



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

AMANDA FELIPE DA SILVA

**UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO MÉDIO: O USO DE
JOGO MATEMÁTICO PARA A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA
ANALÍTICA**

Campina Grande/PB

2016

AMANDA FELIPE DA SILVA

**UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO MÉDIO: O USO
DE JOGO MATEMÁTICO PARA A APRENDIZAGEM DA
GEOMETRIA ANALÍTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes

Campina Grande/PB
2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586p Silva, Amanda Felipe da.

Uma proposta lúdica para o ensino médio [manuscrito] : o uso de jogo matemático para a aprendizagem da geometria analítica / Amanda Felipe da Silva. - 2016.

61 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Profa. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes, Departamento de Matemática".

1. Ensino de matemática. 2. Geometria analítica. 3. Jogos matemáticos. 4. Recursos didáticos. I. Título.

21. ed. CDD 371.337

AMANDA FELIPE DA SILVA

**UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO MÉDIO: O USO DE
JOGO MATEMÁTICO PARA A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA
ANALÍTICA**

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura Plena em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção
do Título de Licenciada em Matemática.

Aprovada em: 26/10/2016

BANCA EXAMINADORA

Maria da Conceição Vieira Fernandes

Prof.^a Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes

Departamento de Matemática – CCT/UEPB

Orientadora

Fernando Luiz Tavares da Silva

Prof. Me. Fernando Luiz Tavares da Silva

Departamento de Matemática – CCT/UEPB

Examinador

Maria José Neves de Amorim Moura

Prof.^a Me. Maria José Neves de Amorim Moura

Departamento de Matemática – CCT/UEPB

Examinadora

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, e, em seguida, aos meus pais, que sempre me deram tudo que precisava para evoluir como pessoa e como profissional, os quais são responsáveis pelo meu caráter e estão sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada sou.

Aos meus pais, Antônio e Céu, que sempre me apoiaram em tudo e são os responsáveis por tudo que sou hoje.

Ao meu noivo, Rafael, por estar sempre ao meu lado, me apoiando e me ajudando em todas as minhas escolhas, e à toda sua família, que sempre me acolheu ajudando a concluir essa jornada.

Aos meus irmãos, Állife e Arthur, por estarem sempre comigo nessa jornada de estudos.

À toda minha família, pelo carinho que sempre tiveram por mim.

A todos os meus amigos, os quais sempre me apoiaram com palavras de carinho e compreensão.

Aos meus amigos do PIBID, Professor Klemir, Professora Onélia, Amandda, Roseane, Raimundo, Állisson, Isabella e Tâmara, com quem tive o prazer de aprender muitas coisas boas.

À minha orientadora, professora Maria da Conceição, que desde o início do curso acreditou em mim e me ajudou a progredir academicamente.

A todos os meus professores, pelos ensinamentos.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”. (Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

A presente pesquisa tem como principal enfoque a utilização de jogos pedagógicos, mais especificamente o jogo matemático, como uma metodologia viável para ser trabalhado com a Geometria Analítica. O ambiente de pesquisa é a sala de aula; o intuito é mostrar que os jogos podem contribuir para o ensino - aprendizagem da Matemática no Ensino Médio; teve como objetivo geral elaborar um jogo e identificar as potencialidades da sua utilização na aprendizagem da Geometria Analítica; a pesquisa foi realizada com 18 alunos do 3º ano de Ensino Médio; para isso, elaborou-se um jogo contendo perguntas acerca do conteúdo, que foi aplicado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Ernesto do Rêgo. A pesquisa foi embasada na proposta abordada por Smole, Diniz, Pessoa & Ishihara (2008). Pudemos concluir, com base nas observações e diálogos com os alunos, que o jogo os ajudou significativamente, na assimilação do assunto de ponto e reta. Percebemos que, se bem elaborados, contribuem para uma aula mais dinâmica, atraente e significativa; a metodologia de pesquisa é de natureza qualitativa, e os resultados mostraram que a atividade com jogos, se bem planejada, pode contribuir para a melhoria da aprendizagem da Matemática no Ensino Médio.

Palavras-chaves: Geometria Analítica. Jogos Matemáticos. Ensino Médio. Ensino da Matemática.

ABSTRACT

The present research has as main focus the use of the educational games, specifically the mathematics games as viable methodology to be working with Analytic Geometry. The research environment was classroom; the aim is to show that the games can contribute to the teaching - learning of the mathematics in high school; it had as general objective creating a game and identify the potential that its use in the learning of the Analytic Geometry. The research was conducted with eighteen senior students in high school, for that, I drew up a game with questions about the content, which was applied at Francisco Ernesto do Rêgo High School. The research was based on the proposal addressed by Smolle, Diniz, Pessoa & Ishihara (2008). We can conclude, based on the observations and conversations with the students that the game helped them significantly, in the assimilation of the point and straight line. We realized that, if well designed, it can contribute for more dynamic classes, attractive and significant. The research methodology is qualitative and the results shown that the activities with games, if well planned, can contribute for the better learning of the mathematics in high school.

Keywords: Analytic Geometry. Mathematics Games. High School. Mathematics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	– Fotografia do assunto Equações Paramétricas.....	22
Figura 02	– Fotografia do exercício contextualizado.....	23
Figura 03	– Fotografia da situação problema.....	24
Figura 04	– Fotografia da imagem ilustrativa.....	24
Figura 05	– Fotografia da questão.....	25
Figura 06	– Fotografia do exercício.....	26
Figura 07	– Fotografia da primeira interpretação.....	26
Figura 08	– Fotografia da segunda interpretação.....	27
Figura 09	– Fotografia da terceira interpretação.....	27
Figura 10	– Tabuleiro do jogo.....	41
Figura 11	– Mapa do jogo.....	41
Figura 12	– Cartas do jogo.....	42
Figura 13	– Carta do jogo.....	46
Figura 14	– Resposta inicial do aluno.....	47
Figura 15	– Resposta do aluno no final da partida.....	48
Figura 16	– Imagem de um aluno expondo seus conhecimentos.....	49

LISTA DE SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes Bases
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIB	Produto Interno Bruto
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA ANALÍTICA NO ENSINO BÁSICO	14
1.1 A GEOMETRIA.....	14
1.2 A ÁLGEBRA.....	16
1.3 A GEOMETRIA ANALÍTICA.....	18
1.4 O LIVRO DIDÁTICO E A GEOMETRIA ANALÍTICA.....	20
1.4.1 Breve discussão sobre o livro didático	21
2 O JOGO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO	29
2.1 O JOGO.....	29
2.2 O JOGO COMO UMA FERRAMENTA RELEVANTE PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	30
2.3 O ENSINO MÉDIO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	34
2.4 UMA VISÃO A RESPEITO DO LÚDICO NO ENSINO MÉDIO.....	36
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
3.1 APRESENTANDO A PESQUISA.....	39
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	40
3.3 SUJEITO DA PESQUISA.....	40
3.4 DESCRIÇÃO DO JOGO.....	41
3.4.1 Regras do jogo Trilhando em busca do tesouro	42
3.5 PROCEDIMENTO ADOTADO.....	43
3.6 APLICAÇÃO DO JOGO.....	43
4 RESULTADOS E ANÁLISE	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A	56
APÊNDICE B	60
APÊNDICE C	61

INTRODUÇÃO

O molde tradicional de ensino vem passando por diversas dificuldades e está sendo muito discutido já que tal modelo não vem surtindo bons resultados perante os alunos. Além disso, se tratando da Matemática, existe uma rejeição considerável à disciplina, pois a maioria dos estudantes dizem não gostar ou não aprendê-la facilmente, alegando ser difícil e abstrata demais para compreendê-la, levando a uma alta taxa de reprovação. De acordo com D'Ambrósio (1996), a Matemática que se ensina nas escolas hoje é morta, por mais que se diga que ela está viva, que está se produzindo mais Matemática nestes últimos vinte anos do que em toda a história da humanidade, ela ainda continua morta. Apesar de o discurso do autor ter duas décadas, percebemos que ainda perdura essa realidade, pois os resultados do IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica 2015 - nos mostraram que o ensino da Matemática está passando por um momento muito complicado: os alunos não vêm aprendendo essa disciplina, e essa realidade precisa ser mudada.

A Educação passa por diversas mudanças, e, se tratando do Ensino Médio, essas mudanças vêm ocorrendo visando uma adequação que atenda as necessidades da sociedade atual. Segundo Angela apud Dante (2013), as resoluções oficiais estão promovendo um processo de modernização do Ensino Médio, e elas têm como principal motivo a necessidade de readequação da educação brasileira para atender às mudanças do mercado de trabalho e da nova realidade econômica que começou a se impor a partir da década de 1980.

O Ensino da Matemática passa, durante a sua história, por diversas modificações em sua maneira de exposição do conteúdo; assim, o modelo tradicional está enfraquecendo, pois os professores passaram a aplicar também outras metodologias. Fiorentini (1995) rotulou o ensino da disciplina Matemática como sendo de tendência formalista clássica, na qual o ensino era “acentuadamente livresco, centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo”. Hoje o ensino da disciplina ainda é assim ministrado por muitos educadores, entretanto, está se modernizando já a algum tempo, abrindo espaço para outras formas de ensinar, sem que haja uma ruptura total com a maneira tradicional de ensino.

O Ensino Médio tem um papel muito importante na formação do estudante, visto que essa etapa vem a concluir a educação básica, além de visar à inserção na universidade e no mercado de trabalho. Tendo isso em vista, os professores que trabalham com essa fase do ensino acham mais apropriado a acepção dos conteúdos através do ensino metódico, a aplicação de exercícios que treinem o educando para os exames vestibulares, além de existir uma pressão para que o educador termine os conteúdos programados para o ano letivo, porém,

muitas vezes, devido a essa pressão, se perde o real significado e conceitos desses assuntos. Para Santos (2007, p. 163):

É importante que o aluno perceba o uso da ferramenta matemática em funcionamento em situações simples a partir das quais ele possa construir conceitos, identificar e perceber propriedades e estabelecer relações desenvolvendo capacidades para transferir suas conclusões para situações análogas ou para situações mais sofisticadas e complexas, adaptando e ampliando seus conhecimentos num processo de permanente aprendizado.

O uso de metodologias diferentes, como por exemplo, as atividades com jogos, vem sendo essencial no ensino e aprendizagem da disciplina, embora haja uma visão negativa sobre tal metodologia pelos professores do Ensino Médio, pois acham desnecessária tal forma de ensinar, devido a entenderem que os alunos devem ser preparados para os exames vestibulares; todavia, o uso de atividades diferenciadas pode ser uma boa alternativa em qualquer série e idade, pois, por natureza, elas são atrativas ao ser humano, levando assim ao interesse por aquilo que vem sendo abordado. As atividades lúdicas constituem-se uma ferramenta relevante na aprendizagem da Matemática, e o jogo matemático pode proporcionar aos estudantes uma série de habilidades indispensáveis ao seu cotidiano, tanto escolar como extraescolar, pois leva a uma melhor análise dos erros cometidos, fortalece a capacidade de concentração, de criatividade. Visto como uma diversão por eles, leva a um interesse significativo nas aulas em que se está trabalhando o jogo.

