

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMATICA

ROBERT ECKNER BRITO ALVES

JOGOS MATEMÁTICOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES
QUADRÁTICAS
PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

MANAUS, MÊS
2022

ROBERT ECKNER BRITO ALVES

**JOGOS MATEMÁTICOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES
QUADRÁTICAS
PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientador(a): Dra. Sílvia Cristina Belo e Silva

MANAUS, MARÇO

2022

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de **ROBERT ECKNER BRITO ALVES**.

Em 16 de maio de 2022, às 19:20h, na sala Ilsa Honório na presença da Banca Examinadora composta pelos professores: Dra. Silvia Cristina Belo e Silva, Me. Jefferson castro Silva e Dr. Almir Cunha da Graça Neto, o(a) aluno(a) **ROBERT ECKNER BRITO ALVES** apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: **“Jogos matemáticos na aprendizagem de funções quadráticas para alunos do 1º ano do ensino médio.”** como requisito curricular do Curso de Licenciatura em Matemática. A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho, com o conceito **8,8** divulgando o resultado ao aluno e demais presentes

Keelisângela Ramos da Costa

Presidente da Banca Examinadora

Silvia Cristina Belo e Silva
Orientador (a)

Almir Cunha da Graça Neto

Avaliador 1

Jefferson Castro Silva

Avaliador 2

Robert Eckner Brito Alves

Aluno

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, em especial a minha irmã, que foi a pessoa que mais me incentivou a fazer o curso de licenciatura em Matemática

AGRADECIMENTOS

Agradeço as orientações da minha orientadora Dra. Silva Cristina Belo e Silva, da minha professora da disciplina Helisangela Ramos da Costa e a professora colaboradora que me ajudou durante a aplicação das atividades, que me auxiliaram e tornaram possível o desenvolvimento deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: aula de gráficos de funções	26
Figura 2: aula de máximos e mínimos	27
Figura 3: aluno calculando as raízes de $f(x)=x^2-3x$	28
Figura 4: aluno calculando as raízes de $f(x)=x^2+4x+5$	29
Figura 5: aluno calculando as raízes de $f(x)=-x^2+2x+8$	30
Figura 6: modelo carta pares fora	31
Figura 7: jogo pares fora.....	31
Figura 8: modelo peça de dominó de funções	32
Figura 9: dominó de funções	33
Figura 10: modelo de carta de funções.....	33
Figura 11: modelo de carta e perguntas	34
Figura 12: jogo enigma de funções.....	34
Figura 13: modelo cartela de bingo	35
Figura 14: bingo das funções.....	35
Figura 15: resposta do aluno	37
Figura 16: resposta do aluno	38
Figura 17: resposta do aluno	38
Figura 18: resposta do aluno	38
Figura 19: resposta do aluno	39
Figura 20: resposta do aluno	41
Figura 21: resposta do aluno	42
Figura 22: resposta do aluno	42

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1: Teste de rendimento das turmas.....	40
gráfico 1: Resposta do alunos	39
gráfico 2: Resposta do alunos	40
gráfico 3: Resposta dos alunos	42
gráfico 4: Resposta dos alunos	43

RESUMO

O jogo vem se tornando cada vez mais importante no processo de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, como a aplicação de jogos em sala de aula, podem auxiliar a desenvolver o processo mais eficaz na aprendizagem de funções quadráticas no Ensino Médio? O objetivo desse trabalho é analisar o impacto da utilização de jogos matemáticos na aprendizagem de funções quadráticas em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de 30 alunos da Escola Estadual Marcio Nery. A abordagem utilizada foi a pesquisa qualitativa, visto que os dados foram obtidos por contato direto com o ambiente. Para a obtenção dos dados, foram aplicados os questionários iniciais com os alunos e o professora colaboradora; foi elaborado uma oficina de jogos abordando os conteúdos de funções quadráticas; foi aplicado um teste de rendimento das turmas, analisando o desempenho da turma em que foram aplicadas as atividades e outra que foi utilizado somente o método tradicional de ensino; e foi aplicado um questionário final ao alunos para verificar se houve o se as atividades aplicadas em sala de aula, despertaram o interesse na aprendizagem dos alunos.

Palavras-Chave: Aprendizagem. Ludicidade. Jogos

SUMÁRIO

TERMO DE APROVAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
Avaliador 2	Erro! Indicador não definido.
Aluno	Erro! Indicador não definido.
INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1	12
REVISÃO DE LITERATURA	12
1.1 A LUDICIDADE NA APRENDIZAGEM.....	12
1.2 AS VANTAGENS OBTIDAS COM A LUDICIDADE	13
1.3 O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	14
1.4 PROPOSTA DO USO DE JOGOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS.....	17
CAPÍTULO 2	19
METODOLOGIA DA PESQUISA	19
2.1 A ABORDAGEM E AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO.....	19
2.2 SUJEITOS DA PESQUISA	20
2.3 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	20
2.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS.....	20
CAPÍTULO 3	24
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
3.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS.....	24
3.1.1 ATIVIDADE PRÁTICA 1.....	30
3.1.2 ATIVIDADE PRÁTICA 2.....	35
3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43

INTRODUÇÃO

A Matemática é percebida pela maioria dos alunos como uma disciplina de difícil aprendizagem, assimilação e principalmente aplicação. Sendo assim, os jogos, neste contexto, podem servir como uma proposta metodológica que auxilie e torne a compreensão do conteúdo mais dinâmica e prazerosa. O ensino de funções, sobretudo as funções quadráticas, passa por inúmeras dificuldades, o que exige do professor o uso de ferramentas e estratégias que facilitem o ensino. Essas dificuldades ocorrem, pois o aluno se depara com a necessidade de compreender diversos aspectos referentes às características e particularidades dessas funções.

A pesquisa realizada neste projeto delimitou-se à aplicação de jogos como ferramenta de aprendizagem de funções de 2º grau, o que permitiu verificar se o uso de jogos é uma estratégia inovadora que facilita a assimilação de conteúdos antes considerados de difícil compreensão.

Os jogos têm sido foco de pesquisas, estudos e investigações de educadores, pesquisadores e psicólogos, visto que este recurso didático tem se tornado cada vez mais, um forte aliado à aprendizagem significativa de alunos nas mais diferentes etapas de ensino, pois favorecem uma troca cognitiva entre os alunos e os professores.

A metodologia dos jogos didáticos, em alguns casos, é utilizada para introduzir um assunto novo, mas na maior parte das vezes sua eficácia é evidente para amadurecer o assunto em andamento ou até mesmo para concluí-lo. Não importa o momento, mas de que forma ele é conduzido. Além disso, deve ser acompanhado por reflexões e indagações que o educador deve propor aos seus alunos.

Neste sentido, este trabalho investiga e aplica esta estratégia didática no processo de aprendizagem de funções do segundo grau para alunos do 1º ano do Ensino Médio, verificando quais as contribuições para uma melhor aprendizagem dos alunos.

As etapas desenvolvidas no projeto visam responder as seguintes perguntas:

- Quais são os princípios teóricos metodológicos sobre jogos, em especial, no Ensino Médio?

- Quais as contribuições da proposta utilizando jogos matemáticos na aprendizagem de funções quadráticas?
- As atividades propostas com os jogos matemáticos permitiram a interação entre os alunos?
- Foi perceptível a diferença de aprendizagem entre a turma que houve a aplicação de jogos e a outra onde ocorreu apenas o ensino tradicional?

O objetivo geral do projeto é analisar o impacto da utilização de jogos matemáticos na aprendizagem de funções quadráticas, de modo a atender os seguintes objetivos específicos: fazer uma análise segundo princípios teóricos metodológicos acerca de jogos matemáticos na aprendizagem de funções quadráticas; identificar as principais dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem das funções quadráticas através da aplicação de um questionário; elaborar uma oficina de jogos de funções quadráticas e torná-la uma ferramenta de aprendizagem significativa aos alunos; aplicar a proposta da atividade elaborada e os questionários avaliativos aos alunos e ao professor colaborador; avaliar a proposta da atividade elaborada e os questionários avaliativos; verificar se a atividade proposta proporcionou interação entre os alunos e fazer uma comparação da aprendizagem entre a turma na qual foi aplicada a oficina e a outra onde não foi aplicada.

O trabalho de conclusão de curso está estruturado em três capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a revisão de literatura, trazendo um breve histórico sobre as funções quadráticas, uma introdução ao ensino de funções e a proposta de ensino através da utilização de jogos matemáticos. No segundo capítulo é apresentada a metodologia da pesquisa, trazendo a abordagem e estratégias de investigação, apresentando os sujeitos da pesquisa, o contexto, as etapas e instrumentos para coleta de dados e o procedimento para coleta de dados. E, por fim, no último capítulo, está a apresentação e análise dos resultados obtidos.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

1.1 A LUDICIDADE NA APRENDIZAGEM

A aprendizagem significativa é aquela em que o sujeito adquire novos conhecimentos e ideias relacionados com aquilo que o sujeito já sabe, dando significado a um novo conhecimento.

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. (MOREIRA, 2010, p.2)

A ideia prévia que o sujeito adquire pode ser chamada de subsunçor ou ideia- âncora sendo ela o fator crucial para construção de novos significados. Moreira (2010) também afirma que independentemente de como esses novos conhecimentos forem atribuídos, os subsunçores são essenciais e que uma interação entre eles se faz necessária.

Os subsunçores podem estar bem desenvolvidos ou não, mesmo assim eles podem ser alterados, dando significados a novos conhecimentos.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p.2)

Na aprendizagem significativa, por mais que o material trabalhado seja ótimo para o sujeito, é necessário também que o próprio sujeito esteja disposto a buscar novos conhecimentos a partir do conhecimento que ele já possui.

O material e a mediação são fundamentais, visto que o estudante pode não ter conhecimentos prévios adequados para atribuir os significados aceitos no contexto do componente. Por um lado, essa condição reforça a necessidade da predisposição para aprender, que, como esclarece Marco Antônio Moreira em sua obra, não é uma simples questão de motivação ou identificação com o componente, mas uma predisposição

para relacionar-se com novos conhecimentos atribuindo significados. Por outro lado, essa condição convida o docente a acolher as ideias prévias dos estudantes, ainda que sejam insatisfatórias, para, a partir delas, construir situações de aprendizagem capazes de promover a atribuição de significados aos temas tratados. (BNCC)

A ludicidade é um ótimo exemplo de material significativo, e que se for bem aplicada, pode despertar o interesse no estudante em desenvolver o conteúdo que ele já adquiriu pelo professor.

1.2 AS VANTAGENS OBTIDAS COM A LUDICIDADE

Em virtude do desfavorecimento do processo de ensino-aprendizagem estabelecido pela educação tradicional, o trabalho com a ludicidade se apresenta como uma das alternativas de ensino, por acreditar-se que a educação deve ser um processo prazeroso despertando a troca de experiência e o interesse de exploração do educando. (BASTIANI,2018, p.2)

A ludicidade propõe ao educador uma forma prazerosa de abordar o conteúdo. É necessário que o educador busque outros meios para despertar o interesse dos alunos em aprender o conteúdo.

