



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES  
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

Darlene Rieger Medeiros da Silva

**JOGAR E APRENDER: COMPREENDENDO AS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 1º  
GRAU A PARTIR DA RELEITURA DE JOGOS TRADICIONAIS**

Rio de Janeiro  
2024

Darlene Rieger Medeiros da Silva

**JOGAR E APRENDER: COMPREENDENDO AS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU A PARTIR DA RELEITURA DE JOGOS TRADICIONAIS**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>Dr<sup>ª</sup>. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

Rio de Janeiro  
2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

S586 Silva, Darlene Rieger Medeiros da

Jogar e aprender: compreendendo as funções polinomiais de 1º grau a partir da releitura de jogos tradicionais. / Darlene Rieger Medeiros da Silva - 2024.  
133 f. : il.

Orientadora: Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/UERJ.

1. Matemática - Educação e Ensino - Teses. 2. Jogos didáticos. 3. Função polinomial de 1º grau. I. Porto, Maria Beatriz Dias da Silva Maia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/ UERJ. III. Título.

CDU 371:51

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Darlene Rieger Medeiros da Silva

**JOGAR E APRENDER: COMPREENDENDO AS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU A PARTIR DA RELEITURA DE JOGOS TRADICIONAIS**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em

Banca Examinadora:

---

Profª. Drª. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto (orientadora)  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-UERJ

---

Profª. Drª. Gabriela Felix Brião (examinadora interna)  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-UERJ

---

Profª. Drª. Gisela Maria da Fonseca Pinto (examinador externo)  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro –UFRRJ

Rio de Janeiro  
2024

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado primeiramente a Deus. A Ele toda honra e toda Glória. Dedico especialmente a alguém que está no céu olhando e torcendo por mim, meu querido pai, Demerval Medeiros da Silva. Também a todos os alunos que por mim passaram durante a caminhada como professora. Principalmente aos alunos que participaram desta pesquisa, as turmas do 9º ano do Colégio Estadual Duque Costa, do ano letivo de 2023. Agradeço por participarem deste trabalho com o uso dos jogos como recursos facilitadores no ensino e aprendizagem da Matemática. Agradeço também à direção que me apoiou, colaborou e incentivou no desenvolvimento do trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por caminhar comigo sempre, por me dar forças para não desistir.

Aos amigos que sempre me incentivaram e acreditaram em mim para a realização deste mestrado.

Aos meus alunos que participaram ativamente da pesquisa.

Às professoras membros da banca de avaliação, que contribuíram com sugestões valiosas para este trabalho e minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Beatriz.

Em síntese, a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste sonho.

“A Matemática é a linguagem na qual Deus escreveu o Universo”.

Galileu Galilei

“O propósito da Educação é mostrar às pessoas como aprender por elas mesmas. Outro conceito da Educação é a doutrinação.”

Noam Chomsky

SILVA, D.R.M. **Jogar e aprender:** compreendendo as funções polinomiais do 1º grau a partir da releitura de jogos tradicionais. 133 f. Dissertação (Mestrado de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

## RESUMO

A Matemática é tida por grande parte das pessoas como sendo de difícil compreensão há muito tempo. Este pensamento é corroborado por pesquisas, antigas e recentes, pela constatação de professores da área e pelos resultados alcançados pelos alunos em exames como o PISA e o SAEB. Na busca por novas metodologias para o ensino de Matemática, com vistas à promoção de um aprendizado que seja significativo aos estudantes, é trazido como objetivo deste trabalho a proposta de inserção de jogos tradicionais como Bingo, Dominó e Uno, adaptados para a Matemática, elaborados em uma perspectiva coautoral, da qual estudantes participaram ativamente do processo de confecção dos jogos. Dentre a gama de conteúdos com potencial para serem trabalhados, elegemos as funções polinomiais de 1º grau, ensinadas de modo geral no 9º ano do Ensino Fundamental, podendo também ser ensinadas na 1ª série do Ensino Médio. O desenvolvimento da pesquisa perpassa por questões voltadas às dificuldades de ensino e de aprendizagem de Matemática, com ênfase nas funções polinomiais do 1º grau; nos pressupostos de Vygotsky sobre a importância do brincar no desenvolvimento do pensamento da criança; pela inserção de metodologias ativas no Ensino e pela aplicação de jogos nas aulas de Matemática. A metodologia da pesquisa realizada é a Pesquisa-ação, na perspectiva da observação participante, uma vez que a pesquisadora atua como docente efetiva da escola onde foi realizada a pesquisa e é regente das turmas pesquisadas. As etapas passaram por levantamento bibliográfico, elaboração e aplicação de questionário aos docentes de Matemática, criação e aplicação de jogos, e avaliação de resultados. A pesquisa promove nos discentes uma aprendizagem que estimula o cognitivo, despertando-lhes o interesse pelo conhecimento, de forma a tornarem-se sujeitos mais autônomos. Para análise dos jogos foi utilizado o método proposto por Savi e para a análise da aprendizagem dos estudantes, as rubricas de aprendizagem. Ao final da aplicação dos jogos, os estudantes participantes elaboraram textos que foram analisados segundo o pensamento de Bardin. Os resultados obtidos com as análises revelaram que a qualidade dos jogos desenvolvidos é bastante positiva e que contribuíram fortemente para o aprendizado das funções polinomiais do 1º grau e com atitudes comportamentais, solidariedade, espírito de grupo e liderança. O Produto Educacional elaborado, constituído por dois artefatos, foi um Manual voltado para professores de Matemática contendo as etapas do desenvolvimento dos jogos aplicados; e o segundo, um diário intitulado “Diário de Aprendizagens Matemáticas: Memórias dos Aprendizes – *scrap* digital” no formato de e-book contendo a narrativa da criação e da aplicação dos jogos, e o relato dos alunos quanto a sua participação neste projeto. O Produto Educacional foi disponibilizado a professores da área para análise e avaliação, em uma perspectiva de validação.

**Palavras-chave:** Jogos didáticos. Ensino de Matemática. Função polinomial de 1º grau.

SILVA, D.R.M. **Play and learn:** understanding 1st degree polynomial functions by rereading traditional games. 133 f. Dissertação (Mestrado de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

## ABSTRACT

Mathematics has been considered difficult by most people to understand for a long time. This thought is corroborated by research, old and recent, by the findings of Professors in the area and by the results achieved by students in exams such as PISA and SAEB. In the search for new methodologies for teaching Mathematics, with a view to promoting learning that is meaningful for students, the objective of this work is to propose the inclusion of traditional games such as Bingo, Domino and Uno, adapted for Mathematics, modified from a co-authorial perspective, in which students participated in the process of making the games. Among a range of content with potential to be worked on, we chose 1st degree polynomial functions, generally taught in the 9th year of Elementary School, and can also be taught in the 1st year of High School. The development of the investigation encompasses specific issues related to the difficulties of teaching and learning Mathematics, with an emphasis on polynomial functions of the 1st degree; in Vygotsky's assumptions about the importance of toys in the development of children's thinking; for the insertion of active methodologies in Teaching and for the insertion of games in Mathematics classes. The methodology of the research carried out is Action Research, from the perspective of participant observation, since a researcher acts as an employee of the school where the research was carried out and is the leader of the classes researched. The stages included bibliographical research, preparation and application of a questionnaire to Mathematics teachers, creation and application of games, and evaluation of results. Research promotes learning in students that stimulates the cognitive, awakening their interest in knowledge, to become more independent subjects. The method proposed by Savi was used to analyse the games and the learning rubrics were used to analyse student learning. At the end of the games, the participating students created texts that were analysed according to Bardin's thinking. The results obtained from the analyses revealed that the quality of the games developed is very positive and that they were developed especially for learning 1st grade polynomial functions and with behavioural attitudes, solidarity, group spirit and leadership. The Educational Product prepared, consisting of two artifacts, was a Manual aimed at Mathematics Teachers containing the stages of development of applied games; and the second, a diary entitled "Mathematical Learning Diary: Memories of Apprentices – digital scrap" in e-book format containing the narrative of the creation and application of the games, and the students' report on their participation in this project. The Educational Product was made available to Teachers in the area for analysis and evaluation, from a validation perspective.

**Keywords:** Didactic games. Teaching Mathematics. 1st degree polynomial function.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Entrada do Colégio Estadual Duque Costa .....	24
<b>Figura 2:</b> Fluxograma com os pilares do modelo de Savi.....	50
<b>Figura 3:</b> Sequência da técnica da análise de conteúdo.....	52
<b>Figura 4:</b> Exemplos de peças do jogo dominó .....	92
<b>Figura 5:</b> Papel rascunho das questões dos alunos .....	93
<b>Figura 6:</b> Confeção do jogo dominó.....	94
<b>Figura 7:</b> Jogando o jogo Dominó.....	95
<b>Figura 8:</b> Construindo <i>layout</i> .....	99
<b>Figura 9:</b> Alguns <i>layouts</i> das cartelas participantes para escolha .....	99
<b>Figura 10:</b> <i>Layout</i> das cartelas do bingo .....	100
<b>Figura 11:</b> Cartela rascunho .....	100
<b>Figura 12:</b> Preenchimento da cartela rascunho .....	101
<b>Figura 13:</b> Cartela rascunho preenchida.....	102
<b>Figura 14:</b> O bingo pronto para jogar.....	102
<b>Figura 15:</b> Teste do uso da metodologia.....	103
<b>Figura 16:</b> Ilustração da carta do jogo UNO.....	106
<b>Figura 17:</b> Ficha rascunho das questões do UNO.....	107
<b>Figura 18:</b> Confeção das cartas do UNO.....	108
<b>Figura 19:</b> A partida do jogo UNO.....	108
<b>Figura 20:</b> Capa do PE.....	114
<b>Figura 21:</b> Capa do Diário.....	114

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Distribuição percentual dos estudantes de 9º ano por níveis de proficiência.....	34
<b>Gráfico 2:</b> Tempo de docência dos participantes.....	59
<b>Gráfico 3:</b> Docentes de Matemática e a metodologia utilizada nas suas aulas .....	59
<b>Gráfico 4:</b> Dificuldade no ensino de funções afim.....	60
<b>Gráfico 5:</b> Recursos utilizados pelos participantes.....	61
<b>Gráfico 6:</b> Posicionamento dos docentes sobre o uso de jogos no ensino das funções afim.....	61
<b>Gráfico 7:</b> Sobre a contribuição dos jogos na aprendizagem .....	62
<b>Gráfico 8:</b> Sobre o uso de jogos no ensino de funções afim.....	62
<b>Gráfico 9:</b> Sobre a utilização de jogos para a fixação de conteúdo.....	63
<b>Gráfico 10:</b> Sobre a autoria dos jogos utilizados .....	63
<b>Gráfico 11:</b> Sobre os jogos serem utilizados individualmente ou em grupos.....	64
<b>Gráfico 12:</b> O interesse dos alunos pelos jogos .....	64
<b>Gráfico 13:</b> Análise do questionário de sondagem .....	66
<b>Gráfico 14:</b> Ajuda nas tarefas de Matemática .....	67
<b>Gráfico 15:</b> Compreensão das explicações dos conteúdos de Matemática .....	67
<b>Gráfico 16:</b> Sugestões para melhoria do ensino de matemática .....	68
<b>Gráfico 17:</b> Compreender os conceitos de funções polinomiais do 1º grau.....	70
<b>Gráfico 18:</b> Construiu as questões propostas de forma coesa.....	70
<b>Gráfico 19:</b> Conteúdo matemático utilizado corretamente.....	71
<b>Gráfico 20:</b> Clareza e objetividade na exposição das ideias na construção dos jogos.....	71

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Comparação entre aprendizagem tradicional eem jogos na Matemática .....	27
<b>Quadro 2:</b> Níveis de proficiência em Matemática no Saeb.....	33
<b>Quadro 3:</b> Rubrica de autoavaliação do trabalho (voltada ao aluno).....	48
<b>Quadro 4:</b> Questionário para avaliação de jogos educacionais .....	51
<b>Quadro 5:</b> Percepção dos participantes sobre os jogos educacionais.....	74
<b>Quadro 6:</b> Percepção dos participantes sobre os jogos educacionais.....	74
<b>Quadro 7:</b> Categorias x Segmentos codificados.....	79
<b>Quadro 8:</b> Narrativas de alguns estudantes participantes da pesquisa.....	84
<b>Quadro 9:</b> Ficha controle.....	96
<b>Quadro 10:</b> Ficha molde das peças.....	97
<b>Quadro 11:</b> Ficha molde das peças (continuação).....	97
<b>Quadro 12:</b> Questionário para os professores avaliadores .....	112
<b>Quadro 13:</b> Legenda .....	112
<b>Quadro 14:</b> As contribuições das narrativas dos professores quanto ao material verificado.....	113

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

MEC – Ministério da Educação

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SEEDUC – Secretaria de Estado de Educação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	20
1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....	23
1.3 CONTEXTO DA PESQUISA .....	23
1.4 OBJETIVOS DE PESQUISA .....	25
1.4.1 Objetivo Geral.....	25
1.4.2 Objetivos Específicos.....	25
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O USO DE JOGOS NO ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU .....</b>	<b>26</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>29</b>
3.1 DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	29
3.2 AS DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU .....	31
3.3 OS PRESSUPOSTOS DE VYGOTSKY SOBRE A IMPORTÂNCIA DO BRINQUEDO PARA A CRIANÇA .....	35
3.4 METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA .....	38
3.5 O USO DOS JOGOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA .....	40
3.6 A AFETIVIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA .....	43
<b>4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>46</b>
4.1 A PESQUISA-AÇÃO .....	46
4.2 RUBRICAS DE AVALIAÇÃO .....	47
4.3 AVALIAÇÃO DOS JOGOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA SEGUNDO O MODELO DE SAVI .....	48
4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDOS COM BARDIN .....	52
4.5 PARTICIPANTES E LOCAL DA PESQUISA .....	53
4.6 PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DE DADOS .....	53
4.7 QUESTIONÁRIO MISTO PARA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	54
4.8 QUESTIONÁRIO INICIAL DE SONDAGEM PARA OS ESTUDANTES DAS TURMAS PESQUISADAS .....	55
4.9 AS FICHAS DAS RUBRICAS DE AVALIAÇÃO	

(AUTOAVALIAÇÃO) PARA A ETAPA DOS JOGOS .....	55
4.10 QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES APÓS	
O DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES .....	56
4.11 COLETA DO DEPOIMENTO DOS ESTUDANTES ACERCA DA	
EXPERIÊNCIA COM CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES .....	56
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>58</b>
5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO MISTO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM	
ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	58
5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DE SONDAÇÃO PARA OS	
ESTUDANTES DAS TURMAS PESQUISADAS .....	65
5.3 ANÁLISE DAS FICHAS DE RUBRICAS DE AVALIAÇÃO	
(AUTOAVALIAÇÃO) PARA A ETAPA DOS JOGOS .....	68
5.4 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PARA OS ESTUDANTES APÓS O	
DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES .....	73
5.5 ANÁLISE DOS RELATOS DOS ESTUDANTES APÓS O	
DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES .....	78
5.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE E A DISCUSSÃO DOS DADOS .....	87
<b>6 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>90</b>
6.1 JOGO DO DOMINÓ COM FUNÇÕES AFIM .....	91
6.2 JOGO DO BINGO COM FUNÇÕES AFIM .....	98
6.3 UNO DAS FUNÇÕES AFIM .....	105
6.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO/	
VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	111
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>115</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE 2 .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE 3 .....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE 4 .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>132</b>

## A MINHA TRAJETÓRIA...

A pesquisa que busquei trazer neste trabalho é uma grande realização para mim, pois ter chegado até aqui foi árduo e em meio a muita luta. A Matemática foi uma disciplina com a qual sempre me identifiquei e, durante os meus estudos na Educação Básica, sempre me destaquei. Devo confessar, no entanto, que o meu sonho de menina era fazer Artes Cênicas. Cursei Teatro, desfilei, fui figurante em novela e até fiz teste para entrar em um grupo musical da minha infância.

Cursar Matemática e ser Professora? Em momento algum, nos tempos de infância e adolescência, havia passado pela minha cabeça.

Quando ingressei no Ensino Médio, na Escola Pública, havia alguns cursos com formação profissional técnica como contabilidade e administração, formação de professores e formação geral. Na época, alguns conhecidos falavam que quem fazia formação geral não se formava em nada, mas desde lá eu já sonhava em cursar a Universidade e achava que a formação geral seria o curso que me daria mais conhecimento para prestar vestibular e realizar este sonho. Fui orientada a fazer formação de professores e me recordo perfeitamente das minhas exclamações: “Não quero! Para que cursar formação de professores? Não vai me servir para nada, pois não serei Professora!”

Curvei a formação geral pois queria ingressar em uma faculdade e, quando concluí o Ensino Médio, em 1999, pensei em fazer Engenharia Civil: sonho mais do meu pai do que meu. Infelizmente não consegui ingressar em uma Universidade Pública para este curso e a faculdade particular estava muito distante da realidade econômica dos meus pais. Resolvi então cursar algo com que tivesse afinidade e prestei vestibular em uma faculdade particular sonhando em fazer Física. A turma de Física não chegou a ser formada, apenas a turma do curso de Matemática. Como sempre me identifiquei com esta disciplina, resolvi cursar, mas ser Professora ainda não estava nos meus planos. Meu objetivo com a Matemática era ter uma formação superior e fazer concursos que precisavam ter qualquer formação de nível superior.

Toda essa caminhada não foi fácil. Meus pais tiveram grandes problemas financeiros e perderam bens, empregos etc. Comecei a trabalhar para ajudar com os gastos na faculdade, e quando eu estava cursando o quarto período meu pai foi atropelado, falecendo seis dias depois. Foi um momento muito doloroso e difícil para mim, tanto pela perda como pelas responsabilidades que passei a ter. Cheguei a pensar em desistir da faculdade, mas acreditava que ela poderia me abrir novos horizontes. Consegui uma bolsa de 50% e passei a sustentar minha família: minha mãe e eu. Durante o dia trabalhava em um escritório de contabilidade e

à noite fazia o curso de Matemática. Confesso que me identificava cada vez mais com o curso, e quando fui fazer o estágio docente me encontrei.

Assim que me formei, uma colega de curso avisou que havia contratação para professor de Matemática no Estado; fiz minha inscrição e consegui entrar. No ano seguinte, fiz o concurso e passei a atuar como docente efetiva.

Logo nas primeiras turmas em que lecionei, percebi a dificuldade dos estudantes com a Matemática. Como eu estava a cada dia mais envolvida com as atividades voltadas para o ensino, procurava sempre encontrar recursos que pudessem melhorar a minha prática docente.

Na busca pelo conhecimento e melhoria da minha prática docente, fiz diversos cursos de extensão, aperfeiçoamento e pós *Latu Sensu* na UFF, em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática, na qual utilizei os jogos lúdicos na construção do conhecimento matemático discente.

Durante minha trajetória docente, sempre procurei buscar metodologias lúdicas para tornar as aulas mais prazerosas, até mesmo para desmistificar a ideia de que a Matemática é muito difícil. Lembro que, desde a época de estudante da Educação Básica e depois como professora, a Matemática era e é tida por muitos como um “monstro”. Esse horror à Matemática, aliado ao fato de que a Matemática não parece ser interessante para quem a estuda, fez com que eu buscasse recursos que despertassem nos alunos o interesse em aprender Matemática, para desconstruir essa visão negativa que muitos trazem.

Neste momento, mesmo abordando a minha trajetória, trago um pensamento de D’Ambrosio que sempre carreguei:

[...] a Matemática que estamos ensinando e como a estamos ensinando é obsoleta, inútil e desinteressante. Ensinar ou deixar de ensinar essa matemática dá no mesmo. Na verdade, deixar de ensiná-la pode até ser um benefício, pois elimina fontes de frustração (D’ Ambrosio, 1991, p. 2).

Com essa busca constante por melhorar as metodologias de ensino, fui em busca do curso de Mestrado e de desenvolver esta pesquisa utilizando jogos. Os alunos gostam de aprender o que tem utilidade e aplicabilidade em seu cotidiano e não conseguem, muitas vezes, conectar a Matemática ensinada na Escola com algo que lhes seja útil.

Levar aos alunos a Matemática que pode ser utilizada tanto em sala de aula como em seu cotidiano, Matemática esta que está presente o tempo todo em nossas vidas, é o que eu pretendo.

Assim, os conteúdos de funções estão inseridos em nossas vidas em diversas situações: problemas como estender roupas; o preço de um produto em uma vitrine; uma corrida de taxi; o salário de um funcionário que recebe além dos vencimentos uma comissão; é possível

representar, através de funções, caminhadas diárias, uma atividade física praticada por muitas pessoas, visto que o tempo está em função da distância percorrida, que está em função da velocidade, logo, em uma simples caminhada estamos aplicando função e não percebemos; um plano de telefonia celular, em que muitas vezes precisamos analisar qual é a melhor oferta para atender nossa necessidade, se o valor pode ser em função da oferta; nessas, e em inúmeras situações do cotidiano, utilizamos o conteúdo de funções, que passa despercebido.

Desejo, humildemente, a partir dos estudos desenvolvidos com esta pesquisa e do aprimoramento da minha prática, crescer cada vez mais em conhecimento, e assim poder compartilhar esse saber com os estudantes que eu tiver a oportunidade de orientar ao longo do caminho. A conclusão desse Mestrado é um sonho para mim.

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática, frequentemente percebida como um campo difícil e abstrato, muitas vezes é apresentada nas escolas de maneira mecânica, carecendo de demonstrações práticas de sua aplicabilidade no cotidiano dos alunos. Vale ressaltar que as aulas expositivas não perdem sua importância, e para alguns conceitos é necessária sua utilização; entretanto, as atividades lúdicas podem contribuir complementando diversos conceitos matemáticos. Essa abordagem tradicional resulta em uma construção de conhecimento desafiadora. Os conteúdos por vezes são transmitidos sem demonstrações práticas ou aplicações na vida dos estudantes, levando à repetição exaustiva de exercícios que podem desmotivar os alunos.

Borba (2020) destaca que, apesar das diversas pesquisas focadas em alternativas ao ensino tradicional, muitos alunos ainda associam a Matemática a uma disciplina difícil e entediante, destinada apenas aos mais inteligentes. Essa concepção negativa persiste, mesmo com os esforços para modernizar as práticas de ensino.

Se considerarmos o caso da matemática, podemos dizer que muitos alunos continuam repetindo o mesmo discurso de que a disciplina é chata e difícil, que é compreendida somente pelos inteligentes. Vários outros adjetivos pejorativos são utilizados, mesmo que muitas pesquisas nessa área tenham sido realizadas com o foco voltado para alternativas às aulas tradicionais da disciplina, aquelas em que o giz e a lousa são os principais agentes (Borba, 2020, p.26).

Muitos professores, por terem vivenciado a falta de motivação na própria educação, enfrentam o desafio de transmitir entusiasmo aos alunos. Em resposta a essa lacuna, este trabalho procurou, por meio de recursos didáticos lúdicos, novas metodologias pedagógicas para dar significado à Matemática, especialmente no que se refere às funções polinomiais do 1º grau.

Ao trazer essa proposta, buscou-se não apenas melhorar a aprendizagem da Matemática, mas também promover a participação ativa dos alunos na construção de atividades lúdicas em uma abordagem coautoral, uma vez que os estudantes participaram da construção das etapas didáticas desenvolvidas em sala de aula na criação dos jogos. Dominó, Bingo e Uno foram adaptados para fixar e trabalhar as funções polinomiais do 1º grau e/ou função afim, servindo como recursos facilitadores.

Ao invés de pensar num aluno que não tem luz, vamos pensar numa criança que signifique “criar”. A criança tem potencialidade para criar. Não vamos pensar numa sala de aula em que estamos ensinando. Vamos pensar na sala de aula como um lugar onde as crianças estão escolhendo. Onde há muitas propostas, onde elas possam ser protagonistas, possam ter identidade, narrativas, onde possam se expressar (Kishimoto, 2016, p. 136).

Os jogos não são apenas complementos divertidos, mas ferramentas pedagógicas eficazes que desafiam e forjam conhecimento de maneira construtiva. Como destacado por Kishimoto (2011), o jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, envolvendo motivação interna e estímulos externos.

A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer estímulos externos e a influência de parceiros, bem como sistematização de conceitos em outras situações que não jogos (Kishimoto, 2011, p. 42).

A formação de sujeitos autônomos e críticos é fundamental, e a escola desempenha um papel muito importante nesse processo. Em um contexto cada vez mais competitivo, a escola precisa estar atenta a estratégias para despertar o interesse dos alunos, desenvolvendo habilidades essenciais para o sucesso no mercado de trabalho. Como exemplo de novos recursos, jogos e tecnologias vêm se tornando ferramentas importantes nesse processo.

A escola pode e deve lançar mão dos jogos lúdicos e tecnológicos como recursos facilitadores, capazes de despertar nos alunos interesse pelo aprendizado. Além disso, a compreensão das regras de convívio social fica evidenciada como uma das consequências da utilização de jogos.

Nesse contexto, integrar jogos no ambiente escolar não apenas proporciona diversão e aprendizado, mas também promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Os jogos motivam o raciocínio lógico, facilitam a compreensão de regras sociais e estimulam a criatividade.

No mercado de trabalho, o indivíduo precisa aprender a conviver com as regras, rotinas, enfrentar desafios, trabalhar individualmente e em equipe, relações estas que o jogo ajuda a construir, além de ajudar na criatividade, capacidade de liderança, bom relacionamento entre os envolvidos; habilidades estas que ajudam no desempenho profissional.

Para Smole, Diniz e Milani (2007), o desenvolvimento matemático através dos jogos é importante porque:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico (Smole *et al.*, 2007, p. 9).

Ao minimizar as consequências dos erros, os jogos possibilitam o crescimento da iniciativa, da autoconfiança e da autonomia dos alunos. Além disso, as atividades lúdicas

desempenham um papel importante no controle das frustrações, ensinando a lidar com vitórias e derrotas, competências importantes tanto na esfera social quanto profissional.

O jogo pode favorecer, dependendo da forma de trabalho, aprendizagens desafiadoras, evidenciando atividades lúdicas que desenvolvem o desejo e o interesse do jogador em criar suas próprias estratégias, em superar os desafios que o jogo proporciona, promovendo uma aprendizagem inovadora, na qual o jogador supera seus limites e adquire confiança, inspiração em jogar, facilitando sua aprendizagem, construindo conceitos matemáticos enquanto joga.

[...] atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo (Huizinga, 2008, p. 5-6).

As atividades lúdicas são praticadas pelo homem como resposta a uma necessidade de sentir prazer. Segundo Grando (2000), a necessidade de o homem desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras.

Os jogos são recursos que podem proporcionar prazer e aprendizagem, e nós, enquanto educadores, podemos utilizar esta ferramenta no ensino da Matemática. O educador pode planejar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades, através de aulas dinâmicas e produtivas, propondo experiências práticas e a construção coletiva, contribuindo, desta forma, para uma aprendizagem consciente, na qual o aluno seja capaz de aplicar em seu cotidiano os conhecimentos matemáticos.

A inserção dos jogos na sala de aula permite ao professor estabelecer uma relação entre teoria e prática, fato possível através de ações que promovam a autonomia do educando, proporcionando, dessa forma, a aquisição dos conceitos matemáticos que precisam ser assimilados, para que eles sejam capazes de tomar suas próprias decisões.

Assim, as práticas tradicionais, nas quais o aluno exerce uma postura passiva de receptor do conhecimento, podem ser substituídas por uma práxis que permita a participação e a emancipação do aluno. Segundo Smole:

O jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva iniciativa, autoconfiança e autonomia. No fundo, o jogo é uma atividade séria que não tem consequências frustrantes para quem joga, no sentido de ver o erro como algo definido ou insuperável (2007, p. 10).

De modo geral, além de contribuir para o desenvolvimento cognitivo, os jogos exercem um papel fundamental sobre como lidar com as frustrações, através das experiências de ganhar e perder, em que o jogador pode ganhar tanto em primeiro, segundo, terceiro ou último lugar, compreendendo que este antagonismo faz parte da trajetória humana, assimilando regras e aprendendo a respeitá-las, tendo em vista que vivemos em uma sociedade regida por leis.

As atividades lúdicas ajudam a desenvolver o cognitivo e o social, uma vez que resgatam conceitos e habilidades pelo fato de seguirem regras no seu desenvolvimento relacionadas à trajetória de uma vida em sociedade. A esse respeito, trazemos a reflexão de Grando:

A definição de uma metodologia de trabalho com jogos na sala de aula somente começa a ser possível de ser discutida com os avanços no campo da Psicologia, onde o indivíduo passa a ser o dinamizador do seu próprio processo de aprendizagem e não mais um mero assimilador de conhecimentos transmitidos. Os educadores necessitam conhecer determinados componentes internos dos seus alunos para orientarem a aprendizagem deles, de maneira significativa (2000, p. 2).

Ao inserir jogos pedagógicos na prática docente, o professor desempenha o papel de mediador, criando regras claras para facilitar a compreensão e a assimilação de conceitos matemáticos.

Com a proposta de elucidar conceitos matemáticos através do uso de jogos e despertar uma pedagogia facilitadora no processo de aprendizagem do aluno, buscamos, portanto, investigar recursos que comprovem a eficácia dos jogos como recurso pedagógico facilitador, utilizando-os na resolução de conceitos matemáticos e propondo aos docentes uma reflexão sobre sua prática e estratégias em sala de aula.

Dessa forma, acreditamos, conforme preconizado por Grando, que “o jogo de regras possibilita à criança a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos” (2000, p. 16). Desta forma, a inserção de jogos pedagógicos pode auxiliar na redução dos conflitos e na aproximação da aprendizagem escolar com o cotidiano do educando.

O presente trabalho pretende, com a construção dos jogos, proporcionar melhoria na prática de sala de aula, dos conceitos relativos às funções polinomiais do 1º grau, com vistas a contribuir para a redução das dificuldades discentes, além da inserção de metodologias ativas no ensino da Matemática, ressignificando o ensino desta temática.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Os recursos lúdicos desempenham um papel significativo na melhoria dos indicadores de qualidade da educação, oferecendo uma abordagem mais atrativa e eficaz para a compreensão de conteúdos matemáticos complexos. Nesse sentido, as palavras de Warmbier *et al.* (2017) destacam a importância de estratégias inovadoras para superar desafios na educação matemática, como o desinteresse dos alunos pela disciplina, incentivando os docentes a adotarem novas abordagens alinhadas à realidade tecnológica (Warmbier *et al.*, 2017, p.3).

O uso criterioso de atividades lúdicas como recursos didáticos não só contribui para tornar o ambiente pedagógico mais dinâmico e agradável, mas também promove uma compreensão mais profunda dos conteúdos. Carmo (2018) destaca a relevância de autores que defendem os jogos como ferramentas educacionais, ressaltando que essa abordagem não se limita à educação infantil, podendo ser estendida a outros níveis de ensino (Carmo, 2018, p.13).

Ainda assim, é necessário equilibrar as aulas expositivas com atividades interativas e colaborativas para manter o interesse dos alunos. A formação de professores desempenha um papel importante nesse processo, exigindo iniciativas de planejamento de aulas mais envolventes e atraentes, especialmente em um cenário educacional marcado por estudantes cada vez mais conectados. Segundo Warmbier e colaboradores:

O ensino da matemática é de suma importância, para isso a formação dos professores também é algo relevante. O planejamento de aulas diferenciadas e mais atrativas deve ser uma iniciativa do professor. Opções de ensino para alunos cada vez mais conectados, não é algo fácil, mas necessário. (2017, p.3).

A inserção de jogos na sala de aula, além de proporcionar a abstração de conceitos matemáticos, destaca-se como uma ferramenta educacional interativa. Grando enfatiza que os jogos, ao serem utilizados de forma eficaz, são capazes de promover a construção de conhecimento, permitindo ao professor compreender o raciocínio do aluno e adaptar suas estratégias pedagógicas de maneira mais eficiente (2000, p.6).

No âmbito educacional, pode-se dizer que os educadores estão sempre à procura do melhor caminho para incentivar a construção do conhecimento. Os inúmeros avanços tecnológicos precisam ser explorados dentro da sala de aula. Visto que os jogos são ferramentas que atendem às necessidades de abstrair conceitos matemáticos, possibilitando a resolução de problemas e ajudando no desenvolvimento e no raciocínio lógico.

Em um mundo em constante transformação, é inegável que a prática docente necessita acompanhar os ritmos acelerados das mudanças, especialmente diante da crescente influência da tecnologia na educação. Borba destaca a importância da revisão e replanejamento da prática docente, promovendo uma postura dinâmica dentro do ensino da Matemática (2020, p.76).

A resistência à adoção de novas metodologias por parte de alguns professores pode ser atribuída a fatores como: a falta de investimento nas escolas, remuneração inadequada e sobrecarga de trabalho. No entanto, a formação qualificada é crucial para a construção de práticas pedagógicas inovadoras que atendam às necessidades dos alunos (Warmbier *et al.*, 2017, p.3).