Sabe-se que atuar na rede pública de ensino não é tarefa simples, tendo em vista que a falta de recursos é um empecilho imenso no desenvolvimento do trabalho do professor. De acordo com dados do Siga Brasil e do IBGE, foram investidos pelo governo, no ano de 2004, em média R\$ 24,5 bilhões do PIB - Produto Interno Bruto - em Educação, e esse número vem crescendo: em 2014 chegou a R\$ 94,2 bilhões. (MENDES, 2015). Um aumento considerável, mesmo assim, os professores de escolas públicas ainda enfrentam problema na obtenção de materiais para suas aulas. É frequente vermos discursos de que falta material e espaço para fazer esse tipo de atividade.

Como existem dificuldades em chamar a atenção dos jovens dessa faixa etária, pois atualmente há várias distrações, cabe aos professores buscarem uma forma de prender a atenção do aluno. Dessa forma, os jogos, além de outros recursos mais estimulantes, contribuem na aprendizagem desses jovens, de forma mais prazerosa, diferente e eficaz.

Além disso, existe o fato de que a geometria e a álgebra vêm sendo bastante negligenciadas pelos professores da educação básica, ou seja, a disciplina sofre com falta de

interesse dos estudantes, má formação dos professores, falta de condições dignas de trabalho, dentre outros fatores. Essa situação gera grandes dificuldades no aprendizado dos assuntos do Ensino Médio; a falta de base é discutida por muitos educadores, os alunos não aprendem os quesitos necessários para continuarem a aprender no Ensino Médio. Assim como a maioria dos assuntos desse nível de ensino, com a Geometria Analítica não é diferente; as dificuldades encontradas pelos alunos são imensas, pois é preciso saber muitos assuntos dos anos anteriores para conseguir entendê-la e os alunos e professores sofrem de forma expressiva com essa realidade.

Com base nas considerações citadas anteriormente, o questionamento desta pesquisa é o seguinte: como o uso de jogos matemáticos nas aulas do Ensino Médio pode ajudar no ensino de ponto e reta numa turma de 3ª ano? Por isso, resolveu-se desenvolver um jogo abordando Geometria Analítica, mais especificamente ponto e reta, visto que o jogo será aplicado no terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Ernesto do Rêgo, mostrando os benefícios e resistências que a metodologia aplicada promove, tanto por parte do corpo docente, como por parte dos estudantes, mostrando a visão que cada um tem sobre o uso de jogos nessa fase do ensino. O interesse de trabalharmos com esse tema se deu devido a uma atividade desenvolvida com a equipe do PIBID, onde trabalhamos com o uso de jogos e foi bem produtivo. Daí veio a motivação de se trabalhar com os jogos.

A pesquisa tem como objetivo geral: Elaborar um jogo e identificar as potencialidades da sua utilização na aprendizagem da Geometria Analítica.

Os objetivos específicos são:

- Abordar a situação da Geometria Analítica;
- Relatar as principais dificuldades que os alunos do Ensino Médio enfrentam;
- Analisar como o jogo pode ajudar no ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio;
- Mostrar uma visão geral acerca do lúdico no Ensino Médio.

A organização desse trabalho se dá da seguinte forma: primeiramente é discutida a importância da Geometria Analítica na educação básica, em seguida como o uso de jogos pode melhorar a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio, por fim nossa metodologia.

Através de uma atividade realizada em uma turma de 3º ano, mostraremos os resultados e considerações finais deste trabalho.

1 A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA ANALÍTICA NO ENSINO BÁSICO

Neste capítulo, com objetivo de fundamentarmos nossa pesquisa, abordaremos sobre a importância da geometria, discorreremos um pouco sobre a álgebra e sobre a Geometria Analítica e, por fim, apresentaremos como o livro didático expõe esses assuntos.

1.1 A GEOMETRIA

A geometria surgiu da necessidade de medição da terra, daí seu nome, em que *geo* significa terra, em grego, e *metria*, que quer dizer medição. Sua criação foi no Egito, devido à necessidade de medir a terra após cada inundação no vale do rio Nilo (BOYER, 1996), no entanto, a geometria como ciência iniciou-se na Grécia antiga, aproximadamente em 600 a.c.

Temos então que a geometria é o ramo da Matemática que trata sobre as formas do mundo em que estamos inseridos, ou seja, analisa as formas da natureza e do espaço, entendendo as relações entre essas formas. Na escola, tem um papel muito importante, que é levar para os alunos uma percepção de mundo/espaço, além de ser bastante usada na nossa vida rotineira, visto que sempre nos encontramos em situações que nos levam a usar os fundamentos da geometria, seja ela plana, espacial ou analítica. Todavia, frequentemente nos deparamos com pessoas que têm deficiências nesses assuntos, pois existem, em muitas escolas, educadores que não acham importante a abordagem desses conteúdos em sala; por isso, muitas vezes é deixada de lado ou é dedicado a ela um curto tempo do horário escolar.

Muitos alunos chegam ao Ensino Médio sem saber nem mesmo seus conceitos básicos; dessa maneira, encontram grandes empecilhos na aceção de conteúdos posteriores. Teorias básicas não são apresentadas a eles, ficando para o professor seguinte a função de mostrá-las, o que, geralmente, não acontece, o que faz com que a deficiência continue. É importante ressaltar que o que pode ter levado o educador a essa atitude de exclusão do conteúdo é por ele ter tido uma formação inadequada e não ter adquirido aprendizado suficiente para ter propriedade para transmiti-lo à seus alunos, ou seja, esse medo por parte do profissional muitas vezes deriva da falta de segurança na esfera abordada. Lorenzato (1995, p. 3) afirma que:

Considerando que o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la.

Essa dificuldade também está presente nos cursos superiores de Matemática, onde se detectam os bloqueios em entender os processos de demonstração ou mesmo de empregar representações geométricas para a idealização de conceitos da Matemática. (PAVANELLO, 1989).

A geometria, por seu caráter concreto, é uma benéfica ferramenta para o desenvolvimento de muitas habilidades no estudante, visto que pode ajudar o aluno a desenvolver a concepção espacial e o raciocínio lógico. Além disso, facilita a aprendizagem dos assuntos relacionados aos outros ramos da Matemática, pois existe claramente uma ligação entre a geometria, a aritmética, a álgebra e os outros diversos ramos que existem. Sem essas capacidades, os indivíduos estariam impossibilitados de resolver situações que as exijam. Para Fainguelernt (1995, p.46):

A Geometria também ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar.

Tendo em vista a importância da geometria, O ENEM- Exame Nacional do Ensino Médio - busca trazê-la todos os anos, em suas diferentes abordagens. Desde os anos iniciais do exame, vem sendo abordada em todas as provas, seja ela euclidiana ou não. Embora a geometria cobrada no ENEM seja, na maioria das vezes, de caráter básico, sabe-se que é temida por muitos participantes; logo, aquele que apresenta saber sobre o assunto se diferencia dos demais.

A Matemática está inserida no nosso cotidiano, nas mais diversas esferas, nós a usamos a todo momento, seja nas tarefas mais simples, seja nas mais complexas, como no simples ato de nos deslocarmos em linha reta, tendo em vista que chegaremos mais rápido ao local de destino; podemos não perceber, entretanto aí estamos usando Matemática, mais especificamente a geometria. Também se usa muito a Matemática nos esportes radicais (em se tratando de uma situação mais complexa), pois o atleta, nesse caso, precisa da Matemática da mesma forma que se precisa dela nas mais simples tarefas. Outro exemplo do uso da Matemática é na construção de um prédio; no levantamento da alvenaria, por exemplo, o pedreiro busca o alinhamento dos pontos para que a parede feita fique a mais reta possível. Tendo isso em vista os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL, 1999, p.40).

Assim, a Matemática tem um papel formativo significativo na vida dos educandos, proporcionando a eles habilidades fundamentais ao seu dia a dia. E se tratando da geometria em específico, a mesma está presente no nosso cotidiano, sendo indispensável para melhorar e facilitar as atividades dos indivíduos.

1.2 A ÁLGEBRA

A álgebra foi sendo desenvolvida por muitos povos até chegar à conhecida atualmente. Muitas civilizações contribuíram para o desenvolvimento do assunto, os babilônios, gregos, chineses e indianos, dentre outros. Essas civilizações exerceram um papel fundamental na sua trajetória. No entanto, na visão de alguns historiadores, a álgebra surgiu com Diofanto, pois ele foi o pioneiro na utilização de um símbolo literal para a incógnita e possivelmente foi o primeiro a usar uma linguagem mais sucinta e própria para apresentar o pensamento algébrico (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993).

Além de Diofanto, outro matemático também exerceu esse papel de destaque no desenvolvimento da álgebra, al-Khowarizmi é considerado por muitos historiadores o “pai da álgebra”. De acordo com Boyer (1996, p. 156):

O nome al-Khowarizmi tornou-se uma palavra vernácula; através do título de seu livro mais importante, *Al-jabr Wa'l muqabalah*, ele nos deu uma palavra ainda mais familiar. Desse título veio o termo *álgebra* pois foi por esse livro que mais tarde a Europa aprendeu o ramo da matemática que tem esse nome. Diofante é às vezes chamado o “pai da álgebra”, mas esse título pertence mais a al-Khowarizmi.

Existem variadas definições do que seria álgebra, os dicionários, enciclopédias, estudiosos, todos definem a álgebra de forma diferente. De acordo com o dicionário Aurélio, álgebra é “A parte da Matemática que estuda as leis e processos formais de operações com entidades abstratas”.

Apesar de a álgebra ocupar uma papel importante no currículo escolar, ainda é temida por muitos alunos, ela é vista como algo complicado e de difícil entendimento pelos estudantes.

Há muito tempo a álgebra desfruta de um lugar de destaque no currículo de matemática, representando para muitos alunos tanto a culminação de anos de estudo de aritmética como o início de mais anos de estudo de outros ramos da matemática. Poucos contestam sua importância embora muitos só tenham noções superficiais de seu significado e seu alcance (HOUSE, 1995, p.1).

Um dos problemas mais relevantes em relação à álgebra é a falta de reflexão sobre a mesma. Diversas vezes o assunto serve apenas para resolver algoritmos “automáticos” com letras, excluindo seu significado. No segundo ciclo do ensino fundamental, quando os alunos se deparam com a álgebra, eles têm muitas dificuldades em entender o sentido dos símbolos usados para o seu estudo e esse problema vai se prolongando por todas as fases da vida escolar. Os estudantes aprendem a resolver os cálculos, ou seja, os algoritmos, mas não conseguem associar o significado desses símbolos. Tal aspecto fica evidente no trabalho com resolução de problemas em que essa associação por vezes não é alcançada.

Os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais - inferem “a utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em algumas sequências numéricas” (BRASIL, 1998). Apesar disso, o estudo da aritmética tem contribuído para essas dificuldades na aprendizagem da álgebra, pois o estudante precisa conhecer as várias propriedades das operações estudadas na aritmética para obter sucesso na aprendizagem da álgebra, e, às vezes, isso não acontece.

Como aponta o educador matemático Ken Milton (1989), “aquilo que ensinamos em aritmética e a forma como ensinamos têm fortes implicações para o desenvolvimento do pensamento algébrico”. E o professor exerce uma função muito importante na organização do conhecimento algébrico, pois deve instruir e instigar os estudantes para que possam construir os conceitos de variável e suas regularidades (TINOCO, 2008).