As aulas não devem ficar limitadas apenas ao livro didático, isto faz com que o aluno perca o interesse pelas aulas, logo o educador precisa mudar sua forma de trabalhar em sala de aula, tornando-se um professor comunicador que vai ajudar o aluno a aprender, o educador vai ser um facilitador de novas ideias, vai trabalhar técnicas por meio de prioridades a ampliar as possibilidades de expressão do aluno, para que consiga processar de forma correta, ampla e significativa, todas as informações recebidas no processo de aprendizagem. (BASTIANI, 2018, p.5)

Professores que se restringem à aulas tradicionais, pautadas apenas à apresentação do conteúdo através de aula expositiva, às vezes, não contribuem de forma tão significativa no desenvolvimento do aluno, desencadeando em pouca interação, facilitando a desconcentração, de modo a impossibilitar uma aprendizagem mais significativa.

É perceptível o crescimento do aluno quando desenvolve um conteúdo através de uma abordagem dinâmica e participativa, de modo que, quando ele é orientado apenas a ler e responder questões sem interagir,

ele sente enfado, não há troca de experiência, o que faz cair de rendimento, torna-se monótona e cansativa a aula, então o aluno fica ansioso pelo intervalo ou término da aula, o que vai tirá-lo daquela situação. Isso o desconcentra de modo que o tempo parece demorar a passar e sua concentração fica baixa, pois atividade se resume à quantidade e não à qualidade e, muitas vezes, ele realiza as tarefas respondendo com transcrições do livro, o que torna a atividade ineficaz. (ALMEIDA, 2013, p.4)

Vale ressaltar que a atividade lúdica precisa ser planejada pelo educador para que a aprendizagem dos alunos se torne mais eficaz. De acordo com Almeida (2013) um jogo ou qualquer atividade lúdica precisa retratar a realidade do educando fazendo com que este tenha um desenvolvimento cognitivo e que tenha uma melhor interação com o mundo. Sendo assim, além de o lúdico contribuir com o processo de aprendizagem, ele também irá contribuir com a interação social do indivíduo.

Utilizar o lúdico pode ser bem importante no processo de aprendizagem do educando, porém pode ser um pouco desafiador.

Trabalhar o lúdico em sala de aula não é uma tarefa simples, pois é necessário que o professor rompa com experiências vividas ao longo de uma trajetória de vida acadêmica. Para aperfeiçoar sua prática o professor precisa descobrir e trabalhar o lúdico na sua história, resgatar momentos, incentivar a espontaneidade, a criatividade, a imaginação e a emoção. Viver a ludicidade em sala de aula é conviver com o incerto, com o improvável, é deixar de ser protagonista para atuar com o grupo. Se o professor na sua formação foi sensibilizado a aprender com prazer, se sua curiosidade foi despertada pelo conhecimento e, se lhe foi proposto atividades dinâmicas e desafiadoras, ele poderá fazê-lo em sua prática pedagógica. Com uma formação lúdica o professor terá oportunidade de se conhecer, de saber quais são suas potencialidades e limitações, de desenvolver seu senso crítico e, ainda, de ter atitude de pesquisador. (ARAUJO, 2011 apud ALMEIDA 2013, p.4)

Atividade lúdica bem planejada pode beneficiar tanto o educando, que aprende de forma mais divertida, quanto o educador, que fortalece sua prática pedagógica. Vale lembrar que a ludicidade é voltada para atividades executadas com o prazer, porém as mais comuns são voltadas para os jogos.

1.3 O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nos tempos antigos existiam povos que transmitiam o conhecimento através do uso de jogos. Por ser uma prática de milênios, entende-se que os jogos já eram

usados muito antes da existência de escolas e esse conhecimento se refere ao cotidiano desses povos antigos.

O jogo como instrumento de lazer é utilizado desde a antiguidade. O mais antigo que se conhece foi encontrado na sepultura de um rei babilônico, morto cerca de 2600 anos antes de Cristo. Lá estavam o tabuleiro, as peças e os dados, o que prova que o jogo é uma prática de vários milênios. (PASDIORA, 2008 apud SILVA, 2013, p,23)

Os jogos são ferramentas metodológicas que podem despertar no aluno o interesse na aprendizagem, resultando na aprendizagem significativa.

O jogo sempre fez parte da vida do ser humano, portanto, este é um motivo pelo qual fortalece o pensamento em pesquisar sobre os jogos, em específico sobre os jogos matemáticos, e mostrar que essa ferramenta para o ensino da Matemática não pode ser esquecida ou posta de lado. (SILVA, 2013, p,23)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2002) é necessário que o educador não seja limitado em aplicar jogos prontos, mas sim estimular os alunos a criarem jogos baseados em conteúdos abordados em sala de aula. O jogo em si pode ser até bem desenvolvido, porém o educador precisa estimular os alunos para que possa contribuir numa aprendizagem mais prazerosa para os alunos.

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos, como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução. (SILVA, 2013, p.24)

A matemática é considerada uma disciplina de difícil compreensão e que o educador precisa buscar meios de sanar as dificuldades dos alunos. Sendo assim, os jogos na matemática podem servir de grande auxílio para os educandos.

De acordo com Quartieri e Rehfeldt (2004, p.1)

O jogo pode ser utilizado em várias circunstâncias: para introduzir um assunto novo, para amadurecer um assunto em andamento ou para concluí-lo. Não importa o momento, mas de que forma o jogo é conduzido. O jogo não deve ser usado apenas como jogo, ou seja, não é jogo pelo jogo, não que isso não seja importante, mas pode não trazer o aprendizado que se espera. O jogo deve vir acompanhado de reflexões, indagações que o educador pode propor ao grupo de alunos.

O professor não deve aplicar qualquer jogo sem saber se o aluno possui o conhecimento prévio do conteúdo abordado e se o jogo escolhido é de fácil compreensão para os estudantes. De acordo com Castanho (2013) “Nas aulas de Matemática, os jogos ajudam a criar contextos de aprendizagem significativos. Mas é preciso acertar na escolha e compreender como os indivíduos se relacionam com o jogo”.

Os jogos também podem auxiliar o educador, apontando as dificuldades que o aluno tem em relação ao conteúdo. Quartieri e Rehfeldt (2004, p.2) afirmam que:

O jogo também mostra as dificuldades de aprendizagem dos alunos principalmente quando o educador acompanha passo a passo as jogadas dos alunos, percebendo exatamente o que o aluno não compreendeu, intervindo sempre que necessário

É importante lembrar que o jogo pode não trazer o resultado esperado para o educador. Se possível, o professor deve aplicar outros jogos abordando o mesmo conhecimento prévio do aluno, visando sempre a opinião dos mesmos em relação aos jogos aplicados.

Não podemos deixar de ressaltar que o jogo pode apresentar inúmeras vantagens. No entanto é necessário tomar alguns cuidados. O jogo não pode frustrar os alunos, ser incompreensível, obrigatório, onde quem tem sorte vence ou um passatempo. Daí a importância de proporcionar uma discussão posterior sobre o jogo, indagando os alunos com relação às estratégias utilizadas e aos novos conhecimentos adquiridos. (QUARTIERI e REHFELDT, 2004, p.3)

Silva (2013) afirma que os jogos melhoram a capacidade de comunicação entre os alunos, resultando numa melhoria das relações interpessoais desde que seja trabalhada de uma forma prazerosa e que esteja conforme os PCNs

Conclui-se que os jogos podem auxiliar no ensino do educador, melhorar o processo de aprendizagem do aluno e também contribuir no desenvolvimento pessoal do indivíduo.

1.4 PROPOSTA DO USO DE JOGOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS

No ensino das funções quadráticas, a ludicidade e o uso de jogos ainda é pouco utilizada pelos professores como metodologia de ensino. É necessário que o professor sempre busque meios para inovar o ensino de funções quadráticas. De acordo com Colet e Varriale (2015, p.10)

é importante que o professor se alie a diferentes recursos e metodologias de ensino para poder abranger a diversidade de alunos existentes em uma mesma turma, considerando suas dificuldades e limitações. Cabe ao professor também, garantir que o aluno se sinta confiante em sala de aula, nesse caso em trabalhar com Funções Quadráticas e suas representações gráficas, seja por meio de situações problema, softwares, vídeos, ou outras ferramentas. O aluno necessita ser motivado, instigado a aprofundar seus conhecimentos e certamente, a inovação no ensino é um bom caminho.

Peres (2014) afirma que os jogos podem ser uma excelente ferramenta para o aluno desenvolver sua criatividade e sua interação com os outros colegas. Dessa maneira, o aluno não só aprende a matéria como também aprende a conviver socialmente.

Neste trabalho, encontra-se abaixo o exemplo de um jogo aplicado à verificação de aprendizagem no estudo das equações quadráticas mencionado no trabalho de Silva 2013

→ **Jogo “Pares fora:** O jogo consta de 28 cartas a serem distribuídas igualmente entre 4 jogadores, um dos quais dará início ao jogo, comprando uma carta do adversário à sua direita. Após comprá-la, ele deve descartar todos os pares que possuir na mão, sendo que um par consiste em uma equação e sua solução. O jogador do qual foi retirada a carta, deve comprar uma carta do jogador a sua direita e descartar todos os pares que tiver e assim sucessivamente, até que um dos jogadores fique sem nenhuma carta. Esse será o vencedor.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 A ABORDAGEM E AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, em que os dados foram adquiridos através da aplicação de questionários diagnóstico e avaliativo dos sujeitos da pesquisa.

Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem.

Segundo Bogdan e Biklen (1994),

a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. [...]. Os dados são recolhidos em situação e complementados pela informação que se obtém através do contato direto. Além do mais, os materiais registrados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise (p. 47).

O método utilizado foi o de pesquisa descritiva e este teve a finalidade de analisar o processo de aprendizagem de funções quadráticas pelos alunos do 1º ano do ensino médio através da aplicação de jogos matemáticos.

Com base nos objetivos, a estratégia de investigação que foi utilizada é a exploratória, pois é através dela que é possível realizar a coleta, organização e interpretação dos dados.

Por fim, como foi aplicada uma proposta metodológica sugerida pelo pesquisador a qual o mesmo interagiu com os sujeitos da pesquisa, a fim de solucionar o problema da pesquisa, o procedimento técnico usado foi de pesquisa-ação.

2.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram duas turmas de 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Marcio Nery, no turno matutino localizado no bairro Cachoeirinha com a faixa etária de 15 anos. A oficina de jogos, foi aplicada em apenas uma das turmas e posteriormente foram feitos comparativos de aprendizagem entre a turma na qual foi aplicada os jogos e a turma onde foi aplicada apenas o método de ensino tradicional.