Há grande dificuldade em assimilar os conceitos de função polinomial do 1º grau. Essas dificuldades se dão, principalmente, pelo fato de os alunos acharem o assunto maçante e desnecessário, além da falta de pré-requisitos de conceitos vistos em séries anteriores. Warmbier e alguns colaboradores destacam que:

Os alunos apresentam muitas dificuldades na realização de cálculos e problemas matemáticos e um dos momentos em que isso mais acontece é quando eles ingressam no Ensino Médio, trazendo consigo, muitas vezes, dificuldades geradas em anos anteriores. Um dos conteúdos em que essas dificuldades aparecem constantemente está relacionado à função de primeiro grau (2017, p.1).

Recursos como jogos auxiliam no desenvolvimento do aluno e, se bem aproveitados, contribuem de maneira eficaz para a elevação dos indicadores de qualidade da Educação, além de facilitar a compreensão de conteúdos matemáticos complexos.

Esta pesquisa, além de inserir metodologias como suporte para o Professor de Matemática, buscou facilitar os processos de ensino e de aprendizagem e minimizar as dificuldades dos discentes, fornecendo-lhes caminhos para que compreendam as funções polinomiais do 1º grau.

Os jogos são capazes de desenvolver aspectos sociais importantes, preparando o aluno para atuar e colaborar no cotidiano, contribuir para seu posicionamento em sociedade, além de tornara escola um ambiente pedagógico mais dinâmico e agradável.

A busca por novas práticas pedagógicas representa um desafio, pois muitos se habituam pelas mais diversas razões, a atividades rotineiras que não têm mais sentido na atualidade, voltadas para um ensino que usa a mecanização e a tecnicidade. Borba (2020), em um de seus trabalhos, menciona o início da internet em 1999 no Brasil e que com isso a tecnologia passou a ser fonte de informação e meio de comunicação entre docentes e estudantes.

Nesse contexto, é essencial resgatar o papel do professor como agente transformador, capacitando-o para enfrentar os desafios da atualidade. A formação de cidadãos capazes de expressar-se matematicamente e aplicar conceitos no contexto social é uma responsabilidade urgente. Propostas como a utilização de jogos pedagógicos surgem como alternativas para superar as dificuldades de compreensão dos alunos em relação às funções polinomiais do 1º grau, proporcionando caminhos para a construção do conhecimento (Carmo, 2018, p.12).

Os docentes encontram dificuldades em disseminar seus conhecimentos, talvez devido a empecilhos que se estabelecem no ambiente escolar ou até mesmo que se formaram durante sua trajetória profissional. Em sua formação, nem sempre tomam conhecimento das formas diferenciadas de ensinar a matemática, fato que poderia despertar maior interesse dos alunos (Warmbieret *al.*, 2017, p. 3).

As funções polinomiais do 1º grau desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento matemático, estabelecendo conexões com diversas áreas do saber. A abordagem desses conceitos não só é importante para a compreensão da Matemática em si, mas também para sua aplicação em disciplinas como Física, Geografia e Economia. Portanto, é essencial que o ensino de Matemática proporcione aos alunos a flexibilidade necessária para lidar com o conceito de função em diferentes contextos, incentivando a busca por soluções por meio de situações-problema desafiadoras e interessantes (Brasil, 1997 p. 41-42).

## 1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Diante da necessidade urgente de adotar estratégias pedagógicas que despertem a curiosidade e o interesse dos alunos na aprendizagem da Matemática, essa pesquisa considerou importante explorar metodologias complementares ou alternativas.

Nesse contexto, a proposta foi utilizar jogos tradicionais, como Bingo, Dominó e Uno, como ferramentas que visam estimular, motivar e envolver os discentes. Acredita-se que a aplicação desses jogos pode oferecer uma contribuição significativa aos processos de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto das funções polinomiais de 1º grau para turmas do 9º ano do Ensino Fundamental.

Considerando todos esses aspectos, buscou-se responder à seguinte pergunta: O uso dos jogos lúdicos podem apoiar professores no ensino de funções polinomiais do 1º grau e facilitar a aprendizagem dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, de maneira substancial?

### 1.3 CONTEXTO DA PESQUISA

A Escola Estadual Duque Costa, (Figura 1), localizada na Rua Joana Kalil, s/n, em São João de Meriti, Rio de Janeiro, é uma instituição pública vinculada à Rede Estadual de Ensino. Com uma população estudantil de 1.223 alunos, a escola opera nos turnos da manhã, tarde e noite, distribuindo-se em diversas turmas.

**Figura 1:** Entrada do Colégio Estadual Duque Costa



Fonte: Google Maps<sup>1</sup>

Pela manhã, entre 7h e 12h15min, são atendidas 12 turmas, incluindo uma específica do 9º ano do Ensino Fundamental e outras do 1º ao 3º ano do Ensino Médio regular. No turno vespertino, que se estende das 13h às 18h15min, são contempladas 12 turmas, compreendendo estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. No período noturno, das 18h às 22h, ocorre o ensino destinado à Educação para Jovens e Adultos (EJA) no Ensino Médio, além de turmas regulares do 1º ao 3º ano.

A gestão escolar é composta por um diretor geral e dois diretores-adjuntos, além de profissionais que atuam na secretaria. A equipe pedagógica é formada por dois coordenadores pedagógicos e uma orientadora educacional, enquanto o corpo docente é composto por 69 professores.

---

<sup>1</sup><https://www.google.com.br/maps/place/Col%C3%A9gio+Estadual+Duque+Costa/@-22.7775915,-43.37607,17z/data=!4m14!1m7!3m6!1s0x996454af7de781:0xb2e3df5525799602!2sCol%C3%A9gio+Estadual+Duque+Costa!8m2!3d-22.777366!4d-43.37587!16s%2Fg%2F1w2yw2x3!3m5!1s0x996454af7de781:0xb2e3df5525799602!8m2!3d-22.777366!4d-43.37587!16s%2Fg%2F1w2yw2x3?entry=ttu>

Em termos de infraestrutura, a escola possui 12 salas de aula, sala da direção, secretaria, sala dos professores e uma sala *Maker* equipada com 21 *Chromebooks*, 1 PC Gamer, equipamento de fotografia semiprofissional, internet, TV e impressora 3D. Contudo, devido ao elevado número de alunos por turma, os recursos tecnológicos são compartilhados, sendo um para cada dois estudantes. Além disso, a instituição conta com biblioteca, auditório, laboratório de ciências, refeitório, cozinha, quadra coberta, vestiários e banheiros adaptados para cadeirantes.

Durante uma conversa com a equipe gestora, tomou-se conhecimento de que a escola já implementou atividades lúdicas no ensino da Matemática, incluindo jogos e atividades educativas. Nesse cenário, a pesquisa proposta foi apresentada à Direção da Unidade Escolar, com destaque para o uso de recursos que visam a aprimorar o processo de ensino de conteúdos matemáticos no 9º ano. O foco foi despertar o interesse dos alunos e aprimorar a compreensão das funções polinomiais de 1º grau e suas aplicações práticas.

Foi desenvolvido, ao final deste trabalho, um produto educacional direcionado aos professores de Matemática, que consiste em um manual abrangendo os jogos e ferramentas empregadas durante o projeto. Dessa forma, a pesquisa buscou trazer resultados que contribuíssem para a melhoria da prática docente.

## 1.4 OBJETIVOS DE PESQUISA

### 1.4.1 Objetivo Geral

Diante do que foi apresentado, esperando que os estudantes atinjam uma aprendizagem significativa e duradoura, foi estabelecido o objetivo geral dessa pesquisa: analisar o impacto do uso de jogos pedagógicos tradicionais nas aulas de duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, com foco na abordagem das funções polinomiais de 1º grau.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos desta pesquisa, puderam ser elencados: a) investigar, junto aos professores de Matemática, como o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau é abordado durante as aulas; b) adaptar e desenvolver, junto aos estudantes, jogos que possam ser usados para a compreensão das funções polinomiais do 1º grau na educação básica; c) analisar o impacto dessas metodologias na aprendizagem dos estudantes; d) elaborar o manual para professores de matemática, bem como um diário com as narrativas dos estudantes acerca do processo; e e) avaliar e validar o produto educacional junto aos professores.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O USO DE JOGOS NO ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU

No intuito de contextualizar o trabalho desenvolvido acerca da inserção de jogos na construção da aprendizagem da Matemática trazida neste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura. Para tanto, as bases consultadas foram: CAPES, SciELO-Brasil e Google Acadêmico. É válido ressaltar que a pesquisa foi iniciada usando o recorte temporal dos últimos 5 anos e, devido à escassez de trabalhos que contribuíssem significativamente com a pesquisa aqui proposta neste período, o recorte foi estendido para até os 12 anos. Nesse levantamento, foram utilizadas para as buscas as palavras-chave: “jogos educacionais”, “jogos didáticos”, “jogos com funções polinomiais do 1º grau”, “jogos matemáticos”.

O ensino de Matemática, especialmente no contexto do Ensino Fundamental, enfrenta desafios significativos no que diz respeito à ação da aprendizagem dos alunos. Diversas abordagens e estratégias têm sido exploradas para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e efetivos. Nesse sentido, o uso de jogos educativos tem se destacado como uma ferramenta importante, capaz de promover a compreensão e despertar o interesse dos alunos pela disciplina. Trazendo as palavras de Grandó:

[...] o paradigma educacional baseado em jogos destaca-se como ferramenta educacional pelos seus aspectos interativos, que proporcionam aos alunos a geração de novos problemas e de novas possibilidades de resolução, constituindo-se, dessa forma, em um suporte metodológico que possibilita ao professor, educador-pesquisador, resgatar e compreender o raciocínio do aluno e, dessa maneira, obter referências necessárias para o pleno desenvolvimento de sua ação pedagógica (avaliação) (2000, p.6).

A proposta do uso de jogos em sala de aula buscou desenvolver metodologias auxiliares ao professor em sua prática pedagógica. Sob esse aspecto, os jogos se destacam, pois são ferramentas capazes de contribuir para a construção cognitiva do estudante, promovendo o desenvolvimento da criatividade e estratégias na resolução de situações-problema.

Estudos têm demonstrado que os jogos podem ser eficazes no ensino de Matemática, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e envolvente para os alunos. Podemos citar como exemplo a pesquisa conduzida por Tenório, Tavares e Tenório (2016), que investigou o impacto do uso de jogos digitais no desempenho dos alunos nas funções polinomiais do 1º grau. Este estudo encontrou uma conexão significativa entre o desempenho nos jogos e o

rendimento nas avaliações. Isso preconiza a importância do uso dos jogos como recursos facilitadores, capazes de promover a complementação pedagógica do conteúdo proposto.

As diferenças existentes entre uma proposta de aula tradicional, com ênfase em aulas expositivas e listas de exercícios, e uma proposta de aula baseada em jogos, são diversas. Como o intuito de ressaltar essas diferenças e fazer uma comparação entre os aspectos das duas propostas, foi elaborado o Quadro 1, logo abaixo.

Neste Quadro, são destacados os tipos de abordagem, de atividades, o grau de interatividade, o engajamento dos alunos, o desenvolvimento de habilidades, de resultados, a questão dos recursos e a avaliação.

**Quadro 1:** Comparação entre aprendizagem tradicional e baseada em jogos na Matemática

<b>Aspecto/Característica</b>	<b>Método Tradicional</b>	<b>Aprendizagem Baseada em Jogos</b>
Abordagem	Didática	Lúdica
Atividades	Exercícios	Jogos e simulações
Interatividade	Baixa	Alta
Engajamento dos Alunos	Variável	Geralmente alto
Desenvolvimento de Habilidades	Raciocínio lógico e cálculo	Pensamento crítico e estratégico
Resultados	Dependentes da memorização	Desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas
Necessidade de Recursos	Quadro, giz, livro-texto	Computadores, jogos educacionais
Avaliação	Testes padronizados	Observação participativa, feedback imediato

**Fonte:** Elaborado pela autora (2024).

A importância do uso dos jogos nas aulas de Matemática foi justificada por autores como Strapason (2011), que os considera como estratégias importantes para contribuir com a aprendizagem dos estudantes sobre funções polinomiais. Em seu trabalho, Strapason propôs quatro jogos como recursos facilitadores sobre o tema, explorando diversas representações e propriedades do assunto. Além disso, a conexão entre a teoria de Vygotsky e as observações de Strapason revela que os jogos oferecem um ambiente propício para o ensino e aprendizagem, ampliando a zona proximal do aluno e do professor.

Garcia (2012) potencializou as Metodologias Ativas, enfatizando o uso de jogos diversificados nas aulas de Matemática, oferecendo uma nova abordagem que diversifica as aulas expositivas (tradicionais), tornando os alunos protagonistas do seu processo de aprendizagem. Isso se tornou ainda mais relevante com a pandemia do COVID-19, evidenciando a necessidade de reestruturar as aulas e buscar novas propostas para o ensino. Rodrigues (2018) destacou os jogos como ferramentas de ensino que estabelecem uma aprendizagem educacional capaz de promover uma melhora significativa na compreensão dos conceitos matemáticos.

A revisão realizada revelou que vêm surgindo propostas que visam a ressignificar o ensino de Matemática, tornando-o mais significativo e envolvente para os alunos. A utilização de jogos pedagógicos e tecnologias digitais oferecem uma abordagem mais atrativa e eficaz para a compreensão de conteúdos complexos, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Camargo (2019) destacou a importância de trabalhar o tema de funções de forma menos mecânica, buscando novas metodologias para tornar as aulas mais prazerosas e eficientes.

Fernandes (2019) analisou o impacto no aprendizado de estudantes do Ensino Médio de um jogo de tabuleiro denominado Matgomoku, adaptado de jogo chinês, sobre gráficos e conceitos ligados às funções polinomiais do 1º grau, ressaltando sua importância como recurso didático e motivador. Santos (2019) e Duarte (2022) também contribuíram com pesquisas que evidenciam esta realidade no ensino da Matemática, apontando determinados avanços no processo de construção do conhecimento e na superação de dificuldades de aprendizagem.

Autores como Strapason (2011), Garcia (2012), Rodrigues (2018), Camargo (2019), Fernandes (2019), Santos (2019), Duarte (2022) e Tenório, Tavares e Tenório (2016) ressaltaram a importância dos jogos como estratégias facilitadoras para a compreensão de funções polinomiais e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

É dentro deste cenário que foi trazida a proposta do uso dos jogos tradicionais como Dominó, Bingo e UNO, adaptados para o ensino e a aprendizagem das funções polinomiais do 1º grau. A proposta trouxe o diferencial de os alunos, além de jogarem, serem os coautores de todos os jogos, bem como visaram a afetividade. Eles participaram ativamente das etapas de escolha do Design, elaboração das questões que constam em cada jogo, incluindo aí as raízes das funções, os gráficos, suas propriedades e algumas personagens da História da Matemática.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente pesquisa fundamentou-se em diversos temas relevantes para compreender as dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse contexto, destacaram-se os pressupostos de Strapason (2011) e Dantas Filho (2017), que abordam as complexidades associadas a essa disciplina. Além disso, investigaram-se as dificuldades específicas encontradas no ensino e aprendizagem de funções, referenciando os trabalhos de Fontes (2004) e as contribuições de Warmbier (2017).

Vale ressaltar a presença do pensamento de Vygotsky (1998, 2010) na pesquisa, especialmente por meio dos conceitos de zonas de desenvolvimento proximal e real. Esses conceitos foram explorados no contexto dos jogos e brinquedos como ferramentas pedagógicas.

A afetividade esteve presente na pesquisa, sobre a qual dialogamos com o trabalho de Oliveira e Andrade (2022), Muniz (2021); Ribeiro (2010) e Smole (2007);

No âmbito das Metodologias Ativas em sala de aula, brevemente abordadas, recorreremos às pesquisas de Machado (1997) e Moran (2017) para embasar a importância dessas abordagens no processo educacional.

A relevância dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática também foi explorada na pesquisa, reforçando as contribuições de Muniz (2021) e Grandó (1995, 2000).

Quanto à metodologia adotada, optou-se pela Pesquisa-ação, baseada nas reflexões de Michael Thiollent (1998). Essa escolha permitiu uma abordagem participativa e reflexiva, alinhada aos objetivos da investigação.

Para a análise das respostas dos estudantes sobre os jogos, utilizou-se a aplicação de Rubricas de avaliação (Biagiotti, 2005) e o método proposto por Savi (2011), proporcionando uma avaliação criteriosa e abrangente das experiências vivenciadas pelos alunos. A análise dos trechos escritos pelos estudantes que participaram da pesquisa, sobre todo o projeto, foi realizada utilizando categorizações e o método de Bardin.

#### 3.1 DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Nesta seção, são exploradas algumas razões apontadas na literatura como justificativas para as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem da Matemática. Acredita-se que a falta de interesse e a ausência de aplicações práticas no cotidiano contribuem para desafios

nesse processo de ensino e aprendizagem. Diante dessas situações, que frequentemente resultam em dificuldades acadêmicas, torna-se indispensável procurar recursos que não apenas ajudem na construção do conhecimento, mas também despertem o interesse dos alunos pela Matemática.

Nesse contexto, Strapason (2012) destaca a necessidade de transformar o ensino da matéria, tornando-o relevante para a vida dos alunos fora do ambiente escolar. A autora propõe que a disciplina sirva como ferramenta para a inserção dos alunos no mundo do trabalho, evitando sua utilização como meio de exclusão social.

Diante dessas considerações, surgiu a reflexão sobre a introdução de práticas inovadoras em sala de aula, visando a proporcionar aos alunos uma visão prática e aplicada da Matemática em suas vidas. A aceleração do desenvolvimento social, impulsionada pelos avanços tecnológicos, torna essencial que a escola acompanhe esse progresso.

Dantas Filho (2017) lamenta que, muitas vezes, o ensino de Matemática permaneça mecanizado e pouco reflexivo, com a aplicação de fórmulas e poucas atividades investigativas. Destaca-se, assim, a urgência de incorporar abordagens mais dinâmicas e participativas no ensino da disciplina.

Acredita-se que os jogos, como recursos didáticos, têm o potencial de abordar essas questões, transformando a sala de aula em um ambiente mais agradável. Isso motiva os docentes a buscarem estratégias que facilitem o aprendizado, tornem o ensino mais prazeroso e capacitem os alunos a desenvolverem trabalho em equipe, autonomia na tomada de decisões e compreensão da importância da matemática em suas vidas. Strapason (2011) destaca que “o uso de metodologias diferenciadas de ensino e aprendizagem pode ser um caminho a ser percorrido com possibilidade de sucesso”.

No contexto da inserção de jogos no ensino, Strapason (2011, p.17) ressalta sua contribuição como uma preparação para a vida: “Os jogos simulam comportamentos desejáveis e indesejáveis, promovendo habilidades de convivência em grupo e enfatizando a aprendizagem alcançada por meio do jogo”.

A necessidade de aprimorar a abstração e percepção matemática dos alunos ao longo de sua vida escolar nos direciona para a aplicação de práticas pedagógicas emancipadoras. Busca-se, assim, promover uma educação de qualidade que favoreça o desenvolvimento integral do educando, estimulando reflexões no contexto social e contribuindo para sua formação (Souza e Aguiar, 2017).

Silva e Benigno (2012) e Silva (2015) *apud* Souza e Aguiar(2017) destacam a importância dos jogos e materiais manipuláveis como aliados auxiliares dos professores para

alcançar melhores resultados. Cada atividade deve ser cuidadosamente preparada para apoiar a aprendizagem de maneira agradável, despertando a curiosidade e a criatividade dos alunos.

O uso de jogos oferece uma abordagem única, estimulando emoções, sensações e incentivando os alunos a conectar o imaginário com a realidade. Além disso, os jogos proporcionam benefícios adicionais, como aprimoramento da conduta e da convivência entre os indivíduos, contribuindo para o desenvolvimento de atributos essenciais na vida adulta.

O lúdico desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento, permitindo que o educando transforme atividades, atribua-lhes significados distintos e vivencie novas experiências por meio da imaginação. Os jogos tornam-se parte integrante da sociedade, como destaca Huizinga, ao afirmar que “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve”(2000, p. 3).

Os jogos possibilitam à criança viver experiências de criar e de modificar o cotidiano evidenciando o lúdico, pois geram prazer. Para Huizinga:

No jogo existe alguma coisa "em jogo" que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. Não se explica nada chamando "instinto" ao princípio ativo que constitui a essência do jogo; chamar-lhe "espírito" ou "vontade" seria dizer demasiado. Seja qual for a maneira como o considerem, o simples fato de o jogo encerrar um sentido implica a presença de um elemento não material em sua própria essência (2008, p. 5).

A utilização de recursos didáticos manipuláveis seja tecnológica ou não, adequados ao conteúdo trabalhado, permite diversificar e aprimorar a forma de ensinar, conforme salientado por Souza e Aguiar (2017). A utilização de jogos como ferramenta lúdica na aprendizagem fortalece as relações de ensino, proporcionando melhorias no desempenho dos alunos, superando as dificuldades e desmistificando a percepção da Matemática como uma disciplina difícil.

### 3.2 AS DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU

Borsato e Redling (2013) destacam a evolução histórica do fracasso escolar na Matemática, inicialmente centrada na culpabilização dos alunos e na suposição de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem.

Na década de 90, surgiu a cultura do sucesso, que buscava entender fatores de fracasso e propunha encaminhamentos favoráveis aos alunos, mas com riscos de interpretações como aprovação sem aprendizagem, em particular na Matemática.

Estudos recentes em Educação Matemática exploram interfaces entre representações sociais e ensino, destacando cotidiano, práticas e discursos na gestão da sala de aula. Outra perspectiva considera os erros dos alunos como ferramentas para melhoria da aprendizagem, enfatizando a importância da formação de professores para diagnosticar e tratar esses erros, visando a aprimorar o ensino (Borsato; Redling, 2013).

Os professores, segundo Borsato e Redling (2013), devem adotar uma postura receptiva à aprendizagem e utilização de diversos recursos metodológicos desenvolvidos para aprimorar o ensino de Matemática. Isso inclui a incorporação da resolução de problemas como metodologia de ensino, o uso de jogos didáticos, a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), entre outras abordagens inovadoras.

No que diz respeito ao conceito de função, Ponte (1990) ressalta a sua importância, considerando-o um dos pilares fundamentais da Matemática; na Geometria Euclidiana, o ponto, a reta e o plano são os elementos primordiais desde os tempos gregos até a Idade Moderna. A partir desse momento, essas noções se tornaram a base do Cálculo Infinitesimal, uma teoria que se revelou crucial para o desenvolvimento da Matemática contemporânea (Ponte, 1990, p. 1).

Fonte (2004), em seu trabalho, destacou as perspectivas e impasses relacionados à abstração no ensino de funções na Educação Básica e nos livros didáticos, evidenciando as conexões entre conceitos algébricos e gráficos no que diz respeito ao conceito de função, e problemas quanto a dificuldade dos alunos, inclusive quando prestam vestibulares e ingressam no nível superior.

As funções polinomiais se relacionam com a álgebra, com a geometria, com a teoria dos conjuntos, com situações do cotidiano e com diversas áreas do conhecimento, como Física, Química, Engenharia entre outros. Muitos alunos chegam às Universidades com a falta dos pré-requisitos da Educação Básica, o que acaba afetando a aprendizagem.

O panorama educacional atual do Brasil se revela crítico, especialmente após os resultados do PISA 2022<sup>2</sup> em Matemática, que evidenciaram uma preocupação crescente dos problemas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Essa inquietação foi corroborada pelos dados do INEP<sup>3</sup>, que apontaram a ausência de melhorias substanciais nas últimas edições do exame.

---

<sup>2</sup><https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>

<sup>3</sup><https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos>

As funções polinomiais do 1º grau estão presentes em avaliações de desempenho internacionais, como o PISA, e nacionais como o ENEM, o SAEB<sup>4</sup> e vestibulares de modo geral. Pesquisas de larga escala apontam que os índices de erros nas questões sobre esta temática estão além do esperado. Os dados do SAEB (2021) e do PISA<sup>5</sup> (2022) revelaram esse rendimento.

Em suas pesquisas, Santos (2020) apresentou o desempenho médio de estudantes do 9º ano de escolaridade, da rede estadual, de acordo com o SAEB, nas diversas regiões brasileiras, conforme as competências e habilidades matemáticas descritas na escala de proficiência deste sistema de avaliação.

As matrizes de referência do SAEB são divididas em temas, e os temas são divididos em descritores, que especificam o que cada item do exame deve medir. Os quatro temas das matrizes de referência em matemática para o 9º ano são: espaço e forma; grandezas e medidas; números e operações/álgebra e funções; e tratamento de informação.

Com base nas matrizes, existe uma escala de proficiência que vai do nível 1 (desempenho entre 200 e 225), aumentando de 25 em 25, até o nível 9 (desempenho maior que 400). O INEP esclarece que conforme o nível sobe, mais habilidades e competências vão sendo exigidas.

De acordo com o trabalho de Santos (2020), houve um pequeno aumento nas notas em Matemática no SAEB, dos alunos do 9º ano da rede estadual entre 2007 e 2017.

**Quadro 2:** Níveis de proficiência em Matemática no Saeb

Ano	Desempenho	Nível
Brasil 2007	242	Nível 2
Brasil 2009	243	Nível 2
Brasil 2011	245	Nível 2
Brasil 2013	246	Nível 2
Brasil 2015	250	Nível 3
Brasil 2017	251	Nível 3

Fonte: Artigo de Santos (2020) adaptada.

No entanto, o último patamar da escala de proficiência seria maior ou igual a 400 pontos. O avanço dos alunos em dez anos foi muito sutil, já que a escala vai até o nível 9.

Para o tema das matrizes de referência “números e operações/álgebra e funções”, o nível 2 prevê que o aluno desenvolva as habilidades de: reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas; associar um número racional

<sup>4</sup><https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

<sup>5</sup> <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>

que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal; determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três.

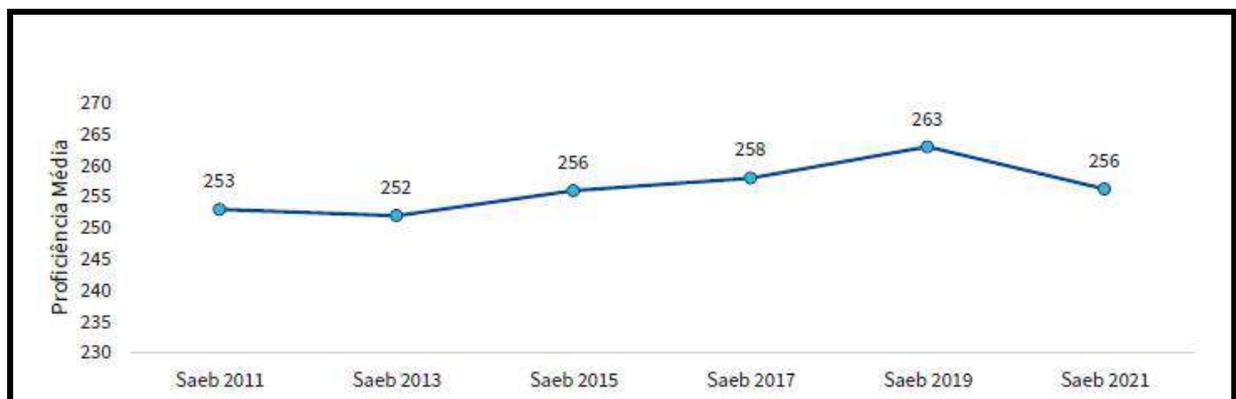
Já para o nível 3, deve desenvolver as habilidades de: determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação; determinar a soma, a diferença, o produto ou o quociente de números inteiros em situações-problema; localizar o valor que representa um número inteiro positivo associado a um ponto indicado em uma reta numérica; de resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros. A análise de Santos(2020) revelou que, de modo geral, os alunos não responderam aos itens que estão associados aos níveis mais elevados da escala do SAEB. Não souberam trabalhar com diversos elementos presentes nos outros níveis.

No nível 4, em que o desempenho é maior ou igual a 275 e menor que 300, os estudantes, em média, não conseguiram resolver problemas de transformação de unidades de medidas de metros para centímetros ou resolver uma expressão algébrica de 1º grau, relacionados a encontrar os “zeros” da função polinomial de 1º grau. E com a progressão dos níveis, as habilidades se tornam mais profundas.

A gestão do INEP de 2018 (Brasil, 2018, p. 19) propôs a seguinte classificação de aprendizagem, tomando como base as escalas de proficiência: Insuficiente (nível 0 a 3); básico (nível 4 a 6); adequado (nível de 7 a 9). Em toda a década analisada, o Brasil, em Matemática, ficou no nível insuficiente.

O gráfico a seguir, extraído do SAEB 2021, mostra que em 2019 e 2021 os alunos do 9º ano de escolaridade permanecem no nível insuficiente.

**Gráfico 1:** Distribuição percentual dos estudantes de 9º ano por níveis de proficiência



Fonte: Tabela do documento SAEB 2021.

Fontes (2004), em levantamentos realizados para a sua dissertação de mestrado, investigou, junto a professores de Matemática, a dificuldade enfrentada pelos alunos na disciplina de Cálculo ao ingressarem na Universidade. Na pesquisa, Fontes concluiu que o baixo rendimento se devia às dificuldades apresentadas pelos discentes no conteúdo de funções, dificuldade esta que encontramos nos contextos algébricos, gráficos, resolução de problemas etc., ensinados na Educação Básica.

Warmbieret *al.* (2017), em suas pesquisas, descrevem a importância do conteúdo de funções na formação do indivíduo e na construção de conhecimento matemático. “As funções de primeiro grau, classificadas na divisão de conteúdos da matemática, pelo PISA, como Mudanças e Relações, são as que apresentam maior dificuldade pelos alunos e conseqüentemente pior resultado nas avaliações nacionais e internacionais” (Warmbieret *al.*, 2017, p. 04-05).

Estudos como os de Tenório, Tavares e Tenório (2016), destacaram as complexidades enfrentadas pelos alunos em contextos específicos das funções polinomiais de 1º grau nos pré-requisitos trabalhados em séries anteriores, como, por exemplo, equações do 1º grau. Problemas relacionados à interpretação de dados, elaboração de gráficos e operações matemáticas foram destacados, evidenciando a necessidade de uma abordagem abrangente que contemple fundamentos desenvolvidos nessas séries.

Com o intuito de corroborar as pesquisas dos autores mencionados nesta seção acerca da aprendizagem de funções polinomiais, foi realizada uma pesquisa junto a professores de Matemática e, em linhas gerais, o resultado foi que os estudantes encontram muita dificuldade em relacionar tais conceitos matemáticos. Os resultados foram organizados e se encontram mais adiante.

Por todo o exposto, destaca-se mais uma vez a necessidade de buscar recursos capazes de contribuir no ensino e aprendizagem dos estudantes, fazendo com que eles enxerguem a Matemática com um olhar mais acessível. Os professores devem oferecer novas ferramentas na aprendizagem, contribuindo para a construção do saber matemático dos alunos com o uso de novas metodologias, e que a visão dos discentes em relação aos conceitos de funções polinomiais do 1º grau, como algo de difícil compreensão, possa ser amenizada, favorecendo o aprendizado.

### 3.3 OS PRESSUPOSTOS DE VYGOTSKY SOBRE A IMPORTÂNCIA DO BRINQUEDO PARA A CRIANÇA

Em suas teorias, Vygotsky (1998) destacou a importância do brinquedo para o desenvolvimento infantil, ressaltando que ele contribui para mudanças internas ao criar um mundo imaginário, capaz de realizar desejos irrealizáveis. Para Vygotsky (1998), o brinquedo cria uma relação entre o campo do significado e o campo da percepção visual, proporcionando a criação de situações no pensamento e situações reais (p. 137).

No que diz respeito ao jogo e às suas regras, Vygotsky (1998) destacou a sua importância, pois são capazes de proporcionar ao educando o cumprimento de normas, trazendo experiências vividas em nível emocional, acarretando melhoria no desenvolvimento humano e, conseqüentemente, no mundo. Ressaltou ainda que os jogos promovem um ambiente de cooperação, pois favorecem o trabalho em grupo através das interações sociais, contribuindo para a zona de desenvolvimento proximal<sup>6</sup>:

O brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal da criança. No brinquedo, a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário; no brinquedo é como se ela fosse maior do que é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo, ele mesmo, uma grande fonte de desenvolvimento (Vygotsky, 1998, p.34-35).

Para Vygotsky, o aprendizado é um conceito importante na zona de desenvolvimento proximal. Na zona de desenvolvimento real, o indivíduo tem a capacidade de realizar tarefas de forma independente, já na zona de desenvolvimento potencial, o indivíduo precisa de auxílio para a realização de tarefas. Vygotsky define a zona de desenvolvimento proximal como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (1998, p.112).

---

<sup>6</sup>Segundo Vygotsky, existem três níveis de desenvolvimento mental para o indivíduo: o real, o potencial e o proximal. No nível de desenvolvimento real, o indivíduo é capaz de realizar situações problema sozinho, sem auxílio de outra pessoa, ou seja, de forma autônoma. Já no nível de desenvolvimento potencial, é preciso de mediação nessa construção de conhecimento, na qual é preciso a intervenção de um professor, por exemplo. O caminho a ser percorrido pelo indivíduo entre esses dois níveis é chamado de zona de desenvolvimento proximal, em que o sujeito percorre um processo de amadurecimento e de construção na aprendizagem, mas que estão em processo de construção. Na escola é construído o desenvolvimento proximal do aluno, através de incentivos, direcionamentos, orientações, contribuindo para a construção de saberes que não acontecem voluntariamente, dado que o professor auxilia.

