 30% da turma faltaram à escola nesse dia. Segundo Pezzini e Szymanski (2017, p.1), há “um grande desinteresse por parte de muitos alunos, por qualquer atividade escolar”. De acordo com os autores os motivos podem ser inúmeros para os alunos não frequentarem o ambiente escolar, o que nos levam a pensar: Que motivos são esses? De que forma os alunos que não fizeram a avaliação poderiam ter influenciado no resultado da turma?

Vamos analisar o gráfico da turma B para identificarmos como os alunos se saíram na avaliação diagnóstica.

Gráfico 3- Análise dos resultados da turma B.

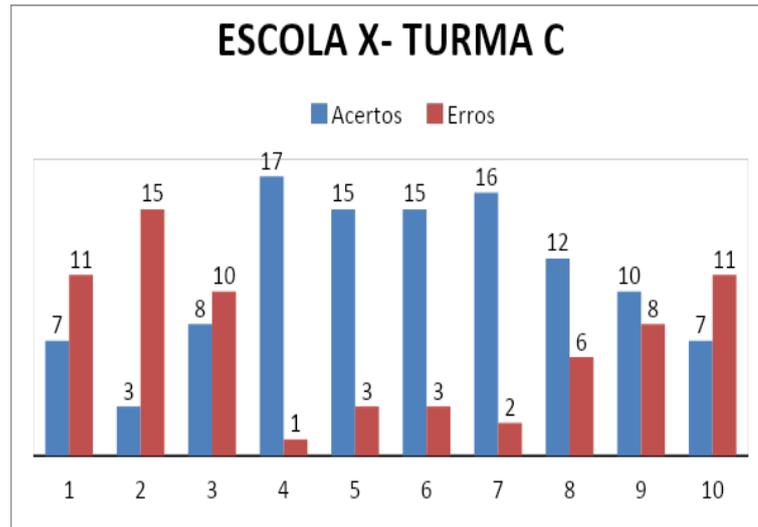


Fonte: Autora

Ao verificarmos o gráfico da turma B notamos que participaram 20 discentes e como ocorreu na turma A, a turma B obteve mais acertos do que erros, com uma média de 61% de acertos no simulado e as questões mais críticas também foram: 1, 2 e 3.

Ao analisarmos essa turma percebemos que a infrequência foi aproximadamente 13%, e ao compararmos com a turma A podemos dizer que foi relativamente baixa. E ainda podemos observar que a turma A apresenta um desempenho superior no tocante a erros e acertos em relação à turma B.

Gráfico 4- Análise dos resultados da turma C.



Fonte: Autora

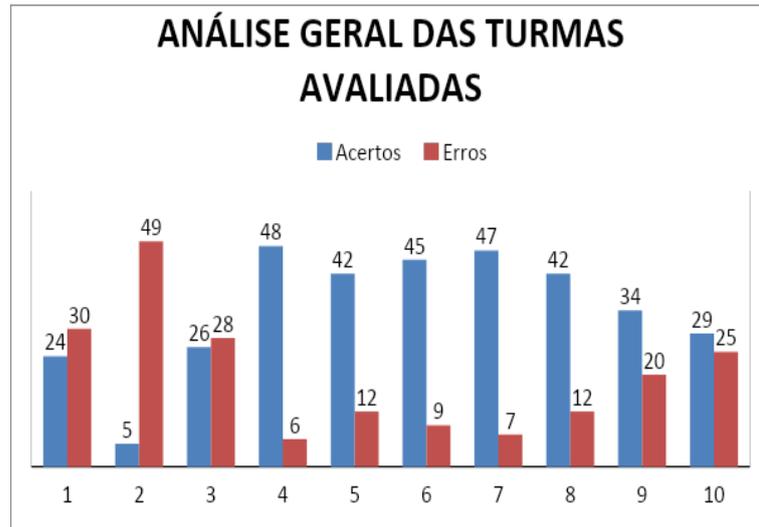
Observar-se que o gráfico da turma C onde 18 alunos concluíram a avaliação, os resultados se assemelham com os resultados da turma B, obtendo uma média geral de 61% de acertos na avaliação. E como nas demais turmas as questões mais críticas foram: 1, 2 e 3.

Nessa turma o número de discentes que não participaram da avaliação diagnóstica foi de 25%. Ao analisarmos essa turma percebemos que a infrequência foi maior que a turma B e menor que a turma A. E ainda podemos analisar que as turmas mostram um desempenho muito parecido.

Ao fazermos um levantamento prévio de como está o nível de conhecimentos dos alunos referente ao descritor D48 através dessa avaliação diagnóstica, poderemos esclarecer aos alunos e o professor sobre os resultados alcançados no decorrer do desenvolvimento das atividades. Para Sant'Anna (1995), os resultados individuais devem auxiliar como base no rendimento apresentado pela turma.

Analisando o gráfico abaixo notamos o rendimento geral das turmas avaliadas.

Gráfico 5- Análise geral das turmas avaliadas.



Fonte: Autora

Como citado antes, a avaliação diagnóstica foi feita através de questões aleatórias do descritor D48, onde nessa base há itens (questões) dos níveis existentes como padrões de desempenhos na avaliação do SPAECE. Os níveis são os seguintes: muito crítico (até 225 pontos), crítico (de 225 a 275 pontos), intermediário (de 275 a 325 pontos) e adequado (acima de 325 pontos).

Os Padrões de Desempenho são categorias definidas a partir de cortes numéricos que agrupam os níveis da Escala de Proficiência, com base nas metas educacionais estabelecidas pelo SPAECE. Esses cortes dão origem a quatro Padrões de Desempenho – Muito crítico, Crítico, Intermediário e Adequado –, os quais apresentam o perfil de desempenho dos alunos (CEARÁ, 2018).

Sendo assim, podemos notar que as três primeiras questões foram as mais críticas em relação a acertos, isso poderá ter ocorrido já que as mesmas pertencem ao grupo do nível 3 (difícil) da avaliação do SPAECE, da 4ª até a 7ª questão pertencem ao nível 1 (fácil) e as três últimas questões pertencem ao grupo 2 (intermediário).

Em relação a acertos temos que:

Tabela 1 - Análise geral de acertos

QUESTÕES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACERTOS (%)	44%	9%	48%	89%	78%	83%	87%	78%	63%	54%

Fonte: Autora

Fazendo-se uma média geral de acertos das turmas, verificamos aproximadamente 63% de respostas corretas conseguidas pelos discentes. Ou seja, todas as turmas avaliadas apresentam um rendimento satisfatório. Por ser uma avaliação diagnóstica, para Sant’Anna (1995, p.33) “visa determinar a presença ou ausência de habilidades, inclusive buscando detectar pré-requisitos para novas experiências de aprendizagem”. Logo, a avaliação e a análise dos dados serão instrumentos para o desenvolvimento da pesquisa e não instrumentos classificatórios.

### 4.3 JOGO: TRILHA DA GEOMETRIA

Para se alcançar um dos objetivos da pesquisa que aborda analisar os impactos que o uso de jogos matemáticos pode favorecer no processo de aprendizagem dos alunos em relação às figuras planas, iremos explicar o jogo intitulado a Trilha da Geometria.

Trata-se de um jogo de tabuleiro com uma trilha contendo chegada e saída, fichas-perguntas, regras, dado e marcadores.

De acordo Kishimoto (1994, p. 22), “qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode receber também a denominação geral de jogo educativo”. Sendo assim, observamos o que compõe o jogo trilha da geometria. O mesmo baseia-se no trabalho de Ferreira (2016). Vejamos na figura 4 o tabuleiro que será utilizado no jogo.

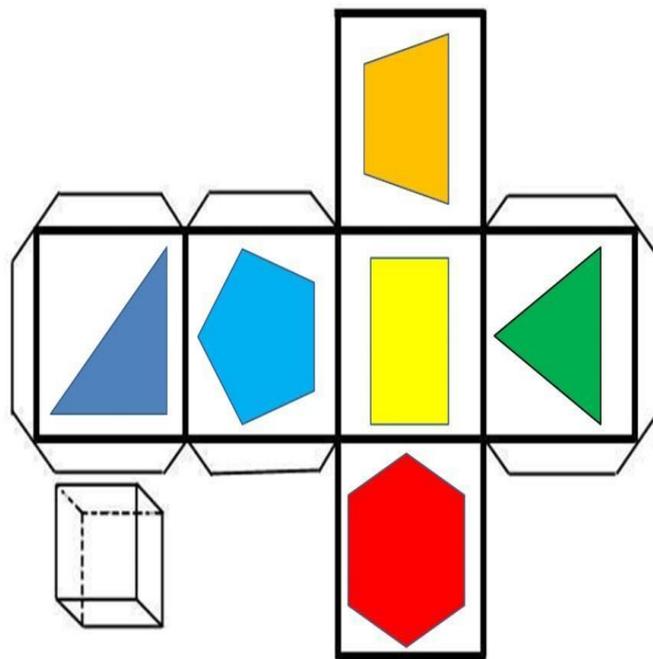
Figura 4- Tabuleiro para o Jogo da Geometria



Fonte: Autora

O tabuleiro é composto por hexágonos numerados de 1 a 37. Notamos que alguns números estão ocultos por estrelas, nesse caso as estrelas representam uma função a mais no jogo. Iremos ver isso mais adiante no quadro 6. Em relação às cores, foram escolhidas de tal forma que os alunos se sentissem atraídos a utilizar o jogo em questão. Vejamos a figura 5 que mostra o dado a ser utilizado.

Figura 5- Dado para o Jogo da Geometria



Fonte: Autora

O jogo também contém um dado onde cada face possui os seguintes polígonos: trapézio, retângulo, pentágono, hexágono, triângulos. Ao ser lançado o dado, observa-se a face que ficou para cima. Os lados de tais figuras geométricas determinam a quantidade de casas que o aluno deverá avançar.

Para identificar cada participante podem ser usados marcadores com cores diferenciadas, como por exemplo, pinos, tampinha de garrafa, etc. Vejamos a figura 6.

Figura 6- Exemplo de marcadores para o Jogo da Geometria



Fonte: Acervo da autora

Baseando em Ferreira (2016), descrevemos as regras do jogo como:

Quadro 6- Regras do jogo

<b>REGRAS DO JOGO</b>	
<b>1.</b>	As fichas devem ser embaralhadas e colocadas sobre a mesa, com as perguntas viradas para baixo.
<b>2.</b>	O aluno joga o dado e o número de lados do polígono sorteado será a quantidade de casas que ele deverá avançar no tabuleiro.
<b>3.</b>	O aluno retira uma ficha-resposta, caso acerte avança o número de casas de acordo com o resultado do dado, caso não acerte o aluno permanece onde esteja no tabuleiro.
<b>4.</b>	Caso o jogador pare em uma das casas marcadas com uma estrela, ele deverá escolher uma ficha-pergunta. Se responder corretamente avança 2 casas, caso contrário volte 3 casas.
<b>5.</b>	Os alunos avaliaram as próprias respostas, em caso de dúvida consultar o professor.
<b>6.</b>	Ganha o jogo quem alcançar primeiro a “chegada”

Fonte: Adaptado de Ferreira (2016)

Para ser considerado um jogo com regras, este precisa ter um objetivo claro a ser alcançado, regras, propósitos opostos e possibilidades de estratégias para ganhar o jogo. De acordo com Piaget (1978) os jogos com regras é uma atividade lúdica que possibilita uma socialização entre os participantes. Logo notamos que de acordo com o quadro 6 as regras são claras, com objetivos a ser alcançados e possibilita inúmeras estratégias para se vencer o jogo.

O quadro abaixo traz sugestões de questões que podem ser trabalhadas pelos educadores em sala de aula, pois as mesmas contemplam o conteúdo de figuras planas e suas características.

Quadro 7- Perguntas do jogo

<b>FICHAS-PERGUNTAS</b>
<b>01.</b> Como se chama o triângulo que tem todos os lados diferentes?
<b>02.</b> Defina triângulo equilátero.
<b>03.</b> Como se chama o triângulo que possui apenas dois lados congruentes?
<b>04.</b> O que são quadriláteros?
<b>05.</b> O que é um triângulo obtusângulo?
<b>06.</b> Defina triângulo retângulo.
<b>07.</b> Defina ângulo agudo.
<b>08.</b> Explique o que é um losango.
<b>09.</b> Explique o que é um trapézio.
<b>10.</b> Explique o que é um quadrado.
<b>11.</b> Explique o que é um retângulo.
<b>12.</b> Cite um quadrilátero cujos ângulos são retos.
<b>13.</b> Defina ângulo reto.
<b>14.</b> Cite um dos quadriláteros que têm lados opostos paralelos.
<b>15.</b> Qual o nome das figuras geométricas que compõem a bandeira do Brasil?
<b>16.</b> Um triângulo retângulo também é isósceles. Qual é a medida de cada um dos ângulos agudos?
<b>17.</b> Todos os quadriláteros são trapézios?
<b>18.</b> Todos os quadrados são losangos?
<b>19.</b> Todos os retângulos são quadrados?
<b>20.</b> Todos os quadrados são retângulos?