2.3 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Etapa 1: Apresentação da proposta de atividades na Escola Estadual Marcio Nery no Ensino Médio;

Etapa 2: Foi aplicado um questionário diagnóstico ao professor colaborador (apêndice B) com a finalidade de identificar qual a sua formação, o tempo de magistrado e a metodologia de ensino;

Etapa 3: Foi aplicado um questionário diagnóstico do aluno (apêndice C) para verificar as dificuldades do aluno em relação à Matemática;

Etapa 4: Foram aplicados os planos de aula (apêndice A1 a A5) como uma proposta de aprendizagem de funções quadráticas com o auxílio de jogos matemáticos.

Etapa 5: Foi aplicado um teste com a finalidade de comparar o rendimento das turmas. (Apêndice D)

Etapa 6: Foi aplicado o questionário de avaliação de metodologia ao aluno (apêndice E) com o objetivo de mostrar se as atividades do estagiário ajudaram no processo de aprendizagem do conteúdo abordado.

Etapa 7: Análise dos dados adquiridos.

2.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS

O procedimento para análise de dados foi feito a partir da triangulação dos dados comparando resultados obtidos por meio dos questionários aplicados aos alunos e ao professor com as situações e as atitudes identificadas por meio da

observação participante mediante aplicação das atividades propostas. Azevedo, Oliveira, Gonzalez e Abdalla (2013, p.4) afirmam que:

A triangulação pode combinar métodos e fontes de coleta de dados qualitativos e quantitativos (entrevistas, questionários, observação e notas de campo, documentos, além de outras), assim como diferentes métodos de análise dos dados: análise de conteúdo, análise discurso, métodos e técnicas estatísticas descritivas e/ou inferenciais, etc.

No **questionário de diagnóstico do professor colaborador** (Apêndice B) foi verificado o tempo de magistrado do professor, quanto tempo ele trabalha com alunos do 1º ano do ensino médio, se ele participou de alguma capacitação ou projeto educacional que contribuiu na sua prática docente, se ele utiliza essa prática na sala de aula. Foi verificado se o professor já trabalhou com jogos ou alguma outra proposta metodológica que auxilia na aprendizagem dos alunos.

No **questionário do diagnóstico do aluno** (Apêndice C) foi verificado qual a afinidade que o aluno tem em relação Matemática, qual o rendimento que ele tem com a disciplina, se a Matemática tem alguma importância para o aluno. Verificou-se se as aulas do professor colaborador ajudam a sanar as dificuldades dos alunos, se eles conseguem compreender os assuntos ministrados, se eles conseguem manter a concentração nas aulas. Foi observado também, se as aulas do professor despertam o interesse dos alunos.

No **questionário de avaliação da metodologia ao aluno** (Apêndice E) foi verificado, por exemplo, se aquilo que o aluno respondeu referente às atividades propostas despertaram um maior interesse em aprender Matemática de acordo com a sua participação durante as atividades. Foi verificado se as dificuldades citadas no questionário foram percebidas durante a observação feita junto ao aluno e se o grau de satisfação com as atividades foi percebido durante a observação e se refletiu em melhora na interação com professor pesquisador e com os demais colegas.

Em relação às atividades avaliativas sobre os conceitos de funções quadráticas realizadas pelos alunos durante aplicação da proposta foram comparados o nível de desempenho de cada aluno com o grau de participação do aluno e as dificuldades por ele citadas no questionário de avaliação da metodologia. Depois foi feita a análise do conteúdo que se caracteriza conforme Azevedo et al. (2013) através da triangulação metodológica que consiste em usar vários métodos para obter os melhores dados e a partir desses dados, compreender o problema. Dentro desses

métodos se destacam a entrevista, observação, questionário. Na pesquisa, o método da obtenção de dados foi feito através de questionários.

Dentre as categorias de análise que foram criadas a partir da triangulação de dados destacam-se:

- 1) Interesse no aprendizado de Matemática mediante grau de satisfação da proposta (questões 1, 2 e 7 do Apêndice E);
- 2) Dificuldades para compreensão dos conceitos e acompanhamento das aulas (questão 3 e 5 do Apêndice E);
- 3) Adequação do tempo (questão 4 do Apêndice E) Participação do aluno (questão 6 do Apêndice E);
- 4) Sugestões para a Melhoria da proposta (questão 8 do Apêndice E).

Em todas essas categorias foi feita a triangulação com as questões do questionário de avaliação da metodologia aplicado ao professor, as atitudes observadas e a resolução das questões pelos alunos nas atividades avaliativas à luz do diálogo com autores que tratavam de questões pertinentes às categorias de análise emergidas das narrativas ou dos dados coletados para que se chegue a uma aproximação mais ampla com a realidade.

CAPÍTULO 3

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No decorrer do projeto, diversas informações foram obtidas, desde a aplicação do questionário diagnóstico destinado aos alunos até os questionários de avaliação de resultados, o que possibilitou o acúmulo de diversos dados para análise.

Neste capítulo serão apresentados os dados e resultados obtidos com a realização das oficinas e com base nos princípios teóricos metodológicos empregados no desenvolvimento deste projeto.

A análise foi feita a partir da triangulação dos dados obtidos com os questionários aplicados juntamente com a participação dos sujeitos da pesquisa em face dos princípios teóricos metodológicos apresentados no primeiro capítulo.

3.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Inicialmente foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos a fim de identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de funções quadráticas e também identificar a afinidade e dificuldades de cada aluno com o assunto. A professora colaboradora ainda não havia abordado o conteúdo de funções, visto que o conteúdo estava previsto somente para o início do 2º bimestre, de acordo com a Proposta Curricular Pedagógica do Ensino Médio. Sendo assim, a pedido do pesquisador, o assunto foi adiantando para o 1º bimestre.

Em seguida, foram iniciadas as aulas sobre conteúdo de funções. Inicialmente foi abordado o conceito de funções em geral, que é uma relação entre dois conjuntos, domínio e contra domínio, e um terceiro conjunto, onde cada elemento do contra domínio é associado a um elemento do domínio. Esse conjunto recebe o nome de conjunto imagem. Essa relação é formada por uma

lei, conhecida como função. Para a função quadrática, a lei é dada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, em que x é a variável independente pertencente ao domínio e $f(x)$ é a variável dependente pertencente ao conjunto imagem.

Por seguinte, foi trabalhado com os alunos como proceder para construir o gráfico de uma função quadrática:

1º passo: definir a concavidade da parábola. O que define a concavidade da parábola é o coeficiente a . Para $a > 0$, concavidade voltada para cima e para $a < 0$, concavidade voltada pra baixo. Vale ressaltar que o coeficiente a será sempre diferente de zero.

2º passo: Cálculo dos zeros da função. Os zeros de uma função são as abscissas dos pontos do gráfico onde a parábola corta o eixo das abscissas (eixo x). Para calcular, deve-se igualar a função $f(x)$ à zero. Assim teremos $ax^2 + bx + c = 0$. Para calcular as raízes dessa equação do 2º grau, é necessário usar o método do discriminante e a fórmula de Bhaskara, onde

$$\begin{cases} x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = b^2 - 4ac \end{cases}$$

Deve ser feito o estudo do discriminante, de modo que, se:

- I) $\Delta > 0$, a função quadrática possui dois zeros reais e distintos.
- II) $\Delta = 0$, a função quadrática possui dois zeros reais iguais.
- III) $\Delta < 0$, a função quadrática não possui zeros reais.

3º passo: Determinar onde a parábola corta o eixo das ordenadas (eixo y). O coeficiente c , é a ordenada do ponto onde a parábola corta o eixo y .

Em resumo, para construir o gráfico é necessário definir a concavidade da parábola (olhar o coeficiente a), calcular os zeros e identificar o coeficiente c . Foram aplicados alguns exemplos na lousa para entender a construção de um gráfico.

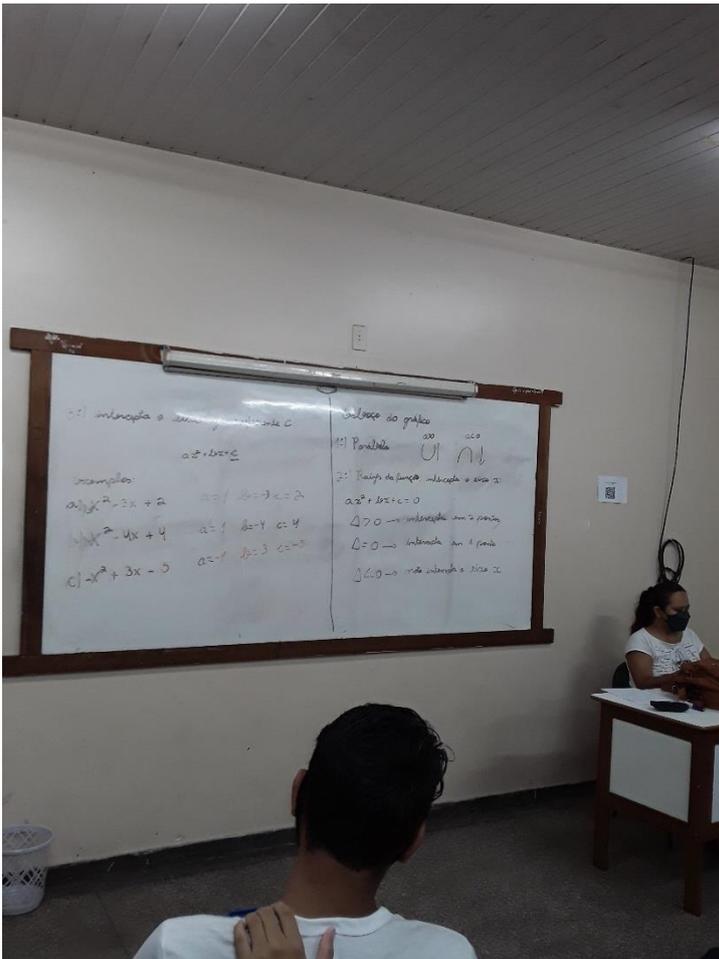


Figura 1: Aula de gráficos de funções

Fonte: arquivo do pesquisador

Na aula seguinte, foi abordado o conteúdo de máximos e mínimos de uma função quadrática. O que define se a função terá ponto máximo ou ponto de mínimo é a concavidade da parábola, ou seja, o coeficiente a da função. Quando $a > 0$, a função possui ponto de mínimo e para $a < 0$, a função possui ponto de máximo. O ponto de máximo e de mínimo é chamado de vértice da parábola sendo determinado pela seguinte maneira:

$$\begin{cases} x_v = \frac{-b}{2a} \\ y_v = \frac{-\Delta}{4a} \end{cases}$$

Após a explicação, foi feito um exercício de fixação sobre os assuntos abordados.