A escola ajuda na formação psicológica do sujeito, pois nela o aprendiz constrói elementos que contribuem para o seu desenvolvimento mental, fazendo com que o caminho entre as zonas de desenvolvimento potencial e real possa ser percorrido. Na Escola, o professor passa a atuar como mediador na construção do conhecimento do educando, possibilitando a construção de conceitos que não acontecem espontaneamente.

A zona de desenvolvimento proximal da Teoria de Vygotsky é de suma importância quando falamos da construção do conhecimento da criança. Ainda segundo o autor:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (Vygotsky, 1998, p. 113).

A criança brinca e cria brincadeiras durante a maior parte do tempo. Diante desse fato, surge a necessidade de aplicar o lúdico na construção de conceitos matemáticos que são geralmente aplicados de forma expositiva ao educando. Através dos jogos, é possível verificar o processo de aprendizagem na construção de conceitos matemáticos. Em seus trabalhos, Vygotsky nos chama a atenção para como o aprendizado devidamente organizado traz como consequência o desenvolvimento mental do aprendiz:

O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção; ao invés disso, no entanto, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas (1998, p. 108).

Desse ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (2003, p. 118).

O professor tem o papel importante no processo de conhecimento e na formação do aprendiz, pois ele pode estimular o desenvolvimento psíquico do educando, despertando a criatividade e a autonomia. Segundo Vygotsky (2000), é na escola que o aluno aprende aquilo que ainda não sabe, e este aprendizado tem a colaboração e a orientação do Professor. Sob este aspecto, o educador deve planejar atividades que estimulem habilidades através de aulas dinâmicas e produtivas, propondo experiências práticas e a construção coletiva, contribuindo assim para uma aprendizagem consciente, cujos conhecimentos matemáticos

estudados possam ser aplicados pelo aluno em seu cotidiano.

É importante, portanto, que os professores estejam atentos à interferência e à contribuição das novas tecnologias no cotidiano escolar e se atualizem, propondo, desta forma, estratégias pedagógicas que enriqueçam a aprendizagem.

Aulas mais lúdicas e prazerosas promovem a imaginação, resgatam a construção de conceitos matemáticos nas aulas, deixando de lado a visão de um ensino na área de Matemática como enfadonho, mecanizado e de difícil compreensão.

Para Vygotsky:

O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção; ao invés disso, no entanto, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas (Vygotsky, 1998, p.108).

Os jogos podem ser ferramentas educacionais interativas capazes de contribuir no desenvolvimento social e cognitivo do educando. Em todas as áreas do conhecimento, é fundamental dar significado ao conteúdo para que os alunos tenham interesse pelo aprendizado. Quando a criança percebe o significado dos conceitos e é capaz de fazer associações com conhecimentos anteriores e com o seu cotidiano, o processo de aprendizagem ganha significado.

Assim sendo, é possível entender que os jogos surgem como ferramentas educacionais interativas capazes de contribuir significativamente para o desenvolvimento social e cognitivo dos alunos.

### 3.4 METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA

Nesta seção, é descrita a inserção das metodologias ativas em sala de aula, tema este muito presente nas áreas da Educação/Ensino no século XXI. Estamos enfrentando diversas mudanças no cotidiano, mas, nos espaços de ensino, poucas mudanças aconteceram.

O professor continua a professar o seu conhecimento urdido ao longo dos séculos e os nossos alunos permanecem (des)atentamente sentados em suas cadeiras discentes. Introduzimos alguma tecnologia para estas personagens que parecem lustrar e dar um novo alento a estes momentos vividos nas salas de aula nos dando a falsa impressão de que avançamos também no desenvolvimento do ensinar e do aprender (Machado *et al.*, 2017, p. 1).

O educador precisa levar para a sala de aula metodologias que transformem/despertem o comportamento do aprendiz, dando-lhe subsídio para transformar o processo de aprendizagem, de forma que ele se torne um ser crítico, capaz de traçar seu próprio caminho.

Devido aos avanços tecnológicos que fazem com que os docentes tenham de lidar com um novo perfil de aluno, surge a demanda de buscar recursos que modifiquem a sala de aula tradicional. Mais uma vez somos levados a dizer que o ensino precisa ser contextualizado, desta vez através das tecnologias, para que se desenvolva interesse tanto na formação de competências, quanto na vida pessoal e na profissional.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Moran, 2015, p. 17).

As metodologias ativas são subsídios que promovem no educando autonomia e levam nossos alunos a serem protagonistas de sua construção escolar, despertando a curiosidade, tornando os sujeitos capazes de tomar decisões, tanto individualmente como coletivamente, relacionando a sala de aula e suas vivências fora da escola.

Sob este aspecto, a proposta de inserção de jogos no ensino e na aprendizagem das funções polinomiais do 1º grau é uma metodologia ativa.

As metodologias ativas visam à construção do processo de ensino e aprendizagem do discente, promovendo melhoria na compreensão do aprendiz na construção de conhecimento, na resolução de problemas e descobertas, levando-os a pensar. Dessa maneira, desenvolvem a capacidade crítica, evidenciando o trabalho cooperativo e em equipe, trabalhando valores e atitudes pessoais.

As metodologias ativas integram jogos, tecnologia, mídias digitais e plataformas de estudo, trazendo diversos recursos capazes de contribuir e trazer melhoria dentro e fora da escola, proporcionando ao educando aprendizagem eficaz e eficiente. Moran, em suas pesquisas, destaca que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (2015, p. 16).

Com essas constantes transformações no mundo, que refletem profundamente na realidade escolar, é preciso buscar ferramentas que possam tornar as aulas mais dinâmicas,

dar recursos para que os alunos possam ter mais autonomia, incentivando na busca pela informação, e oferecendo estratégias que os tornem mais autônomos.

Os jogos são ferramentas capazes de incentivar o sujeito e proporcionar autonomia na aprendizagem, além de despertar o interesse na construção do conhecimento. Moran destaca que: “os jogos mais interessantes para a educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e correr riscos com segurança” (2018, p. 67).

O aprendizado ativo pressupõe que o aluno, mediado pelo professor, investigue e desenvolva autonomia em seu processo de aprendizagem. A inclusão de jogos nas aulas permite aos alunos fazer escolhas, realizar descobertas e criar estratégias, conduzindo-os do fácil para o complexo. Desafios bem planejados, conforme destaca Moran, contribuem para mobilizar competências intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais, proporcionando uma nova perspectiva para o ensino e aprendizagem, especialmente no contexto da construção do conhecimento matemático (2015, p. 18).

### 3.5 O USO DOS JOGOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

As brincadeiras infantis proporcionam a criação de um mundo fictício, uma utopia que, por sua vez, oferece um terreno fértil para o desenvolvimento de diversas habilidades quando exploradas por meio de jogos. Esses jogos, regidos por regras e frequentemente cooperativos, desencadeiam entusiasmo, curiosidade, senso crítico e raciocínio lógico, transformando a aprendizagem em uma experiência prazerosa.

A prática de jogos remonta aos séculos VI e V a.C., desempenhando papéis diversos na construção do conhecimento ao longo da história, seja para entretenimento ou para contribuir com a formação do indivíduo (Huizinga, 2000). Neste contexto, optamos por utilizar essa ferramenta já amplamente difundida no ensino e na aprendizagem da Matemática, com foco nas funções polinomiais do 1º grau.

Como educadores, temos o privilégio de incorporar conhecimentos provenientes tanto do ambiente escolar quanto de fora dele, promovendo a construção de novos saberes e fortalecendo as relações interpessoais durante o desenvolvimento de jogos. Este trabalho visa a transmitir aos educandos a compreensão de que a escola é um espaço de construção de mundos, de troca de experiências, ultrapassando a mera construção de contextos mecanizados. Essa conexão será estabelecida por meio da relação entre o jogo e a Matemática.

Os jogos podem desempenhar um papel fundamental na aprendizagem matemática, ganhando destaque no desenvolvimento do educando devido às suas potencialidades. Nessa perspectiva teórica, o jogo passa a ser percebido como um instrumento pedagógico gradual e crescente no ensino da Matemática. Segundo Muniz, “[...] o jogo é concebido como um importante instrumento para favorecer a aprendizagem na criança, e a sociedade deve favorecer o desenvolvimento do jogo para favorecer as aprendizagens, em especial as aprendizagens matemáticas”(2021, p. 15).

Pesquisas revelam que os jogos educacionais desempenham um papel fundamental na construção dos conhecimentos matemáticos (Kishimoto, 2001). Dessa forma, os jogos passaram a fazer parte da prática pedagógica dos educadores a partir da necessidade da participação efetiva do sujeito na construção do conhecimento matemático, e o jogo passou a ter um valor educativo e a promover práticas pedagógicas mais consistentes no processo de construção e formação de conceitos matemáticos na vida do educando. Muniz, em suas pesquisas, aponta a importância do jogo e da aprendizagem matemática:

A noção de jogo é tomada como uma fonte de excelência de criação e de resolução de situações-problema de Matemática para seus participantes. O jogo é visto como um instrumento de aquisição da cultura do seu contexto social, cultura que engloba conhecimentos e representação acerca da Matemática: seus valores, sua aprendizagem. Seus poderes (Muniz, 2021, p. 16).

Os jogos podem desempenhar estruturas lúdicas capazes de levar os sujeitos envolvidos a realizarem efetivamente as atividades propostas pelo educador e a realizarem suas próprias intervenções sem a influência do professor. A trajetória metodológica da pesquisa aqui desenvolvida visa refletir sobre a atividade matemática. O educando constrói conhecimento matemático com a intervenção do professor mediador e livremente com a sua vivência de mundo, favorecendo a aprendizagem. Para Muniz (2021, p. 17), “os jogos se configuram como um mediador de conhecimentos, de representações presentes numa cultura matemática de um contexto sociocultural do qual a criança faz parte.”

Os jogos lúdicos têm como propósito apresentar desafios ao educando, proporcionando não apenas distração e diversão, mas também uma aprendizagem consistente e participativa. Muniz (2021, p. 27) destaca que “o interesse pelos estudos da relação entre jogos e aprendizagem matemática sustenta-se na possibilidade de que todos os alunos possam, por meio dos jogos, se envolver mais na realização de atividades matemáticas.”

Na construção do ensino e da aprendizagem da Matemática, os jogos são ferramentas utilizadas para intervenções pedagógicas visando a melhoria e a construção do conhecimento.

Para Grandó:

É uma conceitualização da ação. O conceito matemático, assim como a noção Matemática e a própria Matemática não existem fora do indivíduo. Existe na interação do indivíduo com o meio e resulta das coordenações das ações do sujeito (conhecimento lógico-matemático). As noções e os conceitos matemáticos formam o conhecimento matemático que é produzido pelo indivíduo através de suas interações (relações) com outras pessoas ou com objetos(2000, p. 53).

A esta altura, trazemos uma vez mais a BNCC, que, em um de seus trechos, menciona que a Educação Básica tem o comprometimento com o crescimento e com o desenvolvimento do letramento matemático do aluno, sendo este definido como:

[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p. 264).

Pelo citado, estamos certos de que o jogo pode exercer um importante papel na busca pelo letramento matemático. O Professor, através do jogo, gera situações-problema para levar o educando a fazer descobertas matemáticas. A proposta deste estudo não foi apenas fazer uso do jogo pelo jogo, e sim utilizar conteúdos matemáticos quando da construção desses jogos.

Com o letramento matemático, o aluno passa a reconhecer os fundamentos matemáticos, melhorando a compreensão e a atuação no mundo em que se encontra inserido. O uso dos jogos favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, desenvolve o pensamento crítico, estimula a aprendizagem e torna o aprendizado mais prazeroso.

Muniz, em seu livro intitulado “Brincar e Jogar”, destaca que:

As regras, elas mesmas, podem traduzir um conhecimento sociocultural, exigindo dos sujeitos participantes atitudes e comportamentos já assimilados e/ou acomodados ou o desenvolvimento de novas competências ainda não disponíveis em seus repertórios. A atividade constitui, assim, em função de sua organização física, lógica e imaginária, uma representação do conhecimento de um contexto sociocultural dado (2021, p.40).

No processo de ensino que utiliza jogos como recursos de aprendizagem, capazes de desconstruir o pensamento de que a Matemática é enfadonha e de difícil assimilação, eles podem ser inseridos no ensino de outros conteúdos matemáticos, como descrito no trabalho de Nunes (2019), que em sua pesquisa utiliza jogos envolvendo Equações do 2º grau. Portanto, os jogos têm um grande potencial como ferramenta para a aprendizagem da Matemática, desde que devidamente mediados pelo professor.

Ao promover situações-problema por meio dos jogos, o professor estimula o educando a realizar descobertas matemáticas, não se limitando a simplesmente utilizar os jogos, mas integrando conteúdos matemáticos à sua construção. O letramento matemático permite ao aluno reconhecer os fundamentos matemáticos, aprimorando sua compreensão e capacidade de atuação no mundo.

Por fim, os jogos não apenas induzem o aluno a desenvolver estratégias, ao envolverem desafios, mas também criam oportunidades para tal, aumentando seu interesse pela aprendizagem matemática. Essas ferramentas, quando adequadamente mediadas pelo professor, podem ser integradas ao ensino de diversos conteúdos matemáticos, contribuindo para um aprendizado mais participativo e, conseqüentemente, para a inserção dos alunos no mundo do trabalho, evitando a exclusão social.

### 3.6 A AFETIVIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A relação professor-aluno desempenha um papel muito importante no desenvolvimento de um ensino de qualidade na disciplina de matemática. Oliveira e Andrade (2022) destacam a importância desse relacionamento, ressaltando que um bom vínculo em sala de aula resulta em uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Freire (1996, p. 25) afirmou que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender”, destacando a troca de experiências entre professor e aluno como fundamental para o processo de aprendizagem. Entendemos que quando o relacionamento entre professor e aluno é positivo, há uma contribuição significativa para o desenvolvimento da aprendizagem, tornando-a mais motivadora e facilitando o diálogo, o que, por sua vez, contribui para a construção do conhecimento.

Embora a Matemática esteja intrinsecamente presente na vida cotidiana, sendo um elemento fundamental em atividades simples como contar, operar sobre quantidades e medir a massa dos alimentos, ela é frequentemente vista como uma disciplina desafiadora, resultando em altas taxas de reprovação.

Trabalhar os assuntos ligados a Matemática de forma dinâmica e produtiva é essencial para proporcionar aos estudantes caminhos que os levem a enxergar as aplicações matemáticas no cotidiano e reconhecer a necessidade de aprimorar e ampliar seu conhecimento. A Matemática é de grande valor para o nosso dia a dia e pode ser simplificada e realizada de forma simples. Para que o estudante possa percebê-la dessa forma, é de suma

importância oferecer-lhe oportunidades para explorar suas aplicações práticas e compreender sua relevância no mundo real.

Os jogos podem ser um instrumento importante no processo do ensino da Matemática, levando o educando a refletir sobre diversos saberes. Pesquisas em Educação Matemática evidenciam o uso dos jogos como elementos motivadores de aprendizagem, uma vez que eles podem contribuir tanto na introdução ao processo de matematização ou na aplicação concreta já efetivada na aprendizagem, contribuindo para o cognitivo (Muniz, 2021).

Com a proposta de fazer uma conexão entre a Matemática e o jogo, Muniz destaca:

[...] o jogo não é Matemática pura, uma vez que a Matemática é tão somente um dos elementos que constituem a atividade. A criança desenvolve mais que a matemática ao mergulhar no jogo, e a Matemática presente na atividade é apenas uma das categorias possíveis de compreensão e de análise da atividade lúdica (2021, p. 49).

As atividades que utilizam jogos apontam que eles são capazes de potencializar o conhecimento matemático, de fato, mas vão muito além disso. Como ferramentas facilitadoras da aprendizagem no contexto escolar, visam a elaboração de conceitos e conteúdos matemáticos a fim de intensificar a aprendizagem, mas diversos outros pontos podem ser desenvolvidos, e, dentre esses, a afetividade.

Quando os jogos são inseridos como recursos pedagógicos em sala aula, além dos aspectos cognitivos que já mencionamos ao longo deste trabalho, existe outro aspecto, este relacionado à afetividade, que pode ser muito trabalhado durante o seu desenvolvimento e aplicação. O desejo e a vontade de aprender no educando pode ser despertado, ou resgatado, através dos jogos. Ribeiro (2010) relata que “a vontade de aprender e os aspectos afetivos decorrentes estão diretamente relacionados ao sucesso escolar”.

Dito isso, entendemos que os jogos podem causar euforia, despertar o interesse, a curiosidade, trabalhando a afetividade e com isso a melhoria do ensino para que ocorra a aprendizagem de qualidade. Segundo Smole e alguns colaboradores:

Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e 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 se sintam chamados a participar das atividades com interesse (2007, p. 10).

Entendemos que é necessário que os professores estabeleçam relações afetivas que promovam a proximidade com os alunos e com a Matemática, abandonando métodos ultrapassados. A afetividade, expressa na acolhida cognitiva, não só fortalece o vínculo entre

alunos e professores, mas também facilita o processo de ensino e aprendizagem, integrando os alunos ao processo (Oliveira, 2022). Conhecer os alunos, estar cada vez mais atentos às características de cada estudante e às suas capacidades pode ser o caminho para o desenvolvimento de estratégias para aproximá-los do conhecimento e despertar-lhes a vontade de aprender.

O estudo de Oliveira (2012) buscou entender como a afetividade pode impactar o envolvimento dos alunos do ensino fundamental nos anos finais com a Matemática, apresentou uma boa relação entre os estudantes e a professora, demonstrada por vários elogios e afinidade. Entretanto, os resultados apontaram que a prova escrita gerou reações negativas em grande parte da turma, evidenciando um certo receio. Apesar disso, a introdução de novos conteúdos geralmente foi bem recebida, destacando a importância da abordagem acolhedora da professora.

Diante disso, esse pode ser um caminho para o desenvolvimento de estratégias para aproximar o estudante do conhecimento e despertar-lhe a vontade de aprender. A inserção de jogos nas aulas mediados pelo Professor é capaz de proporcionar momentos de grande afetividade entre o aprendiz e o prazer pela aquisição de conhecimento, favorecendo fortemente a aprendizagem formal. Construir novos saberes e contribuir de forma significativa com a formação discente, levando-os à construção afetiva com a Matemática, mostra a necessidade e a importância em aprender Matemática. Os professores são fundamentais nessa construção, mas, infelizmente, muitos estão desacreditados em relação ao ensino e acabam desanimando. Diante disso, nossos alunos são afetados tanto em sala de aula quanto na sociedade.

Para que ocorra a melhoria tanto no ensino como na aprendizagem de forma significativa, é necessário que os educadores busquem estratégias com diferentes ferramentas educacionais como jogos, dinâmicas, desafios matemáticos, atividades interdisciplinares, dentre outras no decorrer do seu plano de ensino. Com o intuito de desmistificar a crença negativa que existe em relação aos conceitos matemáticos, apresentamos recursos que promoveram interação, afetividade, trabalho em equipe, aproximação e significado aos conceitos matemáticos. Espera-se, desta forma, que se possa contribuir para reduzir a ideia e amenizar as visões consolidadas ao longo da história sobre a dificuldade de se aprender os conteúdos associados à Matemática.

## 4. METODOLOGIA DA PESQUISA

### 4.1 A PESQUISA-AÇÃO

A metodologia adotada neste estudo foi a pesquisa-ação, reconhecida como uma abordagem valiosa para o desenvolvimento tanto de professores quanto de pesquisadores. Essa metodologia permite que os profissionais utilizem suas pesquisas para aprimorar o processo de ensino e, por conseguinte, a aprendizagem dos alunos (Thiollent, 1998).

Thiollent (1998) propõe analisar situações-problema visando a aprimorar as práticas alinhadas às teorias que guiam o educando e encontra respaldo na Pesquisa-ação. Quando incorporada como estratégia de pesquisa em sala de aula, a interação entre professores e alunos e o posicionamento de todos os envolvidos tornam-se fundamentais para que se possa alcançar os objetivos propostos, mesmo que esses objetivos não se concretizem de forma imediata.

Ao empregar a Pesquisa-ação em uma proposta de pesquisa na sala de aula, todos os participantes foram envolvidos no processo, desde a elaboração até a verificação das transformações ocorridas durante as intervenções planejadas (*layout*, construção e seleção das questões, confecção das peças e cartas – corte e colagem)(Thiollent, 1998).

Essa abordagem inferiu uma relação mútua entre pesquisadores e sujeitos investigados, visando encontrar soluções para os problemas identificados. A análise detalhada de todo o processo de ações desenvolvidas durante a pesquisa ficaram a cargo do pesquisador, que avalia ao longo do processo minuciosamente a dinâmica de intervenções.

A metodologia da Pesquisa-ação no ensino, ao se basear na investigação da ação pela ação, favorece um melhor desenvolvimento das práticas pedagógicas e da construção do conhecimento. Neste estudo, foram investigadas a construção e a aplicação de jogos voltados para as funções polinomiais de 1º grau sob a perspectiva da Pesquisa-ação.

Durante a aplicação das atividades e jogos, a pesquisadora observou a postura, o comprometimento e a aprendizagem dos educandos. As atividades incluíram a elaboração e o jogo de Dominó, Bingo e Uno, todos centrados no tema das funções polinomiais de 1º grau. Para avaliar os jogos desenvolvidos em diversos aspectos, foi utilizado um questionário, baseado no modelo de Savi (2010), aplicado aos alunos por meio do *Google forms*.

## 4.2 RUBRICAS DE AVALIAÇÃO

Como um dos instrumentos avaliativos empregados na coleta de resultados desta pesquisa, adotaram-se as Rubricas de Avaliação. Essas ferramentas forneceram aos alunos, antecipadamente, os objetivos a serem alcançados em determinada atividade ou avaliação. Elas foram personalizadas, delineando níveis de desenvolvimento e metas na construção de conhecimento do educando, associando, se necessário, notas ou conceitos a esses níveis.

A elaboração de uma proposta avaliativa que incorpore Rubricas de Avaliação exige clareza e estruturação dos objetivos a serem atingidos. Por meio delas, os alunos tiveram acesso ao processo avaliativo, permitindo uma autoavaliação que, por sua vez, promoveu a reflexão sobre suas ações, possibilitando que assumissem um papel ativo em seu processo de formação.

No Método das Rubricas, os níveis de desempenho, competências e critérios de aprendizagem necessitam ser delineados de forma coesa, sendo passíveis de revisão ao longo do processo avaliativo, se necessário. Biagotti (2005) destaca características específicas para as Rubricas, salientando a importância de serem personalizadas para as tarefas ou produtos a serem avaliados, descrevendo detalhadamente os níveis de desempenho associados a uma escala de valores, e determinando expectativas de desempenho (*apud* Porto, 2005, p. 02).

Além de serem uma ferramenta avaliativa, as Rubricas possibilitam fornecer *feedback* aos alunos durante o desenvolvimento das atividades, atuando de maneira somativa e formativa na construção do conhecimento do educando. Por ser um método que esclarece as expectativas de desempenho e áreas de melhoria durante o processo de aprendizagem, envolvendo o docente como mediador, acreditamos que as Rubricas foram altamente favoráveis na construção de conhecimento do aprendiz.

No Quadro 3, apresentamos um exemplo de ficha de Rubrica de Avaliação destinada aos grupos de alunos durante a criação e desenvolvimento de um dos jogos nesta pesquisa. Destacamos que as notas na ficha foram hipotéticas, sendo uma proposta durante a investigação que os estudantes utilizassem essa ficha para autoavaliação ao longo da construção do jogo.

**Quadro 3:** Rubrica de autoavaliação do trabalho (voltada ao aluno)

	EXCELENTE	BOM	REGULAR	INSATISFATÓRIA
OBJETIVO/NOTA	3,0	2,0	1,5	0,5
Compreender os conceitos de funções	Compreendeu de modo consistente os conceitos apresentados	Compreendeu de modo satisfatório os conceitos apresentados	Compreendeu pouco, mas absorveu informação	Não compreendeu os conceitos e não prestou atenção nas explicações
Construiu as questões propostas de forma coesa	Dedicou-se muito a atividade proposta	Dedicou-se a atividade proposta	Dedicou-se pouco à atividade proposta	Não se empenhou para realizar a atividade proposta
Conteúdo matemático utilizado corretamente	Demonstrou segurança ao conteúdo matemático	Demonstrou empenho ao conteúdo matemático	Contribuiu parcialmente no desenvolvimento do conteúdo matemático	Trouxe pouca contribuição do conteúdo matemático
Clareza e objetividade na exposição das ideias na construção dos jogos	Apresentou propostas construtivas e se empenhou na construção dos jogos	Apresentou propostas satisfatórias e demonstrou interesse na construção dos jogos	Apresentou propostas, mas não contribuiu na construção dos jogos	Não apresentou propostas e pouco participou na construção dos jogos
Criatividade	O trabalho apresentado foi muito criativo, apresentou clareza e objetividade	O trabalho apresentado foi criativo, apresentou clareza e objetividade	O trabalho apresentado tinha pouca clareza e objetividade	O trabalho apresentado tinha nenhuma clareza e objetividade

Fonte: Autora, 2023.

#### 4.3 AVALIAÇÃO DOS JOGOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA SEGUNDO O MODELO DE SAVI

Considerando os jogos como facilitadores no processo de aprendizagem, eles desempenham um papel importante para armazenamento de informações e construção de benefícios nos processos educacionais e de aprendizagem, além disso, eles podem influenciar os aspectos atitudinais que impactam a socialização dos estudantes.

Pesquisadores como Savi e colaboradores (2010) têm proposto modelos de avaliação específicos para jogos educacionais, reconhecendo a necessidade de estabelecer critérios claros para avaliar seu impacto no aprendizado. A avaliação adequada dos jogos permite que eles sejam utilizados como recursos educacionais significativos, apoiando o processo de ensino e aprendizagem em diversos conteúdos curriculares.

Os jogos não apenas estimulam os alunos, mas também contribuem significativamente para a formação do cidadão por meio das experiências vivenciadas durante seu

desenvolvimento e da própria prática de jogar. Essas atividades não só enriquecem a aprendizagem, mas também moldam atitudes e comportamentos que são fundamentais para a interação social e o desenvolvimento global do estudante.

O modelo de Savi (2010), utilizado como base para a avaliação dos jogos desenvolvidos neste trabalho de pesquisa, baseia-se fundamentalmente em três aspectos:

- (i) Se o jogo é capaz de motivar os alunos ao utilizarem-no como material para o aprendizado;
- (ii) Se o jogo é capaz de fornecer uma experiência boa aos estudantes;
- (iii) Se os alunos sentem que estão aprendendo enquanto jogam.

Os aspectos apontados no modelo de Savi têm respaldo nos modelos de Kirkpatrick e de ARCS (Keller, 2009 *apud* Savi *et al.*, 2010), que avaliam, respectivamente, a reação e o nível de motivação dos alunos no uso dos jogos; na experiência do usuário ao jogar (*User Experience–UX*) relacionada ao fato, por exemplo, se o jogo é divertido e agradável aos estudantes; e na Taxonomia de Bloom (Bloom, 1956 *apud* Savi *et al.*, 2010) que fornece o impacto na aprendizagem.

A seguir, serão brevemente apresentados os pilares que fundamentaram a construção do modelo de avaliação proposto por Savi:

- **Modelo Kirkpatrick:**este modelo, composto por quatro níveis (Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados), foca, em sua aplicação, no primeiro nível, da Reação. Essa etapa visa medir a satisfação dos participantes após o jogo, identificando áreas passíveis de aprimoramento (Kirkpatrick, 1994 *apud* Savi, 2010, p. 3). Essa abordagem avalia a clareza da experiência e o alcance da aprendizagem.

- **Modelo ARCS:**dividido em quatro categorias (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação), este modelo destaca elementos cruciais para despertar a motivação dos estudantes. A Atenção refere-se às respostas cognitivas dos alunos aos estímulos instrucionais, sendo um pré-requisito motivacional. A Relevância destaca a importância de os alunos perceberem a conexão entre a proposta educacional e seus objetivos de vida. A Confiança busca criar expectativas positivas, enquanto a Satisfação está relacionada aos sentimentos positivos sobre a experiência de aprendizagem (Keller *et al.*, 2009 *apud* Savi, 2010).

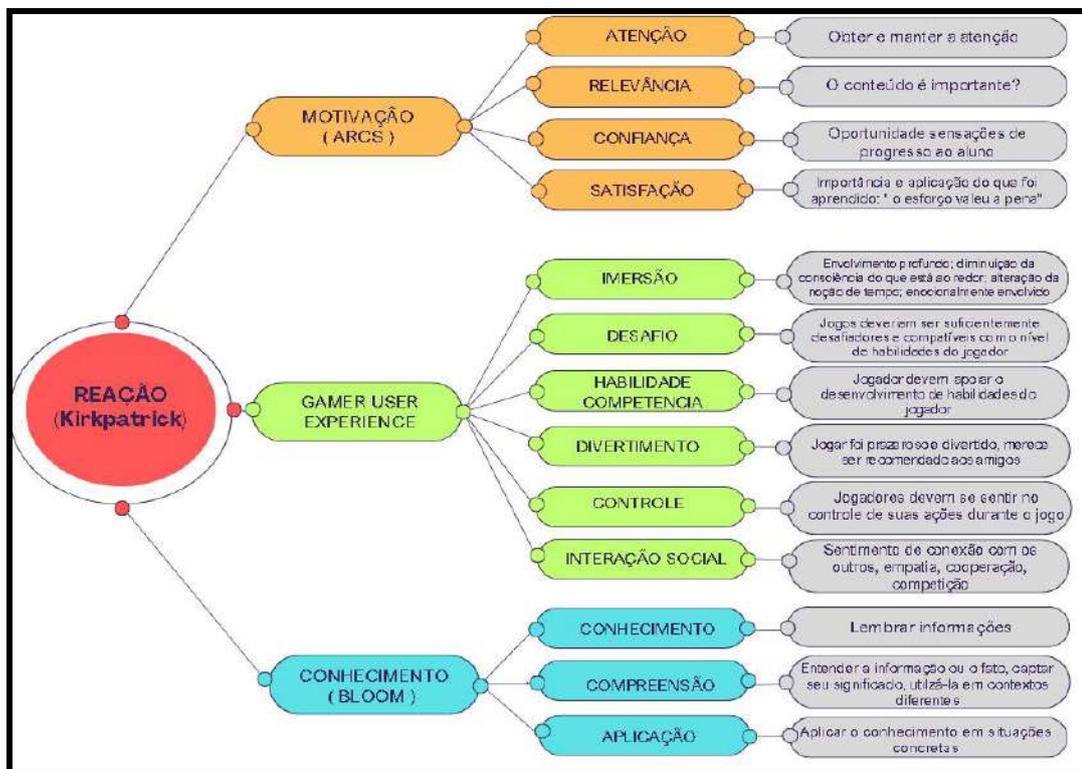
- **Modelo USER EXPERIENCE EM JOGOS - UX:**este modelo incorpora dez conceitos fundamentais para avaliar jogos educacionais: atenção, fluxo, imersão, co-presença, presença social, desafio, suspense, diversão, controle e competência. Esses elementos visam proporcionar uma experiência envolvente ao jogador, combinando desafios, diversão e

um senso de controle sobre a experiência do jogo (Poelset *al.*, 2019; Takataloet *al.*, 2010 *apud* Savi, 2010).

- **Taxonomia de Bloom:** criada nos anos 1950, esta taxonomia acadêmica propõe seis categorias para avaliar o conhecimento dos alunos: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (Chapman, 2009 *apud* Savi, 2010).

Esses elementos foram sintetizados no fluxograma apresentado na Figura 2, culminando no modelo de avaliação de jogos proposto por Savi.

**Figura 2:** Fluxograma com os pilares do modelo de Savi



Ao observar o fluxograma fornecido na figura anterior, a estrutura do modelo de Savi se revela. A peculiaridade do modelo reside na avaliação da reação dos estudantes em relação à aprendizagem ao utilizarem um jogo educacional, conforme preconizado por Kirkpatrick. Savi incorporou parâmetros específicos a serem avaliados, incluindo a motivação, fundamentada no modelo ARCS; aspectos do *userexperience*, relacionados à experiência do aluno durante o jogo; e a base da Taxonomia de Bloom, utilizada para avaliar o impacto na aprendizagem.

O desfecho das considerações mencionadas acerca dos jogos e a receptividade dessa abordagem pelos alunos levaram Savi (2010) a desenvolver um questionário. Esse instrumento é destinado aos alunos e emprega uma escala *Likert*, abrangendo desde “discordo

fortemente” até “concordo fortemente”, totalizando 7 pontos. O questionário do Modelo de Savi, abrangente em sua abordagem, é detalhadamente apresentado no Quadro 4.