Fonte: Adaptado de Ferreira (2016) e Andrini et al. (2015)

Segundo Reame et al. (2012, p.77), “por meio do jogo, podemos explorar noções matemáticas relativas à quantificação, comparação de quantidades, operações, grandezas e figuras geométricas”. Sendo assim, podemos afirmar que os jogos voltados para as aulas de matemática podem contribuir para que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para as aulas de matemática, bem como para seu próprio conhecimento.

O intuito dessa etapa éramos verificar com a aplicação do jogo a Trilha da Geometria se os alunos aumentariam ou não o índice de acertos em relação às figuras planas, ou seja, após a aplicação do jogo seria reaplicado a avaliação diagnóstica e assim faríamos uma análise dos resultados antes e depois do jogo. Sendo que, com a pandemia do corona vírus as aulas foram suspensas e não houve a possibilidade de dar continuidade nessa etapa.

Diante do exposto, iremos analisar qual o ponto de vista dos educadores em relação às vantagens e desvantagens que o uso de jogos tem em relação à aprendizagem dos alunos.

#### **4.4 FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL**

A formação continuada para os professores é algo de grande importância para a educação, pois de acordo com Sandes e Moreira (2018) professores qualificados são fundamentais para que aconteça uma aprendizagem significativa.

Sendo assim, essa etapa tem como finalidade responder aos outros dois objetivos específicos elencados: Verificar se o uso de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis possibilita uma aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática e Identificar quais vantagens e desvantagens o uso de jogos tem em relação à aprendizagem dos alunos na visão dos educadores.

##### **4.4.1 Percepção do formador municipal de matemática em relação ao uso de jogos**

Para melhor entender a rotina das formações de matemática e a visão do formador municipal em relação à utilização de jogos matemáticos nas aulas, houve a necessidade, em primeiro momento, de se fazer uma entrevista com o formador.

Para a realização dessa etapa foi entregue ao formador o TCLE (Apêndice B), bem como o questionário estruturado (Apêndice E).

O formador municipal de matemática tem graduação em pedagogia e matemática e especialização em ensino de matemática e física. Além disso, trabalha há três anos como

formador da área de ciências da natureza e matemática e sua carga horária é de quarenta horas semanais.

Foi perguntado ao formador com que frequência ocorre à formação de matemática no município, o mesmo respondeu que as formações são feitas da seguinte forma

*A primeira ocorre na jornada pedagógica municipal, que ocorre geralmente no mês de janeiro antes do início do ano letivo e as demais formações são bimestrais com todos os professores da área.*

Essa jornada pedagógica se trata de um encontro com todos os professores da rede de ensino, com o objetivo de repassar as metas anuais da Secretaria Municipal de Educação (SME). Ao todo são 20 professores que pertencem à área das ciências da natureza e matemática.

Indagou-se com qual frequência, enquanto formador de matemática, levava jogos matemáticos como sugestões didáticas a serem utilizadas em sala de aula para melhorar a aprendizagem dos alunos, tivemos como resposta que

*Em todas as formações ele proporciona uma vivência com jogos para os professores utilizarem em sala de aula.*

Em seguida, foi questionada a opinião do mesmo em relação ao uso de jogos matemáticos como recurso pedagógico. Obtivemos como resposta:

*A utilização dos jogos matemáticos são muito válidos e, a partir de agora, com a implementação da BNCC e do DCRC assume um papel ainda mais importante no contexto educacional, visto que é uma importante ferramenta do desenvolvimento cognitivo, social (jogos em equipe), emocional (saber ganhar, saber perder, competir, respeitar a vez e a opinião do colega) e física (quando estimula o movimento dos alunos), levando a uma educação integral, definida pelos documentos antes mencionados.*

Sendo assim, podemos afirmar que o formador de matemática acredita e valoriza a importância da utilização de jogos como uma ferramenta essencial para o ensino e aprendizagem dos alunos no tocante à disciplina de matemática.

Tal docente citou em sua fala a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) que são documentos de caráter normativos, ou seja, são documentos com normas que buscam uma melhor forma de aprendizagem, tanto nacionalmente como é o caso da BNCC, quanto no Estado do Ceará com a DCRC.

De acordo com a BNCC (2018), a aprendizagem em Matemática deve estar profundamente relacionada à compreensão, ou seja, à assimilação dos conceitos matemáticos em contrapartida com as suas aplicações. O documento ainda ressalta sobre o uso de materiais didáticos

Recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2018, p 276)

O Documento Curricular Referencial do Ceará destaca a relevância de se propor diferentes temáticas no componente de matemática e a utilização de recursos didáticos como, por exemplo, os jogos. O documento ainda salienta

A importância de ilustrar diferentes temas matemáticos e a utilização de recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares. Todavia, é preciso propor, para iniciar o processo de formalização matemática, a utilização destes materiais integrados a situações que proporcionem a reflexão e a sistematização. Neste sentido, buscamos propiciar às alunas/ aos alunos uma visão integrada da Matemática a partir do desenvolvimento das relações existentes entre os conceitos e os procedimentos matemáticos (SEDUC, 2019, p. 377).

Podemos verificar que a BNCC e a DCRC almejam uma abrangência e um aprofundamento no que diz respeito ao componente de matemática, buscando materiais que favoreçam uma reflexão sobre os conceitos matemáticos e os procedimentos adotados para se chegar a uma aprendizagem satisfatória. E um desses recursos são os jogos.

Podemos observar também que o pensamento do professor formador em relação ao uso de jogos matemáticos para desenvolver uma aprendizagem satisfatória nos alunos condiz com o que os documentos da BNCC e DCRC preveem.

Foi questionado ao formador qual a sua opinião sobre a confecção de jogos matemáticos com materiais de baixo custo? A resposta imediata foi

*Seria uma boa opção de estratégias pedagógicas, pois é uma forma de se trabalhar a matemática de uma forma lúdica e levando em consideração a temática sustentabilidade tão presente em nosso dia a dia. Sendo assim, a interdisciplinaridade das áreas.*

Diante do exposto, podemos afirmar que o formador sabe da importância da formação continuada dos professores e da utilização de didáticas diferenciadas para uma boa aprendizagem.

#### **4.4.2 Formação continuada de forma presencial**

No primeiro momento, em outubro de 2019, houve a apresentação do projeto de pesquisa para os professores da rede municipal em uma de suas formações bimestrais. No encontro houve a explanação e a perspectiva de se trabalhar a referida pesquisa com alguns professores e suas respectivas turmas. No decorrer da apresentação do trabalho percebemos a empolgação dos docentes em participação.

No segundo momento, janeiro de 2020, ocorreu a formação com os professores para se trabalhar o descritor D48, no qual após o levantamento dos dados percebeu-se que seria o descritor mais crítico do município. Os vinte educadores da cidade participaram, pois entenderam que seria um momento de aprendizagem, embora não fossem utilizar o jogo, pois o descritor D48 é para as turmas de 8º e 9º anos.

Para essa etapa foi entregue aos educadores o TCLE (Apêndice B) e uma entrevista semiestruturada (Apêndice F). Através da entrevista poderíamos analisar melhor o perfil do professor da rede municipal de educação de Chorozinho no tocante aos jogos matemáticos.

A formação continuada sobre o descritor D48 teve duração de seis horas divididas em dois dias, pois a mesma estava acontecendo no período da Jornada Pedagógica do município, e o formador teria alguns outros informes, sugestões e encaminhamentos para serem repassados para os docentes.

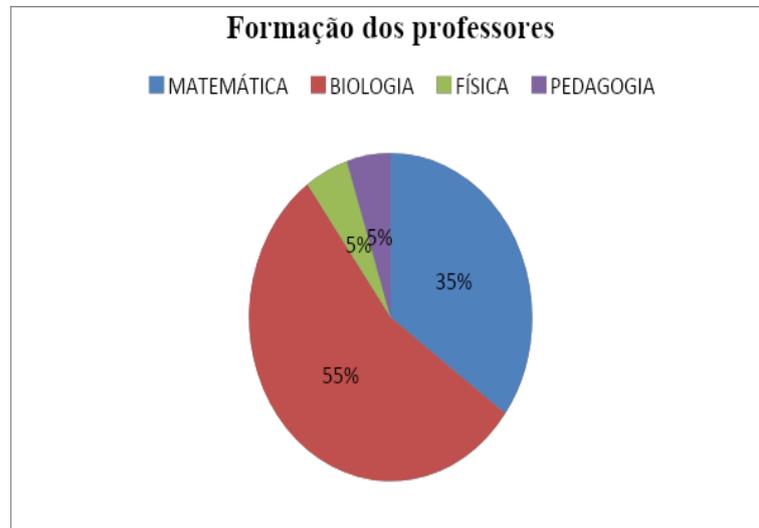
No primeiro dia aconteceu a entrevista com os docentes, a apresentação e entrega dos materiais para o jogo. Segundo Gil (2008), a entrevista é uma excelente opção para se obter respostas de um grupo, podendo ser analisado os dados em profundidade.

Ao fazermos os levantamentos das respostas dos vinte professores entrevistados podemos afirmar que a média de tempo de serviço dos profissionais é de 10 anos, sendo que 30% tem uma carga horária de 20 horas semanais, 65% uma carga horária de 40 horas semanais e 5% trabalham 60 horas semanais.

Observamos também que dos professores entrevistados, 90% trabalham em uma única unidade escolar.

Foi questionado aos educadores qual a sua formação acadêmica, pois no município em questão os professores das áreas de ciências da natureza, ou seja, física, química e biologia ensinam o componente curricular matemática. Vejamos no gráfico abaixo.

Gráfico 6- Formação acadêmica dos professores



Fonte: Autora

Podemos verificar que menos da metade dos professores do município possuem graduação em matemática. Sendo assim, observamos que 65% dos docentes possuem graduação em cursos afins.

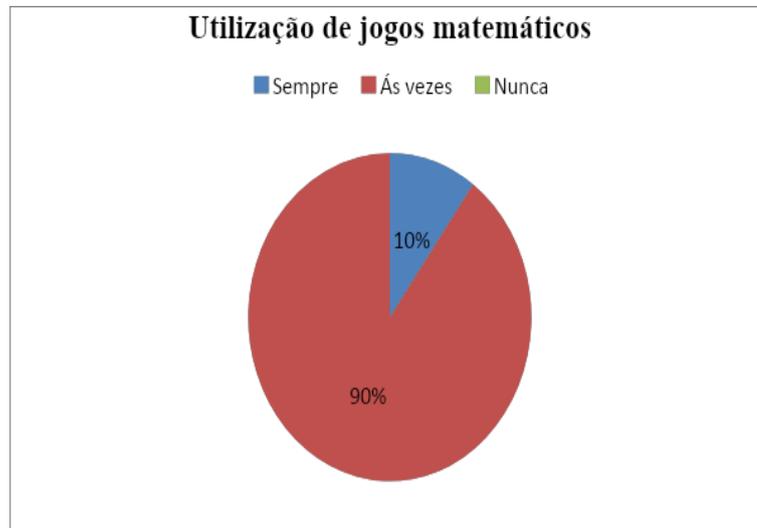
Vidal e Vieira (2016) apontam que 28,7% dos docentes da rede estadual de ensino do Ceará lecionam fora de sua área de formação inicial. Os autores ainda comentam que “estados como Ceará ainda apresentam 20,7% dos docentes sem a formação recomendada pela legislação para atuação na educação básica” (VIDAL; VIEIRA, 2016, p.36). Sendo assim, notamos que em relação aos professores da disciplina de matemática na cidade de Chorozinho esse dado é ainda mais alarmante.

Segundo Nóvoa (1992), as formações dos professores podem incentivar o amadurecimento do lado profissional, numa perspectiva de autonomia contextualizada referente à profissão docente.