O estudo da álgebra é importante, pois desenvolve muitas habilidades benéficas na vida, não só escolar, mas também na vida social do educando. Os PCNs inferem que:

O estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. (BRASIL, 1998, p. 115)

Assim como em outros assuntos, na álgebra também se detecta um déficit de aprendizagem considerável; muitos dessas habilidades citadas pelos PCNs não são alcançadas pelo estudante, e as dificuldades perduram por toda a vida escolar.

Como já dito anteriormente, a Matemática é muito importante para a vida em sociedade, e a álgebra, por fazer parte dessa ciência, também tem grande influência na

socialização do indivíduo. Através da álgebra, assim como através de qualquer outro ramo da Matemática, o cidadão tem a possibilidade de resolver diversos problemas do cotidiano, os direcionando a uma visão mais crítica de suas atividades.

1.3 A GEOMETRIA ANALÍTICA

A Geometria Analítica consiste nos estudos da geometria através do uso da álgebra. “As figuras, que antes eram só desenhadas, passaram a ser representadas por equações, com letras e números.” (KAWANO, 2004, p.70). Ela teve um papel muito importante no desenvolvimento da maioria dos conteúdos matemáticos superiores contemporâneos. A Matemática necessitava resolver alguns problemas que surgiam com o momento político e econômico que a Europa vivia no século XVII, em que solicitavam das ciências novas descobertas, assim como afirma Aleksandrov (1976, p.225):

A Europa vivia uma transição política e econômica e o modo de produção capitalista, emergente, requeria das ciências novos conhecimentos. Buscavam-se conhecimentos mais avançados no campo da astronomia e da mecânica. Era preciso que a Matemática resolvesse cálculos como, por exemplo, de distância entre pontos, coordenadas de ponto que divide um segmento conforme uma razão dada, determinação de pontos de intersecção de curvas, discussão de curvas etc.

A respeito da criação da Geometria Analítica, há controvérsias sobre quem a inventou; ao mesmo tempo em que Descartes a estudava e a formulava, Pierre de Fermat também ocupava seu tempo a estudando.

Descartes introduziu na Matemática o método criado por ele, que, de acordo com sua opinião, possibilitava chegar ao conhecimento de todas as coisas. Enquanto Descartes desenvolvia seus estudos, Fermat desenvolvia um sistema análogo ao dele. Os princípios da Geometria Analítica também estavam presentes na obra de Fermat. A visão dele não se identificava inteiramente com a de Descartes, pois, enquanto Descartes partia de uma ideia geométrica e então encontrava sua equação, o ponto de partida de Fermat era uma equação e então estudava o lugar correspondente.

Fermat, embora publicasse muito pouco durante sua vida, tinha correspondência científica com muitos dos principais matemáticos de seu tempo, exercendo considerável influência sobre seus contemporâneos; Ele contribuiu importantemente para o enriquecimento dos ramos da Matemática, porém, devido a poucas publicações, suas descobertas perderam prioridades.

Segundo Boyer (1996, p.244): “Fermat foi verdadeiramente ‘o príncipe dos amadores’ em Matemática. Nenhum matemático profissional de seu tempo fez maiores descobertas ou contribuiu mais para o assunto; no entanto, Fermat era tão modesto que quase nada publicou.” Tais informações citadas por Boyer nos levam à conclusão do fato de Descartes ser considerado por muitos o criador da Geometria Analítica.

O ensino da Geometria Analítica está cada vez mais presente nos cursos superiores, nos cursos de Engenharia, Física, entre outros, exigindo muitas habilidades dos alunos, como a interpretação do plano cartesiano, ponto, reta, resoluções de problemas com equações de reta, elipse e outros, se tornando um conteúdo muito importante para a formação básica dos estudantes.

Atualmente existem muitos recursos que fortalecem a aprendizagem do aluno nesse conteúdo, tais como os aplicativos de geometria dinâmica, que facilitam a visualização geométrica da equação, analisando as propriedades geométricas, dinamizando a aula e atraindo a atenção em sala. Além de aplicativos, existem muitos materiais manipuláveis para o ensino da Geometria Analítica, os quais proporcionam a construção do conhecimento, a relação com o cotidiano, produzindo significado e visualizando melhor sua aplicabilidade, Porém esses recursos são pouco usados no Ensino Médio.

Apesar do evidente valor que o conteúdo tem para a vida do estudante, esse valor muitas vezes não é visto, nem pelo aluno, nem pelo professor. O que se vê é um ensino desvinculado de significado, que não trata o vínculo entre geometria e álgebra com a devida valorização necessária para gerar a aprendizagem significativa no aluno. Acerca disso, os PCNs+ apontam que:

O trabalho com a geometria analítica permite a articulação entre geometria e álgebra. Para que essa articulação seja significativa para o aluno, o professor deve trabalhar as duas vias: o entendimento de figuras geométricas, via equações, e o entendimento de equações, via figuras geométricas. (BRASIL, 2006, p.77)

Como observado na Geometria Analítica, existe uma relação íntima entre a álgebra e a geometria, porém na escola, muitas vezes, é dado uma ênfase ao estudo da álgebra, sem que haja a relação com as ideias geométricas, e essa relação poderia beneficiar a aprendizagem significativa dos alunos, tendo em vista que a geometria possui uma relação próxima com a álgebra. Isso não acontece só com a Geometria Analítica, vem desde o desenvolvimento da álgebra. Para Charbonneau (1996), a álgebra geralmente é vista como um produto da evolução da aritmética; no entanto, na história da Matemática, observa-se que a geometria teve um

relevante papel no desenvolvimento da álgebra. A ligação entre esses dois campos seria relevante no desenvolvimento dos estudantes.

1.4 O LIVRO DIDÁTICO E A GEOMETRIA ANALÍTICA

A discussão vai além do professor; nos livros didáticos, muitas vezes, o assunto vem sem grande abrangência, o que leva os educadores que utilizam o livro didático a tratarem a geometria superficialmente, ou seja, o educador tende a trabalhar o que ele acha mais importante na formação do aluno, deixando de lado a geometria.

A ausência da geometria nas séries anteriores provoca certa deficiência na compreensão da Geometria Analítica, pois existe um processo gradativo para o êxito da aprendizagem. A negligência em um quesito desse processo pode marcar o saber de um indivíduo, pois, assim como a Geometria Analítica é importante para provar várias propriedades geométricas, essas propriedades são importantes para o ensino da Geometria Analítica, pois é possível explicar de forma geométrica vários casos algébricos.

A Matemática é uma ciência sistematizada, de forma que os assuntos são interligados e a ausência de aprendizagem de alguns assuntos vai gerar conseqüentes deficiências futuras. O livro, por ser um material que direciona o ensino — e muitos professores se direcionam exclusivamente a ele —, deve estar condizente com a realidade do ensino atual. Segundo o Guia de livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2015):

Nesse complexo processo, a sala de aula constitui-se em um cenário no qual se estabelecem inter-relações entre o professor, o aluno, o livro didático e os saberes disciplinares. O livro didático traz para o processo de ensino e aprendizagem um terceiro personagem, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que o aluno consiga aprendê-lo mais eficazmente; e a organização dos conteúdos ao longo dos anos de escolaridade.

Para uma breve reflexão sobre a Geometria Analítica e as metodologias adotadas pelos autores, nos livros didáticos, foram analisadas três coleções de livros didáticos de Matemática do 3º ano do Ensino Médio: a coleção I, publicada em 2013, a coleção II, também em 2013, e, por fim, a coleção III, publicada em 2013. Todas elas foram avaliadas e aprovadas pelo PNLD/2015. Nas três coleções, mostraremos como a Geometria Analítica vem sendo abordada no capítulo que trata de ponto e reta. Tendo em vista as dificuldades que o ensino

tradicional vem enfrentando, iremos analisar, nos livros escolhidos, como os autores abordaram o assunto, levando em conta as metodologias que os autores enfatizam.

A primeira analisada, a coleção I, foi publicada em 2013 pela Editora Ática, seu título é: “Matemática: contexto & aplicações” e tem como autor Luiz Roberto Dante.

A segunda, a coleção II, foi publicada em 2013 pela Editora Moderna, tem como título “Conexões com a Matemática”, e como editor responsável Fábio Martins de Leonardo.

Por fim, a terceira coleção analisada, a coleção III, foi publicada em 2013 pela Editora Saraiva, seu título é “Matemática: Ensino Médio”, seus autores são Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz.

1.4.1 Breve discussão sobre o livro didático

Na coleção I temos, inicialmente, um pouco da história da Geometria Analítica, na qual se percebe a preocupação em mostrar a relação entre a geometria e a álgebra. O conteúdo de ponto e reta é apresentado teoricamente e as fórmulas são demonstradas de forma bem detalhada, facilitando a compreensão dos leitores; entretanto, apesar de ter muitas indagações e questões que levam o leitor a pensar sobre o assunto e sobre as propriedades da geometria, não é frequente, no decorrer do capítulo, a relação da Geometria Analítica com as situações cotidianas ou contextualizadas. A única vez em que o autor se vale da contextualização é na apresentação do assunto de equações paramétricas, como mostra a imagem que segue:

Figura 01. Fotografia do assunto Equações Paramétricas.

Fique atento!

- As retas OX e OY têm equações $y = 0$ e $x = 0$, respectivamente.
- A mesma reta pode ter diversas representações na forma geral, ou seja, $x + 2y - 1 = 0$, $2x + 4y - 2 = 0$, $-x - 2y + 1 = 0$ e infinitas equações equivalentes a essas. Por essa razão, é preferível escrever "obter *uma* equação geral da reta" a "obter a equação geral da reta".

Agora, suponha que um avião da Organização das Nações Unidas (ONU), em uma missão de paz, está com 30 toneladas de suprimentos, como tendas, cobertores, remédios e comida, para dar assistência a um grupo de pessoas que estão em uma região isolada após um desastre natural. Vários pacotes com esses itens são liberados pelo avião. Imagine que um desses pacotes obedeça às seguintes equações horárias do deslocamento (em metros) e da velocidade vertical: $x = 300 + 200t$ e $y = -10t$, respectivamente, em que o tempo é dado em segundos. Dessa forma, o seguinte sistema de equações pode ser formado:

$$\begin{cases} x = 300 + 200t & \text{Ⓐ} \\ y = -10t & \text{Ⓑ} \end{cases}$$

Com essas equações pode-se obter o deslocamento em função da velocidade vertical do pacote. Isolando t na equação (Ⓑ), temos:

$$y = -10t \Rightarrow t = -\frac{y}{10}$$

Substituindo $t = -\frac{y}{10}$ na equação (Ⓐ), vem:

$$x = 300 + 200 \cdot \left(-\frac{y}{10}\right) \Rightarrow x = 300 - \frac{200y}{10} \Rightarrow x = 300 - 20y \Rightarrow x + 20y - 300 = 0$$

As equações $x = 300 + 200t$ e $y = -10t$ são chamadas **equações paramétricas** da equação, em que a variável t é chamada **parâmetro** das equações paramétricas.