**Quadro 4:** Questionário para avaliação de jogos educacionais

<p><b>MOTIVAÇÃO</b></p> <p><b>Atenção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Houve algo interessante no início do jogo que capturou a minha atenção.</li> <li>O design da interface do jogo é atraente.</li> </ul> <p><b>Relevância:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ficou claro pra mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.</li> <li>Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.</li> <li>O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.</li> <li>Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que eu já vi, fiz ou pensei.</li> </ul> <p><b>Confiança:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.</li> <li>O jogo tinha tanta informação que foi difícil manter a atenção nele.</li> <li>O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.</li> <li>As atividades do jogo foram muito difíceis.</li> <li>Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.</li> </ul> <p><b>Satisfação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.</li> <li>Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperados.</li> <li>Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentários do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.</li> <li>Eu me senti bem ao completar o jogo.</li> </ul> <p><b>EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO</b></p> <p><b>Imersão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.</li> <li>Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.</li> <li>Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.</li> <li>Me esforcei para ter bons resultados no jogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.</li> <li>Me senti estimulado a aprender com o jogo.</li> </ul> <p><b>Desafio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.</li> <li>O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o</li> <li>Minhas habilidades melhoram gradualmente com a superação dos desafios.</li> <li>O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.</li> <li>Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.</li> </ul> <p><b>Habilidade/Competência:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Me senti bem-sucedido.</li> <li>Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.</li> <li>Me senti competente.</li> <li>Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.</li> </ul> <p><b>Interação Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Senti que estava colaborando com outros colegas.</li> <li>A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.</li> <li>O jogo suporta a interação social entre os jogadores.</li> </ul> <p><b>Divertimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gosto de usar este jogo por bastante tempo.</li> <li>Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.</li> <li>Eu jogaria este jogo novamente.</li> <li>Algumas coisas do jogo me irritaram.</li> <li>Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.</li> <li>Achei o jogo meio parado.</li> </ul> <p><b>CONHECIMENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.</li> <li>Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.</li> <li>Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.</li> </ul>
---	--

Após a aplicação do questionário e a coleta dos dados obtidos, vários aspectos acerca dos jogos foram analisados.

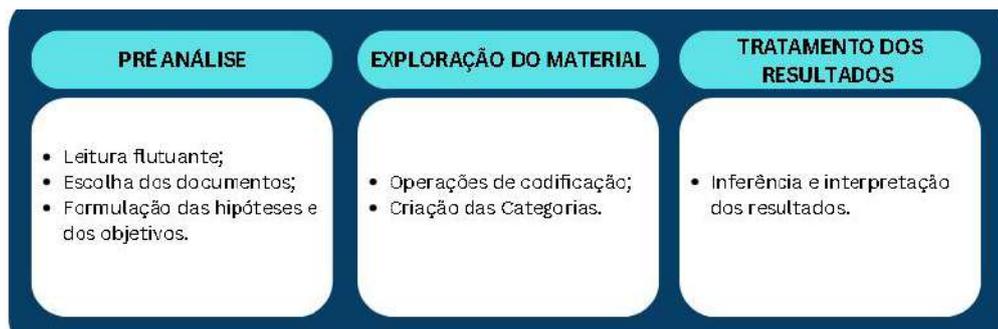
#### 4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDOS COM BARDIN

A análise de conteúdo de Bardin, uma metodologia reconhecida na pesquisa qualitativa, é aplicada para examinar e interpretar dados em diferentes formas, como textos escritos, entrevistas e imagens. Nesta pesquisa, os pressupostos de Bardin foram utilizados na análise instrumental dos depoimentos dos estudantes em relação ao desenvolvimento integral dos jogos.

A técnica de análise de conteúdo desempenha a função de desvelar aspectos críticos, buscando incidir na objetividade. Conforme Bardin (2011, p.15), trata-se de “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.” Nas pesquisas qualitativas, a aplicação da análise de conteúdo possibilita a categorização e classificação de componentes com significados, visando sistematicamente e qualitativamente os resultados extraídos na pesquisa.

Os relatos dos estudantes passaram por codificação e categorização. Na fase de codificação, foram identificadas as unidades de registro e as unidades de contexto, enquanto a categorização considerou critérios semânticos, sintáticos ou expressivos. O processo resultou na assimilação das categorias, interpretação e organização dos dados apresentados, direcionando a interpretação dos relatos da pesquisa. A metodologia de Bardin permite aos pesquisadores percepções significativas e confiáveis de seus materiais de pesquisa, contribuindo com a análise dos resultados obtidos em suas áreas de estudo. A Figura 3 ilustra as etapas da análise de conteúdo.

**Figura 3:** Sequência da técnica da análise de conteúdo



Fonte: Autoria própria com fundamento em Bardin, 2016.

A análise de conteúdo da Bardin oferece uma estrutura abrangente e rigorosa para analisar dados, fornecendo uma compreensão mais aprofundada e abrangente dos elementos investigados (Bardin, 1977).

#### 4.5 PARTICIPANTES E LOCAL DA PESQUISA

Participaram da pesquisa Professores de Matemática com atuação na Educação Básica, principalmente com experiência em turmas do 9º ano, e estudantes de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Duque Costa.

As turmas selecionadas para a pesquisa estavam matriculadas no período vespertino, das 13h às 18h15, e participavam de cinco aulas de Matemática semanais, além de duas aulas dedicadas ao letramento matemático. Nessas aulas, eram frequentemente abordados exercícios práticos; em situações de defasagem, oferecia-se suporte adicional, como reforço escolar. Uma das turmas era composta por 24 meninos e 14 meninas, incluindo um estudante com necessidades educacionais especiais que acompanhava as atividades regularmente, sem demanda por adaptações. Na segunda turma, havia 26 meninos e 11 meninas.

O Colégio Estadual Duque Costa apresentava, à época da conclusão da pesquisa, um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) equivalente a 4,8 nos anos finais do Ensino Fundamental. Situado no município de São João de Meriti-RJ, detalhes sobre o colégio foram expostos na seção 1.3 deste trabalho. No contexto municipal, o IDEB da Rede Pública atingiu 4,3 em 2021, abrangendo 233 Unidades Escolares para o Ensino Fundamental e 56 para o Ensino Médio. Segundo o Censo de 2022, a população total de São João de Meriti era de 440.962 pessoas, com densidade demográfica de 12.521,64 habitantes por quilômetro quadrado.

#### 4.6 PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DE DADOS

O primeiro passo para a implementação da pesquisa foi a submissão do projeto à Plataforma Brasil. Em seguida, foi analisado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e foi aprovado. O parecer substanciado se encontra no Anexo 1 deste volume.

A pesquisa seguiu com a execução de um levantamento bibliográfico para revisão de literatura sobre a inserção de jogos na sala de aula de Matemática e as dificuldades de

aprendizagem relacionadas às funções polinomiais do 1º grau. As bases consultadas incluíram o SciELO – Brasil e o Banco de Teses e Dissertações da Capes. Embora exista uma extensa quantidade de material sobre o uso de jogos em salas de aula de Matemática, há uma carência significativa de estudos sobre as dificuldades de aprendizagem relacionadas às funções polinomiais do 1º grau.

Diante desse cenário, a pesquisa avançou com a elaboração de um questionário misto no *Google forms*, aplicado a professores de Matemática atuantes na Educação Básica. O objetivo era obter *insights* sobre suas práticas docentes, sobre a abordagem adotada em relação à temática desta dissertação e ao Produto Educacional proposto.

O próximo passo envolveu a criação de um questionário misto, entregue em formato impresso aos estudantes, buscando avaliar o interesse, a postura e as expectativas em relação à Matemática.

Durante a fase de criação, desenvolvimento e aplicação das atividades e jogos, todos construídos de maneira coautoral, envolvendo a professora pesquisadora e os alunos, em que o professor mediou as atividades e os alunos colaboraram ativamente, os grupos receberam um formulário de autoavaliação com base nas Rubricas de Avaliação (2005). Esses formulários desempenharam um papel fundamental no aprimoramento das dinâmicas e dos jogos desenvolvidos.

Ao concluir todas as etapas da pesquisa e a execução das atividades, foi administrado um questionário aos alunos participantes, fundamentado no Modelo de Savi (2010), utilizando a Escala *Likert* para quantificação dos resultados. Além disso, os estudantes elaboraram pequenos textos descrevendo suas experiências com as atividades do projeto, os quais foram analisados qualitativamente por meio da metodologia de Bardin.

#### 4.7 QUESTIONÁRIO MISTO PARA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O QUE PENSAM OS PROFESSORES SOBRE O CONTEÚDO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU

O questionário, um instrumento de coleta de dados amplamente reconhecido, foi destacado por Gil (2002) como uma ferramenta eficaz e ágil para a obtenção de informações, especialmente quando administrado por meio de formulário. Esse método oferece a vantagem de preservar o anonimato dos participantes, além de não demandar treinamento especializado para sua aplicação. A flexibilidade desse instrumento permite a inclusão de grande número de questões, adaptando-o às necessidades específicas da investigação em questão.

Como mencionado anteriormente, o “Questionário misto para os Professores de Matemática com atuação na Educação Básica”, disponível no Apêndice 1, foi desenvolvido no *Google forms*. Ele apresenta predominantemente perguntas abertas e foi distribuído a grupos de professores por meio do *WhatsApp*. O retorno foi obtido de 31 docentes, com garantia de sigilo e proteção dos dados. Este questionário teve como objetivo principal investigar a abordagem dos professores em relação às funções polinomiais de 1º grau, a metodologia empregada no ensino desse conteúdo e o nível de compreensão dos alunos. Essa iniciativa se deu em virtude da limitada disponibilidade de material na pesquisa bibliográfica.

No questionário, os participantes foram informados sobre o Manual proposto como um dos artefatos que constituem o Produto Educacional deste trabalho. O material foi enviado aos docentes pelo *WhatsApp* para apreciação e avaliação, acompanhado de um questionário. O questionário, feito no *Google forms*, está disponível no Apêndice 4.

#### 4.8 QUESTIONÁRIO INICIAL DE SONDAÇÃO PARA OS ESTUDANTES DAS TURMAS PESQUISADAS

O “Questionário inicial de sondagem para os estudantes das turmas pesquisadas”, anexado no Apêndice 2, visa compreender a realidade dos alunos das turmas participantes no que se refere à sua relação com a Matemática. O questionário aborda temas como o desempenho do aluno no estudo da Matemática, sua capacidade de aplicar os conhecimentos no cotidiano e oferece espaço para sugestões sobre o ensino.

Este Questionário, composto majoritariamente por perguntas fechadas, foi distribuído em folhas impressas aos estudantes em sala de aula. Antes de ser disponibilizado aos alunos, um termo de autorização para participação na pesquisa (Apêndice 2) foi enviado aos responsáveis. A participação dos alunos no questionário só foi permitida após o retorno desse termo de autorização devidamente preenchido e assinado.

#### 4.9 AS FICHAS DAS RUBRICAS DE AVALIAÇÃO (AUTOAVALIAÇÃO) PARA A ETAPA DOS JOGOS

A Rubrica de Avaliação (2005) se destaca como mais um instrumento valioso para analisar qualitativamente o processo de aprendizagem dos estudantes. Nesta pesquisa em particular, foi desenvolvida uma ficha contendo os objetivos a serem atingidos pelos estudantes durante a criação, elaboração e conclusão dos jogos.

A ficha, individualmente distribuída aos estudantes, teve como proposta informá-los sobre o processo avaliativo durante o desenvolvimento dos jogos. A ficha foi explicada pela professora e colada no caderno para que os estudantes pudessem consultá-la sempre que necessário ao longo do trabalho. Ao finalizarmos todas as etapas de construção dos jogos, os alunos foram responder a autoavaliação.

A autoavaliação ocorreu por meio do *Google forms*, na sala *Maker* da Escola, depois de todas as etapas de construção, proporcionando aos estudantes a oportunidade de refletir sobre sua aprendizagem durante a construção dos jogos. Essa abordagem buscou promover uma constante reflexão sobre a execução das atividades, incentivando a melhoria contínua na construção de conhecimento.

#### 4.10 QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES APÓS O DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES – BASEADO NO MODELO DE SAVI

Para uma abordagem abrangente da análise dos jogos, englobando diversos aspectos como reação, motivação, experiência do usuário e aprendizagem, foi desenvolvido um questionário fechado. Este questionário teve como base o Modelo de Savi (2010) para avaliação de jogos educacionais, previamente mencionado.

[...] análise oferece como resultado uma pontuação sobre diferentes aspectos a respeito da avaliação de um jogo educacional. Tal resultado pode trazer diversas contribuições, tais como oportunidades de melhoria em jogos (tanto em jogos finalizados como em jogos ainda em versão de desenvolvimento), subsídios para professores decidirem entre um conjunto de jogos semelhantes àquele que traz melhores resultados para a turma de alunos, ou mesmo argumentos que apontem tendências de aprovação ou não de uma turma sobre o uso de um jogo educacional (Savi, 2010, p. 09-10).

Os estudantes, após a devida autorização dos responsáveis, já concedida por meio da assinatura do termo de participação, foram conduzidos novamente à sala *Maker* da Escola para responderem ao questionário elaborado no *Google forms*. Essa escolha metodológica buscou garantir respostas rápidas e precisas, minimizando possíveis influências da pesquisadora sobre as respostas dos participantes.

#### 4.11 COLETA DO DEPOIMENTO DOS ESTUDANTES ACERCA DA EXPERIÊNCIA COM A CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES

Ao término de todas as atividades relacionadas à pesquisa, foram conduzidas sessões de finalização junto aos estudantes das duas turmas de 9º ano. Nesse momento, os alunos

foram convidados a compartilharem suas impressões e experiências relacionadas à realização do projeto com os jogos, abordando desde a fase de criação até a prática de jogar, destacando os conhecimentos adquiridos ao longo do processo. Os depoimentos fornecidos pelos estudantes desempenharam um papel crucial na análise qualitativa da proposta, a qual foi fundamentada na análise dos conteúdos.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Esta seção aborda o tratamento dos dados coletados por meio dos instrumentos mencionados anteriormente. Aqui são detalhados os procedimentos metodológicos que foram utilizados para compreender como a iniciativa da aplicação de jogos educacionais para ensino de função polinomial do 1º grau mediou o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, bem como o seu impacto no letramento matemático dos estudantes envolvidos.

### 5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO MISTO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Com base nas respostas coletadas, a análise dos dados buscou fornecer informações sobre o perfil dos professores de Matemática participantes da pesquisa, incluindo sua titulação, a rede educacional em que atuavam e a experiência no magistério. Posteriormente, buscou-se investigar as abordagens de ensino relacionadas às funções e as metodologias empregadas por esses profissionais.

Os questionamentos direcionados aos professores abrangeram tópicos como a identificação de possíveis dificuldades no ensino de funções, os recursos utilizados durante as aulas, a percepção sobre a viabilidade do ensino por meio de jogos, a disposição para incorporar jogos no ensino de funções, experiências anteriores com o uso de jogos e, de maneira detalhada, suas opiniões e posicionamentos em relação à integração de jogos nas aulas de Matemática. As respostas obtidas foram consideradas na análise, e parte delas foi organizada em gráficos percentuais para facilitar a apresentação dos resultados.

O questionário foi respondido por um total de 31 professores de Matemática que atuavam na Educação Básica à época da conclusão desta pesquisa.

**Gráfico 2:** Tempo de docência dos participantes

Fonte: a autora, 2023.

Quanto à metodologia adotada pelo professor no ensino de funções afim observa-se que:

- Um total de 17 participantes da pesquisa optaram por utilizar até o momento aulas exclusivamente expositivas. Suas justificativas incluíram a falta de afinidade com outras abordagens, a escassez de recursos na escola e a limitação de tempo e conhecimento para incorporar novas metodologias;
- Dentre os participantes, 14 afirmaram utilizar, além das aulas expositivas, outros materiais ou métodos de ensino.

Essas informações foram representadas no Gráfico 3, a seguir, evidenciando que as aulas predominantemente expositivas sobre funções afim ainda são tendência entre os professores de Matemática.

**Gráfico 3:** Docentes de Matemática e a metodologia utilizada nas suas aulas

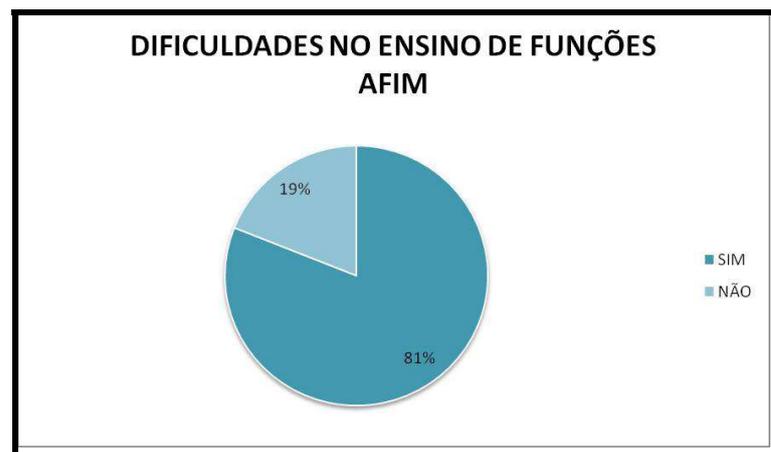
Fonte: a autora, 2023.

Ao serem abordadas as dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino de funções afim, foram obtidos os seguintes resultados:

- 81% dos participantes afirmaram ter dificuldades e justificaram suas respostas com base em diversos pontos. Destacaram-se as seguintes razões: desafios decorrentes de lacunas de aprendizado dos alunos em séries anteriores, obstáculos na compreensão e interpretação de problemas, imaturidade dos estudantes, falta de interesse e dificuldades em estabelecer conexões entre o conteúdo abordado e situações cotidianas;
- Os restantes 19% dos participantes indicaram não enfrentar dificuldades no ensino de funções.

Esses dados foram sumarizados para melhor compreensão e encontram-se apresentados no Gráfico 4, a seguir.

**Gráfico 4:** Dificuldade no ensino de funções afim

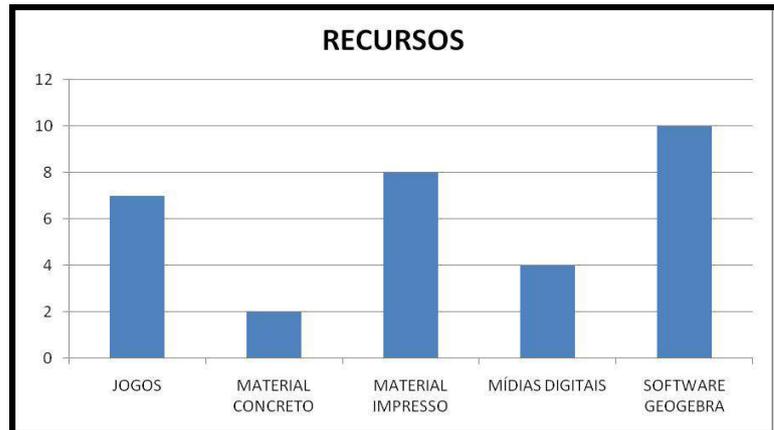


Fonte: a autora, 2023.

Ao indagar os participantes sobre os recursos adicionais empregados no ensino de funções, além das aulas expositivas, foram identificados os seguintes resultados:

- O *software* Geogebra foi o recurso mais frequentemente utilizado pelos participantes, seguido de materiais impressos, que englobavam livros didáticos e apostilas;
- Outros recursos mencionados incluíam jogos didáticos, mídias digitais e materiais concretos.

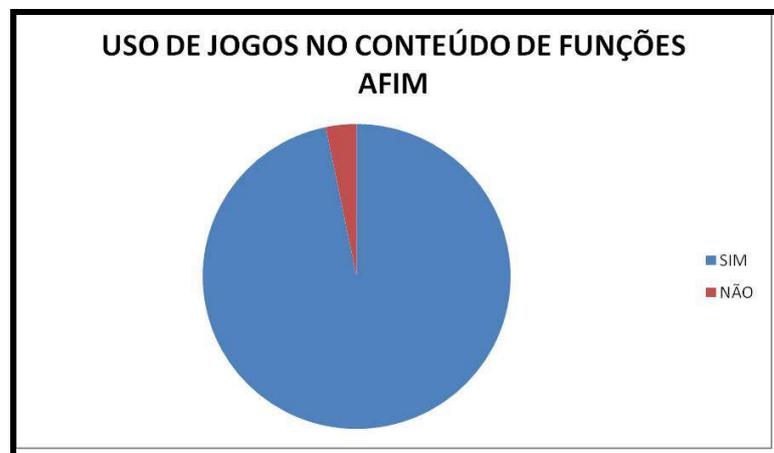
É relevante destacar que apenas sete participantes mencionaram incorporar jogos como recurso em suas práticas pedagógicas. O Gráfico 5 organiza de maneira clara e compreensível as respostas obtidas.

**Gráfico 5:** Recursos utilizados pelos participantes

Fonte: a autora, 2023.

Os participantes foram perguntados sobre serem favoráveis à utilização de jogos para o ensino das funções afim:

- Dos 31 participantes, 30 disseram ser favoráveis, conforme Gráfico 6.

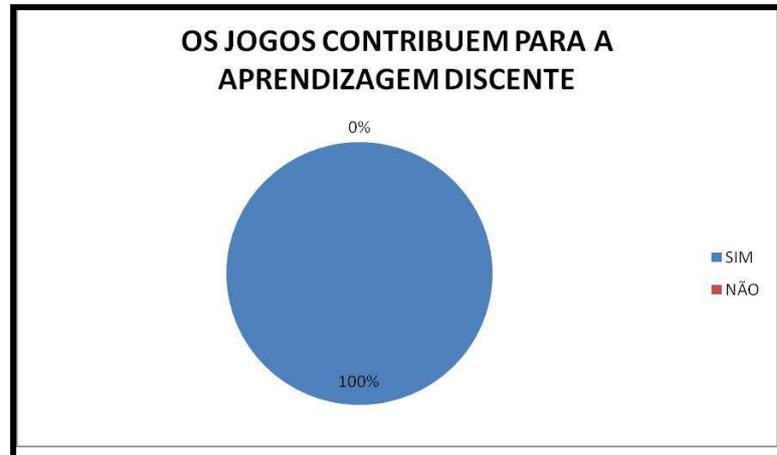
**Gráfico 6:** Posicionamento dos docentes sobre o uso de jogos no ensino das funções afim

Fonte: a autora, 2023.

Os participantes foram perguntados sobre a contribuição dos jogos para a aprendizagem:

- Todos os participantes disseram que sim. O gráfico 7 ilustra as respostas obtidas.

**Gráfico 7:** Sobre a contribuição dos jogos na aprendizagem

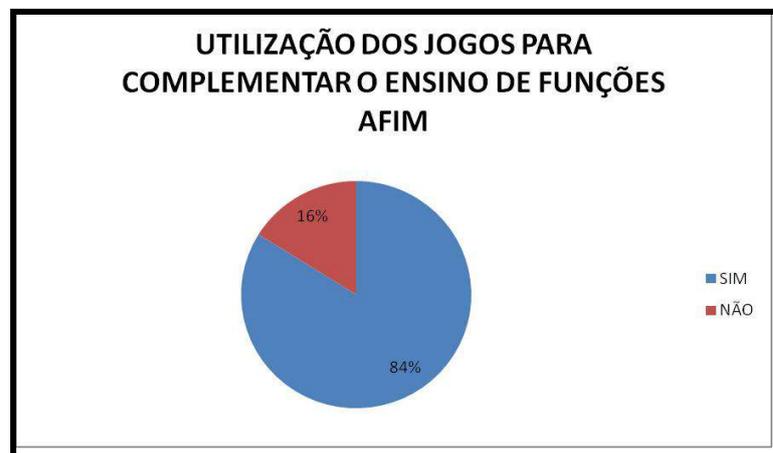


Fonte: a autora, 2023.

Os participantes foram perguntados se utilizariam jogos para complementar o ensino de funções:

- Dentre os 31 participantes, 26 professores responderam SIM e 5 responderam NÃO, sem qualquer justificativa. O Gráfico 8 ilustra este resultado.

**Gráfico 8:** Sobre o uso de jogos no ensino de funções afim



Fonte: a autora, 2023.

Os participantes foram perguntados se já tinham utilizado jogos para a fixação de conteúdos:

- 16% responderam que não;

- 84% disseram que sim. Sobre os tipos de jogos utilizados, as respostas incluíam batalha naval; tiro ao alvo nos quadrantes; dominó de equações; xadrez; cartas; bingo e alguns outros.

**Gráfico 9:** Sobre a utilização de jogos para a fixação de conteúdo

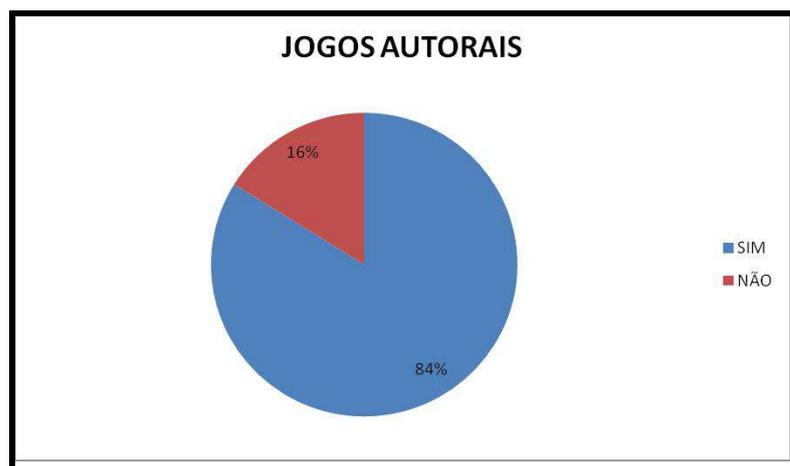


Fonte: a autora, 2023.

Os participantes que usaram jogos no ensino da Matemática foram perguntados se estes eram autorais:

- 84% dos participantes disseram que sim;
- 16% disseram que não, conforme Gráfico 9.

**Gráfico 10:** Sobre a autoria dos jogos utilizados



Fonte: a autora, 2023.

Os participantes foram questionados se, ao utilizarem os jogos, os alunos optavam por participar de forma individual ou em grupo:

- As respostas indicaram que, na maioria das situações, os jogos foram empregados em grupos, conforme Gráfico 11.

**Gráfico 11:** Sobre os jogos serem utilizados individualmente ou em grupos

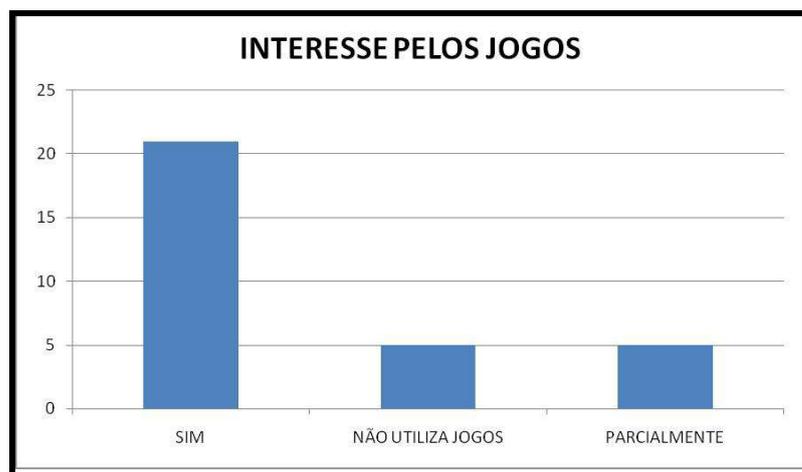


Fonte: a autora, 2023.

Foi questionado aos professores participantes se os alunos demonstraram interesse com o uso dos jogos:

- 21 professores disseram que os alunos se interessaram pelos jogos;
- 5 professores disseram que os alunos se interessaram de forma parcial;
- Os demais professores disseram não usar jogos.

Os docentes complementaram que a introdução dos jogos teve um impacto muito positivo na postura dos estudantes. Houve aumento significativo no interesse pela Matemática, dado que eles apontaram a valorização do momento de descontração proporcionado pelos jogos e solicitaram a incorporação de mais atividades desse tipo nas aulas.

**Gráfico 12:** O interesse dos alunos pelos jogos

Fonte: a autora, 2023.

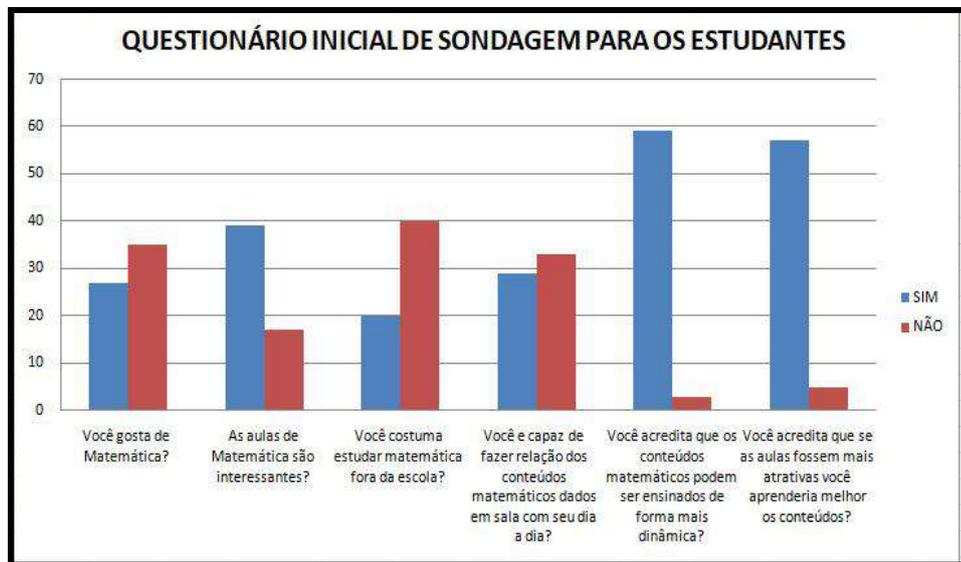
Com base nas respostas dos questionários, observa-se que uma parcela significativa dos professores de Matemática ainda utiliza exclusivamente o modelo de aulas expositivas. A justificativa comum apontada foi a falta de tempo e de recursos na escola. Os docentes que adotaram práticas além das aulas expositivas mencionaram o uso de recursos como o Geogebra, material impresso, jogos e mídias digitais.

A maioria dos professores avaliou que obstáculos como a falta de base, dificuldade na compreensão do conteúdo e a falta de interesse dos alunos tornam o ensino das funções polinomiais do 1º grau desafiador. Apesar dessas dificuldades, todos os professores pesquisados expressaram ser favoráveis à utilização de jogos no ensino da Matemática, reconhecendo sua contribuição positiva para a formação dos alunos. Quando questionados sobre a possibilidade de incorporar jogos no ensino das funções afim, os professores participantes indicaram estarem dispostos a fazê-lo.

Esses resultados reforçam a proposta deste trabalho, que buscou destacar a importância da inserção de jogos no ensino das funções polinomiais do 1º grau.

## 5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DE SONDAGEM PARA OS ESTUDANTES DAS TURMAS PESQUISADAS

A análise dos questionários de sondagem realizada com os estudantes, com o objetivo de avaliar o comportamento e a metodologia de estudos nas turmas participantes da pesquisa, destacou a relevância dessas abordagens para uma compreensão mais aprofundada da relação dos estudantes com a disciplina de Matemática.

**Gráfico 13:** Análise do questionário de sondagem

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Com base nas respostas obtidas, verificou-se, como se pode ver através do Gráfico 13, que a maioria dos estudantes não se identificava totalmente com a Matemática, embora a considerasse interessante. Essa resposta pode ser atribuída ao uso de recursos lúdicos pelos professores, mas nota-se também que a maioria não tinha o hábito de estudar fora do ambiente escolar. Quanto à visão da Matemática em seu cotidiano, observou-se que quase metade dos participantes da pesquisa não conseguia identificar aplicações práticas do que estudavam na escola em sua vida diária.

Os alunos dessa escola, conforme mencionado, já foram expostos a algumas atividades lúdicas, o que os levava a crer que os conteúdos poderiam ser abordados de maneira dinâmica, tornando as aulas mais atrativas e contribuindo para a compreensão dos temas.

Continuando a análise, a próxima questão, apresentada no Gráfico 14, explorou se esses alunos contavam com auxílio fora do contexto escolar, concluindo que a maioria não recebia apoio em casa para seus estudos.