Nesse sentido, a formação acadêmica dos profissionais da educação tem uma grande relevância para o desenvolvimento de um trabalho de qualidade, e por consequência uma aprendizagem promissora.

Em seguida foi feita a seguinte pergunta: com qual frequência se utilizava jogos matemáticos como ferramenta didática nas aulas de matemática? Tendo como resposta sempre, às vezes e nunca. Fizemos a análise dos dados e geramos o gráfico abaixo.

Gráfico 7- Utilização de jogos matemáticos por professores



Fonte: Autora

Podemos perceber que em algum momento das aulas de matemática todos os professores do município utilizam os jogos matemáticos como recurso didático. Pimentel et al. (2010, p.5) relata que “o professor é o principal agente de mudança curricular ao nível da sala de aula. É ele que, com o seu saber, concepções e atitudes, pode promover a mudança nos seus alunos” .

Analisamos também que ao indagarmos em sua entrevista o formador de matemática sobre a frequência com que leva os jogos para as formações como estratégias de ensino, no qual respondeu que sempre utiliza esse recurso.

Percebemos que tanto por parte da SME, quanto dos professores da rede a utilização de jogos é uma estratégia frequente utilizada pelos mesmos para desenvolver a aprendizagem dos alunos.

Como citado anteriormente, a grande maioria dos professores do município que leciona matemática é graduado em áreas afins, logo para um melhor entendimento das respostas dos docentes fizemos um breve perfil dos participantes da investigação. Nesse momento os professores foram identificados com P1, P2, P3,..., P20 com as suas respectivas graduações para ser resguardado o anonimato. Observamos o quadro:

Quadro 8- Professor/ Graduação

PROFESSOR	GRADUAÇÃO
P1	Matemática
P2	Biologia
P3	Matemática
P4	Matemática
P5	Biologia
P6	Biologia
P7	Biologia
P8	Matemática
P9	Física
P10	Matemática
P11	Pedagogia
P12	Biologia
P13	Biologia
P14	Matemática
P15	Biologia
P16	Biologia
P17	Matemática
P18	Biologia
P19	Biologia
P20	Biologia

Fonte: Autora

Dando continuidade a entrevista, indagamos qual a opinião dos docentes no que se refere ao uso de jogos matemáticos como recurso pedagógico. Obtivemos as seguintes respostas:

*P1- os jogos ajudam aos alunos a raciocinar melhor porque os fundamentos dos jogos em relação ao recurso pedagógico para incentivar os alunos a aprender de forma diferenciada e motivante;*

*P2- é muito bom, pois torna a aula mais dinâmica e atrativa;*

*P3- o uso de jogos matemáticos em sala de aula nos ajuda a ter uma aula mais dinâmica, chamando assim a atenção do aluno para a aula e conseqüentemente nos dando um melhor resultado com relação a compreensão do conteúdo proposto;*

*P4- não é tudo, é apenas mais um instrumento que ajuda no processo ensino-aprendizagem;*

*P5- são ferramentas essenciais para o desenvolvimento de conteúdo abordados em sala de aula, facilitando a compreensão dos assuntos trabalhados;*

*P6- muito bom, pois diversifica com grandes oportunidades de realização com os conteúdos didáticos com a prática pedagógica;*

*P7- uma das melhores ideias que já se teve, pois desenvolve toda uma habilidade e interação dos alunos, sua participação, socialização, trabalha em equipe;*

*P8- importante, pois contribui para desenvolver o raciocínio e faz as aulas mais dinâmicas e atrativas;*

*P9- jogos matemáticos veio para facilitar a aprendizagem dos alunos, no qual o próprio jogo torna o aluno mais participativo, fazendo assim, com que seu aprendizado seja mais satisfatório;*

*P10- é uma boa alternativa para transmitir conhecimentos sem falar que o aluno vive uma experiência que o próprio aluno não tem em sua vida familiar;*

*P11- são recursos importantíssimos no ensino de matemática, já que incentiva de forma descontraída a aprendizagem em matemática;*

*P12- levar para o alunado aulas mais dinâmicas em forma de jogos, através deles podemos trabalhar o desenvolvimento, a disciplina, a criatividade e o raciocínio matemático;*

*P13- não uso sempre, mas as vezes que uso é notório o interesse por parte dos alunos. Log, acho bastante produtivo a utilização dos jogos;*

*P14- é uma opção em transformar a aula de matemática mais atrativa e sair um pouco das atividades remotas;*

*P15- acredito que os jogos matemáticos são recursos excelentes se associados aos conteúdos estudados. É necessário ter um objetivo claro com o jogo, ter um motivo, com certeza é uma ferramenta valiosa;*

*P16- é uma ferramenta indispensável para melhorar o desenvolvimentos dos educandos;*

*P17- acho válido mediante que o nosso alunado se modifica em uma velocidade ímpar, nossos métodos de ensino em que ser modificados;*

*P18- os jogos matemáticos possuem uma importante relevância, pois despertam e influenciam uma aprendizagem significativa. Acredito que o uso dos jogos como recurso pedagógico tornam um aluno um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem;*

*P19- eu acho fundamental essa prática de trabalhar com jogos matemáticos como recurso para aprimorar as nossas aulas;*

*P20- trabalhar com jogos possibilita o aluno a desenvolver habilidades novas, bem como o processo de aprendizagem se torna prazeroso.*

De uma forma em geral, os professores veem a utilização de jogos como um recurso didático de grande relevância para o desenvolvimento de habilidades matemáticas nos educandos, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas, sendo até um pouco mais fácil à introdução de conteúdos novos.

Esses pensamentos corroboram com Nogueira (2013, p.19) afirmado que “o jogo pode ainda promover o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, a autonomia, a reflexão, a superação de dificuldades, a compreensão de novos conceitos, a avaliação e o desenvolvimento da socialização”.

Na mesma linha de pensamento Selva e Camargo (2009), ressalta que muitos professores vêm buscando novas alternativas pedagógicas com o objetivo de se alcançar um melhor resultado do processo de aprendizagem, e uma dessas alternativas são os jogos.

Logo percebemos que as ações dos professores pesquisados em relação ao uso de jogos nas aulas de matemática estão alinhadas com os pensamentos dos autores citados acima.

Em sequência, foi questionado aos professores se a confecção de jogos com materiais de baixo custo seria uma boa opção de estratégia pedagógica e sustentável? Foram apresentadas as seguintes opções de resposta: sim ou não e se possível justificassem a sua mesma. O gráfico a seguir mostra o quantitativo obtido.

Gráfico 8- Jogos matemáticos a partir de materiais recicláveis



Fonte: Autora

Como podemos observar todos os entrevistados afirmaram que é uma boa opção de estratégia pedagógica e sustentável a confecção de jogos com materiais de baixo custo. Segundo Hart e Milstein (2004), “a ideia de sustentabilidade vem sendo representada pela elevação de expectativas em relação ao desempenho social e ambiental”, logo a perspectiva da confecção de jogos com materiais de baixo custo trata-se para os professores de uma elevada expectativa tanto no que se refere quanto na aprendizagem em matemática como a educação ambiental.

Alguns dos professores entrevistados justificaram a sua opinião. Vejamos algumas das justificativas:

*P4- seria uma forma de reforçar o interesse do aluno na preservação do meio ambiente;*

*P7- sem dúvidas um material rico, que dá para fazer muitos jogos pedagógicos para desenvolver várias habilidades nos alunos e dessa forma ajudando o meio ambiente com a reciclagem;*

*P13- além do uso dos jogos em forma de aprendizagem, seria uma maneira de trabalhar a conscientização ambiental,*

*P14- seria bem produtivo, pois ajudaria o meio ambiente e também é uma forma de trabalhar melhor o aprendizado;*

*P15- é importante para incentivar a reutilização de recursos e o aproveitamento dos mesmos;*

*P16- pois além de estar transmitindo conhecimento matemático com jogos, ainda estarão levando os alunos a perceber a importância do reutilizar, reciclar, os “erres” da ciência;*

*P17- estimula a ciência do aluno mediante a preservação do meio ambiente em que vive e estimula o conhecimento matemático.*

Segundo Ubiratan D'Ambrósio (2018, p.197), “como matemáticos e educadores matemáticos devemos nossa responsabilidade perante questões de sustentabilidade”, sendo assim, é uma das responsabilidades enquanto matemáticos e educadores matemáticos desenvolver ações que retratam a matemática, bem como a sustentabilidade.

Em uma das entrevistas, um professor ao justificar a sua opinião sobre a confecção de jogos com materiais de baixo custo com boa opção de estratégia pedagógica e sustentável, ele descreveu uma prática que já tinha feito para as suas aulas de matemática. Vejamos:

*Fiz uma máquina do conhecimento. Feita com uma caixa de papel, dois papel luminoso, duas pilhas, uma lâmpada de 6 volt de um carro velho, parafusos e fios. Funciona assim: o professor elabora 10 questões e 10 respostas embaralhadas e monta um circuito, quando o aluno coloca a ponta do fio na pergunta e a outra ponta do fio na resposta correta a lâmpada acende e se tiver errado não acende.*

Ao lermos o relato do professor que retrata uma experiência exitosa em sua aula de matemática utilizando materiais recicláveis, percebemos que “precisamos de novas ideias, novas abordagens, para enfrentar os problemas que afetam o mundo” (D'AMBROSIO, 2018, p. 199).

Podemos perceber também que alguns dos materiais citados pelo professor não são considerados materiais recicláveis como, por exemplo, as pilhas (MEDEIRO, 2011). Logo, surgiu o questionamento se de fato os professores sabem quais os materiais que podem ou não ser reciclados. Segundo Gonçalves et al ( 2019, 406) “a falta de capacitação dos professores diante dos temas ambientais não permite um entendimento melhor sobre a Educação Ambiental”. Percebemos que é relevante trabalhar a EA para tanto com vistas para o meio ambiente, bem como para tornar as aulas de matemática atraentes e conscientes.

Ao término da entrevista com os professores houve a reapresentação do material estruturado pela pesquisadora, ou seja, o jogo Trilha da Geometria no qual foi baseado, como citado antes, em Ferreira (2016) para se trabalhar o descritor D48 em sala de aula, com o objetivo de aumentar o índice de aprendizagem nessa habilidade da matemática.

Tal apresentação se deu através de slides de como poderíamos trabalhar esse descritor em sala de aula através da trilha, pois o jogo se trata de uma trilha onde é composta por perguntas envolvendo o descritor D48.

Foram abordados também quais materiais de baixo custo poderiam ser reutilizados para a construção da trilha da geometria, pois um dos objetivos específicos da pesquisa é alinhar a educação ambiental e tecnologias sustentáveis com a educação matemática.

Figura 7- Apresentação do Jogo Trilha da Geometria



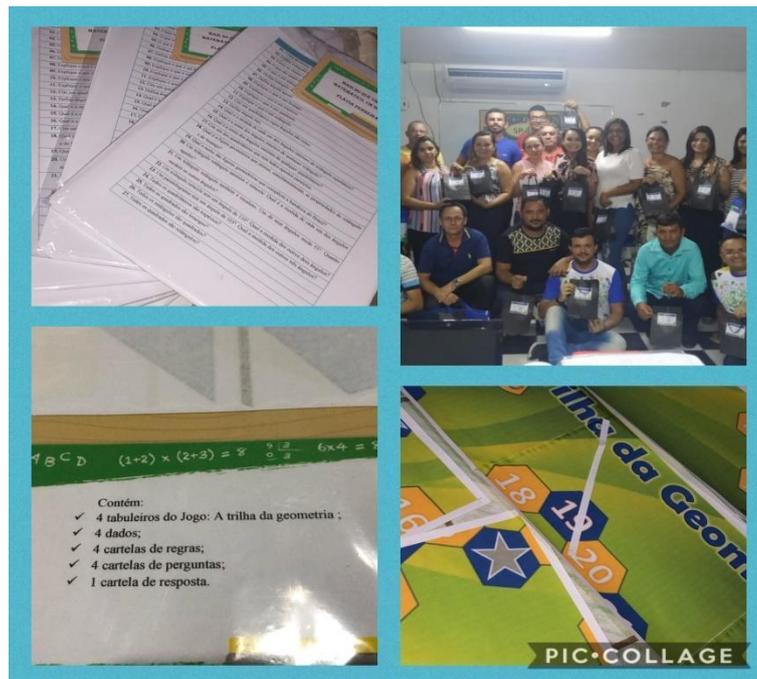
Fonte: Autora

No segundo dia os professores foram divididos por unidade escolar, no qual obtivemos sete grupos de professores. Foi entregue para cada escola um kit com os materiais que iríamos utilizar para a confecção da Trilha da Geometria. O kit era composto por quatro tabuleiros do jogo: a trilha da geometria, quatro cartelas com as regras, quatro cartelas com as perguntas, quatro cartelas com as respostas e quatro dados específicos para o jogo. Todos esses materiais foram reproduzidos com a reutilização de papéis das escolas do próprio município.