As equações paramétricas são formas de representar retas por meio de um parâmetro, ou seja, uma variável vai fazer a ligação entre duas equações que foram obtidas da equação de uma mesma reta.

$$\begin{cases} x = f(t) \\ y = g(t) \end{cases}$$

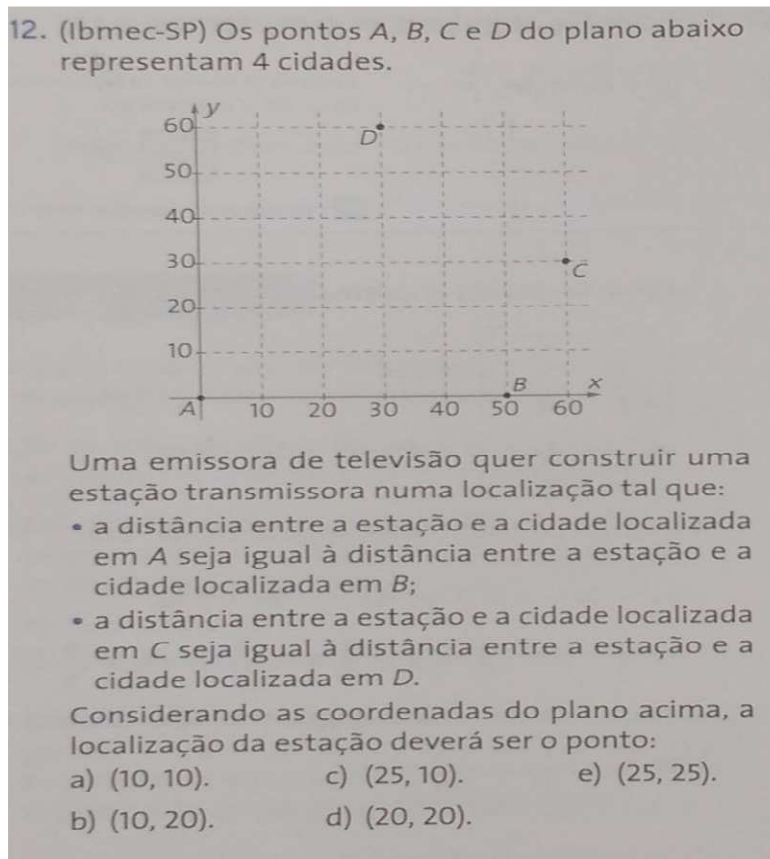
Se $f(t)$ e $g(t)$ são funções afins, então essas equações representam uma reta.

Fonte: Dante (2013, p.81).

Percebemos, através da imagem, que o autor se vale da contextualização para mostrar o assunto, porém essa é a única vez que o mesmo a usa no capítulo que estamos analisando. Apesar de apresentar contextualização para a introdução das equações paramétricas, percebemos que a mesma não está intimamente ligada ao cotidiano e às experiências dos alunos, visto que a situação apresentada não é frequente no Brasil.

No decorrer do capítulo, observamos que não existe nenhum exercício direcionado para o aluno resolver, o qual promoveria a contextualização. Há apenas um exercício resolvido, retirado de um exame vestibular. Muitos vestibulares e o ENEM usam esse meio em suas questões, é frequente vermos questões desse tipo nas provas dos exames citados.

Figura 02. Fotografia do exercício contextualizado.



Fonte: Dante (2013, p.86).

O autor da coleção I não infere o uso de atividades lúdicas, como jogos e outros instrumentos que possam possibilitar um aprendizado mais dinamizado ao estudante durante o capítulo ponto e reta. Porém, no manual do professor, isso acontece, pois o autor sugere que o professor leve o aluno à quadra de esportes para, através de uma atividade lúdica, o aluno estudar o conceito de distância entre dois pontos.

Percebemos que os livros didáticos vêm se modificando, mas o estímulo ao uso de jogos no Ensino Médio ainda é pequeno; por exemplo, na coleção I, no capítulo analisado, o autor não aponta nenhuma atividade com jogos, nem mesmo sugestões no manual do professor.

Na coleção II, aparece com mais frequência as relações do conteúdo e dos exercícios com o cotidiano; ela traz mais exercícios propostos e mais exercícios resolvidos que a coleção I, facilitando a compreensão dos estudantes. A linguagem utilizada é bem propícia ao entendimento dos leitores, de fácil compreensão; no entanto, a coleção II não apresenta a história da Geometria Analítica. O autor inicia o capítulo trazendo uma situação - problema para introduzir o assunto, conforme a imagem abaixo:

Figura 03. Fotografia da situação problema.

1 O ponto

O corpo de bombeiros de certa região florestal recebeu o chamado de um grupo de pessoas que se perdeu em uma caminhada na mata. Para o resgate, há um helicóptero, que está posicionado a 8 km ao norte do centro médico local, conforme indica o esquema da página ao lado. Qual a menor distância que o helicóptero deve percorrer até encontrar as pessoas perdidas?

A menor distância que o helicóptero percorrerá até o local onde se encontra o grupo é dada pela distância entre o ponto A (localização do helicóptero) e o ponto B (localização do grupo de pessoas), assinalados no esquema.

Sabemos que a menor distância entre esses pontos é a medida do segmento de extremidades A e B .

Neste capítulo, estudaremos o **sistema cartesiano ortogonal** e a **distância entre dois pontos** — ferramentas que serão usadas na resolução desse problema.

A Geometria analítica fundamenta-se no estudo de pontos, retas e curvas, por meio do qual é possível transpor inúmeros problemas geométricos para a linguagem algébrica.

Fonte: Leonardo (2013, p. 80).

Percebemos que o autor traz uma situação - problema sobre distância entre dois pontos e usa esse artifício para explicar o que é a Geometria Analítica. Além da situação, ele também traz uma imagem ilustrando o problema:

Figura 04. Fotografia da imagem ilustrativa.



Fonte: Leonardo (2013, p. 81).

No decorrer do capítulo, existem muitas questões contextualizadas, o que é importante para que o aluno perceba a aplicabilidade do assunto e não fique detido a meramente decorar fórmulas sem saber onde elas podem ser aplicadas. Segue uma das questões:

Figura 05. Fotografia da questão.

49. (UFPB) Um ornitólogo, para observar o comportamento de uma determinada espécie de pássaro, instalou numa região quatro câmeras em pontos distintos. Para facilitar o seu estudo, representou esses pontos em um sistema de coordenadas cartesianas por $A(0, 0)$, $B(1, 1)$, $C(2, 2)$ e $D(0, 2)$, o que despertou curiosidades acerca da localização das câmeras. Nesse contexto, considere as seguintes proposições, identificando as verdadeiras.

(01) Dentre os pontos A , B , C e D , existem três alinhados.

(02) Os pontos A , C e D são vértices de um triângulo retângulo.

(04) O ponto D é equidistante dos pontos A , B e C .

(08) O ponto B é equidistante dos pontos A e C .

(16) Uma equação da reta que passa pelos pontos B e D é $x + y + 2 = 0$.

• Qual é a soma das alternativas corretas?

Fonte: Leonardo (2013, p. 95).


O capítulo e o manual do professor não trazem propostas de atividades com jogos nem com nenhum material manipulável, novamente o uso desses materiais não é abordado em um livro didático do Ensino Médio. O autor Traz apenas alguns pressupostos teóricos, no manual do professor, e discorre um pouco sobre a importância da interdisciplinaridade.

Observando a coleção III, percebe-se que a autora divide o assunto ponto e reta em dois capítulos; primeiro é mostrado o estudo do ponto e, em seguida, o estudo da reta. Assim, nota-se a preocupação em retornar a assuntos anteriores e mostrar onde a Geometria Analítica pode ser aplicada, o que incentiva o cálculo mental, embora também se possa fazer uso de calculadoras nas resoluções de exercícios mais complexos.

As autoras sempre estão retornando a assuntos anteriores e trazem uma forma de mostrar que certos problemas podem ser resolvidos por mais de um caminho matemático. Em uma seção chamada *Ler para resolver*, elas trazem uma determinada questão e mostram mais de um caminho para resolução da questão. Tal atitude é uma forma de chamar a atenção do aluno para pensar além do assunto que está sendo abordado naquele momento, possibilitando a ele não só adquirir uma melhor interpretação da situação abordada na questão, mas também

refletir a respeito da utilidade da Matemática. A foto abaixo mostra a questão e suas três interpretações: a primeira as autoras resolvem utilizando função; a segunda, Geometria Analítica; e a terceira, os conceitos de PA:

Figura 06. Fotografia do exercício.

 **LER PARA RESOLVER**

Um mesmo problema pode ser resolvido com diferentes ferramentas matemáticas, dependendo do conhecimento de quem o resolve. Observe três interpretações diferentes do significado da expressão "tendência de crescimento linear" presente no texto do problema a seguir.

(PUC-MG) A tabela a seguir, obtida a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente, mostra o crescimento do número de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

Número de espécies ameaçadas de extinção	239	276	313	350	387	424
Ano	1983	1987	1991	1995	1999	2003

Se mantida, nos anos subsequentes, a tendência linear de crescimento mostrada na tabela, o número de espécies ameaçadas de extinção em 2011 será igual a:

a) 461. b) 498. c) 535. d) 572.

Fonte: Smole & Diniz (2013, p. 62).

Figura 07. Fotografia da primeira interpretação.

1ª interpretação:

Entendendo a relação que a cada ano associa o número de espécies ameaçadas como uma função afim, temos $f(x) = ax + b$.

Vamos escolher dois pontos para determinar a e b , por exemplo:

$$\begin{cases} f(1999) = a \cdot 1999 + b = 387 \\ f(2003) = a \cdot 2003 + b = 424 \end{cases}$$

$$4a = 37 \Rightarrow a = \frac{37}{4}$$

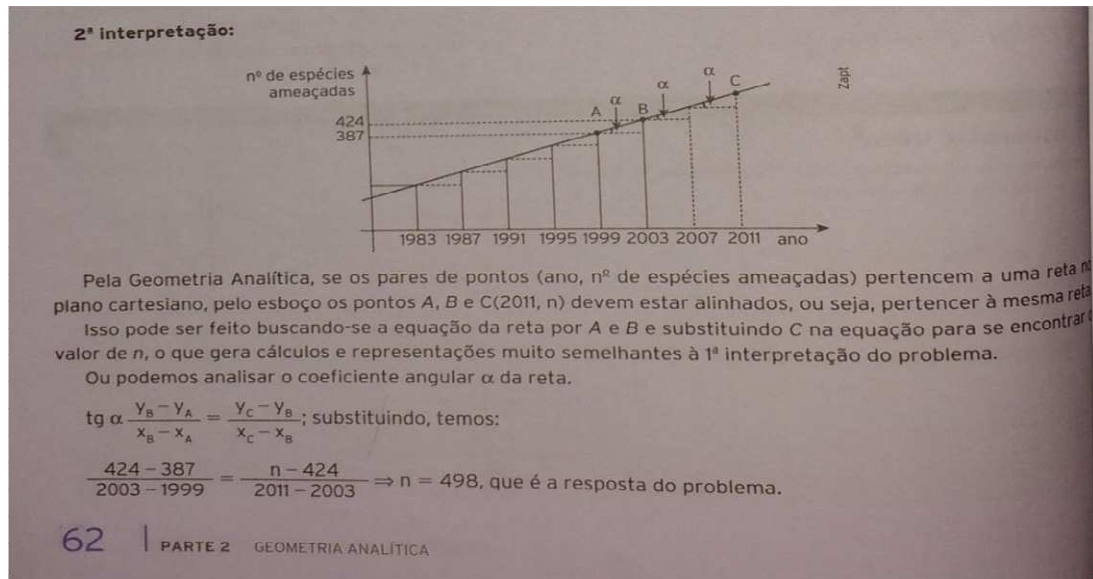
$$\frac{37 \cdot 1999}{4} + b = 387 \Rightarrow 4b = 1548 - 73963 \Rightarrow b = -\frac{72415}{4}$$

Se $f(x) = \frac{37}{4}x - \frac{72415}{4}$, então $f(2011) = \frac{37}{4} \cdot 2011 - \frac{72415}{4} = \frac{1992}{4} = 498$

e a resposta é a alternativa **b**.