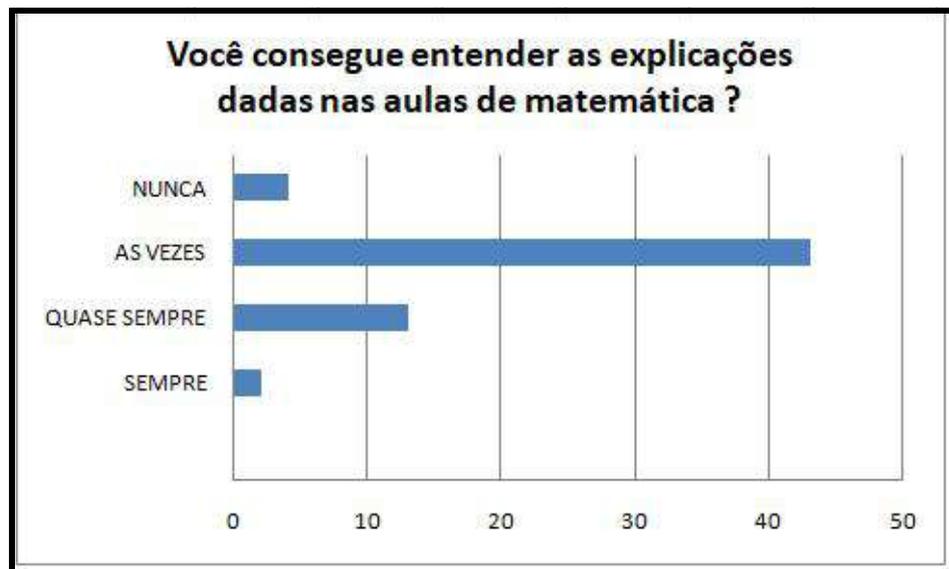
**Gráfico 14:** Ajuda nas tarefas de Matemática



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na análise da pergunta sobre a compreensão das explicações dos conteúdos de Matemática, distribuída no Gráfico 15, observou-se que a maioria dos estudantes compreendia os conteúdos matemáticos ocasionalmente.

**Gráfico 15:** Compreensão das explicações dos conteúdos de Matemática



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O gráfico 16 apresenta as sugestões dos alunos para melhorar a aprendizagem em matemática, destacando que:

- A maioria deles sugeriu o uso de jogos.

**Gráfico 16:** Sugestões para melhoria do ensino de matemática



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

### 5.3 ANÁLISE DAS FICHAS DE RUBRICAS DE AVALIAÇÃO (AUTOAVALIAÇÃO) PARA A ETAPA DOS JOGOS

O projeto foi realizado em colaboração com alunos do 9º ano, e sua avaliação fundamentou-se no uso das Rubricas de Avaliação. Biagiotii (2005) destaca que as Rubricas podem ser percebidas como um instrumento para a avaliação quantitativa de observações qualitativas.

As Rubricas podem contribuir para o amadurecimento intelectual, levando os alunos a uma reflexão capaz de trazer melhorias na construção da aprendizagem. A utilização de Rubricas proporciona aos estudantes conhecerem os critérios de avaliação, o que, por sua vez, promove uma maior consciência e autonomia no processo de autoavaliação. Isso permite que os alunos aprimorem sua trajetória de aprendizagem de maneira mais significativa (Biagiotii, 2005).

De acordo com Biagiotti (2005), a autoavaliação representa uma mudança importante de paradigma para os alunos, especialmente para aqueles com uma extensa trajetória no meio acadêmico, predominantemente avaliados segundo métodos tradicionais.

A utilização de Rubricas na avaliação, conforme proposto por Garofalo (2021), apresenta critérios específicos alinhados às atividades e metas de aprendizagem. A clareza na

definição dos critérios, na determinação do ponto de partida e onde se pretende chegar é essencial nesse processo.

O propósito central desse instrumento é tornar os critérios de avaliação objetivos e explícitos, envolvendo ativamente os estudantes na sua construção e permitindo, simultaneamente, que avaliem o desempenho do professor. Além do mais, fomenta a prática da autoavaliação, incentivando uma rotina reflexiva sobre o desempenho dos alunos, evidenciando o nível de competência diante dos desafios propostos e ressaltando a participação ativa dos jovens no contexto educacional (Garofalo, 2021).

Integrar a prática de autoavaliação ao uso das Rubricas oferece ao discente uma oportunidade única de aprendizado, inclusive através do erro, estimulando uma reflexão crítica sobre o caminho percorrido, promovendo uma mudança significativa na postura didática (Biagiotti, 2005).

Aos alunos foram distribuídas as Rubricas, visando lhes proporcionar uma compreensão mais significativa dos critérios avaliativos que se pretendiam alcançar ao longo das etapas dos jogos propostos, neste caso.

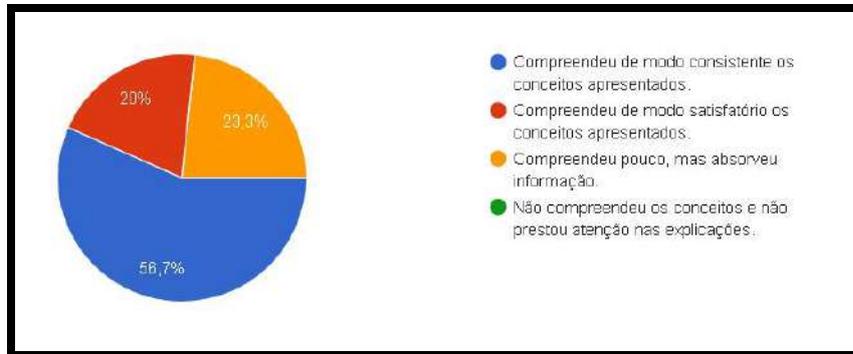
Os estudantes foram para a sala *Maker* depois de todo o processo dos jogos (construção, confecção e jogo), para realizarem sua autoavaliação por Rubricas de avaliação através de um formulário *Google forms*. Essa prática buscou não apenas fortalecer o engajamento dos alunos, mas também contribuiu para um ambiente de aprendizado mais transparente e colaborativo.

As fichas de avaliação foram elaboradas com a proposta de proporcionar aos estudantes oportunidades de reflexão sobre o desenvolvimento na execução dos jogos. Durante todo o processo de construção dos jogos, os discentes tiveram a oportunidade de considerar e pontuar o seu desenvolvimento dos jogos, abrangendo aspectos como *layout*, construção de questões, desenvolvimento, confecção e participação de todas as etapas.

Essa abordagem mais abrangente objetivou não apenas avaliar o desempenho dos alunos, mas também proporcionar informações úteis para o aprimoramento contínuo do processo educacional. A seguir estão as perguntas que foram feitas aos estudantes e os gráficos com os resultados dessa autoavaliação, que podem ser encontradas no Quadro 3.

## 1) Compreender os conceitos de funções polinomiais do 1º grau.

**Gráfico 17:** Compreender os conceitos de funções polinomiais do 1º grau

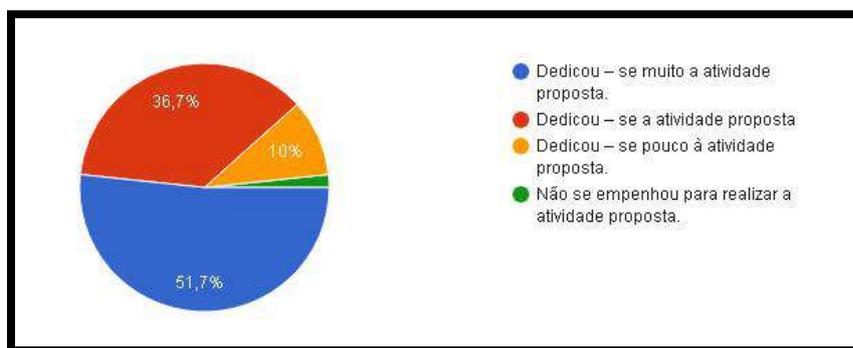


Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Os resultados analisados por meio das Rubricas revelaram que a maioria dos estudantes apresentou uma boa compreensão do conteúdo relacionado a funções polinomiais do 1º grau, enquanto alguns alcançaram um entendimento satisfatório. Entretanto, uma minoria compreendeu as informações de forma parcial, o que pode ser atribuído à falta de interesse, à relutância em esclarecer dúvidas e interagir mais ativamente durante a atividade, inclusive nas trocas com os colegas.

## 2) Construiu as questões propostas de forma coesa.

**Gráfico 18:** Construiu as questões propostas de forma coesa



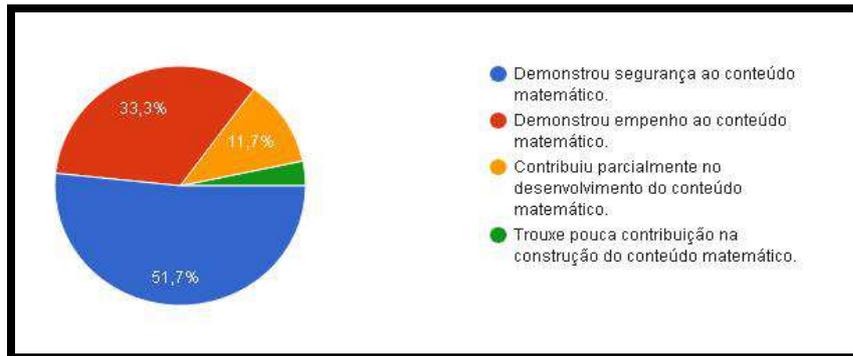
Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Em relação ao desenvolvimento das questões que iriam compor os jogos, de maneira geral, os participantes demonstraram dedicação significativa durante o processo de elaboração das questões, promovendo trocas entre si e solicitando auxílio da professora quando necessário. A interação efetiva entre os alunos e entre e a professora contribuiu positivamente

para a dinâmica da atividade, refletindo um engajamento efetivo no processo educacional. Essa colaboração ativa no desenvolvimento das questões evidenciou o potencial construtivo e colaborativo desse método de aprendizagem.

### 3) Conteúdo matemático utilizado corretamente

**Gráfico 19:** Conteúdo matemático utilizado corretamente

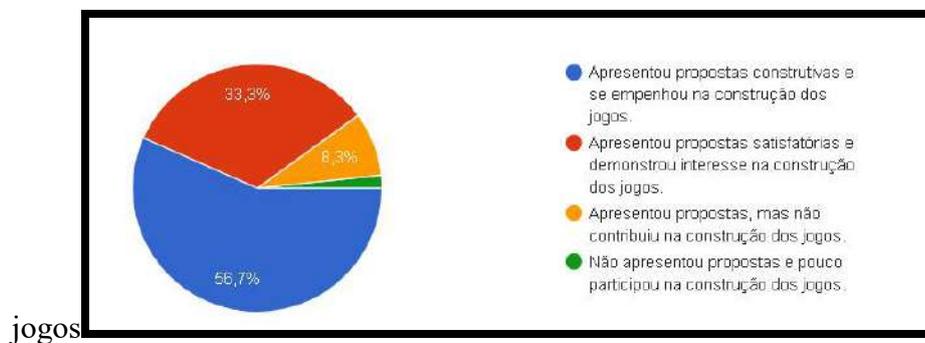


Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Inicialmente, os estudantes manifestaram certa hesitação no desenvolvimento das questões. No entanto, à medida que prosseguiam, notou-se um aumento significativo na confiança em relação ao conteúdo. Em sua grande maioria, eles tornaram-se mais participativos e demonstraram segurança crescente no desenvolvimento das atividades propostas.

### 4) Clareza e objetividade na exposição das ideias na construção dos jogos

**Gráfico 20:** Clareza e objetividade na exposição das ideias na construção dos

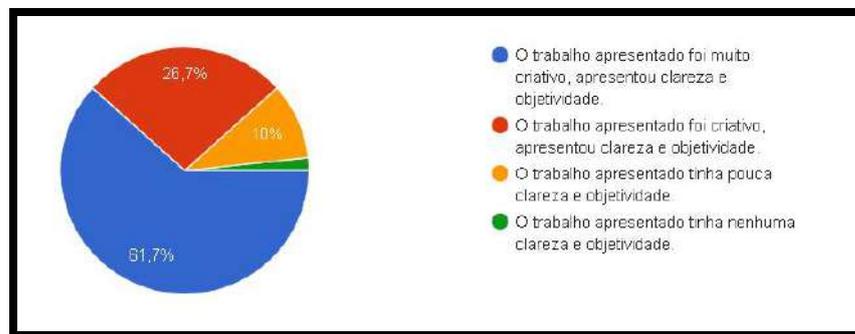


Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Quanto ao *layout*, os alunos foram criativos e participativos na construção do *design*, mas não foram tão participativos durante a confecção dos jogos, etapa que envolveu recortes, colagens e plastificação das cartelas, cartas e peças. Esta etapa não foi muito atraente aos estudantes, que acharam uma etapa cansativa, mas ainda assim alguns foram excelentes e a maioria foi regular.

## 5) Criatividade

**Gráfico 21: Criatividade**



Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Os alunos foram criativos na elaboração das questões e no desenvolvimento dos *layouts* dos jogos. Em sua maioria, foram participativos e desenvolveram o que foi proposto.

O processo avaliativo abordado nesta etapa revelou-se não apenas como uma ferramenta de mensuração do desempenho dos alunos, mas também como um meio importante para fornecer informações valiosas, capazes de contribuir para o aprimoramento contínuo do processo educacional.

Analisando os resultados específicos de cada aspecto avaliado, destaca-se que a compreensão dos conceitos de funções polinomiais do 1º grau apresenta uma variação entre os estudantes, apontando para a necessidade de estratégias específicas de engajamento para superar desafios individuais.

Ao considerar a construção das questões propostas, observou-se uma participação ativa e efetiva dos alunos envolvidos, demonstrando a eficácia do método de aprendizagem colaborativa. A insegurança inicial dos estudantes no desenvolvimento das questões foi superada à medida que ganharam confiança, demonstrando um progresso notável no entendimento do conteúdo.

O *feedback* dos estudantes destacou a importância de clarificar as expectativas durante uma avaliação e a relevância dos jogos educativos em melhorar o desenvolvimento do conteúdo de maneira lúdica.

Introduzir as Rubricas como instrumento de avaliação favoreceu aos estudantes um papel ativo como agentes da própria avaliação. A clareza dos critérios avaliativos, aliada ao sentimento de importância e responsabilidade dos alunos no projeto, facilitou o processo de ensino e aprendizagem.

Em conclusão, a utilização de Rubricas como instrumento de avaliação se revelou propícia, promovendo não apenas uma avaliação eficiente, mas também estimulando uma reflexão crítica e responsável por parte dos estudantes.

O método demonstrou ser eficaz na construção do conhecimento, alinhando-se às novas abordagens metodológicas empregadas no processo educacional.

#### 5.4 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PARA OS ESTUDANTES APÓS O DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES - BASEADO NO MODELO DE SAVI

O modelo proposto por Savi (2010) oferece uma estrutura para analisar o uso de jogos educacionais, orientando os docentes na análise do impacto desses jogos em sala de aula. A análise realizada com base nesse método revelou resultados positivos quanto ao emprego dos jogos como ferramentas lúdicas na construção do conhecimento dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento individual e aprimoramento da aprendizagem.

Os estudantes responderam a um questionário contendo perguntas fechadas, associadas a uma escala *Likert* de sete pontos, conforme proposto por Savi (2010), sendo este também disponibilizado por meio do *Google forms*. A escala de sete pontos incluiu as seguintes alternativas: “discorda fortemente (DF)”, “discorda (D)”, “discorda ligeiramente (DL)”, “indiferente (I)”, “concorda ligeiramente (CL)”, “concorda (C)” e “concorda plenamente (CP)”.

Nesta seção, são apresentados os resultados relativos ao impacto dos jogos em diversos aspectos, como o efeito do jogo educativo na sala de aula, a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, e as percepções dos discentes sobre os jogos como ferramentas para solidificar os conteúdos estudados.

A avaliação dos jogos fundamentou-se na compreensão dos estudantes ao longo de todas as etapas da investigação, destacando que os jogos estimularam o interesse, despertaram a curiosidade, promoveram interação, melhoraram a autoestima, incentivaram a criação de estratégias e proporcionaram maior autonomia na tomada de decisões, resultando assim em uma melhor aprendizagem.

Para apoiar esta investigação, os resultados das respostas dos alunos foram organizados para possibilitar uma visão geral e facilitar as análises, como apresentado de forma clara e concisa nos Quadros 5 e 6.

**Quadro 5: Percepção dos participantes sobre os jogos educacionais**

nº	PERGUNTAS	OPÇÕES						
		CP	C	CL	I	DL	D	DF
1	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	50%	46%	4%	0%	0%	0%	0%
2	O design da interface do jogo é atraente.	56%	34%	8%	2%	0%	0%	0%
3	Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.	42%	30%	18%	10%	0%	0%	0%
4	Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.	36%	36%	14%	10%	0%	4%	0%
5	Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.	30%	40%	20%	8%	2%	0%	0%
6	O conteúdo do jogo será útil para mim.	42%	34%	8%	8%	4%	0%	4%
7	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.	10%	20%	14%	16%	4%	24%	12%
8	O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.	8%	22%	22%	4%	6%	22%	16%
9	O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.	10%	12%	4%	16%	8%	32%	18%
10	As atividades do jogo foram muito difíceis.	10%	8%	8%	12%	14%	28%	20%
11	Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.	8,2%	6,1%	8,2%	8,2%	12%	37%	20%
12	Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.	34%	42%	12%	10%	0%	2%	0%
13	Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.	40%	34%	14%	8%	0%	2%	0%
14	Eu me senti bem ao completar o jogo.	44%	38%	8%	8%	2%	0%	0%
15	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.	42%	34%	10%	10%	2%	2%	0%
16	Me esforcei para ter bons resultados no jogo.	40%	48%	2%	8%	2%	0%	0%
17	Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.	14,3%	24,5%	8,2%	12,2%	0%	29%	12%
18	Me senti estimulado a aprender com o jogo.	28%	46%	12%	8%	0%	6%	0%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

**Quadro 6: Percepção dos participantes sobre os jogos educacionais**

19	Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.	40%	40%	2%	10%	4%	4%	0%
20	O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.	30%	34%	12%	12%	0%	8%	4%
21	Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.	30%	34%	12%	12%	0%	8%	4%
22	Me senti bem sucedido.	36%	36%	10%	12%	4%	2%	0%
23	Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	34%	36%	14%	8%	4%	4%	0%
24	Me senti competente.	28%	42%	4%	16%	0%	10%	0%
25	Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	32%	48%	14%	4%	0%	0%	2%
26	Senti que estava colaborando com outros colegas.	32%	42%	6%	16%	2%	0%	2%
27	A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.	38%	44%	10%	8%	0%	0%	0%
28	O jogo suporta a interação social entre os jogadores.	28%	48%	16%	6%	2%	0%	0%
29	Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.	24%	36%	14%	8%	4%	0%	0%
30	Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.	28%	34%	8%	20%	4%	4%	2%
31	Eu jogaria este jogo novamente.	40%	36%	10%	10%	0%	4%	0%
32	Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.	10%	10%	6%	14%	8%	18%	34%
33	Achei o jogo meio parado.	6%	14%	14%	12%	2%	24%	28%
34	Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.	28%	46%	8%	10%	2%	4%	2%
35	Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.	30%	44%	14%	6%	2%	2%	2%
36	Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.	30%	40%	14%	6%	6%	2%	2%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Com base na teoria de Savi, é apresentada a análise descritiva dos resultados que avaliam o impacto dos jogos educacionais em sala de aula:

Primeiramente, utilizando os modelos de Kirkpatrick e ARCS (Keller, 2009 apud Savi *et al.*, 2010), foram analisadas a **reação** e a **motivação** dos estudantes. Os resultados indicaram que os jogos estimularam os alunos, melhorando sua aprendizagem e proporcionando satisfação e autoconfiança durante o processo de construção e desenvolvimento dos jogos.

Em seguida, sob a perspectiva de *UsereXperience* (UX), que descreve a vivência do aluno no jogo, foi observado que os jogos ofereceram diversão, interação social, experiência e habilidade durante sua utilização, conforme evidenciado pelas respostas dos estudantes.

A Taxonomia de Bloom (Bloom, 1956 apud Savi *et al.*, 2010) destaca os aspectos relacionados ao **impacto** dos jogos na aprendizagem. Os jogos foram capazes de promover autonomia aos estudantes, elevando a compreensão dos conceitos abordados e incentivando sua participação nas aulas de Matemática, ao utilizarem o jogo como ferramenta dinâmica.

Com base nessas análises, percebeu-se que o uso dos jogos como ferramenta educativa contribuiu significativamente para o desenvolvimento cognitivo da aprendizagem dos alunos. Com base na Teoria de Savi (2010), ficou evidente que os jogos em sala de aula são de fundamental importância como recursos metodológicos, por despertarem o interesse, promover autoconfiança, ânimo, melhorar a autoestima, proporcionar novas experiências e estimular o trabalho em equipe o que, conseqüentemente, promove um melhor convívio social entre os estudantes.

As questões que avaliaram os jogos, seguindo a metodologia de Savi, foram caracterizadas em três grupos:

- Motivação (atenção, confiança e satisfação);
- Experiência do usuário (imersão, desafio, habilidade/competência, interação social e divertimento);
- Conhecimento (Relacionado ao tema apresentado no jogo);

#### *MOTIVAÇÃO:*

As perguntas de 01 a 02 foram elaboradas com foco na avaliação da **atenção** dos estudantes em relação ao jogo e quanto ao *layout*. Mais de 90% dos participantes concordaram que o jogo era um recurso interessante e que o *design* era atraente. Não houve percentual de discordância em relação a esses itens. Os jogos foram percebidos como motivadores, prendendo a atenção e levando-os a uma participação ativa, despertando o interesse pelo aprendizado ao tornar as aulas mais prazerosas e atrativas.

As perguntas de 03 a 06 abordaram a **relevância** do jogo. Os alunos destacaram concordância acima de 70% e nenhum percentual de discordância em relação à relevância dos jogos. Os jogos foram descritos como claros em seu conteúdo, relacionados ao cotidiano, promovendo melhorias na construção de conhecimento e tornando as aulas mais dinâmicas. As respostas foram satisfatórias, refletindo o resultado esperado do uso do jogo como ferramenta lúdica para melhorar significativamente a aprendizagem dos estudantes.

As perguntas de 07 a 11 trataram da **confiança** dos jogadores. O percentual de concordância variou entre 40% e 62%, com uma visão positiva sobre o uso dos jogos. As questões abordaram a compreensão do jogo, sua facilidade de assimilação, consistência do conteúdo e efetividade do material para aprendizagem. Embora a Matemática ainda seja vista como uma área que precisa ser trabalhada não apenas com metodologias ativas em sala de aula, entre 14% e 30% dos alunos encontraram dificuldades na absorção das informações.

As perguntas de 12 a 14 estavam relacionadas à **satisfação** dos estudantes durante o jogo. Cerca de 78% dos estudantes demonstraram animação com o uso dos jogos para fixar conteúdos matemáticos, sentindo-se realizados e surpresos ao completarem o jogo. No início, alguns alunos apresentaram receio em relação à proposta trazida pela professora/pesquisadora, mas ao final demonstraram satisfação.

#### *EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO:*

As perguntas de 15 a 18 estavam relacionadas à **imersão**, descrevendo as emoções vivenciadas e as relações construídas durante o jogo. A aprovação em relação aos jogos foi satisfatória, variando de 74% a 88%. No entanto, é importante destacar que durante o jogo alguns alunos sentiram vontade de desistir, com um percentual de 39%. Apesar disso, os jogos tiveram impactos positivos no envolvimento dos estudantes, criando relações afetivas positivas e estimulando a participação, mesmo quando enfrentavam dificuldades.

As perguntas de 19 a 21 abordaram o **desafio** proporcionado pelo jogo. O percentual foi relevante, atendendo às expectativas da pesquisa, com mais de 60% dos participantes expressando motivação para vivenciarem mais experiências com jogos educacionais em sala de aula. Eles se sentiram competentes e capazes de superar desafios enquanto aprendiam de forma lúdica.

As perguntas de 22 a 25 estavam relacionadas às **habilidades e competências** desenvolvidas pelos estudantes. Cerca de 70% a 80% dos alunos responderam de maneira positiva, sentindo-se realizados e capazes de aplicar estratégias significativas durante o jogo, o que contribuiu para sua sensação de competência e capacidade durante o processo.

Entre as perguntas de 26 a 28, foi destacada a **interação social** dos estudantes, com um percentual positivo variando entre 74% e 82%. Os jogos contribuíram para a união da turma, a construção de relações e o trabalho em equipe, promovendo desenvolvimento significativo na aprendizagem dos alunos em relação aos temas abordados no estudo.

As perguntas de 29 a 33 se referiram ao **divertimento**. Observou-se que entre 60% e 76% dos estudantes gostariam de jogar por mais tempo e vivenciar mais atividades com jogos em sala de aula, não apenas em Matemática, mas em diversas disciplinas. Entretanto, cerca de 20% acharam o jogo um pouco monótono e não demonstraram interesse em continuar jogando.

Para encerrar, das perguntas 34 a 36 foi abordado o **conhecimento** adquirido durante os jogos educacionais e se a proposta conseguiu fixar o conteúdo proposto. Os alunos destacaram a importância dos jogos para a aprendizagem, além de serem divertidos, dinâmicos e lúdicos, tornando mais fácil assimilar os conceitos estudados, com um percentual positivo acima de 70% dos alunos expressando essa opinião.

Nesta pesquisa, ficou evidente a eficiência do uso dos jogos como ferramenta educacional na construção de conceitos matemáticos e atitudinais. A receptividade em relação aos jogos educacionais foi altamente positiva, mostrando sua relevância na construção do conhecimento dos alunos e no aprimoramento da aprendizagem.

Os dados coletados demonstraram que a maioria dos participantes concordou ou concordou plenamente com diversas afirmações relacionadas aos jogos. Eles destacaram o interesse inicial capturado pelos jogos, a utilidade do conteúdo apresentado, o desejo de aprofundar seus conhecimentos no assunto abordado, entre outros aspectos. Além disso, os participantes relataram uma sensação de realização ao completarem as atividades dos jogos, o que os motivou a continuarem utilizando-os.

Apesar de algumas opiniões divergentes, representadas por uma pequena proporção de participantes que expressaram discordância ou indiferença em relação a certos aspectos dos jogos, como a dificuldade das atividades ou a necessidade de melhoria nas habilidades, essas foram minoria em comparação com a percepção geralmente positiva dos participantes.

Dessa forma, com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os jogos educacionais, quando desenvolvidos e aplicados de forma adequada, têm o potencial de serem ferramentas significativas no processo de ensino e aprendizagem. Eles promovem o engajamento, a colaboração e o progresso dos alunos. Esses resultados fornecem informações consistentes para educadores interessados em integrar jogos em suas práticas pedagógicas,

destacando a importância de considerar o *design*, a relevância do conteúdo e a experiência do usuário para garantir o sucesso dessas iniciativas.

## 5.5 ANÁLISE DOS RELATOS DOS ESTUDANTES APÓS O DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS E DEMAIS ATIVIDADES - BASEADO NO MODELO DE BARDIN

Para a análise dos dados obtidos através do depoimento dos estudantes, após leitura e pré-análise do material, foram identificados os núcleos de codificação e criadas as categorias, de acordo com os pressupostos de Bardin (2016), para análise de conteúdo em pesquisas qualitativas. As respostas obtidas foram vinculadas aos referenciais teóricos do trabalho.

A técnica de análise de conteúdo desempenha a função de desvelar aspectos críticos, buscando incidir na objetividade. Conforme Bardin (2011, p.15), trata-se de “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.” Nas pesquisas qualitativas, a aplicação da análise de conteúdo possibilita a categorização e classificação de componentes com significados, visando sistematicamente e qualitativamente os resultados extraídos na pesquisa.

Os dados analisados, coletados por meio das narrativas dos estudantes, destacaram uma série de percepções e experiências relacionadas ao uso dos jogos matemáticos como recurso facilitador do processo de aprendizagem discente.

Os dados codificados, quando relacionados aos referenciais teóricos, mostraram que os resultados foram significativos na construção do conhecimento matemático durante o processo de elaboração e desenvolvimento dos jogos. De modo geral, os estudantes relataram que os jogos foram divertidos e que o lúdico possibilitou a melhoria na aprendizagem.

Foram coletadas 60 narrativas dos estudantes participantes. Após a leitura e releitura minuciosa das narrativas, foram estabelecidas nove categorias, conforme os pressupostos de Bardin. Uma nova leitura das narrativas permitiu, com base nas categorias, identificar duzentos e quarenta e quatro segmentos codificados. O Quadro 7, a seguir, traz as categorias estabelecidas para a pesquisa, os segmentos codificados e o percentual desses segmentos.

**Quadro 7:** Categorias x Segmentos codificados

Nº	Categorias	Segmentos Codificados	Porcentagem dos segmentos Codificados
1	Diversão	53	21,72%
2	Interação Social e superação das dificuldades	33	13,52%
3	Teve um dos jogos como preferência	31	12,70%
4	Gratidão e Afetividade	29	11,89%
5	A criatividade no processo de confecção e construção dos jogos	28	11,48%
6	Atividades lúdicas e dinâmicas não somente em matemática	25	10,25%
7	Jogos como recurso facilitador para a aprendizagem	15	6,15%
8	A importância do uso de novas metodologias	15	6,15%
9	Motivação e entusiasmo em aprender matemática através do jogo	15	6,15%
	Total	244	100,00%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

A **Diversão**, apontada na categoria 1, foi fortemente mencionada pelos estudantes, e é justificada pelo trabalho de Santos (2019), que descreve o jogo como uma atividade recreativa que proporciona divertimento ou distração, brincadeira e entretenimento, além da construção de conhecimento matemático. Para Vygotsky (1998), o jogo é uma atividade dinâmica que satisfaz a necessidade da criança, além de promover ação.

A **Interação social e superação das dificuldades**, estabelecida na categoria 2, está relacionada ao fato de os alunos superarem diversas etapas durante o processo de desenvolvimento na realização dos jogos. Entretanto encontraram dificuldades em alguns conceitos durante o processo de escolhas das questões que iriam compor os jogos, devido a terem se sentido inseguros e a falta de domínio em alguns conteúdos. Mas o trabalho em grupo e o empenho dos estudantes em participarem do processo de construção dos jogos contribuíram para sanar tais dificuldades juntamente com o apoio do professor.

Para Smole (2007, p.10), o aluno pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica. Como se sabe, no desenvolvimento do aluno, as ideias dos outros são importantes porque promovem situações que o levam a pensar criativamente sobre as próprias ideias em relação às ideias dos outros.

Vygotsky (1998) ressalta a importância dos jogos, evidenciando a magnitude do brincar e sua intervenção na evolução da criança. Destaca a contribuição do jogo no processo de desenvolvimento do aprendiz, estabelecendo conexões emocionais que contribuem nas ações do cotidiano. Além disso, o brincar auxilia no amadurecimento, nas relações sociais, promovendo crescimento e amadurecimento, que contribuem para a vida adulta do indivíduo.

O brincar é a imaginação em ação pode ser invertido: podemos dizer que a imaginação nos adolescentes e escolares é brincar sem ação. No brincar, a criança projeta-se nas atividades adultas de sua cultura e ensaia seus futuros papéis e valores. Assim o brincar antecipa o desenvolvimento; com ele a criança começa a adquirir a motivação, as habilidades e as atitudes necessárias a sua participação social, a qual só pode ser completamente atingida com a assistência de seus companheiros da mesma idade e mais velhos (Vygotsky, 1998 p. 173).

Os jogos são recursos facilitadores capazes de promover melhorias significativas na construção de conhecimento do educando, fato este que os estudantes relataram. Desta forma, além do embasamento teórico feito neste estudo, os jogos trouxeram motivação aos estudantes que participaram da pesquisa.

A categoria 3 (**Teve um dos jogos como preferência**) revela que, durante a construção dos jogos, os alunos tiveram suas preferências e escolhas quanto à identificação com o jogo, ou seja, as preferências entre os jogos se deu por uma questão de afinidade. Uns preferiam o Bingo, por ser mais dinâmico e exigir um raciocínio lógico mais rápido, e por não ser um jogo demorado. Outros, por sua vez, escolheram o Dominó, por ser um jogo que, apesar de requerer mais cálculos, não exige um raciocínio cognitivo rápido. Foi observado que alguns alunos não conseguiram resolver as questões com certa rapidez ou sob a “pressão” da atividade. Os demais alunos deram preferência ao UNO por ser um jogo que integra os estudantes em pequenos grupos e por ser dinâmico.

A **Gratidão e afetividade**, destacadas na categoria 4, estão relacionadas ao reconhecimento dos estudantes em relação ao projeto com os jogos, visto que os alunos vivenciaram valores além da aprendizagem matemática: construíram relações de amizade, perceberam a importância do trabalho em equipe, experimentaram melhoria na autoestima, relações de afetividade que aproximaram alunos e professores, proporcionando a aprendizagem afetiva e cognitiva dos estudantes, pois é na combinação dessas relações que se experimentaram os momentos de aprendizagem mais marcantes desta pesquisa. Cardoso (2010, p. 34) explica: [...] a afetividade é um setor da personalidade, integrado pelos instintos e os sentimentos, a emoção é o processo que ocorre entre o setor intelectual e a afetividade.

É possível perceber que as relações de afetividade promoveram melhoria na aprendizagem, além de terem possibilitado uma dinâmica harmoniosa quanto ao tema proposto, permitindo que fossem vivenciadas relações que criaram a troca de conhecimento entre os estudantes, o respeito pela opinião um dos outros e o reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo professor. Essa gratidão e reconhecimento discente promoveram o sentimento de compromisso e respeito mútuo que se preconizam nos processos pedagógicos.

A afetividade pode estimular ou inibir o processo de aprendizagem dos alunos: do ponto de vista negativo, a ausência desse fator aparece como a principal fonte de dificuldades da aprendizagem dos sujeitos; ao contrário, do ponto de vista positivo, a sua presença favorece a relação do aluno com as disciplinas do currículo e com o professor, e assegura, conseqüentemente, melhores desempenhos nos estudos (Ribeiro, 2004, p.406).