Cientes que os professores já tinham claro o objetivo específico do jogo que é trabalhar o descritor D48 cuja habilidade é identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos), foi feito a confecção de um tabuleiro por equipe para podermos fazer a parte prática do jogo.

Observamos que os professores acharam de grande relevância a prática e a utilização desse recurso didático, podendo assim se trabalhar de uma maneira mais prazerosa esse descritor. Foi relatado pelos educadores que a trilha poderia ser adaptada para os demais anos mudando assim só as habilidades que se pretende trabalhar em sala.

Figura 8- Formação continuada dos professores de forma presencial.



Fonte: Autora

#### 4.4.3 Formação continuada de forma remota

Após oito meses do início das formações e em virtude do estado de emergência de saúde pública decorrente da pandemia do coronavírus (COVID-19) a formação continuada ocorreu de forma remota, pois houve a necessidade de isolamento social.

Realizamos a formação através da plataforma Google Meet com os professores de matemática da rede e entrevistas individuais através da plataforma Google Forms. As entrevistas foram realizadas somente com os dois professores das turmas que participaram da pesquisa. Logo, se trata de uma amostra intencional, pois “consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população” (GIL, 2008, p. 94).

No tocante a formação continuada de forma remota ocorrida com os professores de matemática do município de Chorozinho em setembro de 2020, foram reapresentados para os docentes o jogo Trilha da Geometria, as regras, as fichas perguntas, o dado e alguns exemplos de marcadores que podem ser utilizados na prática.

Essa apresentação teve como objetivo a troca de experiências entre os docentes, pois de acordo com Martins (2014, p. 74) a formação “é um processo contínuo de idas e vindas, acolhendo as experiências pessoais e os diversos saberes que contribuem para a construção da identidade profissional do professor”. Sendo assim, a troca de experiências entre os docentes podem contribuir e muito para as práticas utilizadas em sala de aula.

Figura 9- Formação continuada dos professores de forma remota.



Fonte: Autora

A formação continuada teve uma duração de aproximadamente 2 horas para que houvesse um tempo razoável para as apresentações e debates, pois em formações continuadas é viável que se utilizem técnicas participativas com o objetivo de promover um

processo de debates reflexivos que possam possibilitar a ampliação do conhecimento coletivo, bem como individual dos professores (MARTINS, 2014).

Do mesmo modo

A formação passa a ser vista como um processo permanente, integrado ao cotidiano dos docentes e das escolas, proporcionando situações que favoreçam a reflexão, a tomada de consciência das limitações próprias da profissão docente, mas também o desenvolvimento de novas ideias para o fazer docente (MARTINS, 2014, p.70).

De acordo com o autor podemos perceber que a formação é essencial para uma reflexão das práticas no fazer docente, possibilitando aos educadores de forma conjunta perceber o que pode ser aprimorado em relação às ações pedagógicas.

Em relação às entrevistas que ocorreram de forma individual e remota foi solicitado aos dois professores das três turmas que participaram da pesquisa que respondessem um questionário eletrônico (Apêndice G), cujo objetivo era constatar a visão dos educadores em relação ao uso do jogo Trilha da Geometria para se trabalhar as figuras planas. Com o intuito de manter o anonimato, os professores foram identificados como A e B.

Os educadores foram indagados sobre o uso do jogo Trilha da Geometria para se trabalhar o descritor D48 que aborda as figuras planas, obtivemos como respostas:

- A- *O uso de jogos para se trabalhar o descritor é um excelente recurso para adquirir uma aprendizagem significativa, visto que o material concreto é uma ferramenta bastante importante e válida nesse processo.*
- B- *O jogo é bastante interessante e atrativo e sem dúvidas é uma boa ferramenta para subsidiar o processo de ensino e aprendizagem. Um ponto relevante que gostaria de destacar é que o jogo faz uso de conceitos importantes dentro do estudo das figuras planas, conceitos esses que nós sabemos como nossos alunos possuem dificuldades em assimilar e levar de um ano letivo para o outro.*

Percebemos que os professores são favoráveis ao uso da Trilha de Geometria nas aulas de figuras planas. Os mesmos destacam que o jogo aborda os conceitos e que esses, por muitas vezes, os alunos não conseguem assimilar dando continuidade na aprendizagem no ano seguinte.

De acordo com Silva (2005, p.26)

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de

aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente.

Jogos matemáticos bem elaborados possibilitam o seu uso como um recurso didático na construção de um conhecimento sólido e eficaz, devido às inúmeras características que o jogo possui. Dentre elas podemos citar: o caráter lúdico, o desenvolvimento intelectual e a formação de relações.

No tocante ao caráter lúdico percebemos que ao levar um jogo para a sala de aula praticamente todos os alunos despertam uma curiosidade e conseqüentemente gostam de participar do momento isso porque “jogar é estar interessado, não pode ser uma imposição, é um desejo” (SILVA, KODAMA, 2004, p.3).

Houve uma sondagem junto aos docentes sobre o que eles mudariam ou acrescentariam no jogo Trilha da Geometria para melhorar o desempenho dos alunos em relação às figuras planas.

*A- O material é muito bom, de fácil compreensão, então neste caso não mudaria nada. Poderia ser acrescentada uma tabela com as respostas, para que na medida em que fossem errando, alguém falaria a resposta correta.*

*B- Acredito que o jogo na forma como se encontra já é uma ferramenta significativa e não carece de complementos.*

Como percebemos o professor A sugeriu que fosse acrescentado ao jogo o gabarito das fichas perguntas para que houvesse uma maior interação entre os alunos, possibilitando assim um debate sobre o certo ou errado em relação às figuras planas. O jogo tem essa característica de incentivar o aluno a debater, interagir com os colegas e professores. Essa interação entre os alunos ao se utilizar um jogo ocorre muito além de quando a aula é somente com a utilização do livro didático. Segundo Smole et al.,

*Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos sintam-se chamados a participar das atividades com interesse (SMOLE, 2007, p.10).*

Corroborando com o autor, ao se propor uma atividade matemática utilizando jogos, possivelmente a reação dos alunos será satisfatória em relação ao conteúdo proposto, pois o interesse ocorre de uma maneira natural entre os discentes.

Os professores foram argumentados se eles utilizariam o jogo em suas aulas de figuras planas, os mesmos deram como respostas que:

- A- *Sim, sem dúvida nenhuma, pois com o jogo, a aula torna-se bem dinâmica e prazerosa, os alunos tendem a participar e aprender com mais facilidade.*
- B- *Sim. Através de aulas mais atrativas para despertar o interesse do alunado, um jogo, como o proposto, é uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem. Outro ponto que favorece o uso desse jogo é a sua fácil confecção e adequações de materiais.*

De acordo com as respostas dos educadores podemos dizer que ao se utilizar um jogo matemático os docentes devem ter como foco principal despertar nos alunos o interesse pelo conteúdo estudado, bem como pela matemática, pois a didática do professor aliada com a utilização de jogos matemáticos quebra a rotina da sala de aula e conseqüentemente torna o processo de ensino e aprendizagem mais interessante e até mesmo divertido.

Porém, jogar por jogar não tem objetivo pedagógico definido, é essencial que o professor realize uma intervenção pedagógica para que de fato a aprendizagem aconteça. “As aquisições relativas a novos conhecimentos e conteúdos escolares não estão nos jogos em si, mas dependem das intervenções realizadas pelo profissional que conduz e coordena as atividades” MACEDO (2000, p.27).

Outro ponto pertinente citado pelo professor B é sobre a facilidade da confecção do jogo e adequação dos materiais que podem ser utilizados. O que nos faz retomar a importância da educação ambiental no processo de ensino e aprendizagem, pois a educação matemática não pode ficar invisível aos problemas que afetam o mundo (D’ AMBRÓSIO, 2018).

Em jeito de conclusão, realçamos que ao longo das formações, tanto de forma presencial como remota, percebemos que os docentes da rede municipal são favoráveis à utilização de jogos voltados para a matemática, cujo objetivo seja melhorar cada vez mais a aprendizagem dos alunos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a relevância do tema em estudo, a presente dissertação investigou os limites e as possibilidades da utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, considerando temas importantes para a educação como, por exemplo, a matemática e a educação ambiental.

O interesse da pesquisadora em investigar os limites e possibilidades que os jogos podem trazer na aprendizagem dos alunos resulta do encontro da experiência profissional e pessoal com o saber acadêmico proporcionado pelo MASTS-UNILAB. O diferencial desta pesquisa foi o desafio de desenvolver uma investigação centrada no conhecimento sobre o uso de jogos, tecnologias sustentáveis e a formação de professores. Neste período pudemos conhecer os saberes discentes sobre as figuras planas e perceber o que os docentes acham sobre o uso de jogos como tecnologia sustentável para o ensino de matemática. Nesse sentido, essa pesquisa é fruto de um problema emanado nas aulas de matemática e curiosidades acerca da valorização dos saberes dos professores através de formações continuadas na cidade de Chorozinho-CE.

O caminho metodológico desta pesquisa foi desenvolvido em uma escola pública na cidade de Chorozinho com alunos de 9º ano e professores que lecionam matemática no referido município por meio de uma abordagem qualitativa com a utilização da estratégia de uma pesquisa-formação, em função de se analisar uma escola e fazer formações com os docentes.

Nessa perspectiva, o objetivo geral que buscava investigar os limites e as possibilidades da utilização de jogos como tecnologias sustentáveis para a aprendizagem de figuras planas nos Anos Finais do Ensino Fundamental considera-se que foi atingido por meio da identificação das metodologias utilizadas no processo de formação dos docentes visando à promoção da matemática no tocante às figuras planas e sustentabilidade. Verificamos que há uma relação de valorização dos conhecimentos nas formações sobre o uso de jogos para o ensino de matemática, bem como o trabalho voltado para o tema sustentabilidade. Com relação aos objetivos específicos, compreende-se tê-los alcançados, conforme descrevemos na sequência.

Analisar os impactos que o uso de jogos matemáticos pode favorecer no processo de aprendizagem dos alunos em relação às figuras planas, propósito alcançado através das

observações das aulas de matemática, da avaliação diagnóstica feita pelos alunos de 9º ano abordando o assunto de figuras planas e a explanação do jogo trilha da geometria como tecnologia sustentável com vistas ao tema matemático em questão.

Nesse sentido, constatou-se que durante a observação a professora possuía domínio do conteúdo, se importava com o saber prévio dos alunos e demonstrava se importa com as respostas erradas dadas, pois seriam uma maneira de explicar de formas diferentes as divergências das respostas dadas pelos alunos.

Em relação à avaliação diagnóstica constatamos que os resultados obtidos pelos alunos tiveram em média 63% de acertos na avaliação. Número esse relevante para a pesquisa, bem como serviu de base para analisarmos os avanços dos alunos em relação ao descritor matemático D48 que aborda as figuras planas.

Ao verificar se o uso de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis possibilita uma aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática e identificar quais vantagens e desvantagens o uso de jogos tem em relação à aprendizagem dos alunos na visão dos educadores, foi atingido a partir das entrevistas e das formações continuada com os docentes da rede municipal.

Ao refletir sobre as entrevistas feitas com os professores da rede municipal que lecionam matemática revelamos um dado alarmante que 65% dos docentes possuem graduação em cursos afins, ou seja, lecionam fora de sua área de formação inicial. Este fato valida a importância da formação continuada para os referidos docentes, pois a formação continuada pode incentivar o crescimento do lado profissional, numa perspectiva contextualizada referente à profissão docente.

Ainda de acordo com as entrevistas, podemos constatar que o formador municipal sempre incentiva em suas formações a utilização de jogos como práticas pedagógicas no ensino de matemática. E isso se comprova, pois 90% dos professores sempre se utilizam dos jogos matemáticos para uma melhor aprendizagem. A pesquisa ainda revelou que os professores têm uma perspectiva positiva em relação à confecção de jogos com materiais de baixo custo, pois revela uma prática interdisciplinar entre a matemática e a educação ambiental.