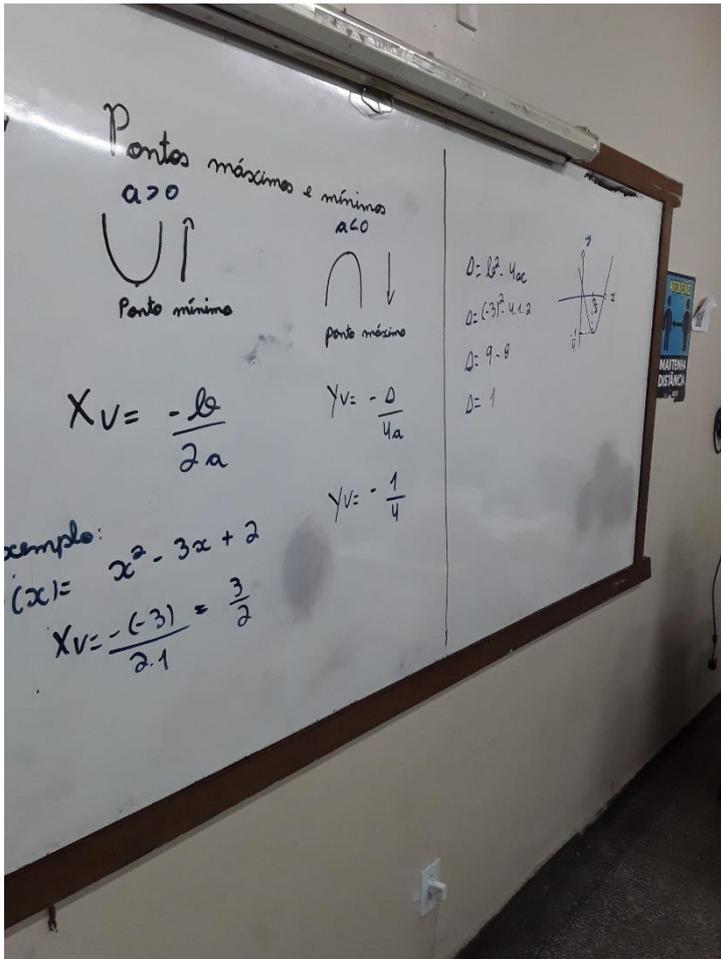


Figura 2: Aula de máximos e mínimos

Fonte: arquivo do pesquisador

A atividade solicitava o cálculo de raízes e construção de gráfico. Porém, estando a aula em seus minutos finais, foram determinadas apenas raízes da equação, de modo que a construção do gráfico foi realizada na aula seguinte.

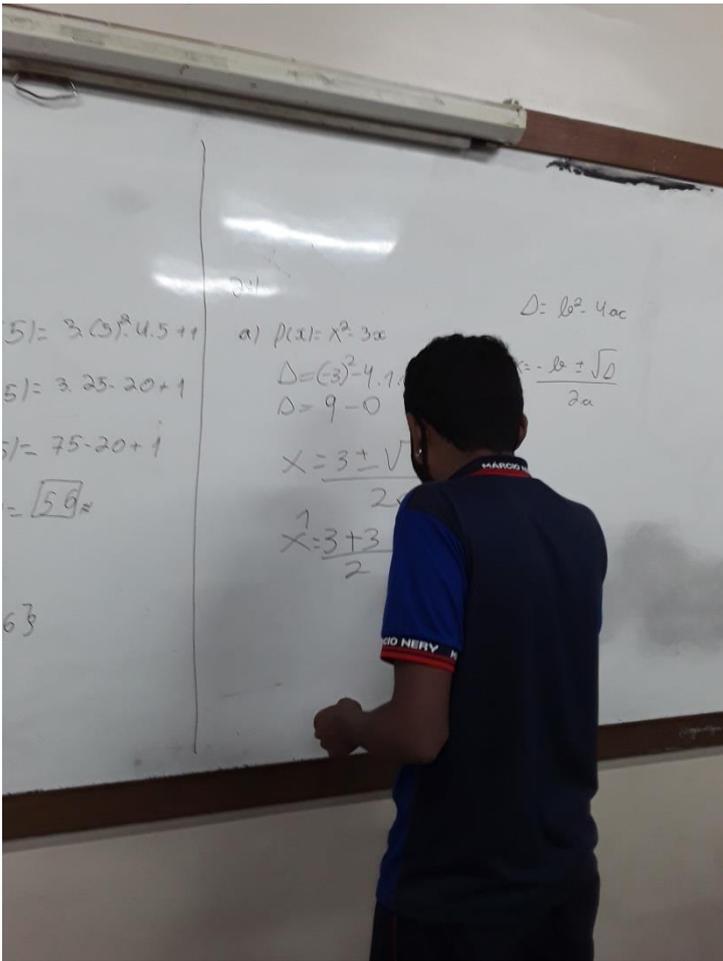


Figura 3: Aluno calculando as raízes de $f(x)=x^2-3x$

Fonte: arquivo do pesquisador

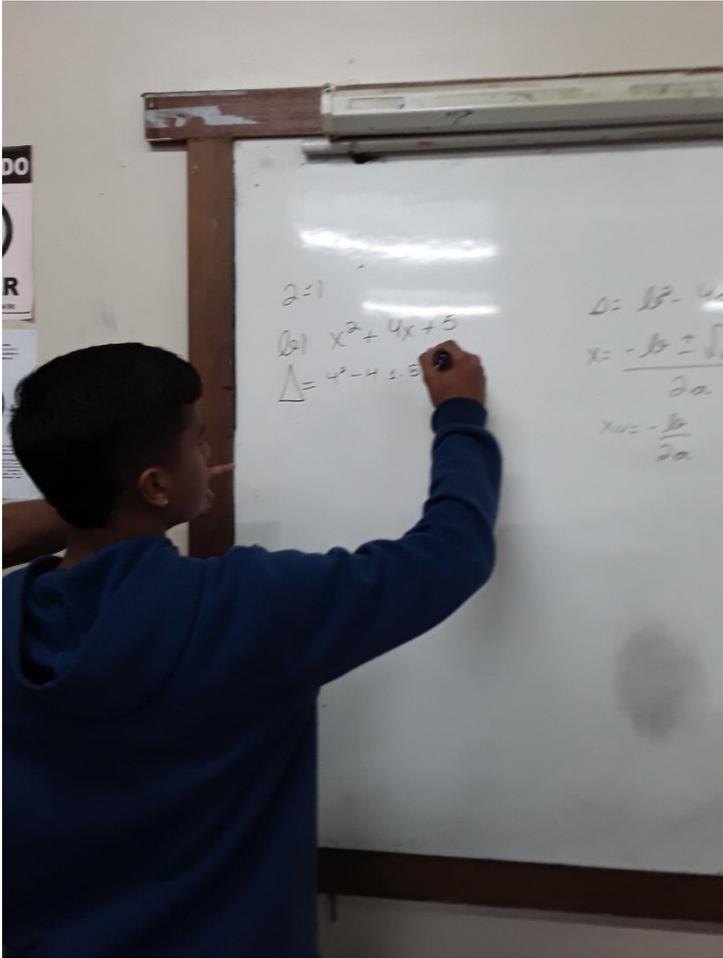


Figura 4: Aluno calculando as raízes de $f(x)=x^2+4x+5$

Fonte: arquivo do pesquisador

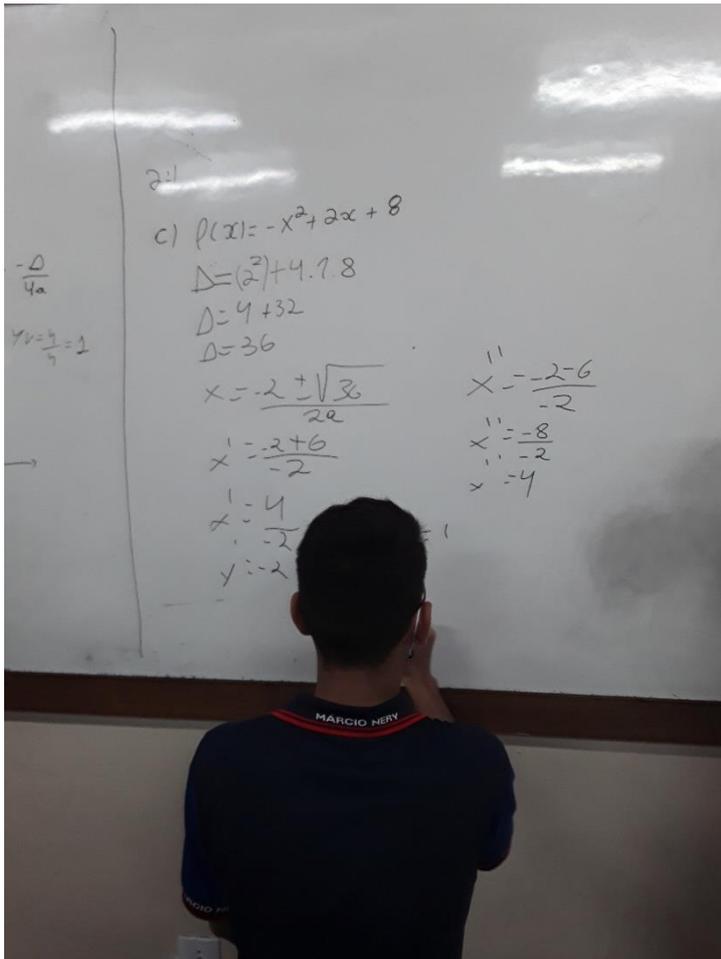


Figura 5: Aluno calculando as raízes de $f(x) = -x^2 + 2x + 8$

Fonte: arquivo do pesquisador

3.1.1 ATIVIDADE PRÁTICA 1

Foram aplicados 3 jogos em sala de aula: pares fora, dominó das funções e quem sou eu? A turma foi dividida em grupos de 4 ou 5 alunos e as regras do jogo foram explicadas para as equipes.

Pares fora: O jogo consta de 28 cartas a serem distribuídas igualmente entre 4 jogadores, um dos quais dará início ao jogo, comprando uma carta do adversário à sua direita. Após comprá-la, ele deve descartar todos os pares que possuir na mão, sendo que um par consiste em uma equação e sua respectiva solução. O jogador do qual foi retirada a carta, deve comprar uma carta do jogador a sua direita e descartar todos os pares que tiver e assim sucessivamente, até que um dos jogadores fique sem nenhuma carta. Esse será o vencedor.

$(x+1)^2=9$	$x=2$ ou $x=-4$	$(x+1)(x-2)=0$	$x=-1$ ou $x=2$
$x^2=9$	$x=3$ ou $x=-3$	$(x-1)^2=-5$	Não há solução
$(x+3)^2=16$	$x=1$ ou $x=-7$	$(x-8)^2=0$	$x=8$

Figura 6: Modelo carta pares fora

Fonte: SILVA, 2013, p.48

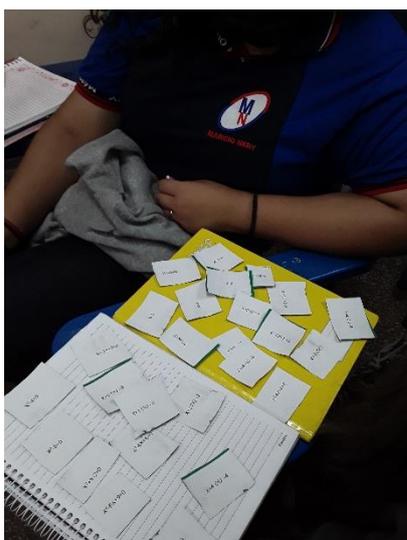


Figura 7: jogo pares fora

Fonte: arquivo do pesquisador

No início do jogo, os alunos ficaram um pouco confusos em saber qual era o objetivo do jogo. A ideia que eles tinham era calcular as raízes de todas as cartas que eles possuíam. Ao decorrer do jogo, alguns alunos foram se integrando à real ideia do jogo. O oponente as vezes pegava uma carta no qual o aluno tinha resolvido a equação, causando uma frustração ao aluno. Em outra ocasião, um outro aluno formou um par, mas esqueceu de descartar de sua mão e o oponente acabou pegando uma carta do par. Por fim, houve

situação que o aluno ficou bem próximo de ganhar o jogo, mas estava com a carta solução errada.