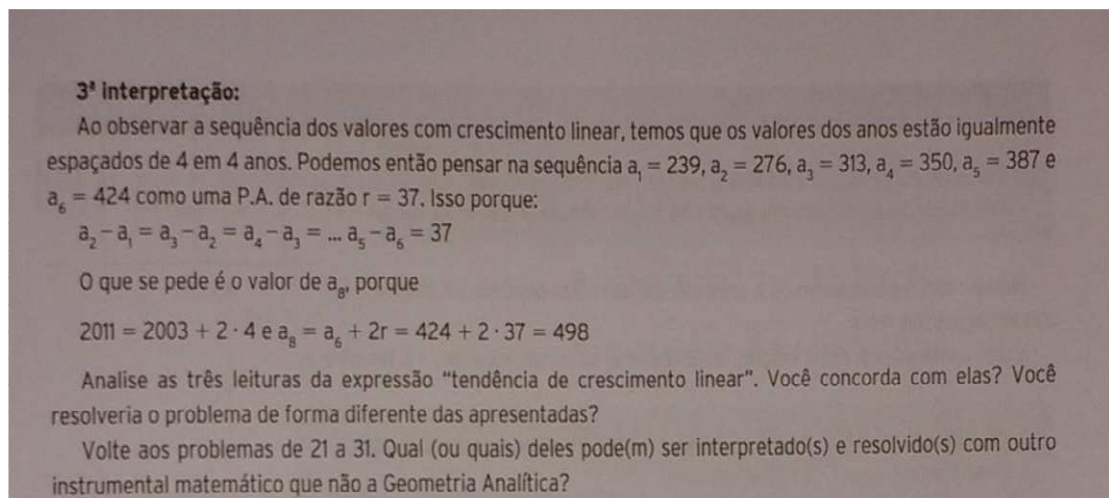
Fonte: Smole & Diniz (2013, p. 62).

Figura 08. Fotografia da segunda interpretação.



Fonte: Smole & Diniz (2013, p. 62).

Figura 09. Fotografia da terceira interpretação.



Fonte: Smole & Diniz (2013, p. 63).

Sabemos que há uma rejeição no uso da calculadora nas aulas de Matemática; todavia, as autoras, em sua coleção, incentivam o uso desse recurso. Essa é uma questão que vem sendo muito discutida nas pesquisas da Educação Matemática, pois mostra mais uma alternativa para o professor trabalhar em suas aulas, e quebrar essa visão do uso da calculadora em sala de aula.

O guia do professor traz propostas de jogos, o que é um fato relevante, pois, como vimos anteriormente e veremos mais adiante, o uso desse recurso no Ensino Médio não é

muito valorizado. Como o Guia do livro didático aponta, o livro deve trazer métodos que levem o aluno a uma aprendizagem significativa, e o ensino tradicional não surte efeitos positivos, atualmente.

Dos livros analisados, todos trazem a Geometria Analítica no início; duas coleções abordam um pouco de sua história, a linguagem utilizada é de fácil compreensão, e podemos notar que sempre estão aparecendo outras metodologias nos livros, em uns ainda discretamente, porém observamos que há uma preocupação em como o professor deve abordar o assunto, e as características desses livros vêm mudando, para que possam se adaptar à realidade de ensino a qual vivemos atualmente.

2 O JOGO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO

Neste capítulo abordaremos o uso de jogos como uma ferramenta relevante para o Ensino da Matemática, discorreremos sobre sua importância e as dificuldades encontradas no Ensino Médio e, por fim, falaremos sobre a visão geral acerca do uso desse material no Ensino Médio.

2.1 O JOGO

O jogo é uma prática muito antiga e, possivelmente, as primeiras civilizações já o praticavam para diversos fins. Essa atividade é inerente ao ser humano, muitas vezes usada para gerar satisfação, prazer ao indivíduo, seja ele quem for, e tem influência em muitas culturas. O Minidicionário Aurélio (FERREIRA, 2008) define jogos da seguinte forma: “Atividade física ou mental fundamentada em sistema de regras que definem a perda ou ganho, passatempo, jogo de azar, o vício de jogar, série de coisas que forma um todo, ou coleção. Comportamento de quem visa a obter vantagens de outrem”.

São diversas as definições para a palavra jogo, ele é tido geralmente como uma atividade de passatempo, uma atividade que gera diversão. E é gerador de vários sentimentos positivos, provoca sensações que atraem muito o ser humano. Huizinga aponta o jogo como:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias; dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (1971, p. 33)

Como já dito, o jogo é geralmente usado para possibilitar ao indivíduo uma situação de prazer, mas, através dessa atividade, as pessoas podem desenvolver habilidades que irão lhes auxiliar ao longo de suas vidas, como a interação, o raciocínio, o respeito, dentre outras. O jogo tem um importante papel na sociedade; independente da idade, classe social, cultura, todos gostam de praticar essa atividade, ou seja, é uma importante aliada na interação dos indivíduos e também os estimula a pensar criticamente através das estratégias de jogadas e a respeitar regras.

2.2 O JOGO COMO UMA FERRAMENTA RELEVANTE PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

As dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem da Matemática nos levam a refletir sobre quais os motivos de isso estar ocorrendo. A Matemática, historicamente, convive com o desinteresse em sala de aula, porquanto muitos afirmam ser uma disciplina difícil e são poucos os que conseguem aprendê-la. É evidente que a maioria tem uma concepção da Matemática como uma disciplina rigorosa, séria, inalcançável. Sabemos que todos os indivíduos possuem capacidade cognitiva para aprender essa disciplina, concordamos que alguns irão usá-la além de suas atividades diárias, mas todos possuem a capacidade de aprendê-la e é indispensável o seu aprendizado. Lara cita uma nova maneira de ver a Matemática:

Assim, se não entendermos a Matemática somente como um conhecimento universal em todo o seu corpo teórico de definições, axiomas, postulados e teoremas, mas, também, como um conhecimento dinâmico que pode ser percebido, explicado, construído e entendido de diversas maneiras, reconhecendo que cada aluno/a possui a sua forma de matematizar uma situação, estaremos contribuindo para um novo modo de ver a matemática, até então considerada uma disciplina vista como um bicho-papão. (2003, p. 18)

D'Ambrósio (1986, p. 16) afirma ser necessário “abrir mão da autonomia e da intocabilidade quase absoluta que tem a Matemática no contexto escolar”. Nós, enquanto educadores, não podemos aceitar essa situação e pensar que a Matemática é para poucos, temos a obrigação de tentar intermediar a aprendizagem para o maior número de alunos possível.

Cada pessoa possui uma forma distinta de aprender, e talvez seja esse o problema do ensino da Matemática; o ensino tradicional ainda é priorizado por muitos educadores, e também pelos pais dos alunos, como a metodologia mais adequada para o educando alcançar o aprendizado. Mas será que essa metodologia de ensino está conseguindo alcançar a maioria dos estudantes?

As pessoas se modificam constantemente; a revolução tecnológica que ocorre atualmente está deixando as pessoas mais dispersas em sala de aula, visto que os alunos estão cercados de recursos que desviam sua concentração; desse modo, atrair a atenção para a aula se torna uma tarefa desafiadora para os professores.

Como já dito anteriormente, os indivíduos têm maneiras diferentes de aprender; portanto, uma única forma de ensinar não alcança a todos, devem ser respeitados os limites presentes em cada um dos educandos, e o professor é o responsável por identificar essas diferenças e planejar suas aulas de forma a atingir todos os seus alunos. Assim sendo, se faz necessário conhecer diversas formas de ensino e metodologias para serem aplicadas em suas aulas. Dentre as várias metodologias que existem, podemos citar: o uso da tecnologia, resolução de problemas, contextualização, o uso de jogos, dentre outras. Nesta pesquisa, vamos nos deter na metodologia dos jogos.

O jogo inserido nas aulas de Matemática pode mudar as visões dos estudantes sobre a disciplina, tornando-a mais positiva, acarretando o interesse deles e intensificando a esfera educativa que contém o jogo. Para Smole et al. (2008, p. 9), “o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permitem alterar o modelo tradicional de ensino”.

Smole, Diniz, Pessoa e Ishihara (2008), citando Kamii (1991) e Krulik (1997) afirmam que:

- o jogo deve ser para dois ou mais jogadores, sendo, portanto, uma atividade que os alunos realizam juntos;
- o jogo deverá ter um objetivo a ser alcançado pelos jogadores, ou seja, ao final haverá um vencedor;
- o jogo deverá permitir que os alunos assumam papéis interdependentes, opostos e cooperativos, isto é, os jogadores devem perceber a importância de cada um na realização dos objetivos do jogo, na execução das jogadas, e observar que um jogo não se realiza a menos que cada jogador concorde com as regras estabelecidas e coopere seguindo-as e aceitando suas conseqüências;
- o jogo deve ter regras preestabelecidas que não podem ser modificadas no decorrer de uma jogada, isto é, cada jogador precisa perceber que as regras são um contrato aceito pelo grupo e que sua violação representa uma falta; havendo o desejo de fazer alterações, isso deve ser discutido com todo o grupo e, no caso de concordância geral, podem ser impostas ao jogo, daí por diante;
- no jogo, deve haver a possibilidade de usar estratégias, estabelecer planos, executar jogadas e avaliar a eficácia desses elementos nos resultados obtidos, isto é, o jogo não deve ser mecânico e sem significado para os jogadores. (p. 11)

Smole et al. (2008, p. 12) fala que existem dois tipos de jogos matemáticos: os de estratégia e os de conhecimento. Ainda segundo a autora:

Os jogos de estratégias são aqueles como xadrez, dama, nim, entre outros, nos quais o objetivo é encontrar jogadas que levem a estratégias vencedoras. Já os jogos de conhecimento são aqueles que fazem referência a um ou

vários dos tópicos que habitualmente são estudados em matemática. (SMOLE et al., 2008, p. 12)

Os jogos possibilitam desenvolver nos alunos varias habilidades cognitivas e as regras os auxiliam a viver coletivamente. Tal atividade deve ser realizada por mais de duas pessoas, ou seja, uma atividade que proporciona interação mútua entre os jogadores, possibilitando também que o aluno respeite normas, visto que a atividade sempre traz regras para serem respeitadas. O benefício que essa atividade proporciona às pessoas é de extrema valia, formando valores e as capacitando a viverem em sociedade. E a vida em sociedade exige do cidadão o respeito ao outro.