No tocante às formações continuadas, a pesquisa demonstra o interesse que os docentes têm em participar dos momentos propostos pela pesquisadora, bem como pelo formador municipal. Ressaltamos que os docentes deixam evidente a perspectiva de se trabalhar com o jogo trilha da geometria que aborda o assunto de figuras planas, a importância e facilidade que o mesmo pode oferecer aos alunos uma aprendizagem

significativa tanto na matemática como na sua própria confecção a partir de materiais de baixo custo.

Deste modo, os resultados deste estudo demonstraram que a formação continuada abordando o uso de jogos como tecnologias sustentáveis para o ensino de figuras planas nos anos finais do ensino fundamental se constituem como elementos fundamentais para o ensino e aprendizagem de matemática. Através da formação continuada os professores passaram a ver a utilização de jogos como uma ferramenta que possibilita uma interdisciplinaridade entre as áreas de matemática e educação ambiental. Diante do supracitado, acredita-se que esta pesquisa poderá fornecer subsídios para desenvolver formações continuadas que possibilitam os professores a pensarem em novas práticas de ensino.

Neste sentido, a realização deste estudo se caracteriza como imprescindível para o estudo das figuras planas através de jogos como tecnologia sustentáveis, a promoção do reconhecimento e da valorização das práticas pedagógicas através de formações continuadas. A realização desta pesquisa se configura ainda como uma etapa importantíssima para minha formação pessoal e profissional, pois além da bagagem de conhecimento adquirida neste estudo, o mesmo irá proporcionar outros desafios, como novas e futuras investigações sobre as possíveis práticas educativas da matemática.

## REFERÊNCIAS

AGRANIONI, N. T; SMANIOTTO, M. **Jogos e aprendizagem matemática: uma interação possível.** Erechim: EdiFAPES, 2002.

ALCÓCER, J. C. A; RODRIGUES, A. M; PINTO, A. L. A; SILVA, C. H. F; BARROSO, H. O; OLIVEIRA, M. M; MARTINS, V. E. P; FONSECA, A. M; SOUZA, D. F. **Tecnologias Sustentáveis, Sustentabilidade e Práticas Pedagógicas nas Escolas de Ensino Médio.** Revista Científica Linkania Master. 2015; v. 5, n. 1: p. 149-169.

ALMIRO, J. P. (2005). **Materiais manipuláveis e tecnologias na aula de Matemática.** In GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 275-316). Lisboa: APM.

ANDRINI, A; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática.** 4.ed. São Paulo:, 2015. (Série Didática, 8º ano)

BARREIRO, C. B. **Pesquisa-formação: a construção de si na escuta do outro.** In: Congresso Internacional sobre Pesquisa (Auto) Biográfica, 3., 2008, Natal. Anais... Natal: Editora da UFRN.

BARRETO, R.G. **Tecnologia e educação: trabalho e formação docente.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1181-12001, 2004.

BARRETO, R.G. **Tecnologias nas salas de aula.** In: LEITE, M.; FILÉ, W. (Org.). Subjetividades, tecnologias e escolas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

BITTAR, M. **Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da matemática. O estudo de um caso: o software Aplusix.** In: III SIPEM - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2006. p. 1-12.

BITTAR, M. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática.** Educar em Revista, núm. 1, 2011, pp. 157-171. Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). **MATEMÁTICA.** Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ensino Médio.** Brasília, MEC/SEF, 1999.

BRASIL. Lei n. 10.172, de 9 janeiro de 2001. **Aprova o Plano Nacional de Educação e da outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC\\_C\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf). Acesso em: 22 de março de 2020.

BRASIL, C. (2014). **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do plano nacional de educação.** Brasília: Ministério da Educação .

BRUNDTLAND, G. H. **Relatório Brundtland: nosso futuro comum.** [S.l.]: Comissão Brundtland/ ONU, 1987.

CAED. **Avaliação da Gestão – Boletim de Resultados 2016.** Juiz de Fora, 2016.

CANAVARRO, A. P. (2011). **Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios.** Educação e Matemática, 115, pp. 11-17.

CORTELLA, M. S. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes.** São Paulo: Cortez, 2014.

CNUMAD. Agenda 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento:** MMA/PNUMA/ONU. Brasília/DF. 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/716.html>

D'AMBROSIO, U. **Desafios da Educação Matemática no novo milênio.** Educação Matemática em revista. Ano 8, nº11. São Paulo: Ática, dezembro 2001.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade.** Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 189-204, 13 dez. 2018.

D'AMBROSIO, U. **Tendências e Perspectivas Historiográficas e Novos Desafios na História da Matemática e na Educação Matemática.** Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 336-347, dez. 2012. ISSN 1983-3156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/12769/9349>>. Acesso em: 22 out. 2019.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

FERREIRA, A. O. N. **Jogo Matemático: Relato de uma experiência com a aplicação da trilha geométrica no Ensino Fundamental**. 2016. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

FIORENTINI, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil**. Boletim de Educação Matemática. v. 21, n. 29, pp. 43-70, 2008.

FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. **A Carta da Terra na educação**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010. (Cidadania planetária ; 3).

GARCIA, J. A. **Interdisciplinaridade Segundo Os Pcms**. Revista de Educação Pública, [S.l.], v. 17, n. 35, p. 363-378, sep. 2012. ISSN 2238-2097. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/494/422>>. Acesso em: 05 nov. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.29286/rep.v17i35.494>.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, A. F; SILVEIRA, A. S; CRISTO, J. P; GATINHO, R. G. B. S; PEREIRA JUNIOR, A. A. **Educação Ambiental e o ensino de ciências (6º ao 9º ano) na escola pública e privada**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 14, n. 1: 394-415, 2019.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251334>>. Acesso em 9 nov. 2019.

HART, S. L; MILSTEIN, M. B. **Criando valor sustentável**. GV EXECUTIVO, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 65-79, out. 2004. ISSN 1806-8979. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/34820>. Acesso em: 21 Mai. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.12660/gvexec.v3n2.2004.34820>.

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

KUPFER, M. C. **Freud e a Educação – O mestre do impossível**. São Paulo: Scipione, 1995.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MACEDO, L; PETTY, A. L. S; PASSOS, N. C. **Aprender com Jogos e Situações Problema**. Porto Alegre. Artmed, 2000.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. 3. Ed. São Paulo, Cortez, 2001.

MACHADO, N. J. **Matemática e realidade: das concepções às ações docentes**. 8. Ed. São Paulo, Cortez, 2013.

MARIN, A. J. **Com o olhar nos professores: Desafios para o enfrentamento das realidades escolares**. Cadernos CEDES. Centro de Estudos Educação e Sociedade, v. 19, n. 44, p. 8-18, 1998. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/6359>.

MARTINS, E. S. **Formação contínua e práticas de leitura: o olhar do professor dos anos finais do ensino fundamental**. 2014. 192 f. Tese (Doutorado) - Doutorado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2014.

MATOS, J. F. **A educação matemática como fenômeno emergente: desafios e perspectivas possíveis**. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2003. FURB: Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina. 2003.

MEDEIROS, A. B; Mendonça, M. J. S. L; Sousa, G. L; Oliveira, I. P. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v.4, n.1. 2011.

MIORIM, M. A. **O ensino de matemática: evolução e modernização**. 1995. 218f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253077>. Acesso em: 20 jul. 2018.

MORAN, J. M. **"A Internet nos ajuda, mas ela sozinha não dá conta da complexidade do aprender"**. Entrevista concebida pelo autor em 2009. Disponível em: <https://www.educacional.com.br/entrevista/entrevista0025.asp>. Acesso em: 02 de novembro de 2019

MORAN, J. M. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. In: ROMANOWSKI et al. (Org.). Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação. Curitiba: Champagnat, 2004. p. 245-254. MORIN, E. Ciência com consciência.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**, In: MORAN, J., MASETTO, M. e BEHRENS, M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 2000.

NOGUEIRA, R. (2013). **A Jogar também se aprende: O contributo do jogo no desenvolvimento de competências matemáticas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico.** Relatório de Estágio apresentado à Universidade dos Açores.

NÓVOA, A. **A Formação de professores e profissão docente.** In: NÓVOA, A. Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Don Quixote, 1992. p. 13-33.

OSHIMA, I. S; PAVANELLO, M. R. (2008) Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/232-4.pdf>. **O laboratório de ensino de matemática e a aprendizagem.** Acesso em 28/09/2019.

PEZZINI, C. C; Szymanski, M. L. S. **Falta de Desejo de Aprender Causas e Consequências;** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/853-2.pdf>. Acesso em 28/09/2019.

PIMENTEL, T; VALE, I; FREIRE, F; ALVARENGA, D; FÃO, A. (2010). **Matemática nos primeiros anos – Tarefas e desafios para a sala de aula.** Lisboa: Texto Editores.

PONTES, J; SERRAZINA, L; GUIMARÃES, H; GUIMARÃES, F; BREDAS, A; SOUSA, H; MENEZES, L; MARTINS, G; OLIVEIRA, P. (2007). **Programa de Matemática do Ensino Básico.** DGIDC: Lisboa.

REAME, E; RANIERI, A. C; GOMES, L; MONTENEGRO, P. **Matemática no dia a dia da educação infantil.** São Paulo: Saraiva, 2012.

REIS, A. Q; NEHRING, C. M. **A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas.** *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, [S.l.], v. 19, n. 2, set. 2017. ISSN 1983-3156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/31841>. Acesso em: 08 set. 2019. doi:<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p339-364>.

SANDES, J. P; MOREIRA, G. E. **Educação Matemática e a Formação de Professores para uma Prática Docente Significativa.** *Revista @mbienteeducacao*, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 99 - 109, jan. 2018. ISSN 1982-8632. Disponível em: <http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/49/471>. Acesso em: 21 maio 2020. doi:<https://doi.org/10.26843/ae19828632v11n12018p99a109>.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos.** Petrópolis: Vozes, 1995.

SELVA, K. R; CAMARGO, M. **O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento.** In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí. Anais... Ijuí: Unijui, 2009, 13 p. Disponível em: Acesso em: 04 maio. 2020.

SILVA, A. F; KODAMA, H. M. Y. **Jogos no Ensino da Matemática.** In: II BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, UFBa. out. 2004.

SILVA, M. S. **Clube de matemática: jogos educativos**. 2.ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I; MILANE, E. Cadernos do Mathema. **Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2007.

VALE, I. (1999). **Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz..** Actas ProfMat (pp. 111-120). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

VALENTE, J. A. **O laboratório de ensino aprendizagem na apreciação dos professores**. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/.../File/.../artigo\\_rosangela\\_cristina\\_ottesbach.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/.../File/.../artigo_rosangela_cristina_ottesbach.pdf). Acesso em 28/09/2019.

VIDAL, E. M; VIEIRA, S. L. **Políticas de ensino médio no Ceará : escola, juventude e território**. Fortaleza. Editora: CENPEC, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

**APÊNDICE A- DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, Secretária de Educação do município de Chorozinho, Ceará, declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa intitulada, **“JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA”**, a ser realizada por Ana Flávia Ferreira da Silva, discente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, sob a coordenação e a responsabilidade do Prof. Dr. John Hebert da Silva Félix, docente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Autorizo a pesquisadora a utilizar os espaços das Escolas de Ensino Fundamental II da rede municipal, para aplicação de questionários, entrevistas individuais, observação e registros relevantes à pesquisa.

Chorozinho, Ceará, 16 outubro de 2019

---

Secretária de Educação

## **APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOCENTES OU TÉCNICO**



Pesquisadora Responsável: Ana Flávia Ferreira da Silva

E-mail: [flaviamathema@gmail.com](mailto:flaviamathema@gmail.com)

O(A) Sr.(a) Docente ou Técnico de Matemática está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**, nas Escolas de Ensino Fundamental II, que tem como objetivo analisar os conceitos matemáticos através de tecnologias sustentáveis, estabelecendo as primícias para o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem no ensino. Além disso, apresentar os modelos de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis para melhorar a aprendizagem na disciplina de matemática.