Dominó de funções: O jogo é composto por 28 peças, 14 delas são peças solução. As outras 14 são peças mistas, pois constam de duas equações separadas por uma linha. Equações diferentes aparecem em peças diferentes, como é ilustrado no exemplo da figura abaixo, onde vemos $x^2 - 49 = 0$ e $(x + 7) \cdot (x - 7) = 0$ em peças diferentes. Inicia o jogo quem tiver com a peça $x = 7$ ou $x = -7$ sempre encaixando lado a lado, ou equações equivalentes, ou equação e a sua solução.

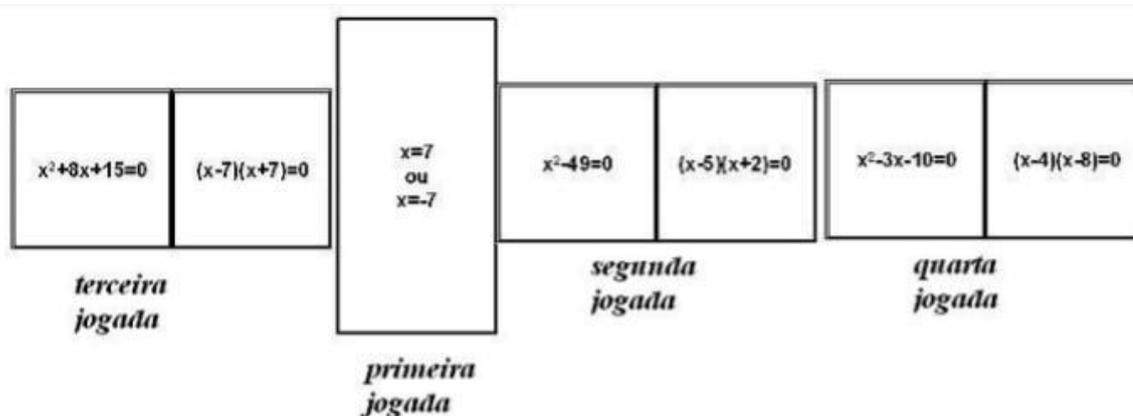


Figura 8: Modelo peça de dominó de funções

Fonte: SILVA, 2013, p.50



Figura 9: Dominó de funções

Fonte: arquivo do pesquisador

Durante a aplicação do jogo, houve bastante dificuldade, por parte dos alunos, em entender o procedimento do jogo. Os alunos não conseguiam entender a dinâmica e isso acabou gerando um desinteresse dos alunos em entender como se jogava. Os alunos não conseguiram entender como encaixar as peças de forma correta e não houve progresso.

Enigma de funções: O jogo lembra o famoso “Quem sou eu?” e funciona da seguinte maneira: cada grupo escolhe secretamente uma função e registra sua forma algébrica sem que seu oponente veja, em seguida, uma das equipes retira a carta do baralho de perguntas, indagando o seu oponente que dirá se sua função possui determinada característica ou não, tornando possível a eliminação de cartas que não satisfazem sua resposta. Vence a equipe que conseguir identificar a carta escolhida pelo adversário.

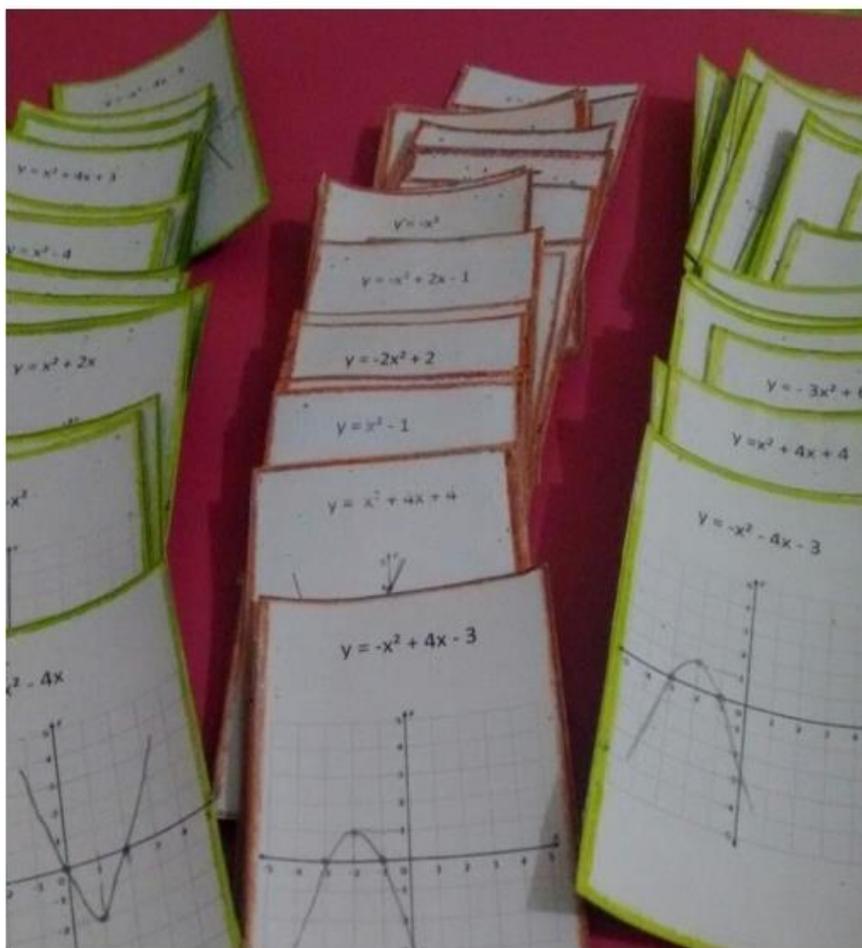


Figura 10: Modelo de carta de funções

Fonte: MARTINS, p.4

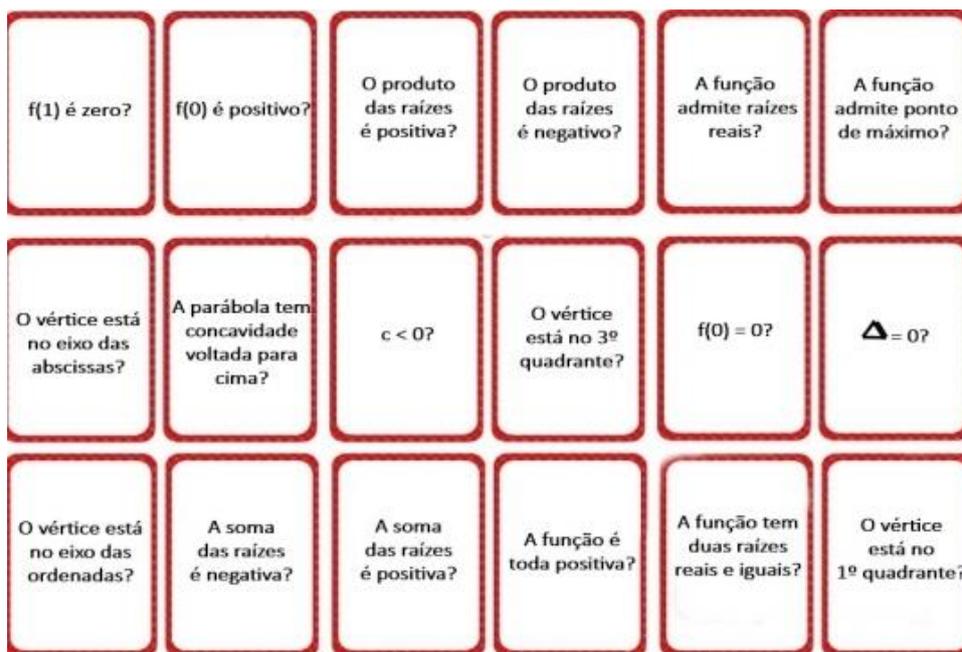


Figura 11: Modelo de carta e perguntas

Fonte: MARTINS, p.5

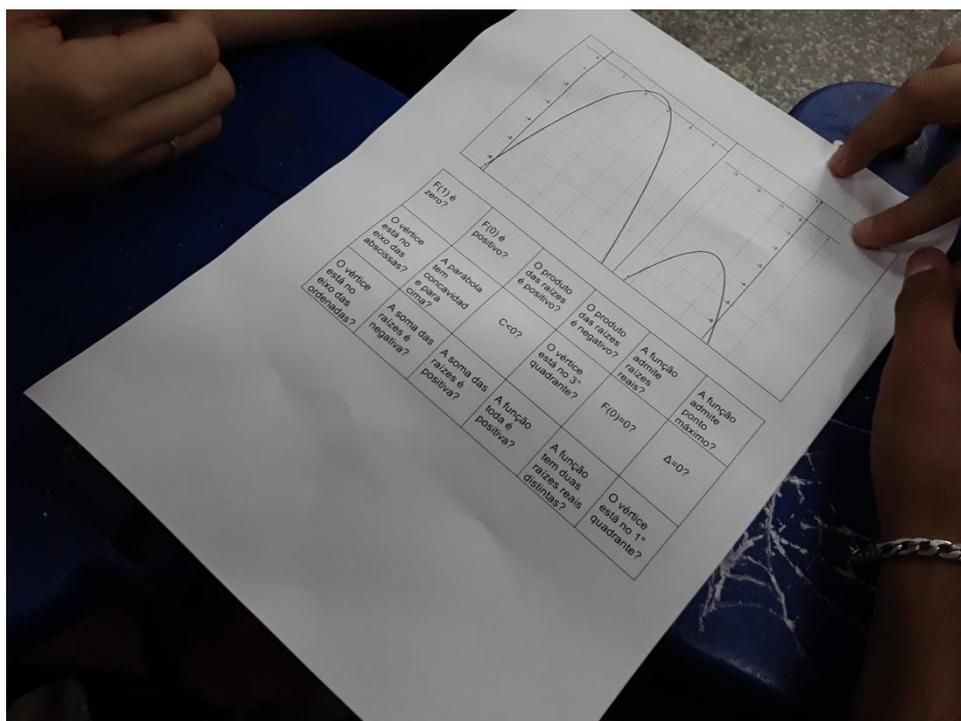


Figura 12: Jogo enigma de funções

Fonte: arquivo do pesquisador

Os alunos demonstraram dificuldade no início pois se preocupavam em calcular as raízes, os pontos máximos e mínimos, calcular o delta das funções. Porém a finalidade do jogo é conseguir ler o gráfico. Os 10 minutos finais da aula foram reservados para discutir sobre os jogos aplicados, se conseguiram

identificar quais os conteúdos abordados, se utilizaram estratégia pra vencer e se o jogo foi de fácil entendimento.