**A criatividade no processo de confecção e construção dos jogos**, trazida na categoria 5, foi estabelecida uma vez que ela foi empregada pelos alunos no processo de criação e desenvolvimento dos jogos. Nesta etapa, é importante destacar que os alunos foram participativos, comprometidos, criativos e atenciosos.

É necessário que os alunos recebam estímulos e intervenções que contribuam para o seu desenvolvimento. Na etapa de construção dos jogos, os estudantes tiveram uma participação ativa, trabalharam em equipe e fizeram descobertas. Grandó (2000) fundamenta que os jogos são importantes para o desenvolvimento cognitivo e promovem melhoria na aprendizagem através de situações reais fora da sala de aula.

A busca por um ensino que considere o aluno como sujeito do processo, que seja significativo para o aluno, que lhe proporcione um ambiente favorável à imaginação, à criação, à reflexão, enfim, à construção e que lhe possibilite um prazer em aprender, não pelo utilitarismo, mas pela investigação, ação e participação coletiva de um "todo" que constitui uma sociedade crítica e atuante, leva-nos a propor a inserção do jogo no ambiente educacional, de forma a conferir a esse ensino espaços lúdicos de aprendizagem (Grandó, 2000, p. 15).

Diante disso, foi percebido que os estudantes foram comprometidos e se empenharam para a construção dos jogos, por não se sentirem pressionados com o processo avaliativo, pois a metodologia tornou o processo prazeroso e dinâmico.

Santos (2019) destaca:

[...] os conteúdos podem ser aplicados de várias formas, a atividade lúdica, por exemplo, atua para tornar a disciplina mais atrativa, podendo resultar no interesse da compreensão dos processos de aprendizagem, afastando o método de memorização, fórmulas e repetições, para favorecer ao processo de criação (Santos, 2019, p. 17).

A categoria 6, **Atividades lúdicas e dinâmicas não somente nas aulas de matemática**, foi estabelecida, pois, na proposta trazida, o lúdico cumpriu um papel de basilar

importância. Com o uso dos jogos, o educando foi capaz enxergar as atividades sob outra perspectiva, dando significados diferentes e vivenciando novas experiências através do imaginário.

Os jogos sempre fizeram parte da sociedade, Huizinga (2008, p.3) descreve o jogo como universal, ele está presente na humanidade, “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve”. Os educadores não podem abrir mão dessa ferramenta capaz de contribuir para a construção de ensino e de aprendizagem matemática.

Quando jogamos proporcionamos ludicidade, e é através do jogo que a criança cria vivências para as práticas humanas, como cognição, valores, crenças e outras formas de transmissão de pensamento. Com o uso dos jogos, as relações interindividuais acontecem.

Ao longo deste estudo, percebemos que os autores ora trazidos relatam a importância do jogo na construção de conhecimento do aprendiz durante uma partida de um jogo educacional.

Durante essas interações proporcionada pelos jogos, é garantido o respeito mútuo entre o mediador e a criança, dentro de um clima afetivo, em que ela tem a oportunidade de construir seu conhecimento social, físico e cognitivo, estruturando, assim, sua inteligência e interação com o meio ambiente (Kishimoto, 2011, p.110).

A categoria 7, **Jogos como recurso facilitador para a aprendizagem**, é justificada pelos pressupostos de Grandó (2000), que fundamenta que eles são importantes para o desenvolvimento cognitivo e melhoria na aprendizagem através de situações reais fora da sala de aula. Os alunos precisam de estímulos e intervenções que contribuam para o seu desenvolvimento. Os jogos são recursos facilitadores que contribuem na construção de conhecimento matemático, o que também é justificado pelo trabalho de Santos (2019).

Segundo Kishimoto (2011), a importância dos jogos é que no jogo, os estudantes aprendem a lidar com fatores internos e estímulos externos de conduta e que podem levar para a vida essas ações que foram construídas durante o jogo.

A utilização dos jogos potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos externos e a influência de parceiros, bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não são jogos. Ao utilizar a construção do conhecimento, o brinquedo educativo conquistou o espaço definitivo na educação infantil (Kishimoto, 2011, p.42).

As atividades com os jogos, além de favorecerem a aprendizagem, contribuíram para o desenvolvimento físico, cognitivo, da afetividade, social e moral no grupo que participou desta pesquisa. As crianças se esforçaram para superar obstáculos, aprendendo, assim, conteúdos relacionados ao conhecimento de Funções Afim.

**A importância do uso de novas metodologias**, na categoria 8, foi justificada pelos jogos como recursos motivadores, dado que possibilitam aos estudantes a construção de conhecimentos matemáticos. Nesse experimento, os alunos sentiram-se integrados a uma equipe ou a um grupo, foram responsáveis, desenvolvendo suas potencialidades, além da criatividade.

[...] o elemento jogo possui características particulares que transcendem à simples ação no brinquedo. Evidência - se que, no jogo, se determinam regras, muitas vezes, definidas pelo grupo de jogadores, na busca de estabelecer uma “lógica de ação” e movimentação dos elementos do jogo. Este elemento se apresenta como uma atividade dinâmica e de prazer, desencadeada por um movimento próprio, desafiando e motivando os jogadores à ação (Grando, 2000, p. 28).

Com base nesta vertente, os recursos metodológicos são importantes para contribuir na construção do conhecimento do indivíduo, além de proporcionarem afetividade entre os jogadores, de modo que é possível concluir que os jogos desempenham um papel fundamental na construção de conhecimento matemático.

A categoria 9 - **Motivação e entusiasmo em aprender matemática através do jogo**, foi justificada pois a atividade possibilitou aos estudantes terem uma nova visão da Matemática, despertando o seu interesse através do uso dos jogos, pois eles perceberam que podemos estudar de maneira dinâmica sem perder o sentido do estudo, que é construir conhecimento.

Grando (2000) destaca a importância dos jogos como atividade lúdica por envolverem o desejo e o interesse de quem joga pela própria ação do jogo, envolvendo a competição e motivando quem joga, além de possibilitarem os participantes a adquirirem confiança e coragem. O jogo é uma ferramenta motivadora, envolvente, capaz de proporcionar aos estudantes uma aprendizagem prazerosa e envolvente.

A maioria dos estudantes relatou a importância de atividades que proporcionam prazer, além das interações que o jogo oferece durante uma disputa. Mais adiante seguem alguns trechos das narrativas dos discentes (Quadro 8)<sup>7</sup> a fim de demonstrar os impactos do uso dos jogos no ensino da Matemática, baseado na análise de Bardin e nos autores aqui trazidos.

---

<sup>7</sup>Cabe mencionar que todas as narrativas coletadas estão apresentadas no segundo artefato, fruto dessa pesquisa de Mestrado, intitulado “Diário: Memórias Narradas”.

**Quadro 8:** Narrativas de alguns estudantes participantes da pesquisa

ALUNO 01	<p>“Eu gostei tanto do <b>processo</b> quanto do resultado final. Demorou um pouco, mas valeu a pena, gostei bastante que fizemos <b>algo diferente</b> do costume. Os jogos fizeram entender melhor o conteúdo de funções do 1º grau de uma forma <b>divertida e prática</b>. Um ótimo jeito de nos <b>motivar a aprender</b>”.</p>
ALUNO 07	<p>“Na minha opinião eu achei os jogos bem legais, muito interessante e muito bom. Os jogos foram muito <b>divertidos</b> e muito necessários porque os jogos foram uma forma de exercitar e <b>divertir a mente aprendendo</b>. Jogamos os jogos e eu pude perceber que sou <b>inteligente</b> mais do que pensei. Jogando os jogos eu me diverti e pratiquei o que eu aprendi em sala.”</p>
ALUNO 12	<p>“Os jogos foram ótimos, <b>divertidos</b> e descontraídos, uma forma bem <b>interessante de aprender e praticar a matéria, uma boa experiência e satisfação</b> da boa vontade de professora de preparar isso para nós. <b>Gratidão</b> em participar da construção dos jogos e em jogar com meus colegas em sala de aula o mais <b>interessante</b> foi o UNO, particularmente o que eu mais gostei. O BINGO foi muito legal com os brindes e tudo mais, achei o DOMINÓ um pouco difícil, porém interessante, uma forma mais fácil de aprender.”</p>
ALUNO 30	<p>“Achei muito <b>criativo</b> a ideia de aprender com jogos se <b>divertindo</b>, não gosto muito de matemática mas com esse método de aprendizado ficou muito mais divertido, eu gostei muito. Eu gostei muito de jogar o BINGO, pena que não ganhei o prêmio. Mas faz parte, ficou muito <b>divertido e interessante</b> de aprender, gostei muito de participar das aulas, o BINGO foi um jogo muito dinâmico e de raciocínio rápido pois ao invés de ter números eram funções. Por isso precisava calcular rápido, gostei dessa <b>experiência</b> e quero aprender com jogos novamente porque eu achei muito legal, maneiro e criativo é isso. Foi isso que eu achei com minha <b>experiência</b> de aprendizado com jogos.”</p>

ALUNO 36	<p>“Gostei muito, achei muito maneiro dessas aulas diferentes, aprendi muita coisa que eu não sabia ainda e foram aulas muito boa e <b>divertida</b>. Achei mais fácil de aprender com aulas assim. Foi uma <b>experiência</b> muito boa e eu acredito que meus colegas de classe achou o mesmo. Parabéns pelo sua dedicação em nos ensinar dessa forma, que na minha opinião é mais fácil. Gostaria de expressar a minha sincera <b>gratidão</b> pelo apoio e pelo excelente conteúdo escolar que você compartilhou comigo. Suas aplicações e materiais foram fundamentais para o meu <b>aprendizado e desenvolvimento</b>. Muito obrigada por sua dedicaçãoe generosidade em compartilhar seu conhecimento. Sou muito grato por você ter feito parte da minha jornada educaiconal.”</p>
ALUNO 44	<p>“Foi bem interessante, seria bom terem dinâmicas assim em outras matérias.”</p>
ALUNO 45	<p>“Nossas aulas foram muito boas, desenvolvemos contas que não sabia resolver, entendemos a matéria de matemática, foi muito legal e se <b>divertimos</b>. Quem diz que não tem como se <b>divertir</b> em aula de matemática está enganado. O mais difícil foi o dominó. Eu amei as aulas. Parabéns, professora, foi ótimo. ”</p>
ALUNO 46	<p>“Foi bom ter participado de todas as fases dos jogos. A brincadeira contribuiu para o nosso <b>desenvolvimento</b>.”</p>
ALUNO 50	<p>“Gostei muito das avaliações, achei melhor do que ficar apenas olhando para o quadro, gostei também de ter ajudado a criar um jogo que pode servir para outros alunos e professores. [...] também acho que os demais professores podiam fazer mais atividades desse tipo, acho que é até melhor para aprender.”</p>
ALUNO 60	<p>“Eu achei as atividades boas para <b>expandir</b> os nossos <b>conhecimentos</b> e mostrar que a matemática pode ser sim uma matéria <b>legal e divertida</b>. [...] essas <b>interações</b> entre professores e alunos, além do aluno <b>aprender</b> a matéria sem ser tediosa e aproxima professores e alunos. Muito obrigada professora pela atividade.”</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Refletindo sobre todas as evidências aqui apresentadas, fica explícita a importância dos jogos como recurso facilitador na construção do conhecimento e na formação de conceitos matemáticos na vida dos estudantes, por criar relações de dentro da escola para a sua vida.

Os jogos contribuíram significativamente para troca de saberes, diversão, ludicidade, interações entre os participantes, melhoria na autoestima, atingindo assim os objetivos propostos neste estudo e contribuindo para a formação tanto da professora pesquisadora quanto dos estudantes durante esse processo.

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos. A matemática, dessa forma, deve buscar no jogo (com sentido amplo) a ludicidade das soluções construídas para as situações-problema seriamente vividas pelo homem. (Kishimoto, 2011, p.96).

Com as narrativas dos estudantes, bem como com base na Teoria de Bardin acerca das experiências dos alunos com os jogos na construção de conhecimento matemático, ficou evidente que os jogos geraram reações positivas e entusiasmo, pois os estudantes não só valorizaram a abordagem trazida na construção do conhecimento como ainda contribuíram durante o desenvolvimento de todo o percurso de construção.

As narrativas destacaram a importância de se trabalhar (com) o lúdico, apreciando a metodologia aplicada. Inclusive, foi solicitado pelos estudantes que essa dinâmica de estudo fosse utilizada por outros docentes não somente em Matemática, mas em outras áreas. A preferência pelo BINGO também ficou evidente entre os alunos, indicando sua assertividade e atratividade enquanto ferramenta educativa. Já o Dominó foi apontado pelos alunos como o jogo mais desafiador, visto que a cada rodada os resultados das cartas precisavam ser encontrados para poder ser feita a jogada, além de ser necessário criar estratégias para que fosse reduzida a possibilidade de passar a vez.

O que vale destacar é que os alunos enfatizaram aspectos positivos em aprender enquanto se divertiram, sentiram-se valorizados durante a criação dos jogos e expressaram gratidão por terem tido a oportunidade de vivenciar esta experiência. Desta feita, a maioria dos alunos demonstrou uma apreciação positiva dos jogos como nova abordagem de aprendizado, destacando sua diversão e utilidade na consolidação dos conceitos matemáticos.

Além disso, a análise revelou que os alunos reconheceram o valor dos jogos como ferramentas interativas de aprendizado, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Esses resultados confirmaram a importância dos jogos como parte

integrante do processo de ensino-aprendizagem, destacando a relevância de abordagens inovadoras e lúdicas no contexto educacional desafiador que se descortina a cada dia.

Por fim, a uniformidade na distribuição dos alunos entre os diferentes jogos abordados sugeriu uma aceitação generalizada dos jogos como recurso educativo, indicando um alto nível de engajamento e interesse por essa modalidade de aprendizagem.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE E A DISCUSSÃO DOS DADOS

Os resultados foram analisados considerando os pressupostos de Savi, das Rubricas de Avaliação e Bardin. Com base nesses referenciais, a pesquisa revelou conclusões significativas sobre o projeto educacional envolvendo a colaboração dos alunos do 9º ano e a utilização de Rubricas de avaliação como ferramenta avaliativa, além do Modelo de Savi.

No que diz respeito à compreensão dos conceitos de Funções Polinomiais do 1º Grau, os resultados revelaram que a maioria dos estudantes demonstrou boa compreensão, alguns alcançaram um entendimento satisfatório, enquanto uma minoria compreendeu as informações de forma parcial.

A construção das questões propostas refletiu a dedicação significativa dos alunos, evidenciando trocas efetivas entre eles e uma colaboração ativa que se traduziu em engajamento real no processo educacional. Quanto ao uso correto do conteúdo matemático, observou-se uma evolução, inicialmente com hesitação, mas com aumento significativo na confiança, à medida que os estudantes prosseguiram, evidenciando participação mais ativa e segurança no desenvolvimento das atividades.

A clareza e a objetividade na exposição das ideias durante a construção dos jogos (*Layout*) revelaram que os alunos foram criativos e participativos, apesar de terem sentido algumas dificuldades na etapa de confecção, destacando excelência em alguns casos e resultados regulares na maioria.

No que diz respeito à elaboração das questões, a maioria dos estudantes trouxe contribuições relevantes, demonstrando habilidade criativa na integração de elementos matemáticos relativos às funções polinomiais do 1º grau.

A avaliação geral aponta que o processo avaliativo não se limitou à mera mensuração qualitativa, tendo o experimento fornecido informações valiosas para o aprimoramento contínuo do processo educacional, com base no uso do lúdico como base para a elaboração de atividades pedagógicas.

Uma vez tendo sido percebida a variação na compreensão dos conceitos envolvidos no projeto, é importante estabelecer estratégias para aumentar ainda mais o engajamento. Já a participação ativa e efetiva dos alunos na construção das questões indicou alguma efetividade do método de aprendizagem colaborativa. O *feedback* dos estudantes destacou a importância de deixar explícitas as expectativas durante a avaliação dos jogos educativos e seu impacto na aprendizagem dos conteúdos propostos.

Deve ser ressaltada que a utilização das Rubricas de Avaliação como instrumento de avaliação e a análise dos relatos usando a metodologia de Bardin estimularam a reflexão crítica por parte dos estudantes e favoreceram satisfatoriamente a avaliação do projeto. A introdução das Rubricas não apenas proporcionou uma medida de desempenho, mas também promoveu um ambiente de aprendizado mais reflexivo e participativo, conforme a análise de conteúdo de Bardin, destacando a relevância de métodos inovadores na promoção da excelência educacional.

Savi (2010), ao salientar a necessidade de estratégias inovadoras para estimular o interesse dos alunos, observa que a predominância de aulas expositivas pode indicar a falta de dinamicidade nas práticas educacionais. As dificuldades identificadas no ensino de funções polinomiais do 1º grau, dentro do modelo tradicional expositivo, podem ser amenizadas por meio de estratégias inovadoras, como o uso de jogos. Ressaltamos que a resistência à incorporação de jogos na prática educacional pode indicar falta de interesse e conhecimento específico sobre o tema, o que aponta para a necessidade de se elaborar trilhas de formação continuada com vistas ao desenvolvimento de metodologias que consigam replicar e adaptar o experimento desenvolvido por esta pesquisa.

Nesse contexto, reiteramos que Savi (2010) enfatiza a importância dos jogos educacionais no processo de aprendizagem, visto que são ferramentas úteis, que podem ser aprimoradas com a inclusão de abordagens lúdicas, visando estimular um maior engajamento dos alunos. Dessa forma, a ideia de que estratégias inovadoras, especialmente o uso de jogos, não apenas superam as barreiras existentes no ensino, como também promovem uma abordagem mais dinâmica e eficaz no ensino de funções polinomiais do 1º grau.

A sondagem aos estudantes revelou que a maioria não se identificou totalmente com a Matemática, embora a considerassem interessante. A falta de identificação com aplicações práticas dos estudos matemáticos foi observada em quase metade dos participantes. A inserção dos jogos, com base no experimento aqui desenvolvido, pode ser considerada como uma possibilidade de se reverter esse quadro.

Ao destacar a importância de tornar a Matemática mais atrativa, especialmente por meio de métodos que conectem o conteúdo a situações práticas, vale reforçar que as sugestões dos alunos ressaltaram a necessidade de estratégias mais dinâmicas. Complementando essa perspectiva, Savi (2010) destaca a importância dos jogos na promoção do interesse e na consolidação de conteúdos, alinhando-se às sugestões dos estudantes para aprimorar o ensino de Matemática.

Ao propor uma análise da eficácia dos jogos educacionais, evidenciando que a autoavaliação que foi trazida pelas Rubricas, ferramenta valiosa para o desenvolvimento crítico dos alunos em relação aos jogos, a inserção da metodologia de Savi contribui para a compreensão da relevância da análise dos jogos no contexto educacional.

A análise dos resultados com base nas Rubricas de Avaliação destaca a importância da clareza dos critérios avaliativos, promovendo uma autoavaliação mais consciente e responsável por parte dos alunos, alinhando-se à proposta de Savi em avaliar o impacto dos jogos no processo educacional.

Baseada no modelo de Savi (2010), a análise dos questionários revela que os jogos estimularam o interesse, despertaram a curiosidade, promoveram interação entre os alunos, melhoraram a autoestima, incentivaram a criação de estratégias durante o jogo e proporcionaram maior autonomia na tomada de decisões. A percepção dos alunos foi positiva em relação ao impacto dos jogos no processo de ensino e aprendizagem.

Dentro desse cenário, ao ser aplicada a análise de Bardin aos relatos dos estudantes, foi revelado que os jogos podem ser ferramentas eficazes para despertar o interesse e promover a interação entre os alunos. Essa perspectiva, corroborando os resultados da análise baseada no modelo de Savi, reforça a importância dos jogos no contexto educacional. Dessa forma, ambos os autores convergem na ideia de que os jogos desempenham um papel crucial no estímulo ao interesse e na promoção de interações significativas no processo de ensino-aprendizagem.

## 6 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

De maneira geral, os jogos são mais frequentemente empregados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quando os conceitos matemáticos são ensinados de forma integrada à vivência espontânea dos alunos. À medida que os conceitos matemáticos se tornam mais complexos, os jogos são, muitas vezes, relegados a um segundo plano, visto que alguns educadores passam a considerá-los recursos insuficientes. Pesquisas como as conduzidas por Quartieri e Rehfeld (2004) demonstraram que, em qualquer ano de escolaridade, os jogos podem ser adaptados aos conceitos trabalhados, tornando-se um recurso pedagógico valioso para facilitar a aprendizagem.

Considerando a relevância já evidenciada da incorporação de jogos nas aulas de Matemática, tanto no aspecto do aprendizado como nos aspectos atitudinais dos alunos, conforme destacado por Muniz (2021), foi desenvolvido o Produto Educacional deste curso de Mestrado, composto por dois artefatos: o primeiro deles é um Manual “Jogando se ensina, brincando se aprende – possibilidades para a aprendizagem de funções polinomiais de 1º grau” direcionado aos professores, contendo os jogos elaborados nesta pesquisa e suas diretrizes; e um e-book intitulado “Diário de Aprendizagens Matemáticas: Memórias dos Aprendizes – *scrap* digital”, contendo narrativas dos estudantes participantes do projeto, referentes à sua participação. A recomendação é que o Diário seja utilizado junto ao Manual, pois ele pode servir de inspiração aos professores e demais usuários sobre a criação, o desenvolvimento e a aplicação dos jogos mencionados.

O Manual se destina a orientar os docentes na construção de jogos relacionados ao conteúdo de funções polinomiais do 1º grau, possibilitando também a elaboração de jogos com outros conteúdos matemáticos. O objetivo desse artefato é fornecer ferramentas aos professores para serem utilizadas em sala de aula, considerando a importância da inserção dos jogos lúdicos no processo de ensino. No Manual, encontram-se as instruções para a construção do Dominó, do Bingo e do Uno.

O Dominó requer que os alunos dominem o conceito de zero da função polinomial do 1º grau, em que  $f(x) = 0$ ; o Bingo aborda os valores atribuídos a  $f(x)$ ; e o Uno das funções afim tem como proposta auxiliar os alunos a reconhecerem conceitos relacionados ao conteúdo de funções polinomiais do 1º grau, abrangendo gráficos, tabelas, geometria, questões de avaliações como o ENEM, visando aprimorar o domínio do tema proposto pelos alunos.

Os jogos descritos foram resultado da pesquisa que deu origem a esta dissertação, elaborados durante o trabalho de pesquisa, para serem implementados em sala de aula com a participação ativa dos estudantes em todas as etapas, desde a concepção até a execução dos jogos. Os jogos foram produções da pesquisa com os alunos, realizados em perspectiva coautoral, que envolveram, em média, 75 estudantes de duas turmas do 9º ano do ensino fundamental, sob a orientação da professora de Matemática no ano de 2023.

A proposta entusiasmou os alunos, que demonstraram interesse em participar de algo diferente das aulas consideradas tradicionais. Por meio dos jogos, os professores podem potencializar os conteúdos matemáticos, tornando a aprendizagem mais atrativa para os alunos. O objetivo é abordar, sem a ilusória pretensão de esgotar o assunto, práticas pedagógicas fundamentadas capazes de promover uma educação de qualidade, utilizando jogos e suas tecnologias para valorizar e inovar os saberes matemáticos.

## 6.1 JOGO DO DOMINÓ COM FUNÇÕES AFIM

O jogo de dominó tradicional, amplamente reconhecido, compreende um conjunto de 28 peças retangulares divididas em duas partes, cada uma apresentando indicações numéricas de 0 a 6. Essas indicações são representadas por pequenas cavidades ou saliências circulares coloridas, algarismos ou figuras pintadas com números correspondentes. O jogo é destinado a 2 a 4 jogadores.

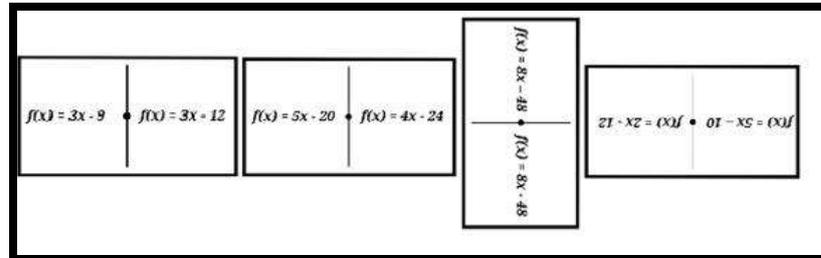
A dinâmica usual do jogo segue uma regra básica que exige a conexão sucessiva das peças por meio das partes que possuem indicações numéricas iguais. No formato tradicional, o vencedor é aquele que bate primeiro, ou seja, quem descarta todas as peças no tabuleiro ou mesa inicial. Em caso de fechamento do jogo, em que todos os jogadores ficam sem possibilidade de jogada, as peças restantes nas mãos dos jogadores são reveladas na mesa, e os valores dessas peças são somados. O vencedor é quem acumula o menor número de pontos ao final.

Para possibilitar que os alunos participem de uma versão do dominó com funções afim é crucial que o professor, antes de iniciar o jogo, aborde o conceito de função polinomial do 1º grau, enfocando as raízes ou zeros da função.

Durante a aplicação do Dominó com conteúdo matemático, a ênfase recairá nos zeros da função. Os alunos serão desafiados a identificar os zeros das funções presentes em cada peça e a procurar peças que compartilhem os mesmos resultados correspondentes. Ao

encontrar essas correspondências, as peças podem ser encaixadas, proporcionando uma abordagem prática e lúdica para o entendimento dos conceitos matemáticos.

**Figura 4:** Exemplos de peças do jogo dominó



Fonte: a autora, 2023.

O objetivo primordial ao adotar o recurso do Dominó matemático com o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau é enriquecer a aprendizagem de forma prazerosa, incentivando interações significativas, especialmente por meio do trabalho em grupo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam a relevância dos jogos, destacando o desafio genuíno que provocam nos alunos, gerando interesse e prazer. Portanto, a inserção de jogos na cultura escolar é recomendada, com ênfase na análise do potencial educativo de diferentes jogos pelo professor (Brasil, 1997, p. 49).

O “Dominó das Funções Polinomiais do 1º grau” segue as mesmas regras do dominó tradicional, que se mantém popular e reconhecido na atualidade. Composto por 28 peças distribuídas em duas partes, cada uma contendo 7 peças que se encaixam com os respectivos valores, podendo ser jogado por 2 a 4 participantes.

As regras para vencer são as mesmas do dominó tradicional, no qual o jogador que bater primeiro, ou seja, descartar todas as peças em mãos no tabuleiro, é o vencedor. Caso o jogo feche (quando não há mais peças para jogar no tabuleiro), os jogadores mostram as peças restantes e somam os valores das raízes das funções. O vencedor é aquele que possui a menor soma de raízes de função.

O Dominó, sendo um jogo amplamente conhecido, proporciona fácil compreensão aos participantes. A incorporação do conteúdo proposto ao jogo, cujas regras são familiares aos estudantes, facilita a compreensão e torna a atividade mais acessível.

Os teóricos destacam as possibilidades educacionais dos jogos, especialmente na Educação Matemática, transcendendo a visão de jogo apenas como material instrucional. A análise revela a evolução para uma abordagem lúdica que incorpora aspectos afetivos,

enriquecendo o processo educativo. Ao incorporar jogos em um projeto educativo, o professor respeita as decisões dos alunos e concretiza a intencionalidade do ato educativo (Kishimoto, 2011, p. 9).

As questões presentes no “Dominó das Funções Polinomiais do 1º grau” foram criadas e elaboradas pelos grupos de estudantes em três tempos de aula de 50 minutos. Durante o desenvolvimento das questões, alguns alunos solicitaram explicações adicionais sobre o conteúdo proposto, enquanto outros consultaram seus materiais de estudo (cadernos) e alguns trocaram informações com os colegas.

**Figura 5:** Papel rascunho das questões dos alunos

The figure shows six hand-drawn mathematical problems on pink paper, arranged in two rows of three. Each problem consists of a linear function  $F(x) = ax + b$  and its solution for  $x$  when  $F(x) = 0$ . The solutions are circled in each case.

$F(x) = 2x - 4$ $2x - 4 = 0$ $2x = 4$ $x = \frac{4}{2}$ $x = 2$	$F(x) = 6x - 12$ $6x - 12 = 0$ $6x = 12$ $x = \frac{12}{6}$ $x = 2$	$F(x) = 4x - 8$ $4x - 8 = 0$ $4x = 8$ $x = \frac{8}{4}$ $x = 2$
$F(x) = 5x - 10$ $5x - 10 = 0$ $5x = 10$ $x = \frac{10}{5}$ $x = 2$	$F(x) = 7x - 14$ $7x - 14 = 0$ $7x = 14$ $x = \frac{14}{7}$ $x = 2$	$F(x) = 8x - 16$ $8x - 16 = 0$ $8x = 16$ $x = \frac{16}{8}$ $x = 2$

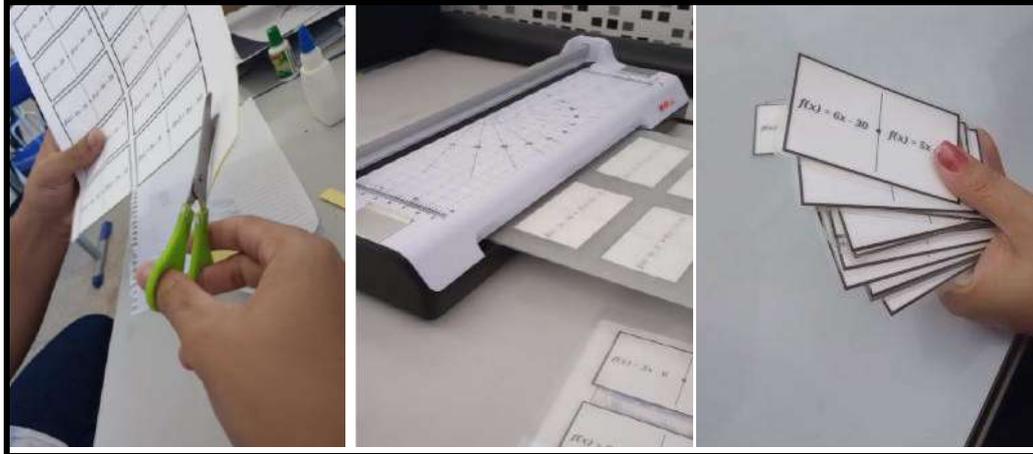
Fonte: a autora (2023).

A elaboração das questões destinadas ao jogo foi conduzida cuidadosamente por alguns grupos, demonstrando zelo durante o processo. A cada etapa, os alunos solicitaram a supervisão do professor para garantir a correção e adequação das questões, seguindo as orientações previamente sugeridas.

Os grupos demonstraram responsabilidade e comprometimento ao desenvolverem as questões que comporiam as peças do jogo de Dominó. Cada grupo recebeu uma folha-rascunho, na qual a professora pesquisadora instruiu que escolhessem um número entre 0 e 8. Com base nessa escolha, as questões foram elaboradas de modo a produzirem resultados equivalentes a zero ou raízes da função polinomial do 1º grau.

A professora pesquisadora coletou as questões da folha-rascunho, realizou a correção e, posteriormente, construiu o conjunto de peças do Dominó. Na sequência, os estudantes participaram ativamente na confecção das peças em dois tempos de aula de 50 minutos, abrangendo as etapas de impressão, recorte e plastificação. O envolvimento dos alunos nas etapas práticas reforçou a dinâmica colaborativa do processo.

**Figura 6:** Confeção do jogo dominó



Fonte: a autora, 2023.

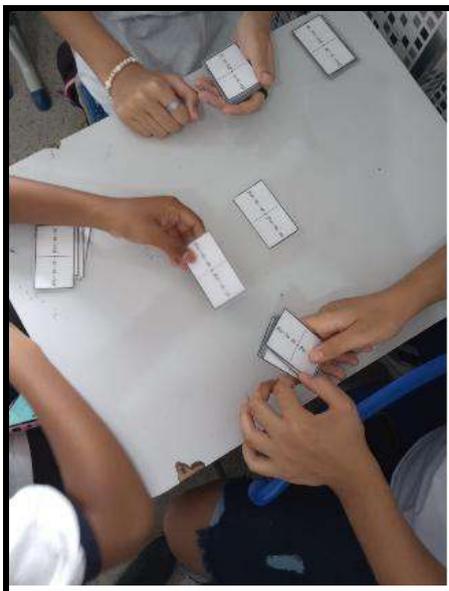
Para alguns alunos, a fase de confecção foi percebida como monótona e trabalhosa, embora todos tenham participado ativamente. Foi observado que alguns estudantes que manifestaram desconforto nessa etapa apresentaram dificuldades de coordenação motora, enfrentando desafios ao realizarem cortes precisos nas linhas das peças. Diante desse cenário, alguns desses alunos foram designados para a tarefa de realizar a colagem da parte posterior das peças. De maneira global, cada fase da construção do jogo foi considerada proveitosa.