O motivo que nos leva a estudar o termo tecnologia sustentável na educação ainda está sendo construído e a dúvida é de que forma os educadores e alunos estão aplicando os conceitos de jogos nos conteúdos educacionais.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:

- a) quanto a abordagem e objetivos a metodologia de pesquisa será bibliográfica e qualitativa exploratória, utilizando questionários e entrevistas e quanto a natureza, a pesquisa será aplicada;
- b) o levantamento será feito junto às Instituições de Ensino Fundamental II na cidade de Chorozinho. O questionário quando aplicado será de perguntas abertas e a entrevista será estruturada
- c) a entrevista abordará temas como conceitos de matemática, jogos e também as tecnologias digitais e de comunicação da informação utilizadas;
- d) os riscos estão ligados ao entendimento errôneo das questões do questionário e/ou entrevista e isso levar ao constrangimento; sendo ao seu critério responder ou não o questionário e/ou entrevista.
- e) estima-se que a pesquisa em nível inicial pode levantar a utilização de recursos lúdicos no ensino brasileiro, especialmente o uso de jogos digitais, contribuindo com a diminuição da evasão no ensino;
- f) vamos parametrizar os dados por nível de atuação dos docentes e discentes. Os dados quantitativos vão ser analisados sempre estabelecendo relação do uso de jogos no ambiente escolar e das preferências dos discentes;
- g) diretamente a pesquisa pode despertar a dúvida sobre o tema e a busca pelo entendimento. Com o entendimento é possível construir uma base de interesse sobre o assunto com possibilidade de uso de jogos no ensino de matemática.

O motivo deste convite é que o(a) Sr.(a) se enquadra nos seguintes critérios de inclusão; ser docente da turma de 8º ano de Instituição de Ensino Fundamental da cidade de Chorozinho- Ceará, bem como Técnico de Matemática do referido município.

Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, mas será garantido, se necessário, o ressarcimento de suas despesas, e de seu acompanhante, como transporte e alimentação.

O(A) Sr.(a) será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e privacidade, sendo que em caso de obtenção de fotografias, vídeos ou gravações de voz os materiais ficarão sob a propriedade do pesquisador responsável. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - Unilab e a outra será fornecida a(o) Sr(a).

Caso hajam danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento e pela indenização.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do CPF \_\_\_\_\_, residente no endereço \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, podendo ser contatado (a) pelo número telefônico ( ) \_\_\_\_\_ fui informada dos objetivos do estudo **JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Concordo que os materiais e as informações obtidas relacionadas à minha pessoa poderão ser utilizados em atividades de natureza acadêmico-científica, desde que assegurada a preservação de minha identidade. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar, de modo que declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
DOCENTE OU TÉCNICO

\_\_\_\_\_  
ANA FLÁVIA FERREIRA DA SILVA  
PESQUISADORA

Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab.

Rua José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62.790-970, Redenção – Ceará - Brasil.

Campus das Auroras – Sala 303, 3 Andar, Bloco D.

E-mail: cep@unilab.edu.br

## **APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DISCENTES**



Pesquisadora Responsável: Ana Flávia Ferreira da Silva

E-mail: [flaviamathema@gmail.com](mailto:flaviamathema@gmail.com)

O(A) Sr.(a) Aluno (a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**, nas Escolas de Ensino Fundamental II, que tem como objetivo analisar os conceitos matemáticos através de tecnologias sustentáveis, estabelecendo as primícias para o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem no ensino. Além disso, apresentar os modelos de jogos matemáticos como tecnologias sustentáveis para melhorar a aprendizagem na disciplina de matemática.

O motivo que nos leva a estudar o termo tecnologia sustentável na educação ainda está sendo construído e a dúvida é de que forma os educadores e alunos estão aplicando os conceitos de jogos nos conteúdos educacionais.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:

- a) quanto a abordagem e objetivos a metodologia de pesquisa será bibliográfica e qualitativa exploratória, utilizando questionários e entrevistas e quanto a natureza, a pesquisa será aplicada;
- b) o levantamento será feito junto às Instituições de Ensino Fundamental II na cidade de Chorozinho. O questionário quando aplicado será de perguntas abertas e a entrevista será estruturada
- c) a entrevista abordará temas como conceitos de matemática, jogos e também as tecnologias digitais e de comunicação da informação utilizadas;
- d) os riscos estão ligados ao entendimento errôneo das questões do questionário e/ou entrevista e isso levar ao constrangimento; sendo ao seu critério responder ou não o questionário e/ou entrevista.
- e) estima-se que a pesquisa em nível inicial pode levantar a utilização de recursos lúdicos no ensino brasileiro, especialmente o uso de jogos digitais, contribuindo com a diminuição da evasão no ensino;
- f) vamos parametrizar os dados por nível de atuação dos docentes e discentes. Os dados quantitativos vão ser analisados sempre estabelecendo relação do uso de jogos no ambiente escolar e das preferências dos discentes;
- g) diretamente a pesquisa pode despertar a dúvida sobre o tema e a busca pelo entendimento. Com o entendimento é possível construir uma base de interesse sobre o assunto com possibilidade de uso de jogos no ensino de matemática.

O motivo deste convite é que o(a) Sr.(a) se enquadra nos seguintes critérios de inclusão; ser discente da turma de 8º ano de Instituição de Ensino Fundamental da cidade de Chorozinho- Ceará.

Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, mas será garantido, se necessário, o ressarcimento de suas despesas, e de seu acompanhante, como transporte e alimentação.

O(A) Sr.(a) será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e privacidade, sendo que em caso de obtenção de fotografias, vídeos ou gravações de voz os materiais ficarão sob a propriedade do pesquisador responsável. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - Unilab e a outra será fornecida a(o) Sr(a).

Caso hajam danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento e pela indenização.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do CPF \_\_\_\_\_, residente no endereço \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, podendo ser contatado (a) pelo número telefônico ( ) \_\_\_\_\_ fui informada dos objetivos do estudo **JOGOS COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**., de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Concordo que os materiais e as informações obtidas relacionadas à participação do (a) meu ( minha) filho (a) poderão ser utilizados em atividades de natureza acadêmico-científica, desde que assegurada a preservação da identidade. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a decisão de participar, se assim o desejar, de modo que declaro que concordo em participação do (a) meu ( minha) filho (a) desse estudo e recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL DO(A) ALUNO(A)

\_\_\_\_\_  
ALUNO (a)

\_\_\_\_\_  
ANA FLÁVIA FERREIRA DA SILVA  
PESQUISADORA

Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab.

Rua José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62.790-970, Redenção – Ceará - Brasil.

Campus das Auroras – Sala 303, 3 Andar, Bloco D.

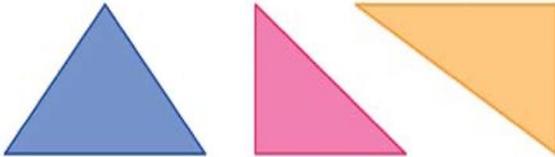
E-mail: cep@unilab.edu.br

## APÊNDICE D- TESTE DIAGNÓSTICO

### TESTE DIAGNÓSTICO

D48. Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulo).

1- Observe os triângulos:



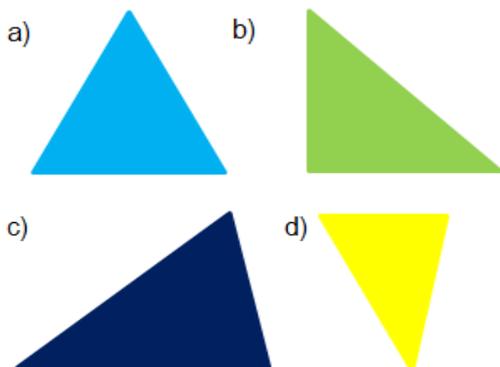
Podemos dizer que os três

- a) possuem um ângulo maior que  $90^\circ$ .
- b) possuem um ângulo reto.
- c) tem ângulos menores que  $90^\circ$ .
- d) não apresentam características em comum.

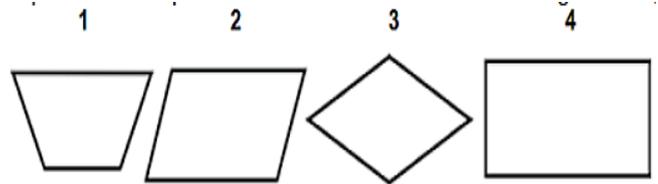
2- Sobre quadrados e retângulos é correto afirmar que

- a) todo quadrado é um retângulo.
- b) todo retângulo também é um quadrado.
- c) somente um dos dois é um quadrilátero que possui todos os ângulos retos.
- d) Um retângulo pode ser dividido em dois triângulos idênticos. Um quadrado não.

3- Mário desenhou uma figura geométrica plana que possui 2 lados de mesma medida e um de seus ângulos é reto. A figura desenhada por ele foi:



4- Veja as figuras a seguir:



Aquela que possui todos os seus ângulos retos é a figura

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

5- João está participando de uma atividade de Matemática onde o aluno deve retirar fichas com características e em seguida dizer a qual figura geométrica elas pertencem. João tirou a

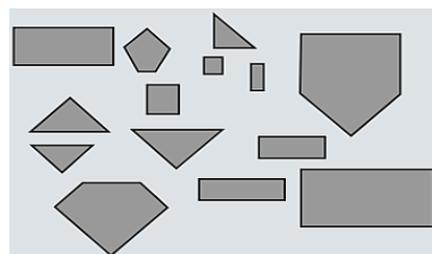
Possui 3 lados, 3 ângulos e a soma dos seus ângulos internos é igual a  $180^\circ$ .

Possui raio, diâmetro e setor circular.

As figuras correspondentes às fichas são:

- a) Triângulo e quadrado.
- b) Retângulo e quadrado.
- c) Triângulo e círculo.
- d) Retângulo e círculo.

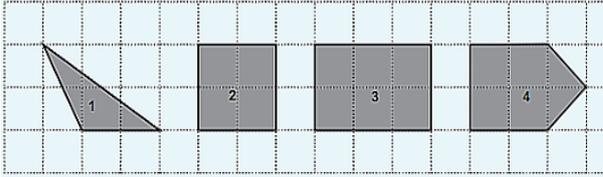
6- Veja abaixo 14 figura geométricas desenhadas por Maria.



Quantos quadriláteros Maria desenhou?

- a) 2 b) 4 c) 5 d) 7

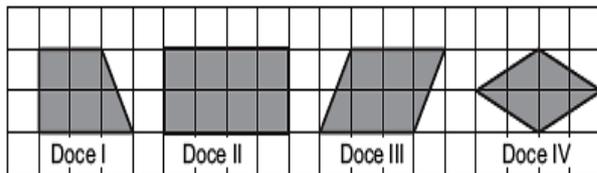
7- (M091027E4) Observe os desenhos em cinza na malha quadriculada abaixo:



Qual deles é um quadrado?

- a) 1    b) 2    c) 3    d) 4

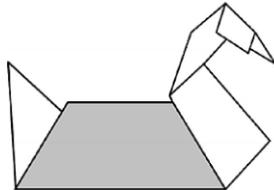
8- Observe na malha quadriculada abaixo os quatro formatos de doces que Júlia fabrica.



Qual desses doces possui o formato de um losango?

- a) IV  
b) III  
c) II  
d) I

9- Vera está fazendo um curso de dobradura. Ela fez um cisne usando duas cores de papel. Veja como ele ficou.



Vera percebeu que a parte mais escura do cisne tem a forma de um:

- a) losango.  
b) retângulo.  
c) paralelogramo.  
d) trapézio.

10- Observe as opções abaixo e diga qual delas é um quadrilátero cujos lados opostos são paralelos, porém não possui ângulos retos.

- a) Retângulo.  
b) Quadrado.  
c) Losango.  
d) Trapézio.

## APÊNDICE E - ENTREVISTA FORMADOR DE MATEMÁTICA



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA**

Pesquisadora Responsável: Ana Flávia Ferreira da Silva

E-mail: [flaviamathema@gmail.com](mailto:flaviamathema@gmail.com)

01. Há quanto tempo você é formador? \_\_\_\_\_

02. Qual sua carga horária? \_\_\_\_\_

03. Qual a sua formação?

\_\_\_\_\_

04. Qual a sua opinião em relação ao uso de jogos matemáticos como recurso pedagógico?

05. Com que frequência ocorre à formação de matemática?

\_\_\_\_\_

06. Com qual frequência você, enquanto formador, leva jogos matemáticos como sugestão didática?

( ) Sempre ( ) Às vezes ( ) Nunca

07. Em sua opinião, a confecção de jogos matemáticos com materiais recicláveis seria uma boa opção de estratégias pedagógicas e sustentáveis?