3.1.2 ATIVIDADE PRÁTICA 2

Bingo das funções: As regras consistem em um número sorteado com o globo do bingo. O aluno efetua operações apresentadas na função e verifica se o valor da imagem consta entre os valores que estão na sua cartela. Vence o jogador que preenche todas as imagens na sua cartela e gritar bingo.

$f(x) = x^2 + 1$				
2	10	26	37	50
82	101		145	170
197	257	325	362	401

Figura 13: Modelo cartela de bingo

Fonte: SILVA, 2013, p, 78

Logo após a aplicação do jogo, foi aberto um momento de diálogo, onde puderam falar o que acharam do jogo, se tiveram dificuldades em preencher as cartelas. Após esse momento foi solicitada a opinião dos alunos a respeito das atividades trabalhadas em sala de aula, se foram satisfatórias, se ajudaram na aprendizagem de funções quadráticas.



Figura 14: Bingo das funções

Fonte: Arquivo do pesquisador

No início da aula, foi comentado sobre as regras do jogo. Foi apresentada aos alunos a semelhança que o jogo possui com o bingo. A diferença é que o número da cartela não é o mesmo falado pelo cantador mas sim a imagem da função que foi sorteada pelo cantador. À princípio, os alunos estavam bem confusos com as suas cartelas.

À medida que os números foram sendo sorteados, os alunos foram entendendo e se interagindo com o jogo. Começaram a perceber que dependendo dos números falados, os resultados poderiam ser bem grandes. Contudo, houve alguns alunos que achavam resultados diferentes, devido a função ser diferente. Porém, os alunos começaram a questionar.

No decorrer do jogo, os alunos foram se familiarizando cada vez mais com o jogo, a ponto de alguns deles, já perceberem qual número deveria ser sorteado para se obter a imagem desejada, de modo que o jogo foi se assemelhando cada vez mais ao bingo comum.

Houve algumas complicações durante a aplicação das atividades. Dentre elas foram: fim de bimestre, em que a professora precisava fechar as notas até o dia 13 de abril. Sendo assim, ela precisou retomar o assunto que estava abordando para fazer uma revisão antes de aplicar a prova; o período de chuvas também complicou as atividades. Muitos alunos faltavam, fazendo com que a aplicação do jogo fosse inviável. Foi necessário pedir tempo de professores de outras disciplinas para aplicação dos jogos. Felizmente, houve compreensão e todo apoio de alguns professores que já estavam com seu conteúdo um pouco adiantado.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise do conteúdo foi feita através da triangulação dos dados obtidos com os questionários aplicados juntamente com a participação dos alunos ao longo das aulas e atividades em face dos princípios teóricos metodológicos apresentados no capítulo 1.

Com base nos resultados obtidos durante a aplicação do projeto e a dinâmica estabelecida para o processo de aplicação dos jogos, pode-se

concluir que as ações apresentadas neste trabalho se encontram respaldadas nos princípios teóricos metodológicos desenvolvidos ao longo do capítulo 2.

Para a obtenção dos dados, foram aplicados: O questionário diagnóstico do professor colaborador (Apêndice B); o questionário diagnóstico do aluno (Apêndice C); um teste para comparar o rendimento das turmas (Apêndice D); e o questionário de avaliação de metodologia ao aluno (Apêndice E).

Questionário diagnóstico do professor colaborador

A professora colaboradora leciona matemática por 18 anos. Ela lecionava no ensino fundamental até conseguir trabalhar na Seduc, onde ela passou a atuar por dez anos no ensino médio. Para as turmas do 1º ano do Ensino Médio, ela já leciona a pelo menos 4 anos. Ela nunca trabalhou com jogos pois segundo ela, não há um tempo de preparo para essas atividades. Porém ela foi de grande auxílio durante a aplicação das atividades do pesquisador na sala de aula.

Questionário diagnóstico do aluno

Na aplicação dos questionários, o objetivo era identificar o rendimento dos alunos com a disciplina, dificuldades em relação aos conteúdos de séries anteriores, a compreensão das aulas e qual a percepção dos alunos a respeito da disciplina. Apesar das dificuldades de compreensão dos conteúdos abordados durante as aulas, os alunos reconhecem que a matemática é importante para o seu desenvolvimento pessoal, e que ela está presente no seu dia a dia.

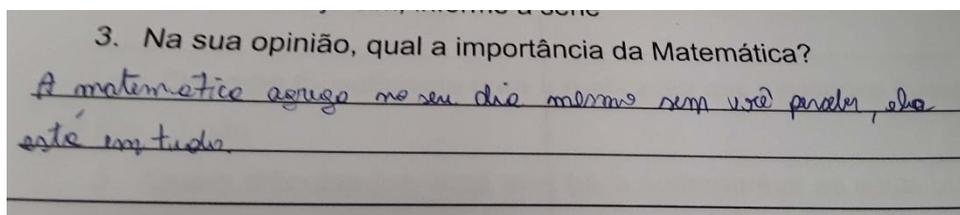


Figura 15: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

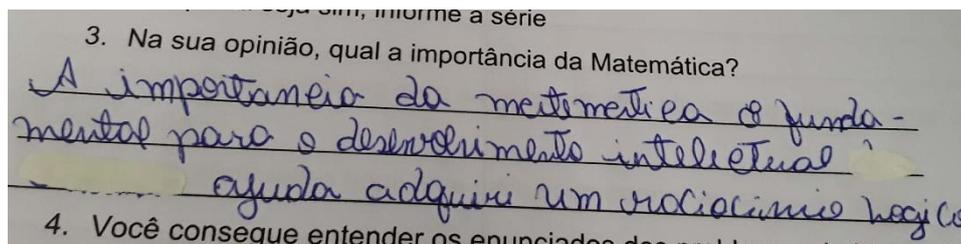


Figura 16: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

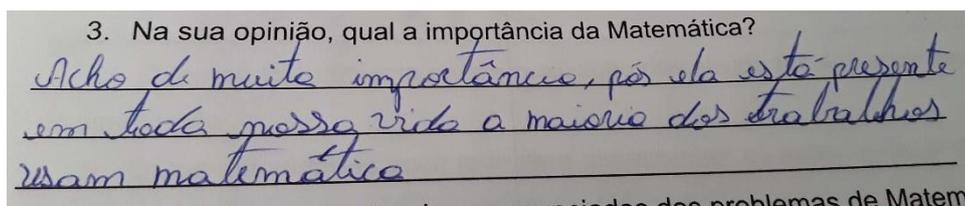


Figura 17: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

Quanto à dificuldade dos assuntos, muitos não tinham estudado sobre o plano cartesiano. Alguns tinham estudado, mas não recordavam. Muitos já tinham estudado acerca da equação do 2º grau, mas não se lembravam das fórmulas, só sabiam que era necessário calcular o discriminante. Os alunos também apresentaram dificuldade em jogos de sinais e potenciação. Quanto à concentração nas aulas, muitos reclamavam do barulho que era feito pelos colegas ao redor, que dificultava na compreensão dos conteúdos e teve uma aluna específica que tinha déficit de atenção, que relatou que isso a prejudicava não só na matemática como também em outras disciplinas.

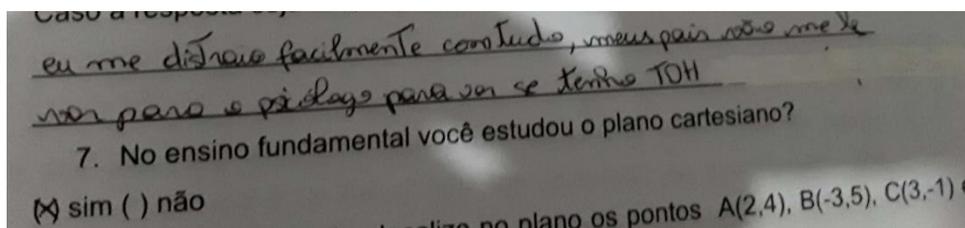


Figura 18: Resposta do aluno

Fonte: Arquivo do pesquisador

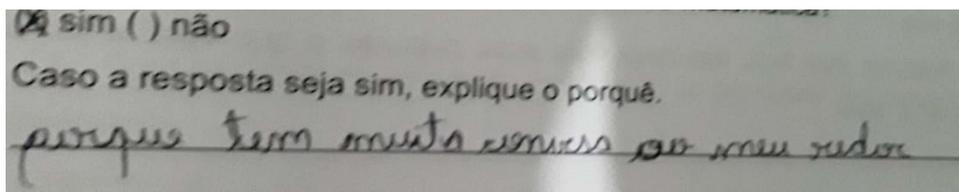


Figura 19: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

Questão 7: No ensino fundamental você estudou o plano cartesiano?



gráfico 1: Resposta do alunos

Fonte: Arquivo do pesquisador

Questão 8: No Ensino Fundamental você estudou equação do 2º grau?



gráfico 2: Resposta do alunos

Fonte: arquivo do pesquisador

Teste para rendimento das turmas

Após a aplicação dos jogos, foi passada uma atividade relacionada aos conteúdos de funções quadráticas abordados em sala de aula: domínio e imagem, raízes, gráficos, vértice. Foram analisadas duas turmas. Na turma 1º 01 foram aplicados os jogos matemáticos e na turma 1º02, ocorreu apenas a aula tradicional. A atividade contendo 05 questões está no Apêndice D deste trabalho. Abaixo encontra-se um quadro com a análise das duas turmas citadas acima.

Questão	Quantidade de acertos	
	1º01	1º02
1	40%	67%
2	60%	42%
3	27%	17%
4	33%	50%
5	13%	8%

Quadro 1: Teste de rendimento das turmas

Fonte: arquivo do pesquisador

Obs: Nas questões 3 e 5, tiveram alunos que conseguiram realizar apenas uma parte das questões. Na questão 3, alguns alunos calcularam apenas os zeros da função, porém não esboçaram o gráfico. Na questão 5,

alguns souberam identificar as raízes olhando o gráfico, mas não conseguiam identificar os valores do vértice da função.

À princípio, o teste seria aplicado para 25 alunos do 1º01 e 23 alunos do 1º02. Porém no dia da aplicação do teste, véspera do encerramento do bimestre com os professores precisando concluir o fechamento das notas, muitos alunos com pendência em outras disciplinas não conseguiram realizar o teste. O teste foi então realizado por 15 alunos do 1º01 e 12 alunos do 1º02.

Desses alunos, apenas dois alunos do 1º01 e um aluno do 1º02 acertaram todas as questões.