#### *O JOGO:*

Após a construção e confecção das peças, a tão aguardada fase de jogo foi implementada em três períodos de aula, cada um com duração de 50 minutos. Os grupos foram formados e os dominós distribuídos entre eles, permitindo que os alunos livremente constituíssem seus grupos, variando entre duplas, trios e quartetos.

Alguns grupos expressaram certa dificuldade na jogabilidade, adotando diferentes abordagens para lidar com o desafio. Alguns utilizaram papel e caneta para realizar os cálculos associados às peças, enquanto outros optaram pelo cálculo mental e alguns recorreram ao uso da calculadora. Ao longo do jogo, os participantes mantiveram alta concentração e vigilância, verificando se as peças jogadas pelos colegas estavam corretas. Em geral, a participação revelou-se produtiva, culminando em resultados satisfatórios.

**Figura 7:** Jogando o jogo Dominó



Fonte: a autora, 2023.

#### *MATERIAL UTILIZADO:*

As peças do dominó podem ser impressas ou confeccionadas manualmente, sendo adaptáveis à realidade de cada unidade escolar. O método é aplicável independentemente do material utilizado, permitindo inclusive que os professores contem com a colaboração dos estudantes na confecção das peças, seja de forma manual ou no processo de recorte após a impressão.

A professora pesquisadora optou por utilizar folhas de ofício para imprimir o lado numérico das peças. Para facilitar a diferenciação entre os diversos dominós criados, cada conjunto de peças recebeu uma cor de fundo distinta. A escolha do papel *color set*, fornecido pela escola onde a pesquisa foi conduzida, contribuiu para evitar a mistura dos jogos.

No intuito de viabilizar a plastificação das peças, a professora pesquisadora investiu em uma plastificadora, empregando-a em conjunto com os alunos para plastificar e recortar as peças do jogo. Uma alternativa recomendada é o uso de papel *contact* transparente.

#### *MONTAGEM DO DOMINÓ:*

Para assegurar o controle e a organização na criação das peças, a professora pesquisadora elaborou uma “ficha controle”, onde inseriu as questões dos alunos. Cada grupo foi responsável por elaborar 7 raízes da função polinomial do 1º grau, com valores iguais para

$f(x) = 0$ , e determinar raízes de 2 a 8 para compor o jogo de dominó das funções afim, conforme demonstrado na ficha controle a seguir:

**Quadro 9:**Ficha controle

RESULTADO	CONTEUDOS DAS PEÇAS						
2	$f(x) = 2x - 4$	$f(x) = 3x - 6$	$f(x) = 4x - 8$	$f(x) = 5x - 10$	$f(x) = 6x - 12$	$f(x) = 7x - 14$	$f(x) = 8x - 16$
3	$f(x) = 2x - 6$	$f(x) = 3x - 9$	$f(x) = 4x - 12$	$f(x) = 5x - 15$	$f(x) = 6x - 18$	$f(x) = 7x - 21$	$f(x) = 8x - 24$
4	$f(x) = 2x - 8$	$f(x) = 3x - 12$	$f(x) = 4x - 16$	$f(x) = 5x - 20$	$f(x) = 6x - 24$	$f(x) = 7x - 28$	$f(x) = 8x - 32$
5	$f(x) = 2x - 10$	$f(x) = 3x - 15$	$f(x) = 4x - 20$	$f(x) = 5x - 25$	$f(x) = 6x - 30$	$f(x) = 7x - 35$	$f(x) = 8x - 40$
6	$f(x) = 2x - 12$	$f(x) = 3x - 18$	$f(x) = 4x - 24$	$f(x) = 5x - 30$	$f(x) = 6x - 36$	$f(x) = 7x - 42$	$f(x) = 8x - 48$
7	$f(x) = 2x - 14$	$f(x) = 3x - 21$	$f(x) = 4x - 28$	$f(x) = 5x - 35$	$f(x) = 6x - 42$	$f(x) = 7x - 49$	$f(x) = 8x - 56$
8	$f(x) = 2x - 16$	$f(x) = 3x - 24$	$f(x) = 4x - 32$	$f(x) = 5x - 40$	$f(x) = 6x - 48$	$f(x) = 7x - 56$	$f(x) = 8x - 64$

Fonte: a autora, 2023.

Para ordenar os pares, foram feitas as combinações representadas entre parênteses da seguinte forma:

(2 ; 2), (2 ; 3), (2 ; 4), (2 ; 5), (2 ; 6), (2 ; 7), (2 ; 8)  
 (3 ; 3), (3 ; 4), (3 ; 5), (3 ; 6), (3 ; 7), (3 ; 8),  
 (4 ; 4), (4 ; 5), (4 ; 6), (4 ; 7), (4 ; 8),  
 (5 ; 5), (5 ; 6), (5 ; 7), (5 ; 8),  
 (6 ; 6), (6 ; 7), (6 ; 8),  
 (7 ; 7), (7 ; 8),  
 (8 ; 8).

Lembrando que as combinações (2 ; 3) e (3 ; 2) no caso do jogo dominó são as mesmas, logo, uma vez que for utilizada não se pode ser repetida. Depois que a ficha com as questões foi construída e as questões nela descritas, a professora pesquisadora criou outra ficha controle para que nela fossem construídas as 28 peças do dominó. Essas peças foram cortadas ao meio e daí foram formados os pares para a construção das peças, como mostrado no quadro a seguir:

Quadro 10: Ficha molde das peças

$f(x) = 2x - 4$	$f(x) = 2x - 6$	$f(x) = 3x - 6$	$f(x) = 2x - 8$	$f(x) = 4x - 8$	$f(x) = 2x - 10$
2	3	2	4	2	5
$f(x) = 5x - 10$	$f(x) = 2x - 12$	$f(x) = 6x - 12$	$f(x) = 2x - 14$	$f(x) = 7x - 14$	$f(x) = 2x - 16$
2	6	2	7	2	8
$f(x) = 8x - 16$	$f(x) = 8x - 16$	$f(x) = 3x - 9$	$f(x) = 3x - 12$	$f(x) = 4x - 12$	$f(x) = 3x - 15$
2	2	3	4	3	5
$f(x) = 5x - 15$	$f(x) = 3x - 18$	$f(x) = 6x - 18$	$f(x) = 3x - 21$	$f(x) = 7x - 21$	$f(x) = 3x - 24$
3	6	3	7	3	8
$f(x) = 8x - 24$	$f(x) = 8x - 24$	$f(x) = 4x - 16$	$f(x) = 4x - 20$	$f(x) = 5x - 20$	$f(x) = 4x - 24$
3	3	4	5	4	6
$f(x) = 6x - 24$	$f(x) = 4x - 28$	$f(x) = 7x - 28$	$f(x) = 4x - 32$	$f(x) = 8x - 32$	$f(x) = 8x - 32$
4	7	4	8	4	4

Fonte: a autora, 2023.

Quadro 11: Ficha molde das peças(continuação)

$f(x) = 5x - 25$	$f(x) = 5x - 30$	$f(x) = 6x - 30$	$f(x) = 5x - 35$	$f(x) = 7x - 35$	$f(x) = 5x - 40$
5	6	5	7	5	8
$f(x) = 8x - 40$	$f(x) = 8x - 40$	$f(x) = 6x - 36$	$f(x) = 6x - 42$	$f(x) = 7x - 42$	$f(x) = 6x - 48$
5	5	6	7	6	8
$f(x) = 8x - 48$	$f(x) = 8x - 48$	$f(x) = 7x - 49$	$f(x) = 7x - 56$	$f(x) = 8x - 56$	$f(x) = 8x - 56$
6	6	7	8	7	7
$f(x) = 8x - 64$	$f(x) = 8x - 64$				
8	8				

Fonte: a autora, 2023.

Depois que as peças foram construídas no quadro, a professora pesquisadora passou para as peças-modelo que foram construídas no *Canva*<sup>8</sup>.

## 6.2 JOGO DO BINGO COM FUNÇÕES AFIM

O Bingo, um clássico atemporal, continua sendo amplamente utilizado como forma de entretenimento. Reconhecido por sua capacidade de divertir pessoas de todas as idades, o jogo não apenas proporciona momentos de descontração, mas também é empregado em iniciativas sociais. Sua natureza dinâmica e divertida reúne pessoas para competições saudáveis, oferecendo a oportunidade de ganhar prêmios.

Os elementos fundamentais do Bingo tradicional incluem cartelas numeradas para marcação dos números sorteados, o sorteio realizado pelo “cantador” das peças e uma seleção de números que correspondem às cartelas. Durante o jogo, os participantes ficam envolvidos e atentos ao desenrolar dos eventos, participando com entusiasmo.

O Bingo, por sua flexibilidade, permite variações nos modelos de cartelas, quantidade de peças e números, embora a proposta comum seja preencher todos os espaços da cartela. O vencedor é aquele que completa a cartela primeiro e exclama “BINGO!”. As cartelas podem ter diferentes configurações, como 24 ou 90 quadradinhos, e as regras podem variar conforme o local. É comum que os jogadores desenvolvam estratégias para aumentar suas chances de vitória, como a compra de múltiplas cartelas ou a participação em várias rodadas. A diversão é a essência do jogo, proporcionando distração e interação entre os participantes.

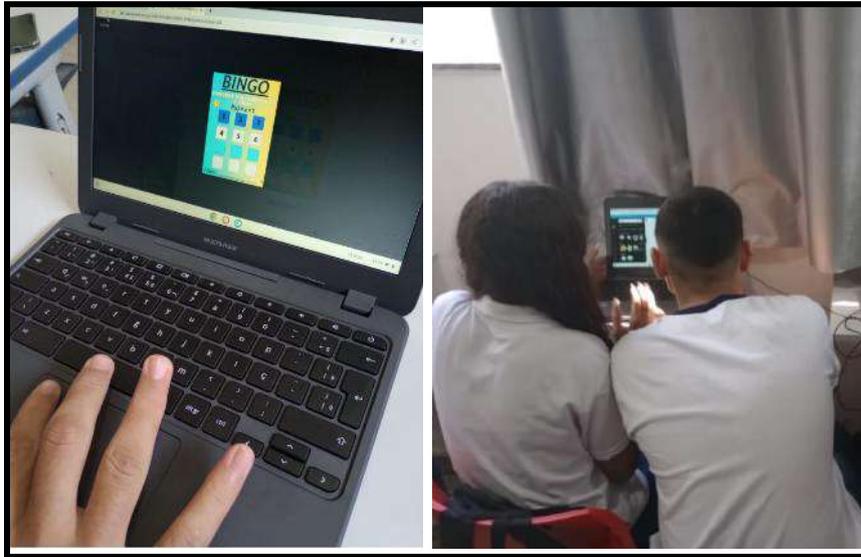
Diante de sua natureza envolvente e dinâmica, propõe-se utilizar o Bingo como ferramenta de aprendizagem para o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau. O “Bingo Matemático”, seguindo as mesmas regras do bingo tradicional, foi desenvolvido com a participação ativa dos estudantes em todas as etapas.

No início, a professora pesquisadora instruiu os estudantes a criarem o *layout* das cartelas no *Canva*, sendo, posteriormente, através de votação pela turma, selecionada a que seria utilizada na construção. Essa etapa transcorreu ao longo de três tempos de aula, com os *layouts* sendo elaborados de forma individual, em duplas e em grupos.

---

<sup>8</sup>O Canva é uma plataforma online que permite criar designs de diversos tipos, como logos, panfletos, cartazes, slides, currículos etc. Site de acesso: <https://www.canva.com/>.

**Figura 8:** Construindo layout



Fonte: a autora (2023).

A professora pesquisadora orientou, na sala *Maker* da escola, os alunos sobre como utilizar o *Canva*, apesar de alguns deles já conhecerem o programa, e determinou o número de quadrados que as cartelas deveriam possuir.

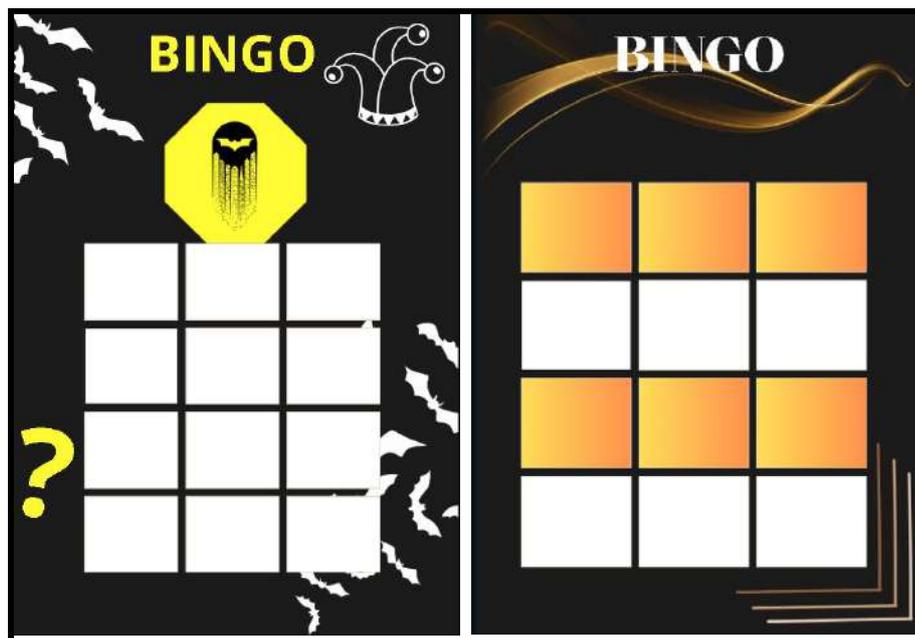
**Figura 9:** Alguns *layouts* das cartelas participantes para escolha



Fonte: Canva(2023).

Depois dos *layouts* construídos, a professora pesquisadora reuniu as cartelas, e os estudantes fizeram uma votação do *layout* para compor o jogo produzido ao longo deste estudo. Das duas turmas participantes, foram escolhidos dois modelos de cartela.

**Figura 10:** Layout das cartelas do bingo



Fonte: Canva(2023).

Em seguida, a professora pesquisadora trabalhou com a turma os conceitos de funções polinomiais do 1º grau envolvendo valores para  $f(x)$  e construção de gráficos de funções polinomiais do 1º grau para compreensão dos estudantes.

Depois do conteúdo ensinado aos discentes, a professora entregou aos estudantes uma cartela rascunho, a partir da qual os estudantes construíram suas próprias cartelas. Esta etapa durou 2 tempos de 50 minutos.

A professora mediadora determinou que os resultados para  $f(x)$  fossem de 1 a 30.

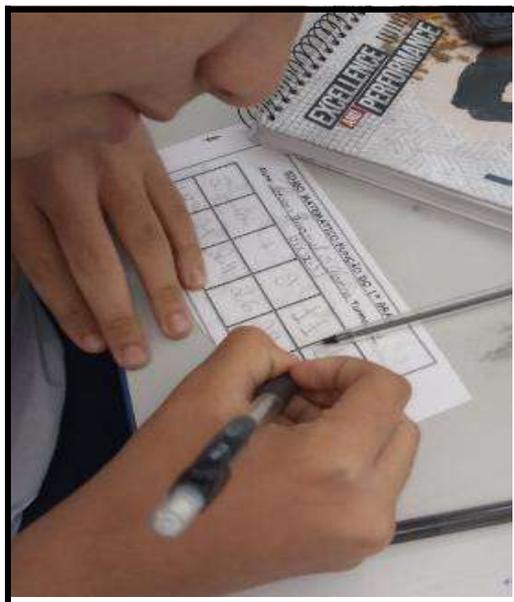
**Figura 11:** Cartela rascunho

BINGO MATEMÁTICO FUNÇÃO DO 1º GRAU					
Aluno: _____			Turma _____		

Fonte: a autora (2023).

Os alunos escolheram 12 números que seriam o  $f(x)$  de sua cartela, e, conseqüentemente, para que sua cartela fosse premiada, os números escolhidos deveriam ser sorteados.

**Figura 12:** Preenchimento da cartela rascunho



Fonte: a autora (2023).

As cartelas rascunho foram recolhidas pela professora, sendo corrigidas e colocadas no *layout* da cartela escolhida pelas respectivas turmas.

**Figura 13:** Cartela rascunho preenchida

BINGO MATEMÁTICO FUNÇÃO DO 1º GRAU					
Aluno: _____			Turma <u>802</u>		
$y = x + 1$					
10	8	14	6	4	11
16	12	23	3	4	9

Fonte: a autora (2023).

Na etapa seguinte, as cartelas foram impressas e todo o processo de confecção ocorreu de forma colaborativa com os estudantes, envolvendo as etapas de recorte e plastificação. Essa fase demandou 2 tempos de aula de 50 minutos.

**Figura14:**O bingo pronto para jogar



Fonte: a autora (2023).

Através da implementação do jogo do Bingo, além do aprendizado das funções, despertou-se nos educandos o interesse pela participação, o raciocínio lógico e a agilidade na resolução das funções. O jogo não apenas facilitou o desenvolvimento de representações de conceitos matemáticos, mas também promoveu a interação, a sistematização e a formalização do conhecimento matemático.

A representação, conforme Kishimoto (2011, p. 57), consiste em dar forma às experiências humanas significativas, tornando presente vivências relevantes e contribuindo para a compreensão e consciência do real.

Durante o jogo, os números são sorteados no globo e associados à variável da função  $f(x)$ , que está presente no topo da cartela. Se o valor encontrado estiver na cartela, os alunos marcam esse número. Para evitar danos às cartelas impressas e plastificadas, os estudantes podem utilizar bolinhas de papel, milho ou feijão para efetuar as marcações. Essa abordagem promove não apenas a aprendizagem do conteúdo matemático, mas também estimula a criatividade e a participação ativa dos estudantes.

**Figura 15:** Teste do uso da metodologia



Fonte: a autora (2023).

No decorrer do jogo do Bingo, os números sorteados abrangeram o intervalo de 1 a 30. A tarefa do aluno consiste em localizar o resultado de  $f(x)$  na sua cartela sempre que um número é sorteado. Ao encontrar o resultado correspondente, o aluno realiza uma marcação. O vencedor do jogo é aquele que primeiro completa todas as marcações na sua cartela, momento em que ele deve exclamar "BINGO!".

Como parte da conclusão dessa atividade, os alunos terão a responsabilidade de construir o gráfico da função, utilizando os pontos sorteados e os resultados associados presentes em suas respectivas cartelas de Bingo. Essa etapa proporciona uma oportunidade prática para os alunos visualizarem e aplicarem os conceitos matemáticos aprendidos durante o jogo, promovendo uma compreensão mais profunda e aplicada da função  $f(x)$ .

#### *O JOGO:*

Chegou o momento tão aguardado pelos estudantes: o jogo do Bingo. Entre os jogos desenvolvidos, este foi o que despertou maior entusiasmo. Esta etapa, com duração de 3 tempos de aula de 50 minutos, envolveu a escolha individual de cartelas pelos alunos, cada um adotando uma abordagem distinta, seja utilizando papel e caneta, resolvendo os cálculos mentalmente ou recorrendo à calculadora. Apesar das estratégias diversas, observou-se interação, bom desempenho e a busca por recursos facilitadores durante o jogo.

A Psicologia do Desenvolvimento ressalta que o jogo desempenha funções psicossociais, afetivas e intelectuais fundamentais no processo de desenvolvimento infantil. A dinâmica do jogo atende às necessidades das crianças, proporcionando movimento e ação (Grando, 2000, p. 20).

Durante o sorteio, os estudantes permaneceram atentos, vibrando a cada número que coincidia com suas cartelas. A experiência foi dinâmica e divertida, evidenciando que, mesmo focados nos cálculos, estavam se divertindo de maneira construtiva, promovendo interação e absorção do conteúdo.

Alguns alunos, mais ágeis nos cálculos, auxiliaram os colegas, demonstrando espírito de equipe, mesmo sendo adversários no jogo. Essa colaboração revelou a importância do trabalho conjunto e da troca de informações durante o sorteio. A atividade lúdica fomentou a coparticipação e o trabalho em equipe, conforme destacado por Carmo (2018).

Os estudantes estabeleceram regras democráticas para a participação, limitando a posse de uma única cartela por rodada. Além disso, propuseram que vencedores anteriores não teriam direito a brindes na rodada seguinte, proporcionando oportunidades equitativas aos demais colegas.

Embora buscassem a vitória, alguns alunos priorizaram a participação na atividade lúdica em si, compartilhando brindes e evidenciando uma interação muito proveitosa entre os estudantes. As estratégias desenvolvidas durante o jogo promoveram interesse, autonomia e colaboração, além de estimularem a concentração e o exercício de habilidades mentais.

A abordagem lúdica do jogo se revelou produtiva tanto para o professor, como uma ferramenta facilitadora no ensino de estruturas matemáticas complexas, quanto para os alunos, que puderam desenvolver suas habilidades cognitivas com autonomia e cooperação (Grando, 2000, p. 43).

A proposta do jogo, alinhada a tornar a aprendizagem mais prazerosa, facilitou a fixação dos conteúdos de forma dinâmica e inovadora, atingindo plenamente os objetivos durante a aplicação da atividade do Bingo.

### 6.3 UNO DAS FUNÇÕES AFIM

O Uno é um jogo de cartas bastante popular entre os alunos, tem ganhado destaque nas interações sociais, sendo frequentemente jogado entre amigos e familiares. Neste contexto,

surgiu a oportunidade de explorar a base do Uno para criar uma versão educativa, o Uno das Funções afim.

A proposta buscou aproveitar a estrutura do Uno, incorporando elementos do conteúdo de funções polinomiais do 1º grau. Assim, o Uno das funções afim se apresenta como uma ferramenta lúdica para reforçar os conceitos estudados nessa área matemática.

O jogo Uno das funções afim consiste em cartas que abordam diversos aspectos, como gráficos de funções identidade, funções lineares, características de funções crescentes e decrescentes, zeros da função, formas geométricas relacionadas a funções, tabelas, questões no estilo do ENEM e algumas personagens da História da Matemática. Vale ressaltar que as questões presentes nas cartas foram elaboradas pelos próprios alunos envolvidos na pesquisa.

A fase de criação das questões e a definição do *layout* demandaram 3 tempos de aula de 50 minutos. O *design* do Uno foi concebido pela professora na sala *Maker*, proporcionando aos estudantes a participação ativa na escolha de imagens, cores e questões que comporiam o jogo. As cores selecionadas para as cartas incluíram laranja, azul claro, verde e amarelo na parte interna, enquanto na parte externa cada turma optou por uma cor própria, sendo preto/vermelho e preto/azul as escolhas das duas turmas envolvidas.

Assim, o Uno das funções afim se configurou como uma abordagem inovadora, promovendo a aprendizagem de maneira envolvente e participativa, ao mesmo tempo em que incorporou a criatividade e as preferências dos alunos no desenvolvimento do jogo.

**Figura 16:** Ilustração da carta do jogo UNO

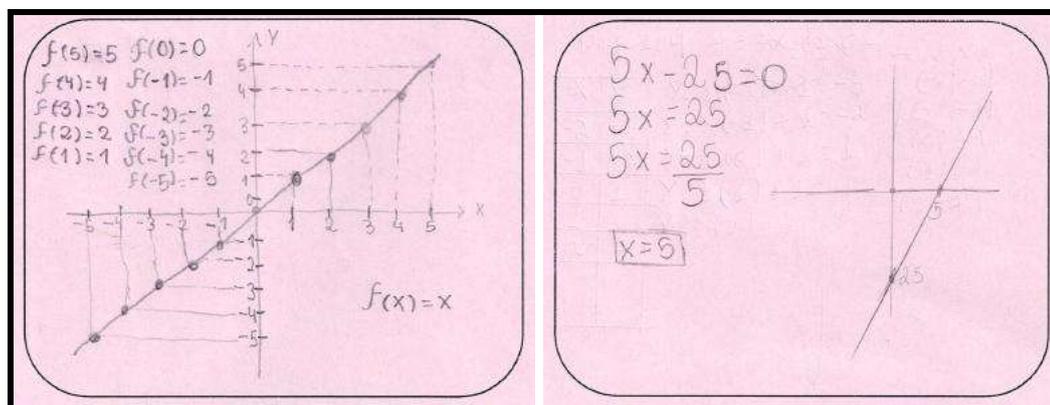


Fonte: a autora (2023).

Após a definição do *layout* e das cores das cartas, os estudantes foram agrupados em duplas e grupos, e sob a mediação da professora pesquisadora, deram início à elaboração das questões que seriam incorporadas ao Uno das funções afim. Nesse processo, a docente distribuiu folhas de rascunho para as questões, determinou os temas a serem abordados por cada dupla ou grupo e orientou os alunos a realizarem pesquisas em diversas fontes, como livros e internet, incentivando também o uso da imaginação para criar perguntas relevantes para compor as cartas do jogo.

Posteriormente, as questões foram submetidas à avaliação da professora, que procedeu com correções e realizou as adaptações necessárias para garantir uma apresentação visual aprimorada das cartas. Essa etapa de revisão teve como objetivo assegurar não apenas a clareza das perguntas, mas também a harmonia estética do material, contribuindo para a eficácia do Uno das funções afim como ferramenta educativa.

**Figura 17:** Ficha rascunho das questões do UNO



Fonte: a autora (2023).

Ao longo da pesquisa, os estudantes buscaram apoio e orientação da professora, esclarecendo dúvidas tanto na elaboração quanto na seleção das questões. Alguns grupos enfrentaram desafios durante o processo de escolha das perguntas e definição do tema destinado ao seu grupo. Embora alguns estudantes conseguissem extrair conteúdo dos livros, tiveram dificuldades em aplicar os conceitos estudados na criação das cartas do jogo Uno.

Foi observado que a maioria dos estudantes demonstrou um interesse significativo no desenvolvimento das questões. Infelizmente, algumas atividades propostas não conseguiram envolver todos os estudantes, pois alguns não manifestaram interesse em contribuir para a elaboração das perguntas que comporiam o jogo.

A professora, que era responsável pela orientação da elaboração das questões, utilizou a plataforma *Canva* para inseri-las nas cartas. O processo de confecção foi realizado em dois tempos de aula de 50 minutos. Após a determinação das questões pela docente, estas foram incorporadas às cartas e posteriormente impressas. Os alunos desempenharam um papel ativo na produção das cartas, participando das etapas de colagem, recorte e plastificação. Essa colaboração evidenciou a integração entre teoria e prática, além de proporcionar aos estudantes uma participação ativa no desenvolvimento do Uno das funções afim.

**Figura 18:** Confeção das cartas do UNO

Fonte: a autora (2023).

O jogo ocorreu na mesma aula em que foi realizado o jogo de Dominó, totalizando três tempos de aula de 50 minutos dedicados a ambas as atividades. Após a confecção das cartas, chegou o momento aguardado de colocar em prática os conhecimentos adquiridos e participar dos jogos. Com regras previamente estabelecidas para os participantes, as atividades lúdicas foram iniciadas e demonstraram-se proveitosas, contribuindo efetivamente para a assimilação dos conceitos estudados sobre funções polinomiais do 1º grau.

**Figura 19:**A partida do jogo UNO

Fonte: a autora (2023).

Ao longo do jogo, notou-se que alguns conceitos de funções afins não ficaram completamente claros para alguns participantes. No entanto, essa dificuldade foi superada durante o desenrolar das partidas, evidenciando uma efetiva troca de conhecimentos entre os estudantes, não apenas no que diz respeito ao conteúdo proposto, mas também na compreensão mútua dos conceitos discutidos.

Grando (2000) ressalta, em sua análise dos resultados do jogo, aspectos positivos que se relacionam com os resultados observados neste estudo. “Os jogadores atuaram cooperativamente, discutindo, analisando, trocando ideias, coordenando pontos de vista na construção de procedimentos, tomando decisões e aprendendo uns com os outros, comparando e confrontando ideias.”

As regras do jogo haviam sido previamente explicadas aos alunos participantes. Um ponto notável neste estudo foi a constatação, durante a pesquisa sobre o Uno tradicional, de que uma das regras do jogo não era seguida pelos jogadores. No “Uno das funções afim” essa regra foi priorizada. Essa regra determina que vence o jogo aquele que possuir o menor somatório ao longo de um número determinado de jogadas.

Os jogadores desconheciam que as cartas do jogo possuíam valores a serem somados quando um jogador batesse o jogo. No “Uno das funções afim”, aqui apresentado, as cartas numeradas de 1 a 9 da versão original foram adaptadas para o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau. No entanto, preservando a proposta original do jogo, as seguintes cartas “padrão” foram mantidas: compra 2, carta inverter, carta bloqueio, carta coringa, carta compra 4 e troca de mão. A regra de descarte também foi preservada, vencendo a partida quem descartasse todas as cartas primeiro. As cartas que ficaram nas mãos dos adversários foram somadas e estes pontos marcados de forma “negativa”. O jogador que atingisse a pontuação de 600 pontos seria o perdedor; o jogador que tivesse a menor pontuação venceria. As regras detalhadas do jogo constam no Manual, um dos artefatos que constitui o Produto Educacional.

O “Uno das funções afim” tem um total de 140 cartas, sendo 80 delas cartas que abordam os conteúdos relacionados às funções polinomiais do 1º grau. Esses conteúdos são:

- Tabelas com representações de funções polinomiais do 1º grau;
- Máquinas representando leis de formação das funções;
- Gráficos com funções lineares;
- Gráficos de funções identidades;
- Gráficos de raízes ou zero da função;
- Gráficos de funções crescente;

- Gráficos de funções decrescente;
- Gráficos de funções constante;
- Representações de funções com leis de formação utilizando representações de pontos e palitos;
- Representações de funções com figuras geométricas;
- Alguns filósofos e matemáticos que contribuíram para o conteúdo de funções;
- Demonstrações de funções afim em provas do ENEM.

Todas as questões, conforme já mencionado, foram selecionadas pelos alunos participantes da pesquisa, com o auxílio da professora pesquisadora, que mediou as etapas de criação e construção dos jogos.

As cartas mencionadas como “padrão” compõem o jogo com 8 cartas, sendo duas cartas de cada cor, mantendo as regras do jogo tradicional, com exceção da carta “troca de mão” que possui 4 cartas, sendo uma de cada cor.

O jogo pode ser jogado com no mínimo 2 e no máximo 10 participantes, recebendo cada participante 7 cartas para iniciar a partida.

As regras detalhadas, as cartas e suas pontuações do jogo Uno de funções afim estão no Manual “Jogando se ensina, brincando se aprende – possibilidades para a aprendizagem de funções polinomiais de 1º grau.

O segundo artefato, intitulado “Diário de Aprendizagens Matemáticas: Memórias dos Aprendizes”, é inspirado no modelo de *Scrapbook*, só que no formato digital, que reúne desenhos, fotografias, dizeres, recortes de jornais e outros materiais relacionados ao tema escolhido para o *Scrap*.

O objetivo do “Diário de Aprendizagens Matemáticas: Memórias dos Aprendizes” – *Scrapbook* digital é reunir em um único volume as memórias da implementação e da execução do projeto voltado à inserção dos jogos tradicionais adaptados para as funções polinomiais do 1º grau.

O projeto, além do aspecto acadêmico, voltado para a aprendizagem das funções afim, abarcou questões sociais, comportamentais e afetivas, conforme descrito nos referenciais teóricos e constado nos resultados. O segundo artefato revela fortemente o lado afetivo, trazendo as narrativas dos estudantes que participaram do projeto, e acompanha o Manual descrito anteriormente.

#### 6.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional elaborado foi disponibilizado pelo *WhatsApp* a um grupo de 8 professores de Matemática com atuação na Educação Básica para avaliação e validação. Para o processo de avaliação/validação foi elaborado um questionário com perguntas fechadas, que utilizava a escala *likert*, no *Google forms* cujas perguntas se relacionavam a aspectos como: estética, organização estrutural, coerência do conteúdo apresentado e das atividades propostas, clareza na elaboração e aplicabilidade.

Adicionalmente, foi colocada aos professores a solicitação de sugestões e avaliação em pergunta aberta. O Quadro 12, a seguir, mostra o questionário:

O manual proposto, intitulado “Jogando se ensina, brincando se aprende – possibilidades para a aprendizagem de funções polinomiais de 1º grau” foi avaliado pelos professores considerando diversos aspectos, tais como: estética, organização estrutural, coerência do conteúdo apresentado e das atividades propostas, clareza na elaboração e aplicabilidade. Adicionalmente, foi avaliada sua capacidade de tornar as aulas mais interessantes.