( ) Sim ( ) Não

Se possível justifique sua opinião

## APÊNDICE F- ENTREVISTA DOCENTES ( FORMAÇÃO PRESENCIAL)



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA**

Pesquisadora Responsável: Ana Flávia Ferreira da Silva

E-mail: [flaviamathema@gmail.com](mailto:flaviamathema@gmail.com)

**01. Há quanto tempo você é docente?** \_\_\_\_\_

**02. Qual sua carga horária?** \_\_\_\_\_

**03. Você atualmente só trabalha em uma escola?**

( ) Sim ( ) Não

**04. Qual a sua formação?**

\_\_\_\_\_

**05. Qual a sua opinião em relação ao uso de jogos matemáticos como recurso pedagógico?**

**06. Com qual frequência você utiliza jogos matemáticos como recurso pedagógico?**

( ) Sempre ( ) Às vezes ( ) Nunca

**07. Em sua opinião, a confecção de jogos matemáticos com materiais recicláveis seria uma boa opção de estratégias pedagógicas e sustentáveis?**

( ) Sim ( ) Não

Se possível justifique sua opinião

**APÊNDICE G- ENTREVISTA DOCENTES ( FORMAÇÃO REMOTA)**

Pesquisadora Responsável: Ana Flávia Ferreira da Silva

E-mail: [flaviathema@gmail.com](mailto:flaviathema@gmail.com)

**DESCRITOR A SER TRABALHADO**

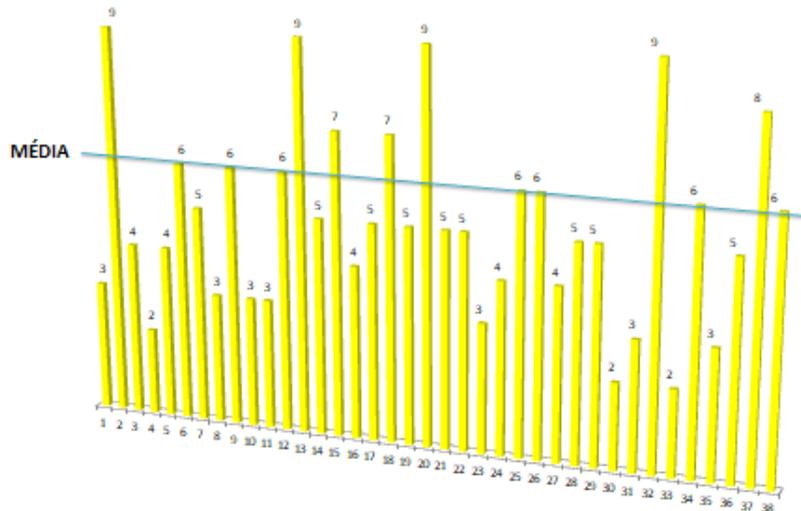
D48 Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

- 01. Qual a sua opinião em relação ao uso do jogo Trilha da Geometria para se trabalhar o descritor D48?**
- 02. Enquanto professor (a) o que mudaria ou acrescentaria no jogo Trilha da Geometria para melhorar o desempenho dos alunos em relação ao descritor D48?**
- 03. Você utilizaria esse jogo nas aulas de matemática? Justifique sua resposta.**

## ANEXO 1- RESULTADOS REPASSADOS PELA SME DE CHOROZINHO

### ESCOLA A

#### 8º A



### INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

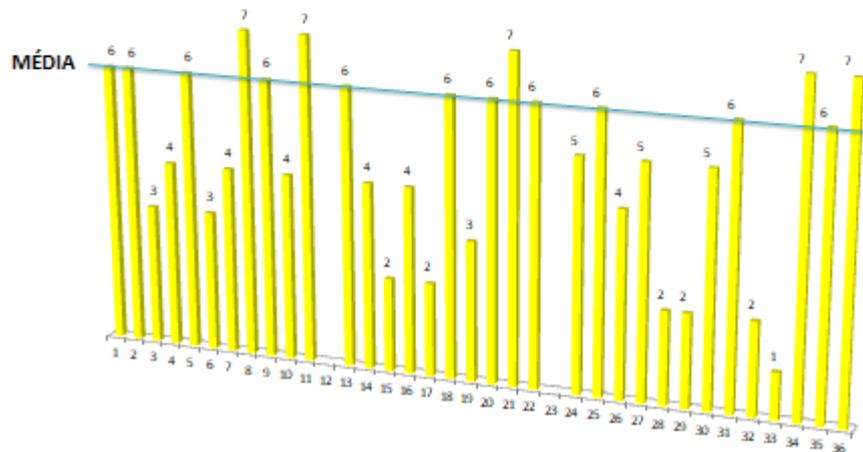
#### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- QUESTÃO 4: D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (numero de lados e tipo de ângulos).

#### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 14 alunos de 38

## 8º B



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

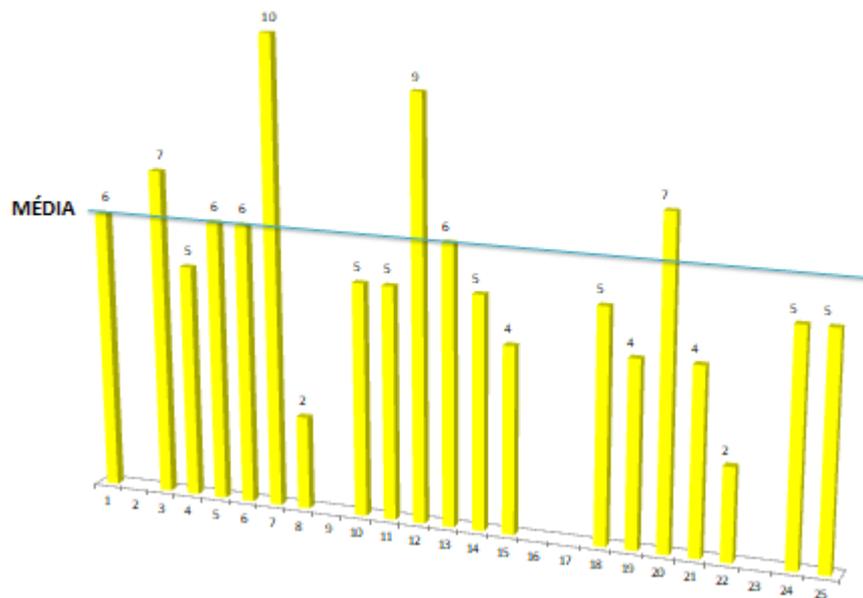
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).
- QUESTÃO 9: D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
- QUESTÃO 10: D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 16 alunos de 34

8º C



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

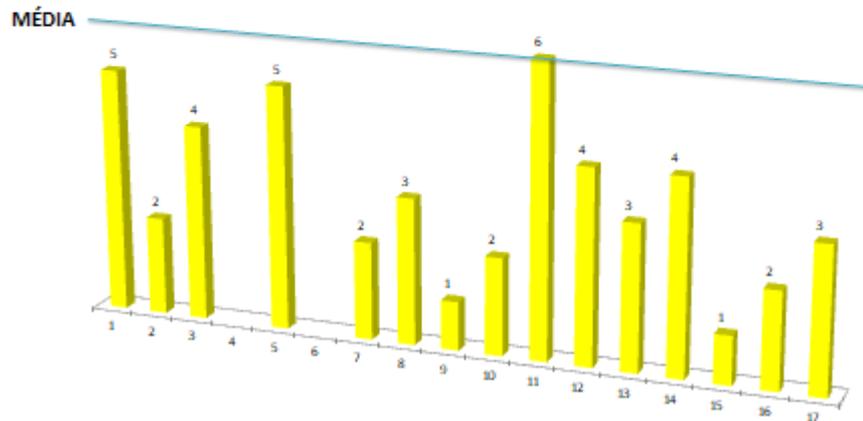
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- **QUESTÃO 3: D10** – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- **QUESTÃO 4: D11** – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- **QUESTÃO 7: D48** – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 8 alunos de 20

## 8° D



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

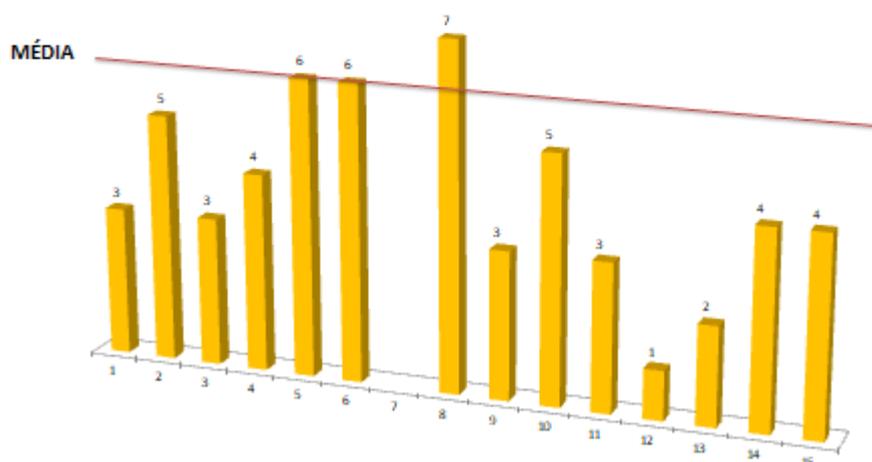
- QUESTÃO 9: D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
- QUESTÕES 4 E 10:
  - D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
  - D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 1 alunos de 16

## ESCOLA B

## 8º ANO



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

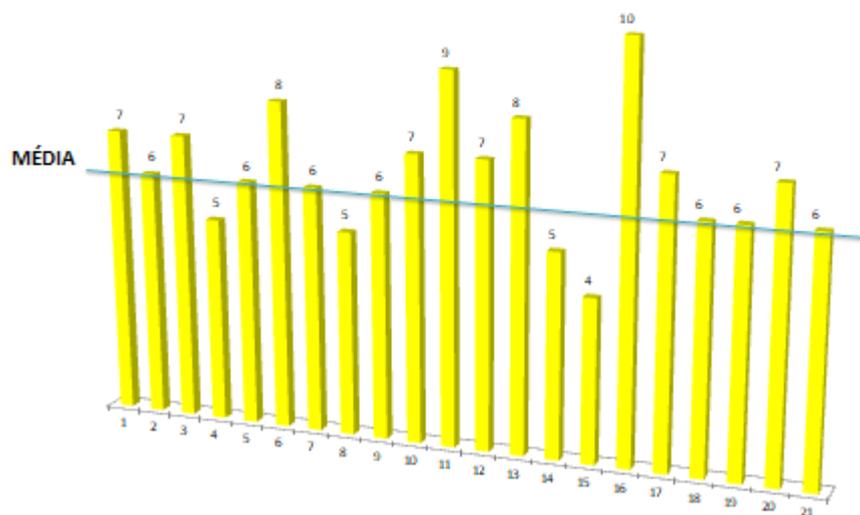
- QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- QUESTÃO 5: D17 – Resolver situação-problema utilizando porcentagem.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 3 alunos de 15

ESCOLA C

8º A



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

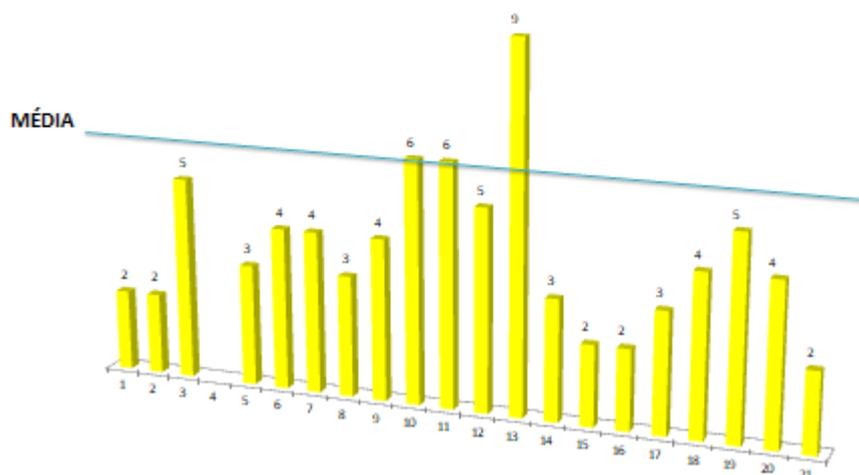
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 2: D8 – Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
- QUESTÃO 4: D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- QUESTÃO 10: D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 17 alunos de 21