Questionário avaliativo de metodologia ao aluno

Para finalizar a coleta de dados, foi aplicado um questionário avaliativo aos alunos, com a finalidade de identificar o grau de satisfação dos mesmos com relação às atividades, avaliar se os jogos despertaram algum interesse em aprender o conteúdo, se as aulas do pesquisador foram de fácil compreensão, se o tempo foi suficiente para aplicação dos jogos e por fim se o pesquisador poderia ter melhorado algo em suas aulas.

O grau de satisfação da maioria dos alunos foi positivo, a grande maioria gostou das atividades que foram aplicadas em sala, despertando a curiosidade sobre jogos. Quanto ao tempo das atividades, a maioria relatou que esse tempo poderia ter sido maior, o que impossibilitou concluir todos os jogos, causando frustração em alguns alunos principalmente no jogo do bingo, que foi o jogo que mais chamou atenção dos alunos. Na interação com o pesquisador, alguns se sentiram envergonhados, preferindo continuar com a dúvida. No quesito de melhorias das aulas, foi sugerido que o pesquisador pudesse falar mais alto durante as suas aulas.

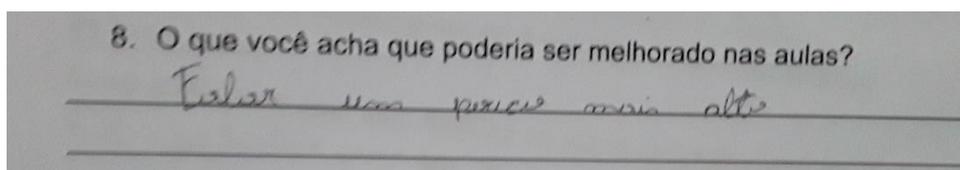


Figura 20: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

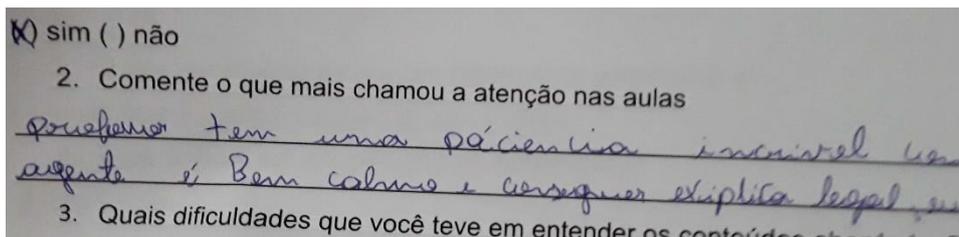


Figura 21: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

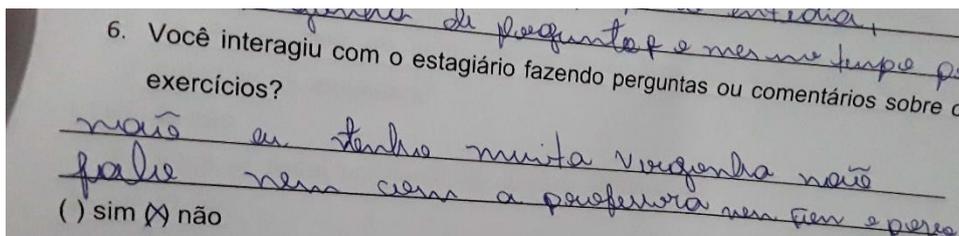


Figura 22: Resposta do aluno

Fonte: arquivo do pesquisador

Questão 1: As aulas do pesquisador despertaram em você o interesse em aprender Matemática?



gráfico 3: Resposta dos alunos

Fonte: arquivo do pesquisador

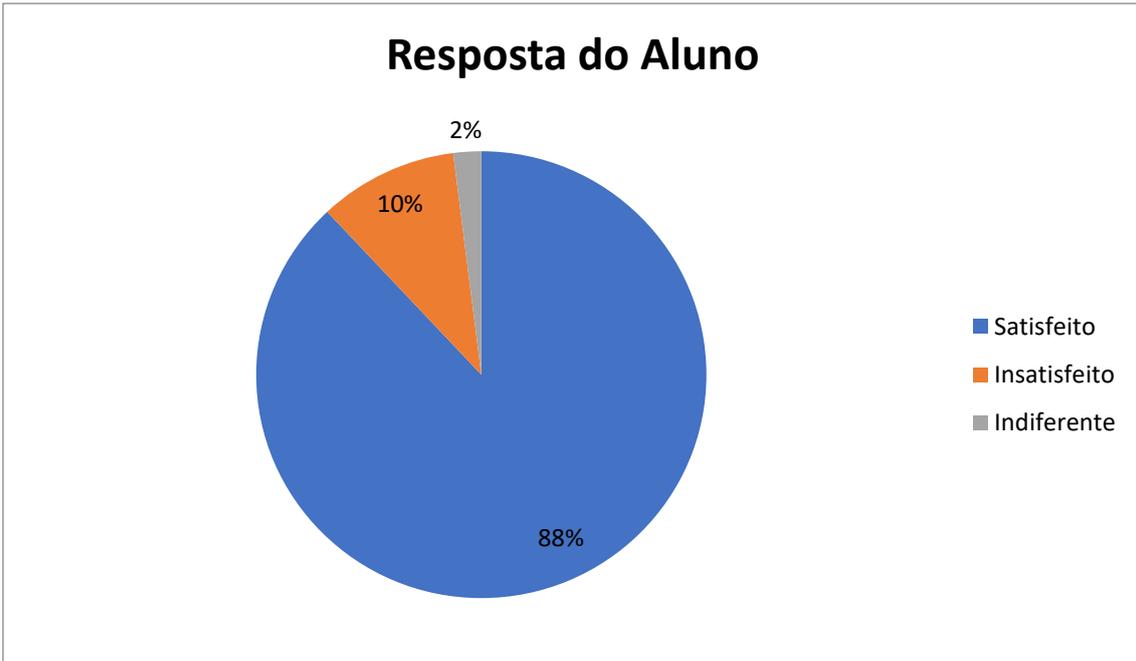


gráfico 4: Resposta dos alunos

Fonte: arquivo do pesquisador

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática, assim como todas as ciências, é considerada de extrema importância, no entanto, continua sendo uma das disciplinas mais temidas por alunos de todos os níveis de ensino. O ensino e o aprendizado de Matemática é uma tarefa que exige do educador uma busca constante de formas de ensino que intensifique uma maior participação e interesse dos alunos.

Neste contexto, considera-se de suma importância a aplicação de metodologias que atribuam significado para aquilo que está sendo apresentado em sala de aula. Em face disso, o uso de jogos pode ser considerado como uma eficiente ferramenta para um ensino mais dinâmico e significativo que permite uma melhor assimilação dos conteúdos.

Neste trabalho, a maior dificuldade encontrada durante a aplicação das atividades foi relacionada ao tempo, seja ele na aplicação dos jogos, em que não foi possível concluir todos os jogos e o tempo para a realização das atividades burocráticas por parte da professora colaboradora.

Para conclusão, foi necessário utilizar tempos de professores de outras disciplinas para completar as atividades em sala. Quanto aos jogos aplicados, os alunos se demonstraram bastante satisfeitos, com exceção do jogo dominó de funções, em que os alunos tiveram dificuldade em entender a dinâmica no jogo, gerando o desinteresse sobre o jogo. Mesmo assim, a satisfação com os alunos em relação aos jogos não diminuiu. Se o período de aplicação dos jogos tivesse sido ocorrido em circunstâncias diferentes, como início de bimestre por exemplo, é bem possível que o rendimento da turma em que foi aplicado os jogos fosse bem melhor. Sendo assim, em melhores condições de tempo para as atividades, os jogos podem sim contribuir para uma aprendizagem mais prazerosa para os alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Penha Pereira de. O LÚDICO COMO BASE PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM. **Rios Eletrônica- Revista Científica da FASETE**. Ano 7.n.7 dezembro de 2013. Disponível em:

https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2013/7/o_lúdico_como_base_para_do_ensino_aprendizagem.pdf. Acesso 15 de outubro de 2021

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco; OLIVEIRA, Leonel Gois Lima; GONZALEZ, Rafael Kuramoto; ABDALLA, Márcio Moutinho. A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. **IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**. Brasília, 2013.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) disponível em:

<https://novaescola.org.br/conteudo/1784/o-jogo-e-seu-lugar-na-aprendizagem-da-matematica>. Acesso em 15 de outubro de 2021

BASTIANI, Catiane de. **A IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE NO PROCESSO EDUCATIVO DA ESCOLA BÁSICA**. Santa Catarina, 2018. Disponível em:

<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/index.php/pos-graduacao/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas-a-partir-de-2018/ciencias-humanas/especializacao-4/461-a-importancia-da-ludicidade-no-processo-educativo-da-educacao-basica/file#:~:text=A%20ludicidade%20proporciona%20ao%20educando,processo%,20de%20ensino%20e%20aprendizagem>. Acesso 16 de outubro de 2021

CASTANHO, Ana Flavia Alonço. **O jogo e seu lugar na aprendizagem da Matemática**. Março, 2013. Disponível em:

<https://novaescola.org.br/conteudo/1784/o-jogo-e-seu-lugar-na-aprendizagem-da-matematica>. Acesso 16 de outubro de 2021

COLET, Elita Bavaresco; VARRIALE, Maria Cristina. **Uma nova proposta de ensino de funções quadráticas**. 2015. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134088/000983935.pdf?sequence=1>. Acesso em 18 de outubro de 2021

MARTINS, Fabíola da Cruz; SOUSA, Francilene Almeida; HAUS, Grazielle de Souto Pontes; RODRIGUES, Suênia da Silva; VIEIRA, Alecxandro Alves. UTILIZAÇÃO DE JOGO DE CARTAS NO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA. **II CONEDU CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

MOREIRA, Marco Antonio. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? **Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física**. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134088/000983935.pdf?sequence=1> Acesso 16 de outubro de 2021

PERES, Eliana Cristina. Jogos matemáticos e equações do 2º grau. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Paraná, 2014

QUARTIERI, Marli Teresinha; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. Jogos matemáticos para o ensino médio. **VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Recife, 2004

SILVA, David Leonardo da. Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Um Estudo dos Trabalhos Publicados no ENEM. **Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática**. IFSP. São Paulo, 2013. Disponível em:

https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/7465/mod_resource/content/0/TCC_David.pdf Acesso 14 de outubro de 2021

Apêndice A1

Plano de aula 01

Pesquisador: Robert Eckner Brito Alves

Data: 04/04/2022

Série: 1º ano do ensino médio

Conteúdos abordados: Funções Quadráticas

Conceitos: domínio e imagem de uma função, raízes da função, leitura de gráfico, cálculo de vértice

Objetivo: compreender o conteúdo de funções quadráticas

Procedimentos metodológicos: serão aplicados os conceitos de zeros da função, como calcular os zeros, análise do discriminante, o estudo do gráfico da função.