**Quadro 12:** Questionário para os professores avaliadores

PERGUNTAS	Professores validadores (%)				
	DT	DP	IS	CP	CT
O Manual apresenta uma estética atrativa, além de um texto coeso, atraente e de fácil compreensão.					100
A organização da estrutura do Manual está bem elaborada, facilitando a compreensão para uso em sala de aula.				7,1	92,9
As figuras, layout e ilustrações propostas neste Manual são interessantes.					100
O Manual apresenta jogos interligados e coerentes ao tema proposto.					100
As atividades práticas propostas neste Manual podem ser facilmente realizadas em sua sala de aula, tomando as aulas mais dinâmicas e atrativas.				7,1	92,9
O Manual apresenta-se de forma clara aos conceitos e argumentos, explicando todas as etapas propostas no material.					100
As atividades práticas propostas neste Manual são perfeitamente viáveis para aplicação em sua sala de aula, agregando dinamismo e atratividade às aulas.				14,3	85,7
O Manual oferece diversas opções que podem ser utilizadas como ponto de partida para adaptação em diferentes contextos escolares, alinhando-se com a proposta didática apresentada.				7,1	92,9
As atividades propostas no Manual favorecem o desenvolvimento do conceito de funções polinomiais do 1º grau.					100
Os jogos incluídos neste Manual promovem o engajamento dos estudantes nas aulas de matemática, estimulando o interesse e contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento, bem como para a construção da aprendizagem.					100
Este Manual atende às expectativas do professor de matemática que atua no chão da escola.				7,1	92,9
Este Manual se implementado irá contribuir significativamente para o aprendizado dos conteúdos apresentados.				7,1	92,9
Este Manual apresenta informações suficientes para o professor compreender e replicar as suas orientações em contexto de sala de aula.				7,1	92,9

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

**Quadro 13:** Legenda

LEGENDA			
<b>DT</b>	Discordo totalmente	<b>I</b>	Indiferente
<b>DP</b>	Discordo parcialmente	<b>CP</b>	Concordo parcialmente
	<b>CT</b>		Concordo totalmente

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Após analisar os relatos dos avaliadores, constatou-se que eles consideraram a proposta apresentada como adequada, não sugerindo mudança alguma. Os professores acreditam que esta abordagem didática tem o potencial de promover efetivamente o desenvolvimento do conceito de funções polinomiais do 1º grau entre os alunos. O Quadro 14, a seguir, traz as narrativas dos professores ao responderem a pergunta aberta.

**Quadro 14:** As contribuições das narrativas dos professores quanto ao material verificado

RESPOSTAS DOS PROFESSORES
Os alunos precisam saber equação do 1º grau para a atividade ser realizada. Muitos tem deficiência em conteúdos anteriores, logo, nem sempre o jogo ajuda, às vezes, perde um pouco do foco.
Creio que o material já esteja muito bem elaborado e de forma bem intuitiva para quem for utilizá-lo compreender a proposta e conseguir desenvolver as atividades em questão.
Os jogos na matemática constituem uma ferramenta que favorece ao educando a busca pela criatividade e soluções de problemas, além de desenvolver o raciocínio matemático. Este manual, ora apresentado, permite que o educando trilhe um caminho de construção para o conhecimento, de forma lúdica e prazerosa, como deve ser o ensino-aprendizagem da matemática.
Material lúdico bem ilustrativo e atividades elaboradas com excelentes sugestões. Gostei da possibilidade de reprodução dos jogos
Material rico e sólido para ser trabalhado com as turmas de matemática o conteúdo de funções.
Amei, muito bem elaborado. Vou utilizar em sala de aula.
A busca de diferentes artifícios que possam contribuir para um melhor processo de ensino-aprendizagem da matemática, é um grande desafio. Em tempos em que a imagem da matemática está associada a algo chato e de difícil compreensão, sempre são válidas estratégias que atraiam a atenção dos alunos e possam despertar neles uma maior vontade de aprender. Nesse manual temos a representação de diferentes atividades que contribuem com esse processo. Além disso, as instruções dão total direcionamento ao aplicador, mostrando como conduzir tais atividades, além de sugerir a possibilidade de realização com conteúdos diferentes dos que foram abordados. Essas atividades foram aplicadas no colégio em que sou gestor e pude verificar a excelente qualidade do material e o sucesso do resultado obtido.
O Manual é fácil de entender, esteticamente muito bonito e bem elaborado. Parabéns!

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Com a intenção de oferecer uma abordagem dinâmica e interativa, o Manual busca integrar conceitos teóricos com práticas metodológicas lúdicas, visando não apenas o entendimento do conteúdo, mas também o estímulo ao pensamento crítico e à resolução de problemas. Espera-se que ele possa proporcionar uma experiência de aprendizado significativa e enriquecedora para os estudantes, contribuindo para seu desenvolvimento cognitivo e habilidades matemáticas. A capa do Manual “Jogando se ensina, brincando se aprende: Possibilidades para a aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau” está apresentada na Figura 20, e a capa do “Diário de Aprendizagens Matemáticas: Memórias dos Aprendizes” está na Figura 21.

Figura 20: Capa do PE



Figura 21: Capa do Diário



Fonte: A autora (2024).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação propôs uma investigação sobre as contribuições dos jogos no ensino da Matemática, aplicada aos alunos do 9º ano da Educação Básica, com o objetivo de destacar o uso desses jogos como recursos metodológicos capazes de aprimorar o ensino e a aprendizagem. A análise dos referenciais teóricos revelou que os jogos são facilitadores para o ensino, contribuindo para a compreensão dos estudantes e tornando as aulas mais interessantes, diferenciando o ambiente da sala de aula tradicional e as exposições, despertando nos alunos um interesse em aprender a disciplina e, conseqüentemente, melhorando os resultados.

A pesquisa ofereceu uma visão abrangente sobre o ensino de funções polinomiais do 1º grau, destacando práticas pedagógicas, a perspectiva dos alunos e o impacto do uso de jogos educacionais. A integração das abordagens propostas por Bardin (2015) e Savi (2010), aliada ao uso de Rubricas de Avaliação, enriqueceu a compreensão do processo educacional na disciplina.

Na pesquisa foi investigada a eficácia dos jogos lúdicos no ensino, e os resultados demonstraram sua contribuição significativa na construção do conhecimento em sala de aula, conforme preconizaram os referenciais teóricos utilizados.

A pesquisa comprovou que os jogos trouxeram melhorias no processo de construção do conhecimento matemático sobre funções polinomiais do 1º grau, favorecendo a abstração. Foi possível perceber que os alunos desenvolveram cálculos mentais, criaram situações para favorecer o jogo, elaboraram estratégias e jogadas que possibilitaram a tomada de decisões.

Os jogos contribuem de forma lúdica na construção do conhecimento, tornando a sala de aula divertida e dinâmica, complementando as aulas tradicionais. Assim, favorecer as relações entre estudantes e professor cria um ambiente mais prazeroso e afetivo para as aulas.

Durante a elaboração dos jogos, os estudantes foram coautores em todas as etapas, inclusive na criação das questões que compõem o jogo. Foram responsáveis, criteriosos e críticos na construção de todo o material. Demonstraram satisfação na participação do projeto de pesquisa, além de compreenderem os conceitos durante o processo, fato que contribuiu para a construção de conhecimento.

A utilização de jogos educacionais mostrou-se positiva, conforme percebido pelos alunos, que destacaram o estímulo ao interesse, a interação, a melhoria da autoestima e a autonomia no processo de aprendizagem. A autoavaliação dos alunos, guiada por Rubricas de

Avaliação, contribuiu para uma reflexão crítica sobre seu desempenho, fortalecendo o engajamento e a participação ativa.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar o impacto do uso de jogos pedagógicos tradicionais nas aulas de duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, com foco na abordagem das funções polinomiais de 1º grau. Os resultados indicaram que os jogos educacionais proporcionaram um ambiente de aprendizado mais dinâmico, estimulando o interesse dos alunos, promovendo a interação e melhorando a compreensão dos conceitos.

Quanto aos objetivos específicos estabelecidos, a) *Investigar junto aos professores de Matemática, como o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau é abordado durante as aulas:* Foi realizado junto aos docentes de matemática que lecionam em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, como o conteúdo é abordado em suas aulas e quais as dificuldades eles enfrentam em ensinar o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau. Os professores relataram nesse levantamento que os estudantes possuem muita dificuldade em compreender os conceitos de funções e diante disso surge a necessidade de buscar recursos capazes de levar os estudantes a uma nova percepção para aprender Matemática;

b) *Adaptar e desenvolver, junto aos estudantes, jogos que possam ser usados para compreensão das funções polinomiais de 1º grau na Educação Básica:* Durante cada etapa da pesquisa os estudantes demonstravam mais interesse e empenho no desenvolvimento na aprendizagem. Os alunos destacaram positivamente o impacto dos jogos, ressaltando estímulos ao interesse, aprimoramento da autoestima e autonomia na aprendizagem. O uso dos jogos promoveu uma reflexão crítica nos estudantes, fortalecendo o engajamento e a participação ativa com a matemática;

c) *Analisar o impacto dessas metodologias na aprendizagem dos estudantes:* foi percebido, durante o estudo, que a utilização das metodologias diferentes dos métodos tradicionais tem um potencial relevante, capaz de promover melhoria na construção de conhecimento dos estudantes, além de despertar o interesse pelo aprendizado, proporcionar uma aprendizagem mais efetiva, melhoria no desempenho e aproximá-lo da Matemática. A metodologia trouxe um impacto positivo, elevando a aprendizagem discente com melhorias relevantes no processo de ensino e aprendizagem;

d) *Elaborar o Manual para Professores de Matemática, bem como um Diário com as narrativas dos estudantes acerca do processo:* com a proposta de avaliar o material construído neste estudo, foi buscada a validação do material junto a professores da área de matemática. Os professores que verificaram o material destacando o recurso didático com um grande potencial; e) *Avaliar/ validar o produto educacional junto aos professores:* O produto

educacional foi avaliado por 8 docentes, que atuam na educação básica os quais consideraram o material aplicável e com potencial. Além disso, foi analisada sua capacidade de tornar as aulas mais dinâmicas.

A pergunta central da pesquisa: “O uso dos jogos lúdicos podem apoiar professores no ensino de funções polinomiais do 1º grau e facilitar a aprendizagem dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, de maneira substancial? A resposta emerge da análise dos resultados, evidenciando que os jogos educacionais impactaram positivamente, estimulando o interesse dos alunos, a interação e contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conteúdos.

Para estudos futuros, pensa-se em ampliar a amostra para diferentes contextos educacionais, explorando variações regionais e institucionais. Em conclusão, esta pesquisa destaca a importância do diálogo entre teoria e prática, integrando abordagens pedagógicas inovadoras ao ensino de funções polinomiais do 1º grau. As limitações identificadas e as lacunas apontadas fornecem possibilidades para futuras investigações, contribuindo para o aprimoramento contínuo das práticas educacionais na disciplina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTÁCIO, Liliane Rezende. **Refletindo sobre rubricas de avaliação**. Revista Ponte, v. 1, n. 6, ago. 2021. Disponível em: <<https://www.revistaponte.org/post/reflet-rubri-avalia>> Acesso em: 20 maio 2023
- AZEVEDO, M. V. R. **Jogando e construindo matemática**. 2 ed. São Paulo: VAP, 1999.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 70 ed. Lisboa: Almedina, S.A, 2020. 281p
- BIAGIOTTI, L. C. M. **Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações**. Rio de Janeiro: Diretoria de Ensino da Marinha, 2005. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/007tcf5.pdf>> Acesso em: 12 maio 2023
- BORSATO, S. R.; REDLING, J. P. **Fracasso escolar e matemática: o que acontece?** Trilhas Pedagógicas, v. 3, n. 3, p. 143-164, ago. 2013.
- BRASIL. **Relatório Nacional PISA 2022 – Resultados Brasileiros**. Brasília/DF: MEC/INEP, 2014. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>> Acesso em: 17 out. 2023
- BRASIL. **SAEB/Prova Brasil 2021 – primeiros resultados**. Brasília/DF: MEC/INEP, 2012. Disponível em: <[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2021/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2021\\_volume\\_3.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_3.pdf)> Acesso em: 17 maio 2024
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- CAMARGO, B. C. S. **Uma proposta de material de apoio para o ensino da Função Afim**. 2019. 213f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, Campos dos Goytacazes, 2019
- CARMO, V. M. **Ensinando a matemática com jogos: possibilidades e propostas**. 1ed. Curitiba: Appris, 2018
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papyrus, 2012.
- DUARTE, R.V. N. **Resolução de problemas: uma metodologia de ensino envolvendo funções e interdisciplinaridade**. Artigo (Mestrado Profissional) Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2022.
- FERNANDES, N. B. **O jogo de tabuleiro matgomoku para o ensino de função polinomial do 1º grau: limites e potencialidades**. 2019. 253f. Tese (Programa de pós-graduação em

Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Estadual de Faria de Santana, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2019.

FONTES, B.; PALIS, G. L. R. **Trabalhando com funções em mais de um contexto e discutindo a articulação com outros campos**. Em VII encontro nacional de educação matemática.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educacional**. 27.ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996. 148 p.

GARCIA, G.L., **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental**. 2021. 157f. (Dissertação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2021.

GAROFALO, D. **A importância da rubrica e do portfólio no processo avaliativo**. Em Revista Educação, 2021. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2021/12/13/avaliacao-rubrica/>> Acesso em: 30 jan. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2002. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224f. Tese (Doutorado em educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

GRANDO, R. C. **O Jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino - aprendizagem da matemática**. 1995. 175f. Dissertação (Mestrado em educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1995

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4 ed. São Paulo: Perspectiva, 2000

IMENES, L. M. P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática**. In: Bolema, Rio Claro – SP, v. 5, n. 6, 1990. ISBN 978-85-89082-23-5.

KISHIMOTO, T. M (org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, M. W. **Jogos e Brincadeiras: tempos, espaços e diversidade**. São Paulo: Editora Cortez, 2016

MACHADO, A. B. *et.al*. **Práticas inovadoras em metodologias ativas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2017 (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro, RJ, 2019.

MORAN, J. **Mudando a Educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-

PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)> Acesso em: 04 jan. 2021

MORAN, J.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018

MOURA, S. M. G.; NETO, J. B. T.; GONÇALVES, T. O. (2020). **Bases neurais da ansiedade matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem**. *Bolema*, 34(66). <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a12>

MUNIZ, C.A. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021.

NUNES, V. P. S. **A introdução de jogos didáticos matemáticos no nono Ano do ensino fundamental como resposta às Dificuldades de aprendizagem**. 2019. 159f. (Dissertação de OCDE (2021), Educação no Brasil: uma perspectiva internacional, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/60a667f7-en>).

OLIVEIRA, A. P. de. **A afetividade no processo de ensino e aprendizagem da matemática**. 2012. Artigo apresentado ao curso de graduação em Matemática da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática. Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. MSc. Erondina Barbosa da Silva. Brasília.

OLIVEIRA, C. R.; ANDRADE, L. O. M. (2022). Afetividade na matemática: perspectiva de uma aprendizagem significativa. In: **A formação de professores e práticas educativas do IF Goiano entre textos e contextos – Volume 1**. DOI: 10.48209/978-65-5417-002-3. Pernambuco/PE, jun. 2024. Disponível em: <[chromeextension://efaidnbmnfnkcefnmpcokilcjfpnkfhh/ftp://www.sagem.com.br/files/viii/pdf/03/MC\\_40863735720.pdf](chromeextension://efaidnbmnfnkcefnmpcokilcjfpnkfhh/ftp://www.sagem.com.br/files/viii/pdf/03/MC_40863735720.pdf)> Acesso em: 29 set. 2022

PONTE, J. P. (1999). **A aprendizagem dos conceitos fundamentais da análise matemática no ensino superior**. *Educação Matemática em Revista*, 7, 21-34.

QUARTIERI, M. **Jogos matemáticos para o ensino médio**. SBEM, Recife, PE, 2004

RODRIGUES, G.S. **Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no Ensino Básico**. 2018. 99f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática)- Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SANTOS, A. L. dos. **Um estudo sobre desempenho em matemática dos alunos matriculados na rede estadual de ensino em uma avaliação em larga escala**. C.Q.D.– *Revista Eletrônica Paulista de Matemática*, Bauru, v. 17, p. 152-164, fev. 2020. Edição Ermac. DOI: 10.21167/cqdv017ermac202023169664als152164. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/#!/departamentos/matematica/revista-cqd/>> Acesso em: 04 maio 2024

SANTOS, S. M. S. **Aprendizagem das funções polinomiais do 1º e 2º grau mediada pelo jogo “Trilha Matemática Criptografada”**: uma abordagem sob a perspectiva

Vygotskyana.2019. 183f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Londrina, PR 2019.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento.** 2011. 238f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, SC, 2011.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. V.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)** V. 8 Nº 3, dezembro, 2010.

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

STRAPASON, L. P. R. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do ensino médio.** 2011. 193 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) – Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

TENÓRIO, A.; TAVARES, M. A. O.; TENÓRIO, T. O emprego de jogos educativos digitais como recurso auxiliar para a aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau. **Revista Eletrônica de Matemática**, Caxias do Sul, RS, v. 2, n. 1, p. 29-45, 2016.

TENÓRIO, A.; TAVARES, M. A. O.; TENÓRIO, T. **O emprego de jogos educativos digitais como recurso auxiliar para a aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau.** Em Revista Eletrônica de Matemática, Caxias do Sul, RS, v. 2, n. 1, p. 29-45, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 2 ed. São Paulo: Editora Cortez, 1947.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.; SEMENOVICH, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

WARMBIER, Eduarda. Dificuldades na aprendizagem da matemática com vista à função de primeiro grau. Em **IV Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica.** Santo Ângelo/RS, out. 2017 Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgleclefindmkaj/https://san.uri.br/sites/anais/ciecitec/2017/resumos/comunicacao/2725.pdf.> Acesso em: 20 set. 2022.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

## APÊNDICE 1

**QUESTIONÁRIO MISTO PARA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM  
ATUAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

- 1) Qual seu nome? (opcional)
- 2) Qual o seu e-mail? ( Esta sendo elaborado um Manual, fruto do curso de Mestrado, o qual será disponibilizado futuramente.)
- 3) Qual sua formação acadêmica?
- 4) Trabalha na rede pública ou particular?
  - ( ) Pública e particular;
  - ( ) Somente particular;
  - ( ) Somente pública.
- 5) Quanto tempo de docência?
- 6) Você ensina o conteúdo de funções somente através de aulas expositivas? Comente:
- 7) Você encontra dificuldades quando ensina este conteúdo? Em caso afirmativo, quais são?
- 8) Quais os recursos, além de aulas expositivas, você utiliza para ensinar funções?
- 9) Você acha que este conteúdo pode ser ensinado com o uso de jogos? Por quê?
- 10) Você acha que a inserção de jogos nas aulas de matemática contribuir para a aprendizagem dos alunos? Justifique:
- 11) Você utilizaria jogos para complementar o ensino de funções?
- 12) Você já criou algum tipo de jogo voltado para o ensino? Comente:
- 13) Você já usou algum jogo para fixar algum conteúdo? Se sim, qual foi o jogo?
- 14) O jogo utilizado era autoral?
  - ( ) SIM
  - ( ) NÃO
- 15) Qual foi o conteúdo trabalhado ?
- 16) O jogo foi aplicado aos estudantes de forma individual ou em grupo?
- 17) O alunos demonstraram interesse pelo conteúdo trabalhado após a aplicação dos jogos?
- 18) Quais foram os resultados, em termos da aprendizagem de conteúdos, após a aplicação dos jogos ?
- 19) Quais foram os resultados, em termos da postura dos alunos em sala de aula, após a aplicação dos jogos?
- 20) Caso não tenha utilizado os jogos em sua prática docente, por que não o fez ?
  - ( ) não tem tempo para aplicar jogos;
  - ( ) não tem material;
  - ( ) não estudou sobre aplicação de jogos pedagógicos na graduação;
  - ( ) não é a favor o uso dos jogos;
  - ( ) acha a aula expositiva suficiente para o ensino e aprendizagem;
  - ( ) Outro



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

## APÊNDICE 2

### **QUESTIONÁRIO INICIAL DE SONDAGEM PARA OS ESTUDANTES DAS TURMAS PESQUISADAS**

1 – **Você gosta de Matemática?**

sim       não

2 – **Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?**

Professor particular

Família

Ninguém

Outros. Quem? \_\_\_\_\_

3 – **Você consegue entender as explicações dadas nas aulas de matemática?**

Sempre

Quase sempre

Às vezes

Nunca

4 – **As aulas de Matemática são interessantes?**

sim       não

5 – **Você costuma estudar matemática fora da escola?**

sim       não

6 – **Você é capaz de fazer relação dos conteúdos matemáticos dados em sala com seu dia a dia?**

sim       não

7 – **Você acredita que os conteúdos matemáticos podem ser ensinados de forma mais dinâmica?**

sim       não

8 – **Você acredita que se as aulas fossem mais atrativas você aprenderia melhor os conteúdos?**

sim       não

**9 – Qual(is) sua(s) sugestão(ões) para melhorar ao aprendizado nos conteúdos de matemática?**

Filmes

Jogos

Atividades de fixação

Trabalhos em grupo

outros \_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

### APÊNDICE 3

## QUESTIONÁRIO DE SAVI SOBRE A ANÁLISE DOS JOGOS COM TURMAS

### PESQUISADAS

O questionário para avaliar os jogos junto aos alunos foi feito com a escala likert de 7 pontos: Concordo plenamente (CP); Concordo (C); Concordo ligeiramente (CL); Indiferente (I); Discordo ligeiramente (DL); Discordo (D) e Discordo fortemente (DF).

1. Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.
2. O design da interface do jogo é atraente.
3. Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.
4. Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.
5. Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.
6. O conteúdo do jogo será útil para mim.
7. O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.
8. O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.
9. O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.
10. As atividades do jogo foram muito difíceis.
11. Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.
12. Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.
13. Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.
14. Eu me senti bem ao completar o jogo.
15. Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.
16. Me esforcei para ter bons resultados no jogo.
17. Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.
18. Me senti estimulado a aprender com o jogo.
19. Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.
20. O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.
21. Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.
22. Me senti bem sucedido.
23. Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.
24. Me senti competente.
25. Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.
26. Senti que estava colaborando com outros colegas.
27. A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.
28. O jogo suporta a interação social entre os jogadores.
29. Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.
30. Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.
31. Eu jogaria este jogo novamente.
32. Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.
33. Achei o jogo meio parado.

34. Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.
35. Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.
36. Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

#### APÊNDICE 4

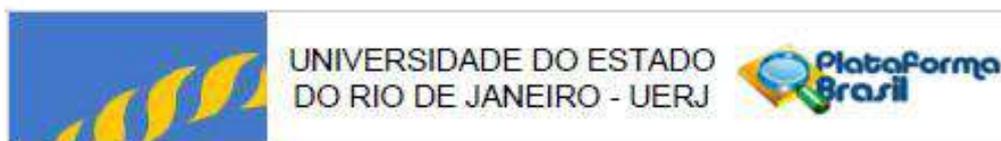
### **QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES PARA AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

O questionário para os professores foi feito com a escala likert de 5 pontos: Discordo totalmente (DT); Discordo parcialmente (DP); Indiferente (I); Concordo parcialmente (CP) e Concordo totalmente (CT).

1. O Manual apresenta uma estética atrativa, além de um texto coeso, atraente e de fácil compreensão.
2. A organização da estrutura do Manual está bem elaborada, facilitando a compreensão para uso em sala de aula.
3. As figuras, layout e ilustrações propostas neste Produto Educacional são interessantes.
4. O Manual apresenta jogos interligados e coerentes ao tema proposto.
5. As atividades práticas propostas neste Manual podem ser facilmente realizadas em sua sala de aula, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas.
6. O Manual apresenta-se de forma clara aos conceitos e argumentos, explicando todas as etapas propostas no material.
7. As atividades práticas propostas neste Manual são perfeitamente viáveis para aplicação em sua sala de aula, agregando dinamismo e atratividade às aulas.
8. O Manual oferece diversas opções que podem ser utilizadas como ponto de partida para adaptação em diferentes contextos escolares, alinhando-se com a proposta didática apresentada.
9. As atividades propostas no Manual favorecem o desenvolvimento do conceito de funções polinomiais do 1º grau.
10. Os jogos incluídos neste Manual promovem o engajamento dos estudantes nas aulas de matemática, estimulando o interesse e contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento, bem como para a construção da aprendizagem.
11. Este Manual atende às expectativas do professor de matemática que atua no chão da escola.
12. Este Manual se implementado irá contribuir significativamente para o aprendizado dos conteúdos apresentados.
13. Este Manual apresenta informações suficientes para o professor compreender e replicar as suas orientações em contexto de sala de aula.

Deixe sugestões que possam contribuir para a melhoria deste manual.

## ANEXO 1



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** JOGAR E APRENDER: COMPREENDENDO AS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU A PARTIR DE JOGOS TRADICIONAIS

**Pesquisador:** Darlene Rieger Medeiros da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 76632723.8.0000.5282

**Instituição Proponente:** Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.646.891

**Apresentação do Projeto:**

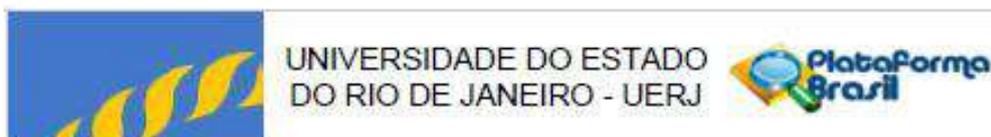
O trabalho está focado na busca por novas metodologias para o ensino de matemática, na tentativa de encontrar formas de aprendizado que o torne menos cifrado e mais acessível aos estudantes. Para isso, serão introduzidos jogos tradicionais como Bingo, Dominó e Uno, adaptados para a Matemática, em uma perspectiva coautoral, na qual estudantes participam ativamente do processo de construção, e recursos tecnológicos mais atuais, como o Desmos e o Wordwall.

Dentre os conteúdos passíveis de serem trabalhados, definimos o estudo das funções polinomiais de 1º grau, ensinadas, de modo geral, no 9º ano do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio.

**Objetivo da Pesquisa:**

A pesquisa busca enfrentar algumas das questões implicadas nas dificuldades de ensino e de aprendizagem da matemática, tomando como foco o estudo das funções polinomiais do 1º grau. Partimos dos pressupostos de Vygotsky sobre a importância do brincar no desenvolvimento do pensamento da criança; sobre a relevância da afetividade em sala de aula; a inserção de metodologias ativas no ensino e pela inserção de jogos nas aulas de matemática. A metodologia adotada será a pesquisa ação, na perspectiva da observação participante, já que a pesquisadora atua como docente efetiva da escola onde o trabalho realizado e é regente das turmas.

<b>Endereço:</b> Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. 01 3018			
<b>Bairro:</b> Maracanã		<b>CEP:</b> 20.559-900	
<b>UF:</b> RJ	<b>Município:</b> RIO DE JANEIRO		
<b>Telefone:</b> (21)2334-2180	<b>Fax:</b> (21)2334-2180	<b>E-mail:</b> coep@sr2.uerj.br	



Continuação do Parecer: 8.846/801

pesquisadas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

As atividades a serem desenvolvidas durante a pesquisa apresenta risco mínimo. Para atenuar o baixo risco de violação de privacidade dos envolvidos, serão assegurados a confidencialidade das respostas dos envolvidos e análise de dados.

Como benefício, é apontada a possibilidade de desenvolvimento de metodologias de ensino mais efetivas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa será desenvolvida no Colégio Estadual Duque Costa, localizado na rua Joana Kalil, s/n em São João de Meriti, município do Estado do Rio de Janeiro. Serão envolvidos cerca de 80 alunos do 9º ano do ensino fundamental. Eles serão estimulados a, com o professor pesquisador, construir alguns jogos, sendo responsáveis pela confecção do layout, construção das questões e aplicações dos jogos. Será feito um estudo de observação e coleta de dados, além de um relato dos alunos sobre a construção dos jogos, a melhoria no ensino e aprendizagem. A proposta é despertar o interesse dos alunos na construção do conhecimento matemático com o uso dos jogos de uma forma dinâmica e diversificada. Segundo a proponente, a importância deste estudo está ligada ao fato de se poder experimentar um pouco da disciplina de matemática de uma forma mais viva e conectada.

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

Carta de apresentação: OK

TAI: OK

Folha de rosto: OK

Orçamento: OK

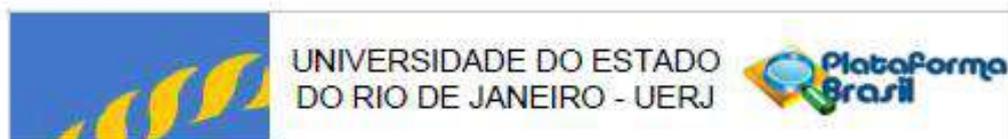
TCLE: OK

Questionário: OK

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

Ante o exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP UERJ deliberou pela APROVAÇÃO deste projeto, visto que não há implicações éticas. Dessa forma, a pesquisa já pode ser iniciada.

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ªand. Cj 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: coep@sr2.uerj.br



Continuação do Parecer: 6.646.601

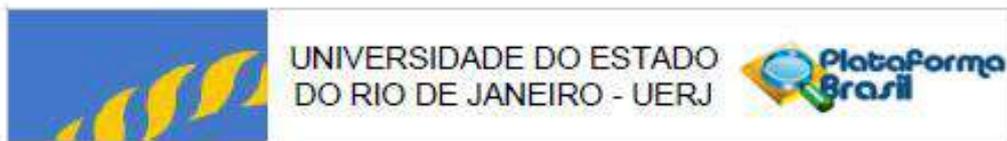
#### Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar o Relatório Anual - previsto para fevereiro de 2025. O Comitê de Ética em Pesquisa – CEP UERJ deverá ser informado de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2234460.pdf	14/12/2023 23:18:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Darlene.pdf	14/12/2023 23:15:14	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
Outros	TAI.pdf	14/12/2023 23:11:59	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Darlene.pdf	14/12/2023 23:09:26	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
Folha de Rosto	FOLHAdeRosto.pdf	14/12/2023 23:08:38	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2234460.pdf	27/10/2023 21:01:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Darlene.pdf	27/10/2023 21:01:18	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Darlene.pdf	27/10/2023 21:01:18	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Postado
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/10/2023 20:58:37	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/10/2023 20:58:37	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Postado
Folha de Rosto	folhaDeRosto_Brasil_preenchida.pdf	27/10/2023 20:50:31	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_Brasil_preenchida.pdf	27/10/2023 20:50:31	Darlene Rieger Medeiros da Silva	Postado

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ªand. Cj 3016  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: coep@sr2.uerj.br



Continuação do Parecer: 5.648.891

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 09 de Fevereiro de 2024

---

**Assinado por:**

**Rosa Maria Esteves Moreira da Costa  
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: coep@sr2.uerj.br

## ANEXO 2



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

**ANEXO A: TCLE/Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos alunos/as****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada; **JOGAR E APRENDER: COMPREENDENDO AS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 1º GRAU A PARTIR DE JOGOS TRADICIONAIS**” conduzida por Darlene Rieger Medeiros da Silva, orientado pela Prof. Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto.

Esta pesquisa terá a duração de um semestre. O objetivo da pesquisa é investigar o uso dos jogos lúdicos e tecnológicos no ensino e na aprendizagem do educando. Para atingir este objetivo serão adotados os seguintes procedimentos: fotografias das atividades, observação dos participantes nas aulas e construção dos materiais com os discentes. Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira e sua imagem será preservada.

Sua autorização, nos ajudará a construir uma escola pública de melhor qualidade, auxiliará os professores na idealização de procedimentos educativos que atendam cada vez melhor as expectativas dos alunos e colaborará para o aumento de conhecimento científico na área de Matemática.

A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento a qualquer momento da pesquisa, não acarretará nenhum prejuízo para você.

Espera-se que a participação nesta pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento da sua autonomia do educando, proporcionando uma maior compreensão dos conteúdos trabalhados e promova uma experiência impar na construção do ensino e da aprendizagem discente. Não são previstos riscos significativos decorrentes da participação na pesquisa.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos aos participantes. A pesquisa consistirá na confecção de jogos, seguido por análise dos resultados e, eventualmente, propostas de intervenções educativas relacionadas ao tema sobre funções polinomiais do 1º grau. Será solicitado um relato para avaliar o se os resultados esperados foram alcançados. Durante o processo de desenvolvimento de construção e participação dos alunos nos jogos, serão observados os participantes da pesquisa. Toda a pesquisa será aplicada na própria unidade escolar, com a presença e condução do pesquisadora responsável Darlene Rieger Medeiros da Silva, em horário que não atrapalhe suas atividades escolares.

---

 Rubrica do Participante

Rubrica do Pesquisador

As atividades aplicadas durante a pesquisa apresenta um risco intelectual mínimo, contudo, existe a possibilidade de violação de privacidade. Para atenuar essa possibilidade, asseguramos a confidencialidade das respostas dos envolvidos e análise de dados. As informações coletadas serão tratadas como confidenciais, sem revelação de dados pessoais ou identidade, e empregadas exclusivamente para propósitos acadêmicos, incluindo a divulgação em artigos científicos, apresentações em conferências e elaboração da dissertação.

Sua autorização nos ajudará a construir uma escola pública de melhor qualidade, auxiliará os professores na idealização de procedimentos educativos que atendam cada vez melhor as expectativas dos alunos e colaborará para o aumento de conhecimento científico na área de Matemática.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – COEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contato do pesquisador responsável:

Darlene Rieger Medeiros da Silva

Mestrando da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGEB/CAp-UERJ)

e-mail: [darlene.rieger@hotmail.com](mailto:darlene.rieger@hotmail.com)

Tel. (21) 991562255

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã – Rio de Janeiro, RJ, e-mail: [coep@sr2.uerj.br](mailto:coep@sr2.uerj.br) – Telefone: (021)2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Nome do(a) Participante: .....

Assinatura: .....

Nome do(a) pesquisador: .....

Assinatura: .....