O respeito entre as pessoas é algo fundamental para que se viva civilizadamente, e o jogo possibilita esse respeito. No ato de jogar, o indivíduo deve obedecer a uma conduta que o ajuda em sua vida adulta. Murcia fala que:

O jogo está intimamente ligado à espécie humana. A atividade lúdica é tão antiga quanto à humanidade. O ser humano sempre jogou, em todas as circunstâncias e em todas as culturas. Desde a infância, joga às vezes mais, às vezes menos e, através do jogo, aprendeu normas de comportamento que o ajudaram a se tornar adulto; portanto aprendeu a viver. Atrevo-me a afirmar que a identidade de um povo está fielmente ligada ao desenvolvimento do jogo, que por sua vez, é gerador de cultura. (2005, p. 9)

A interação entre os alunos é um dos objetivos alcançados pela utilização dos jogos, visto que juntos podem expor suas ideias e observações acerca da atividade proposta, possibilitando a eles aceitarem as ideias dos outros e também observá-los criticamente. Para Smole et al. (2008), as ideias dos outros alunos são importantes no desenvolvimento, pois proporcionam situações que os fazem pensar criticamente a respeito da relação de suas ideias com as dos outros.

Outro aspecto relevante dos jogos é a aprendizagem com seus erros; no jogo, o erro se projeta de forma mais eficaz, pois não desanima o estudante, e sim o desafia a superá-lo, motivando-o a ser melhor a cada jogada. O jogo possibilita ao aluno desenvolver iniciativa, autoconfiança e autonomia através do erro (SMOLE et al., 2008). O erro geralmente é visto como algo desmotivador para o aprendiz, errar constantemente gera certa frustração, o que pode acarretar o desinteresse; contudo, quando isso ocorre no jogo, essa ideia é invertida. Os PCNs apontam que os jogos:

Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as

situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

O jogo matemático, sem dúvida, é uma ferramenta relevante no ensino e aprendizagem da disciplina, porém deve ser tratado de forma que leve ao aluno o conhecimento do conteúdo e muitas outras habilidades que a atividade proporciona, não apenas a diversão para o ambiente escolar. Tendo isso em vista, o professor deve elaborar estratégias para trabalhar com essa metodologia; uma escolha responsável do jogo é de grande importância, assim como o planejamento do que vai ser trabalhado em sala, de modo a levar a união dos propósitos da atividade, que é a aprendizagem e a obtenção do interesse dos estudantes.

Um jogo em que os estudantes joguem de forma mecânica, não estabelecendo um significado, não atinge os objetivos de se trabalhar com essa metodologia, pois, para que tal atividade seja influente na aprendizagem do grupo, é preciso que o professor tenha objetivos bem definidos, e, por meio da intermediação, consiga ajudar a entender o significado da atividade.

Para Smole et al. (2008), ao jogarem, os estudantes ganham a oportunidade de resolverem problemas, investigando e descobrindo a melhor forma de jogarem, podendo refletirem e analisarem as regras, estabelecendo relações entre o jogo e os conceitos matemáticos. Assim, chegamos à conclusão de que a atividade proporciona uma situação de aprendizagem prazerosa nas aulas de Matemática.

É importante o equilíbrio entre a função lúdica e educativa e o objetivo do jogo educativo; sem esse equilíbrio, o ensino não acontece, diz Ferrarezi (2004). A atividade lúdica geradora de prazer, diversão e dinamismo nas aulas é uma boa ferramenta para atrair a atenção e o interesse pela aula, porém ela deve estar bem entrelaçada com os objetivos educativos, tendo em vista que o jogo em sala de aula tem como principal objetivo gerar significado a respeito do conteúdo.

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver. (BRASIL, 1997, p.36)

O professor tem a função de orientar o aluno, mediando a construção do saber matemático, estimulando o aluno a pensar e gerar significado. O jogo matemático pode ser usado em todas as fases de aprendizagem do conteúdo, pode ser usado para introduzir, fixar

ou revisar; porém, como já citado, os objetivos a serem alcançados devem estar bem definidos para a aprendizagem ser eficiente e significativa, e o professor é o responsável por planejar esses objetivos.

2.3 O ENSINO MÉDIO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

Passando por diversas mudanças ao longo do tempo, o Ensino Médio deixou de ser um ensino para poucos e passou a atender a um contingente maior de alunos, e mais diversificado; porém essa democratização veio acompanhada por vários problemas presentes nas escolas públicas: as vagas são oferecidas, no entanto, a qualidade do ensino não supre os objetivos propostos pela legislação. Sabe-se da sua importância para o indivíduo e quão é fundamental essa democratização, porém, para Kuenzer (2009, p. 43):

A escola pública de Ensino Médio só será efetivamente democrática quando seu projeto pedagógico, sem pretender ingenuamente ser compensatório, propiciar as necessárias mediações para que os menos favorecidos estejam em condições de identificar, compreender e buscar suprir, ao longo de sua vida, suas necessidades com relação à participação na produção científica, tecnológica e cultural.

Um Ensino Médio de qualidade reflete na vida profissional dos estudantes, pois eles terão maiores possibilidades de terem uma vida profissional bem sucedida. Para o Ministério da Educação, “as disposições legais sobre o Ensino Médio deixam clara a importância da Educação geral como meio de preparar para o trabalho e formar pessoas capacitadas à sua inserção social cidadã”. Assim, evidencia o quanto é benéfico para a sociedade a qualidade dessa fase do ensino.

Um dos objetivos centrais de muitos alunos que cursam o Ensino Médio é o ingresso em uma instituição de ensino superior, assim os preparando para o mercado de trabalho, tendo em vista que uma formação profissional é indiscutivelmente uma forma de ascensão profissional e financeira, além de fortalecer a vida social e a autoestima do cidadão. Logo, fica clara a responsabilidade que esse nível de ensino possui; porém, também existem outras finalidades que estão claramente explícitas na Lei de Diretrizes Bases (LDB 1996), que diz, em seu artigo 35, que o Ensino Médio conclui o ensino básico, com duração mínima de três anos, e tem como objetivos:

- I- a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos.

- II- a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores.
- III- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.
- IV- a compreensão dos fundamentos científicos-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Os professores do Ensino Médio têm um grande desafio, pois alguns alunos chegam a essa etapa com grandes dificuldades nos conceitos básicos, e os conteúdos dessa fase de ensino necessitam desses conceitos, o que se torna uma evidente problemática. Portanto, é preciso que os educadores, ao abordarem os conteúdos, observem esse ponto, pois, para o aprofundamento dos conteúdos dos anos anteriores, é preciso primeiro aprendê-los. Uma base de qualidade é fundamental para um Ensino Médio de qualidade, tendo em vista que essa fase tem o intuito de aprofundar os conhecimentos adquiridos anteriormente.

Além dos professores, os alunos precisam ser sujeitos ativos; é viável para eles identificarem a importância desse nível para sua vida no trabalho e para a cidadania, tendo em vista que é de extrema importância tornarem-se pessoas que pensem de forma crítica.

No que diz respeito à Educação, sabemos que ela é indispensável para a vida do indivíduo, e está presente nas mais diversas esferas da vida humana, é um processo que o indivíduo constrói com suas experiências, e a escola é responsável por promover boa parte dessa Educação. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996), “A Educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

O Ensino Médio, como já mencionado anteriormente, tem o papel de finalizar a educação básica, carregando a responsabilidade de moldar o educando para uma nova fase. A tarefa de educar é muito complexa; por isso, para que ela seja eficaz, é preciso que o educador e o educando estejam cientes de suas responsabilidades nesse papel. Os alunos do Ensino Médio estão em uma fase de transição, muitas mudanças estão ocorrendo nas suas vidas, o que gera na maioria deles certa confusão mental, muitos não conseguem ver o quão é fundamental a educação para eles e quantas coisas benéficas lhes proporciona.

Além do fato da adolescência, existem outros fatores que contribuem para a falta de interesse do estudante, como a necessidade que esses alunos têm de entrar no mercado de trabalho para suprirem as dificuldades financeiras em suas casas, acarretando, muitas vezes, o

desempenho irregular na escola ou até mesmo a evasão, um problema que afeta, geralmente, a escola pública.

2.4 UMA VISÃO A RESPEITO DO LÚDICO NO ENSINO MÉDIO

As atividades lúdicas, como por exemplo os jogos, têm avançado dentro do contexto escolar, nos anos iniciais, porém a maioria dos professores e alunos do ensino básico veem essas atividades como perda de tempo, como uma mera distração. De acordo com Smole et al. (2008, p. 10), “o jogo na escola foi muitas vezes negligenciado por ser visto como atividade de descaso ou apenas um passatempo.” Entretanto, muitas pesquisas vêm mostrando a eficiência da injeção de jogos nas aulas.

Smole et al. (2008, p. 14) aponta que “uma das preocupações atuais das escolas e dos professores de Ensino Médio é com o desenvolvimento de competências”, tais como: interpretar, estabelecer relações, mobilizar conhecimentos novos, dentre outros. A autora mostra que o uso de jogos atende a essa preocupação do desenvolvimento dessas competências.

Em atividade realizada com professores e futuros professores de Matemática e Pedagogia, visando identificar suas opiniões e dificuldades acerca do uso desse material na escola de ensino básico, chegamos à conclusão de que muitos ainda não tiveram a oportunidade de trabalhar com essa metodologia, e a grande maioria não tem opiniões consolidadas acerca da discussão. Muitos dos professores que participaram desta pesquisa afirmam nunca terem trabalhado com jogos em suas aulas.

Podemos observar que pouco é utilizado o jogo no ensino básico, e no Ensino Médio essa metodologia é ainda mais deixada de lado, visto que poucas são as pesquisas com jogos matemáticos realizadas no Ensino Médio. Alves constata essa afirmação apontando que:

[...] a educação por meio de jogos tem se tornado, nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e abordada de variados aspectos. Tais trabalhos, entretanto, ocorrem em torno de jogos aplicados na pré-escola e nas primeiras séries do ensino fundamental. Poucas ainda são as pesquisas que enfatizam o uso de jogos no ensino de 5^a a 8^a série do ensino fundamental, no ensino médio e de modo mais específico no ensino da matemática. (2009, p. 15)

Muitas vezes, é preferível trabalhar com os alunos de forma mais direcionada para o ENEM, dado que uma boa parte deles está empenhada em inserir-se no ensino superior e no

mercado de trabalho. Isso acarreta uma visão equivocada a respeito do uso de jogos em aulas do Ensino Médio, que é visto, por vezes, como uma mera brincadeira.

Como já discutido acima, o jogo é uma atividade inerente ao ser humano, não importando a idade ou a classe social; o ato de jogar está presente na rotina do indivíduo, e já que, geralmente, o jogo é usado como forma de lazer, por que não usar essa universalidade que ele tem a favor do ensino da Matemática? Para Grandó:

[...] a necessidade do Homem em 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. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. (2000, p. 1)

Os PCNs (BRASIL, 1998) abordam o jogo como uma ferramenta que contribui para formação de atitudes nos estudantes. E ainda fala que “A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática.”

Como a falta de respeito do aluno com o professor é uma abordagem bastante discutida no meio educacional, pois muitos professores relatam o desrespeito e até agressões físicas e morais, o jogo é muito benéfico para criar um elo diferente desse. A relação entre professor e aluno se torna mais amigável, tendo em vista que passarão a interagir mais, e o professor vai se tornar mais presente na construção do conhecimento.

Quanto ao aspecto psicológico, o jogo de regras contribui, para o desenvolvimento de uma relação professor-aluno ou cliente-psicopedagogo, baseada no respeito, na admiração, na aprendizagem. É a possibilidade de aprender com o outro, de ‘fazer igual’, isto é, tomá-lo como referência e até mesmo superá-lo; aprender que ganhar é tão circunstancial quanto perder. (MACEDO et al., 1997, p.151)

A Matemática tem o renome de ser uma disciplina séria, e Smole et al. (2008) aborda que os jogos muitas vezes não são usados no Ensino Médio porque há uma crença de que o seu uso comprometeria a seriedade dessa disciplina.