## 8º B



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

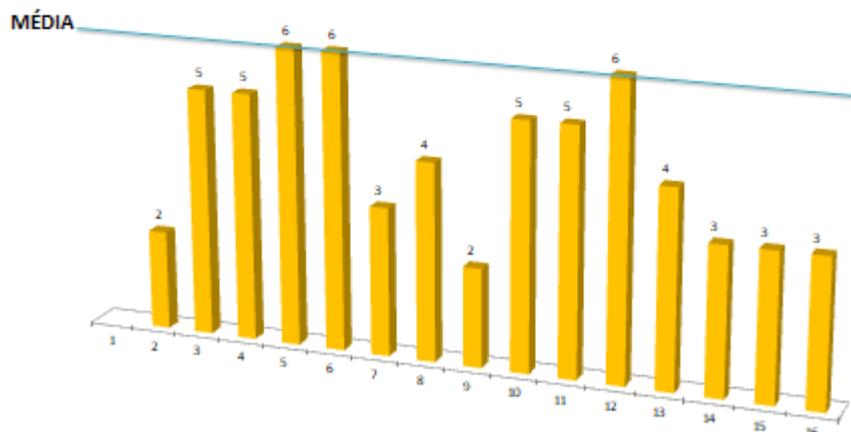
- QUESTÃO 1: D8 – Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
- QUESTÃO 4: D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 3 alunos de 20

ESCOLA D

8º ANO



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

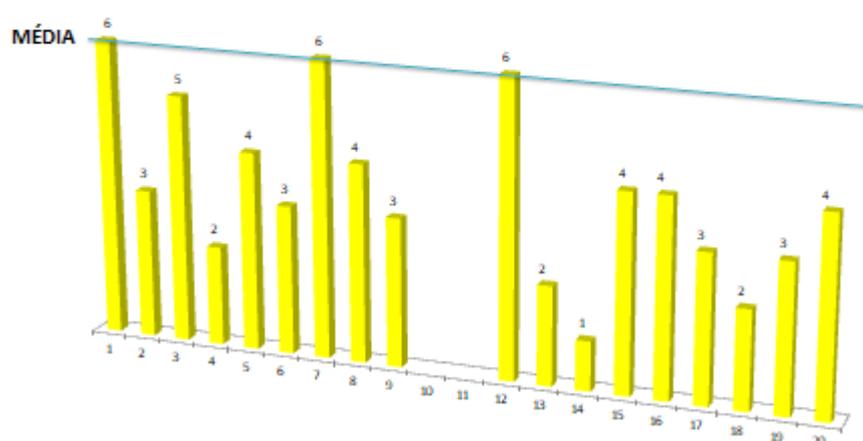
- QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).
- QUESTÃO 10: D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 3 alunos de 16

## ESCOLA E

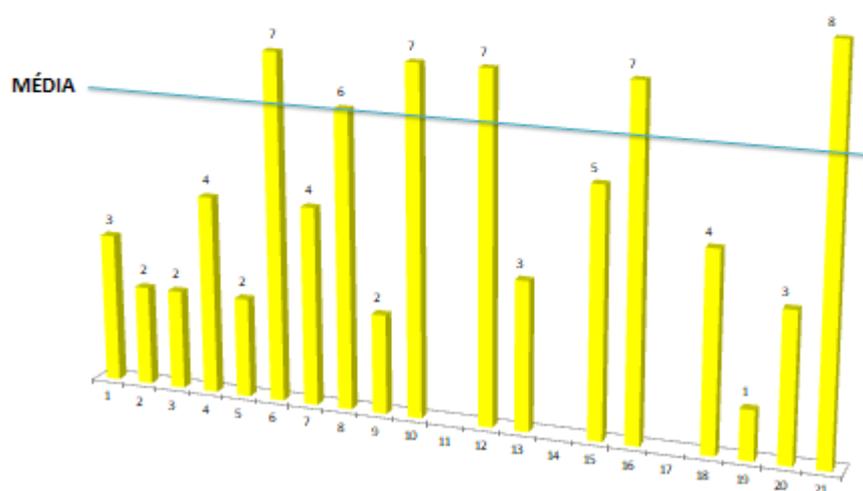
## 8º A



### INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

- ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:
  - QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
  - QUESTÃO 9: D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.
  - QUESTÃO 10: D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.
  
- ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:
  - 3 alunos de 18

## 8º B



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

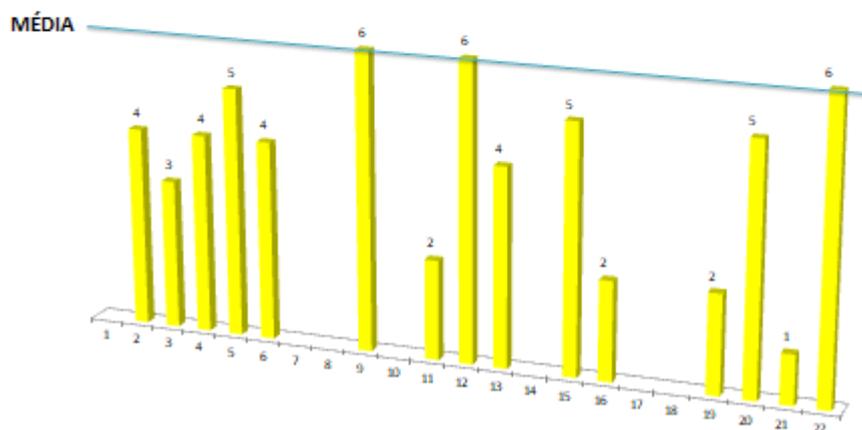
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- QUESTÕES 4: D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 6 alunos de 18

8º C



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

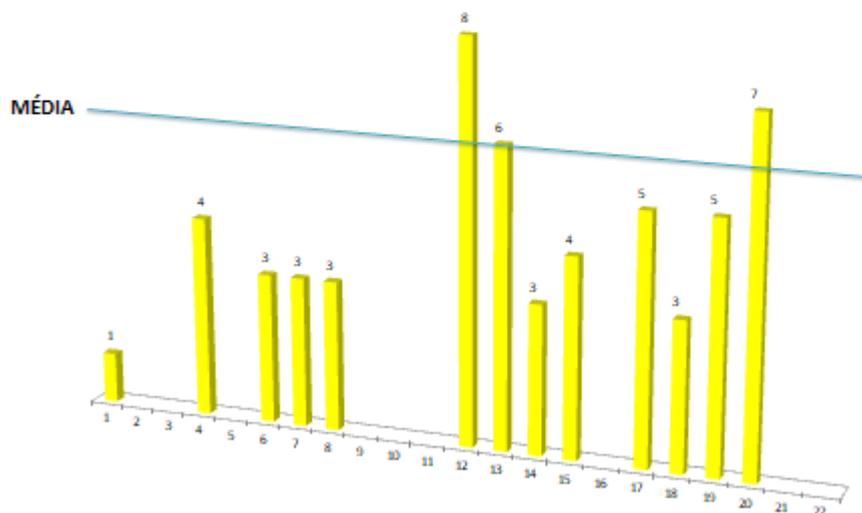
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 3: D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (numero de lados e tipo de ângulos).
- QUESTÃO 9: D65 – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 3 alunos de 15

## 8º D



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÕES 3 E 7:
  - D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
  - D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (numero de lados e tipo de ângulos).
- QUESTÕES 4 E 10:
  - D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
  - D75 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

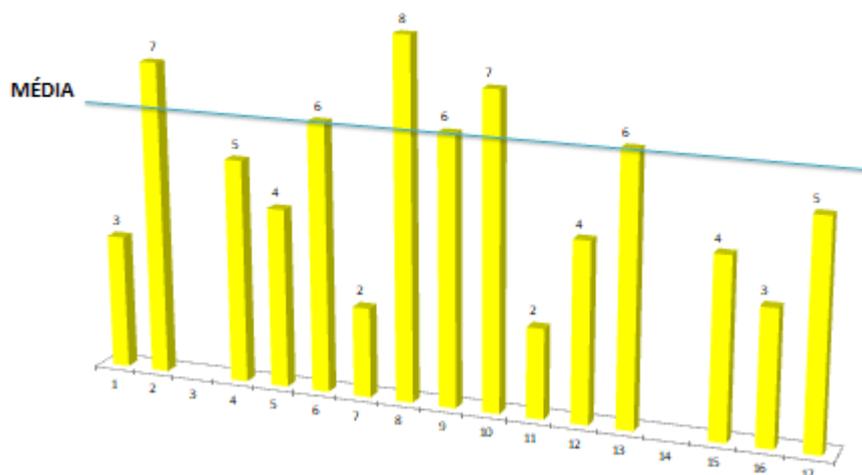
### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 3 alunos de 14



## ESCOLA F

## 8º A



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

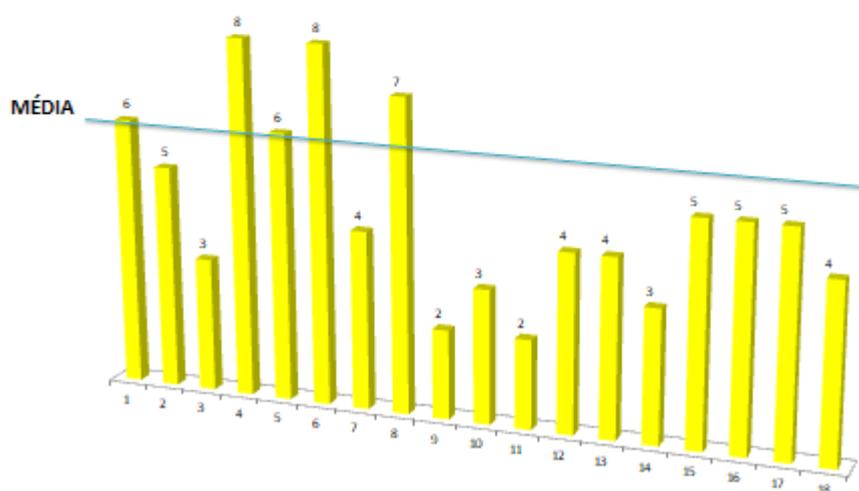
### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÕES 1 E 2: D8 – Ordenar ou identificar a localização de números inteiros na reta numérica.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (numero de lados e tipo de ângulos).
- QUESTÕES 3, 4 E 8:
  - D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
  - D11 – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
  - D52 – Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 6 alunos de 17

## 8º B



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

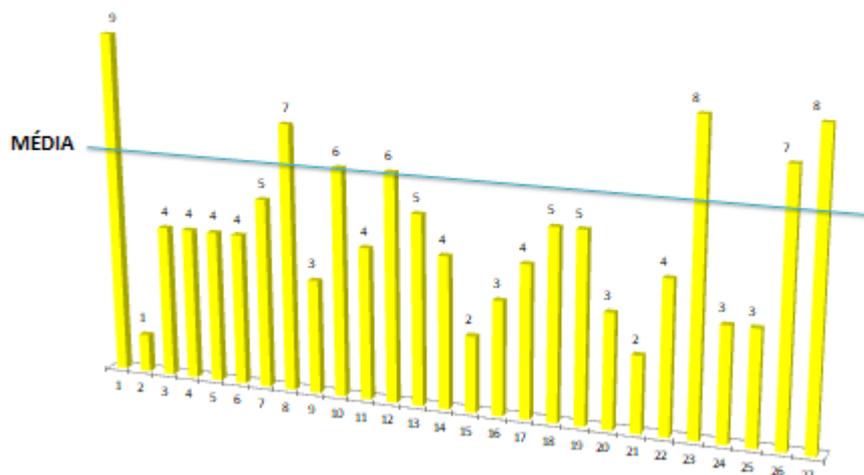
- **QUESTÃO 4: D11** – Ordenar ou identificar a localização de números racionais na reta numérica.
- **QUESTÃO 7: D48** – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).
- **QUESTÃO 9: D65** – Calcular o perímetro de figuras planas, numa situação-problema.

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 5 alunos de 18

ESCOLA G

8º ANO



## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

### ✓ QUESTÕES COM MAIS ERROS:

- QUESTÃO 3: D10 – Resolver problema com números inteiros envolvendo suas operações.
- QUESTÃO 5: D17 – Resolver situação-problema utilizando porcentagem.
- QUESTÃO 7: D48 – Identificar e classificar figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, destacando algumas de suas características (número de lados e tipo de ângulos).

### ✓ QUANTIDADE DE ALUNOS COM 60% DE ACERTOS OU MAIS:

- 7 alunos de 27