Recursos didáticos: Quadro branco e pincel

Apêndice A2

Plano de aula 02

Pesquisador: Robert Eckner Brito Alves

Data: 05/04/2022

Série: 1º ano do ensino médio

Conteúdos abordados: Funções Quadráticas

Conceitos: domínio e imagem de uma função, raízes da função, leitura de gráfico, cálculo de vértice

Objetivo: Compreender o conceito de vértice da parábola e como calcular

Procedimentos metodológicos: serão revisados conceitos trabalhados na aula anterior e em seguida será trabalhado o conceito de vértice de uma parábola e como calculá-la. Será feito alguns exercícios do livro didático

Recursos didáticos: Quadro branco e pincel

Apêndice A3

Plano de aula 03

Pesquisador: Robert Eckner Brito Alves

Data: 11/04/2022

Série: 1º ano do ensino médio

Conteúdos abordados: Funções Quadráticas

Conceitos: domínio e imagem de uma função, raízes da função, leitura de gráfico, cálculo de vértice

Objetivo: aplicar os jogos de funções quadráticas

Procedimentos metodológicos: será realizada uma oficina de jogos em que os alunos experimentarão jogos relacionados ao conteúdo de funções. Serão aplicados 3 jogos: pares fora, dominó de funções e enigma das funções.

Recursos didáticos: material concreto e jogo

Apêndice A4

Plano de aula 04

Pesquisador: Robert Eckner Brito Alves

Data: 12/04/2022

Série: 1º ano do ensino médio

Conteúdos abordados: Funções Quadráticas

Conceitos: domínio e imagem de uma função, raízes da função, leitura de gráfico, cálculo de vértice

Objetivo: aplicar os jogos de funções quadráticas

Procedimentos metodológicos: Continuação da oficina de jogos. Será aplicado o jogo bingo das funções

Recursos didáticos: material concreto e jogo

Apêndice B

Questionário diagnóstico do professor colaborador

Escola: _____

Diretor(a): _____

Professor(a): _____

1. Formação

Graduação: _____

Especialização: _____

Pós Graduação: _____

2. Tempo de Trabalho

2.1 Há quanto anos você leciona?

menos de 5 anos de 5 a 10 anos de 11 a 20 anos mais de 20 anos

2.2 Há quantos anos você leciona Matemática?

menos de 5 anos de 5 a 10 anos de 11 a 20 anos mais de 20 anos

2.3 Já lecionou Matemática outras vezes no 1º ano do Ensino Médio?

sim não

Caso a resposta seja sim, informe a quantidade de anos

menos de 5 anos de 5 a 10 anos de 11 a 20 anos mais de 20 anos

3. Você participou de curso de capacitação/atualização

sim não

Caso a resposta seja sim, especifique o nome, o ano, a instituição e a carga horária.

4. Você já participou de projetos educacionais?

sim não

Caso a resposta seja sim, listar o nome do projeto, o ano da participação, a instituição e as disciplinas envolvidas. Além disso, faça um breve resumo sobre as atividades desenvolvidas e as dificuldades encontradas.

5. Você já aplicou jogos como ferramenta de auxílio?

sim não

Caso a resposta seja sim, listar o nome do jogo, o conteúdo abordado, o material utilizado e se o jogo ajudou os alunos a entender o conteúdo.

Apêndice C

Questionário diagnóstico do aluno

Nome: _____

Idade: _____

1. O seu rendimento escolar em Matemática geralmente é:

muito bom bom regular ruim fraco

2. Você já ficou em recuperação em Matemática?

sim não

Caso a resposta seja sim, informe a série

3. Na sua opinião, qual a importância da Matemática?

4. Você consegue entender os problemas de Matemática?

sim não

5. As explicações do professor(a) de Matemática são suficientes para entender os conteúdos?

sim não

6. Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?

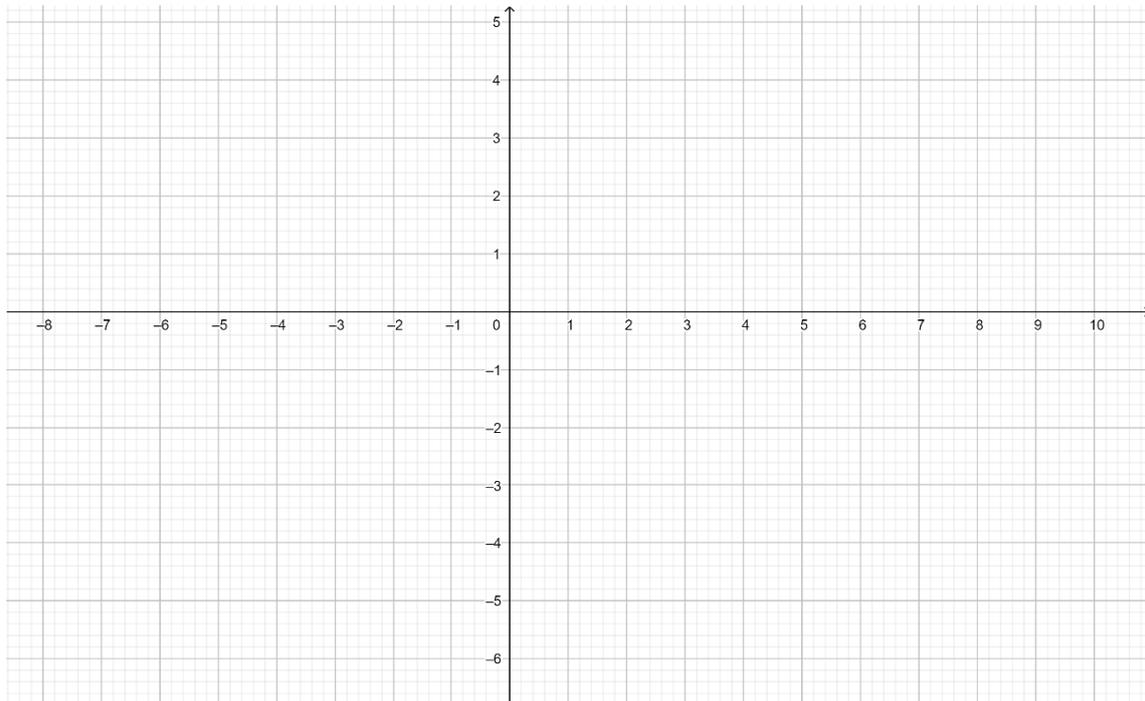
sim não

Caso a resposta seja sim, explique o porquê.

7. No ensino fundamental você estudou o plano cartesiano?

sim não

Caso a resposta seja sim, localize no plano os pontos A(2,4), B(-3,5), C(3,-1) e D(-1,3).



8. No ensino fundamental você estudou equação do 2º grau?

sim não

Caso a resposta seja sim, descreva com suas palavras o que você entende por equação do 2º grau

9. Quais os conteúdos abordados em séries anteriores que você tem mais dificuldade?

operações envolvendo “jogo de sinais”

potenciação e radiciação

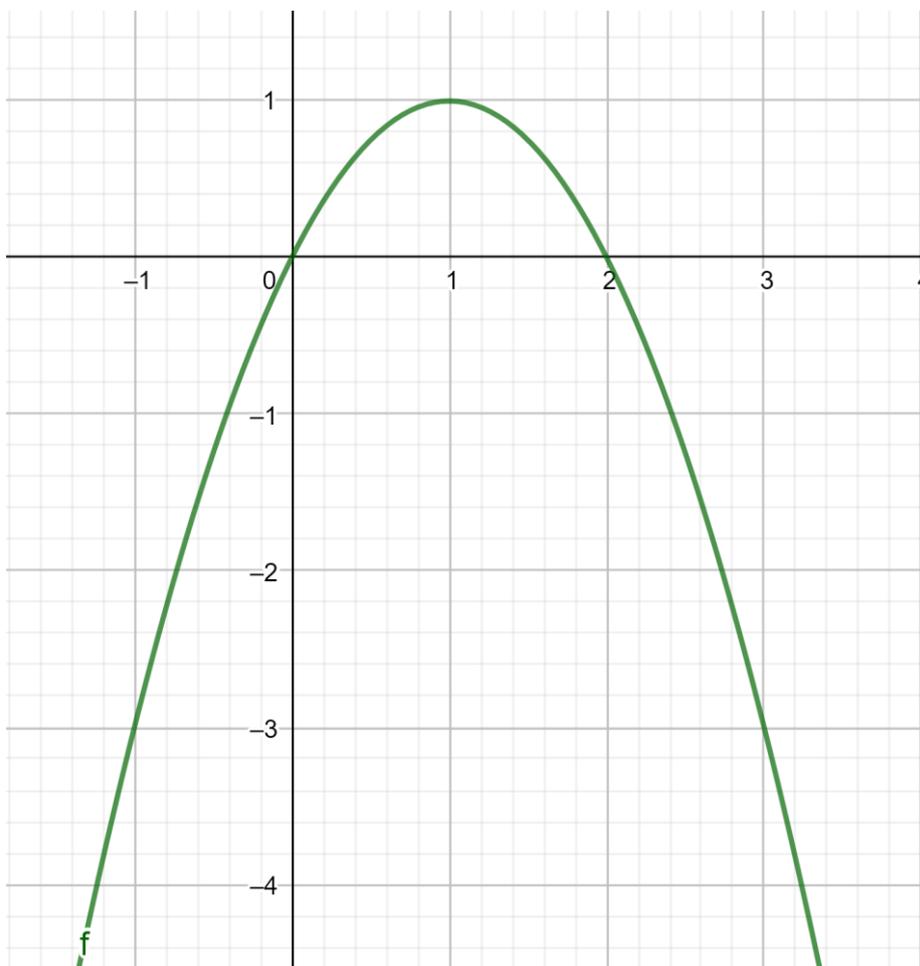
conjuntos numéricos

Apêndice D

Teste de rendimento das turmas

- 1) Determine as raízes da função $f(x) = x^2 - 4x - 5$
- 2) Seja a função quadrática $f(x) = 3x^2 - 5x + 4$, calcule $f(-1)$, $f(-2)$, $f(10)$ e $f(2)$
- 3) Esboce o gráfico da função $f(x) = x^2 + x - 2$
- 4) Determine o vértice da função quadrática $f(x) = 8x^2 - 3x - 5$

5) Análise o gráfico da função e identifique as suas raízes e seu vértice



Apêndice E

Questionário de avaliação de metodologia ao aluno

1. As aulas do pesquisador despertaram em você mais interesse em aprender Matemática?

sim não

2. Comente o que mais chamou a atenção nas aulas

3. Quais dificuldades que você teve em entender os conteúdos abordados?

4. O tempo foi suficiente para a realização das atividades deixadas nas aulas?

sim não

5. Quais dificuldades você teve para acompanhar as aulas ou fazer exercícios?

6. Você interagiu com o estagiário fazendo perguntas ou comentários sobre os exercícios?

7. Qual seu nível de satisfação em relação às atividades realizadas?

satisfeito

insatisfeito

() indiferente

8. O que você acha que poderia ter melhorado nas aulas?