Há muito a ser vencido para que essa metodologia seja vista com bons olhos nas aulas do Ensino Médio, e os primeiros a terem uma visão negativa são os próprios professores, gerando essa visão também no estudante. É preciso que o professorado entenda que “além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural

no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle”. (BRASIL, 1997, p.35)

Se o professor se convencer de que usar os jogos é uma boa, importante e possível estratégia de ensino, ele saberá vencer a resistência do aluno através do diálogo (SMOLE et al., 2008).

Muitos fatores contribuem para a não utilização dos jogos matemáticos em sala de aula: por vezes, aos professores não são disponibilizados recursos para efetivar a prática, as escolas sofrem com essa realidade; é frequente a falta de materiais, dificultando as ações dos profissionais; além da desvalorização da profissão, pois o educador precisa exercer uma carga horária muito elevada para arcar com o sustento de sua família, não restando tempo para dedicar-se a atividades como essas, visto que é necessário planejamento para que o objetivo da atividade seja alcançado.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo mostraremos a metodologia que usamos em nossa pesquisa, e os instrumentos usados ao longo da mesma.

3.1 APRESENTANDO A PESQUISA

A pesquisa aqui apresentada tem uma abordagem qualitativa; Godoy (1995) fala que a pesquisa qualitativa “envolve obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos”.

Na opinião de D’Ambrosio (2006), essa modalidade de pesquisa “[...] é o caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas. E a análise dos resultados permitirá propor os próximos passos”. Além disso, com ênfase na pesquisa qualitativa, Bicudo aponta que:

O qualitativo engloba a ideia do sujeito, possível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências (2004).

A modalidade que utilizamos nesta pesquisa foi naturalista ou de campo. A respeito dessa modalidade, Fiorentini e Lorenzato afirmam que:

É aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, testes, entre outros (2009, p. 71).

Nossa principal coleta de dados foi através da observação dos participantes, através da investigação de um grupo de alunos no ambiente de sala de aula. Fiorentini e Lorenzato (2009) falam que o pesquisador poderá nessa modalidade “investigar um pequeno grupo de alunos durante o processo normal de aula.”

Sobre o estudo Observação Participante, Fiorentini e Lorenzato apontam ser:

Um tipo de estudo naturalista ou etnográfico em que o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente. A coleta de dados é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando essas estão conversando, ouvindo, trabalhando, estudando em classe, brincando[...] (2009, p.107)

Nesta pesquisa, desenvolvemos uma atividade com jogos matemáticos; para alcançar os objetivos criamos um jogo de tabuleiro para trabalhar Geometria Analítica, e o aplicamos em uma turma do 3º ano. O jogo trata do assunto de ponto e reta e busca a compreensão dos alunos acerca desse assunto. Através de atividades desenvolvidas anteriormente, pudemos perceber alguns quesitos em que os alunos tinham mais dificuldades, e esses quesitos foram destacados no jogo, porém, trabalhamos com todos os assuntos do capítulo de ponto e reta, no livro de Dante (2013), tais assuntos foram:

- Sistema cartesiano ortogonal;
- Distância entre dois pontos;
- Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta;
- Condição de alinhamento de três pontos;
- Coeficiente angular de uma reta;
- Equação fundamental da reta;
- Equação reduzida;
- Posições relativas de duas retas no plano;
- Distância de um ponto a uma reta;
- Área de uma região triangular.

A pesquisa foi embasada na proposta abordada por Smole, Diniz, Pessoa & Ishihara (2008), sendo de grande relevância na elaboração e aplicação do jogo; embora as autoras não tenham sido as únicas a orientar a pesquisa, foi a partir de suas ideias que desenvolvemos o trabalho.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Ernesto do Rêgo, localizada na cidade de Queimadas-PB; a escola funciona nos três turnos e conta com um amplo espaço interno que possibilita as atividades em grupos. A escolha da escola se deu devido ao contato que já tínhamos através da proximidade da sua localização.

3.3 SUJEITO DA PESQUISA

Trabalhamos com 18 alunos do 3º ano do Ensino Médio, com média de idades entre 17 e 21 anos; através de conversas com eles percebemos que um dos seus principais objetivos é inserirem-se no mercado de trabalho e ingressarem no ensino superior, objetivos almejados pela maioria dos alunos que estão nessa fase de ensino.

A turma se mostrou bastante receptiva a atividades diferenciadas, e a maioria se mostrou disposta a participar da pesquisa. Apesar de ser constatado que, em outras pesquisas, há rejeição dos alunos do Ensino Médio ao uso de jogos, nessa turma isso não ocorreu, pois os alunos se mostraram bem atraídos pela proposta. Conforme os alunos, os professores da escola não têm o hábito de trabalhar atividades utilizando jogos e com o Ensino Médio essa situação nunca ocorre.

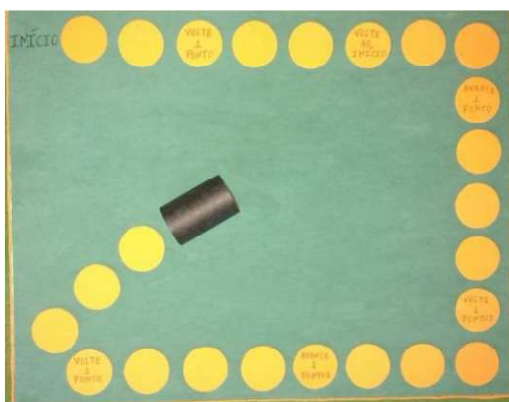
3.4 DESCRIÇÃO DO JOGO

De início, idealizamos o jogo Trilhando em busca do tesouro, devido ao interesse em trabalhar com Geometria Analítica; o jogo trata do estudo do ponto e da reta. Por não termos muitas opções para trabalhar com esse assunto através de jogos, decidimos criar um jogo que tivesse a função de revisá-lo. Logo, essa falta de opção e também o preconceito acerca da utilização desse recurso metodológico no Ensino Médio foram uma motivação a mais, já que pouco se encontra nas fontes pesquisadas.

O jogo foi criado com o intuito de relacionar a resolução de problemas com uma atividade lúdica, possibilitando ao aluno visualizar a aplicabilidade do estudo de ponto e reta.

Foi criado um mapa, um tabuleiro e 36 cartas com intuito de relacionar o assunto com situações que estivessem em um contexto e problemas relacionados ao assunto, com isso foi feito um cenário de um deserto; o tabuleiro para que os alunos simulassem uma corrida em busca de um tesouro; e as cartas continham problemas para serem resolvidos com a ajuda do mapa e com suas experiências em sala, como se fossem pistas para achar o tesouro.

Figura 10. Tabuleiro do jogo.



Fonte: Autoria própria.

Figura 11. Mapa do jogo.



Fonte: Autoria própria.

Figura 12. Cartas do jogo.



Fonte: Autoria própria.

3.4.1 Regra do jogo Trilhando em busca do tesouro

Público alvo: 3º ano do Ensino Médio

Número de participantes: 3 pessoas

Regras do jogo:

- 1º) Escolhe-se um juiz para a partida, o juiz retira e ler as cartas para ambos os participantes, visto que as respostas estão nas cartas.
- 2º) Todos os jogadores começam a partida no nome INÍCIO.
- 3º) Lança-se o dado e o jogador que obtiver o maior número inicia a partida.
- 4º) O jogador iniciante deve jogar o dado novamente.
- 5º) As cartas são embaralhadas e o juiz retira uma carta para o jogador iniciante responder.
- 6º) A cada rodada deve-se lançar o dado e o número que sair no dado será a quantidade de casas que o participante deverá avançar, caso acerte a resposta da pergunta contida na carta.
- 7º) O participante tem 3 minutos para responder a pista, caso o aluno não acerte nesse tempo, passa a vez para seu adversário.
- 8º) Se o marcador cair em um ponto que indique uma ordem, o jogador deve segui-la.

9º) Vence o jogo quem chegar ao tesouro primeiro.

Objetivo: O jogo busca o entendimento sobre os conceitos da Geometria Analítica, mais especificamente o estudo de ponto e reta. Através de resoluções de problemas que serão chamados de pistas, os alunos poderão testar seus conhecimentos, visto que o assunto já foi trabalhado em sala; desse modo, o jogo servirá para revisar os conhecimentos dos estudantes.

3.5 PROCEDIMENTO ADOTADO

- 1- Criação do jogo *Trilhando em busca do tesouro*.
- 2- Teste do jogo com a equipe do PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Monte Carmelo.
- 3- Apresentação e discussão do jogo junto ao professor regente da turma escolhida.
- 4- Revisão do conteúdo a ser trabalhado.
- 5- Aplicação do jogo em uma turma do 3º Ano do Ensino Médio.

3.6 APLICAÇÃO DO JOGO

A atividade foi realizada em dois dias; no primeiro dia, foi utilizada uma aula que corresponde a 45min; no segundo dia, foram utilizadas três aulas que correspondem a 2h15min, organizados da seguinte forma:

- Resumo da explicação dos conceitos do capítulo de ponto e reta, o intuito era identificar as principais dificuldades e usá-las para elaborar as cartas do jogo; as cartas foram elaboradas contendo todo o assunto do capítulo, porém foi dada uma ênfase maior aos assuntos nos quais eles apresentavam maiores dificuldades. Apesar de apresentarem muitas dificuldades, já no decorrer da revisão isso foi sendo superado.

- Em seguida, houve a exposição do jogo criado; inicialmente foi apresentado e mostrado o objetivo do jogo. Depois, com o intuito de motivá-los a participar, foi apresentada cada peça do jogo e a função de cada uma delas.

- Explicação das regras do jogo: logo após expormos o jogo, mostramos suas regras, distribuimos as regras a cada um e pedimos que as lessem e tentassem entendê-las; após a leitura dos alunos, lemos com eles as regras para, eventualmente, suprir algumas dúvidas que ficassem. Por fim, simulamos algumas jogadas.

- Aplicação do jogo: solicitamos que eles se organizassem em trios, para iniciarmos o primeiro contato com o jogo; nesse momento, puderam conhecê-lo e jogar sozinhos, sem que interferíssemos. Após esse primeiro contato, fomos alternando os grupos, a fim de que

houvesse uma melhor interação entre todos e para que aqueles que tinham mais facilidade ajudassem o seu colega.

- Discussão com os alunos sobre o uso de jogos: no final da atividade, houve uma discussão geral com os alunos a respeito do uso dessa metodologia, a fim de identificar os prós e contras do uso de jogos no Ensino Médio, bem como observar se as dificuldades deles haviam sido amenizadas.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

No decorrer da revisão do conteúdo, os estudantes contribuíram com perguntas e respostas, respondendo ao que perguntávamos (corretamente ou não) e questionando sobre suas dúvidas constantemente. Ficaram perceptíveis suas maiores dificuldades em muitos conceitos do estudo do ponto e da reta, por exemplo, as localizações de pontos no plano cartesiano, que, apesar de ser um quesito básico para se aprender Geometria Analítica, muitos alunos não sabem fazer essa localização, existe uma dificuldade em identificar a abcissa e a ordenada. Sobre isso, Santos (2007, p. 163) infere que “é importante que o aluno perceba o uso da ferramenta matemática em funcionamento em situações simples” para que, a partir dessa percepção, possam desenvolver seu aprendizado. Apesar de suas dificuldades serem muitas ao longo da revisão, esse problema já foi sendo suprido.

Sabe-se que o Ensino Médio é o aprimoramento do Ensino Fundamental; logo, para aprendermos muitos dos seus conteúdos é preciso que saibamos os assuntos básicos, ou seja, que partamos do simples para o complexo. Ao longo de nossa pesquisa, foi perceptível uma dificuldade imensa nesses assuntos do nível de ensino anterior em relação as alunos da presente pesquisa. Como já discutido na nossa fundamentação, ancorada por Lorenzato (1995), a geometria é, muitas vezes, deixada de lado pelo fato de o professor não possuir o conhecimento necessário para transmitir o aprendizado dela, e esse fato não ocorre só no ensino da geometria, mas se estende ao ensino de muitos assuntos da álgebra. A negligência no ensino da geometria e da álgebra é um fator que influencia na dificuldade dos alunos em relação à Geometria Analítica, assim como abordamos anteriormente, e essa constatação ficou ainda mais evidente com a realização de nossa atividade, porquanto, através da revisão do assunto e da aplicação do jogo, pudemos perceber que os estudantes não têm uma base satisfatória, visto que suas maiores dificuldades na atividade foram os assuntos anteriores, como: o estudo da tangente, determinante, posições relativas das retas em um plano, bissetriz, dentre outros. Apesar de suas dificuldades, a maioria dos alunos estavam dispostos a aprender e, quando não entendiam algo, questionavam em busca da compreensão.

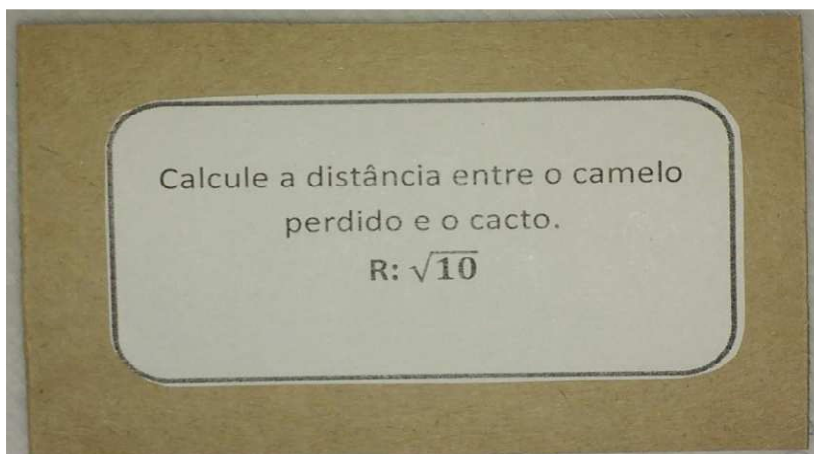
No momento em que apresentamos a atividade com o jogo ao professor da turma, ele nos pediu que trabalhássemos uma atividade mais voltada para o ENEM, mostrando assim a desconfiança no uso dessa metodologia, e o desconhecimento do que o jogo pode proporcionar; suas ideias eram as mesmas que, ao longo do trabalho, estamos mostrando através de estudiosos como Smole et al. (2008) e outros, que é o fato de os docentes e discentes estarem mais interessados no ENEM e que a atividade com jogos não são bem

vistas pelos alunos. No entanto, no momento em que informamos sobre o uso de um jogo na aula, eles se mostraram empolgados e acharam a proposta interessante, afirmando nunca ter sido usada uma atividade desse modo em aulas de Matemática, e que seria bom ter uma aula mais divertida.

Ao início da atividade, rapidamente compreenderam as regras; porém, ao iniciar o jogo, afirmavam que as questões eram difíceis e que não iriam conseguir respondê-las corretamente, a frase mais escutada em sala era: “Eu não estou entendendo nada do que você está dizendo”. Assim, foi perceptível a falta de hábito de escuta que os alunos têm, mas pedimos que prestassem atenção ao que o seu colega estava lendo na questão e, a partir daí, começaram a compreender o que estava sendo perguntado, porque isso era fundamental para ganhar o jogo. Assim, eles perceberam que precisavam se concentrar e prestar atenção ao que o colega estava perguntando. É importante ressaltar que o professor tem um papel muito importante na condução da atividade, ele é quem vai orientar o aluno e conduzir o jogo, sempre estando disposto a estimular o aluno a pensar, visto que o maior propósito da atividade é a assimilação do conteúdo.

Os estudantes estão acostumados com questões repetitivas, nas quais só se mudam os números do problema, mas o modo de interpretar e o processo de resolução são os mesmos. então, quando questionados em relação a uma mesma coisa, abordada de forma diferente das que eles estão acostumados, não conseguem entender, pois não se tem o hábito de estimular o raciocínio deles, por isso resolvem mecanicamente os problemas. A imagem abaixo mostra uma carta do jogo, a qual os alunos tiveram muita dificuldade em decifrá-la, devido à forma que foi elaborada:

Figura 13. Carta do jogo.



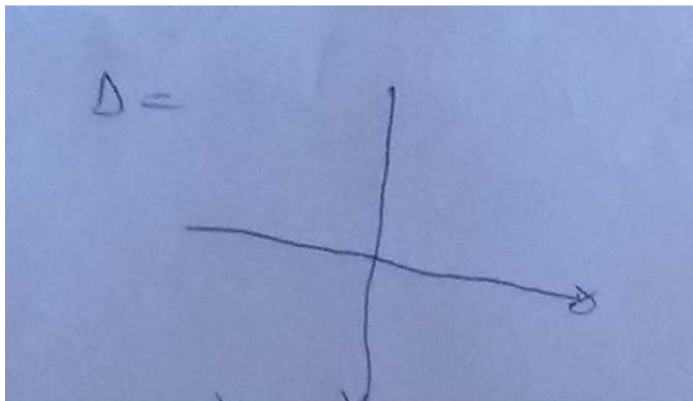
Fonte: Autoria própria.

Apesar de os alunos mostrarem compreender o assunto de distância entre dois pontos e a regra do jogo, com essa carta eles não chegaram ao raciocínio correto tão fácil, uma aluna disse: “como vou calcular se não sei os pontos?”. Então pedimos que observassem o mapa com atenção e mostramos que cada animal ou coisa que havia ali estavam localizados em ponto do plano cartesiano, foi assim que conseguiram interpretar essa e as outras cartas.

No instante em que começaram a compreender as perguntas, foram se motivando com o jogo e gostando da atividade. Um aluno se empolgou muito e seus colegas afirmaram que ele não costumava se interessar em aula nenhuma, isso nos deixou bastante motivados a trabalhar com essa metodologia, pois conseguimos atrair a atenção daqueles estudantes que mais precisam de motivação. O jogo tem essa característica motivadora, e consegue entrelaçar a atenção e o interesse, pois, quando uma coisa chama a atenção do indivíduo, ele tende a se interessar e querer aprender mais.

Quando esse aluno foi indagado sobre como se resolvia o determinante, ele desenhou o plano cartesiano, mostrando a total falta de conhecimento sobre o assunto, porém explicamos a ele o que seria determinante e, no momento em que ele compreendeu, aconteceu esse entusiasmo dele pela atividade. A partir desse momento, o mesmo sempre perguntava em busca de compreensão, pois ele almejava ganhar o jogo, constatando um dos relatos dos PCNs (BRASIL, 1997) de que “um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer.” Logo, se via o interesse do aluno que, repetidamente, falava: “até que fim aprendi algo de Matemática”. Sua resposta inicial foi a seguinte:

Figura 14. Resposta inicial do aluno.



Fonte: Autoria própria.

Ao final da atividade, quando foi solicitado que esse mesmo aluno resolvesse outro determinante, ele precisava resolver o determinante para saber se três pontos do mapa, estavam alinhados, e respondeu:

Figura 15. Resposta do aluno no final da partida.

$$D = \begin{vmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 6 & 8 & 8 \end{vmatrix} = 15 + 18 + 32 - 30 - 24 - 72 = -7$$

Fonte: Autoria própria.

O aluno efetuou o cálculo corretamente e ainda nos afirmou que os pontos não se localizavam em pontos alinhados, pois o valor do determinante foi diferente de zero. Foi notória a evolução do aprendizado dele.

O erro é algo que de fato ajudou na aprendizagem, tendo em vista que na situação de jogo é o erro que motiva a se querer acertar, melhorar e não desistir. Por vezes o erro desestimula as pessoas, mas no jogo esse efeito se inverte: o indivíduo, quando se depara com o erro, tende a querer fazer melhor e não desistir. Como Smole et al. (2008) aponta na situação do erro, o estudante adquire várias habilidades para sua vida. Um dos alunos que participavam da nossa pesquisa não estava querendo participar da atividade, pois tinha vergonha de errar e seus colegas o ridicularizarem; foi através do discurso de um dos seus colegas, que disse “vamos jogar ninguém vai mangar de tu não, eu também não sei jogar”, que ele se convenceu a participar e, no decorrer da atividade, enfrentou o erro de forma intuitiva: quando ele errava, o erro o motivava ainda mais a acertar, ao contrário do que ele havia imaginado no início da atividade.

A interação entre eles foi perceptível e víamos suas rivalidades, naturais do jogo, mas sem egoísmo, sempre explicando uns aos outros como procedeu a resolução do problema, e se ajudando a compreender o método correto de resolução. A foto abaixo mostra um aluno explicando o método de resolução para seu colega:

Figura 16. Imagem de um aluno expondo seus conhecimentos.



Fonte: autoria própria.

Nesse momento, ele explica como identificar se três pontos em um plano então alinhados, e consegue repassar o seu conhecimento de forma bem objetiva, ajudando seu colega de sala a fixar melhor o assunto. Além de o jogo possibilitar essa interação entre os alunos, ele também possibilita entre os alunos e o professor. Essa interação entre aluno-professor é defendida por Macedo et al. (1997), que dizem que eles terão mais proximidade para interagir sobre o jogo e a Matemática contida naquele jogo.

Porém, nem todos os alunos foram a favor da atividade, um não queria jogar, pois afirmava: “é melhor a aula no quadro”, mas, através do diálogo, conseguimos que ele participasse da atividade e jogasse com seus colegas. No entanto, a todo o momento ele reclamava. Seu discurso era sempre o mesmo: “prefiro a aula no quadro”. Como já foi discutido anteriormente, cada aluno tem uma forma diferente de alcançar o aprendizado, e esse aluno nos mostrou esse fato em seu discurso. Assim, constatamos que o melhor que o educador pode fazer é tentar mostrar que através daquela atividade o aluno também pode aprender.

Para se vencer em um jogo é fundamental ter uma boa estratégia, e muitos dos jogadores não tinham essa característica; foi através de nossas indagações que essa habilidade foi se aprimorando. Sempre perguntávamos a eles se acertarem seria a melhor opção de jogada, pois as vezes acertar não era a melhor opção de jogada, se o jogador acertasse a pista, mas caísse em um ponto que o mandava retornar, ele não evoluiria no jogo.

Diversão foi o fator mais falado no momento da discussão; os educandos afirmavam que é um aprendizado, mas, além disso, é divertido, pois podem falar em sala, não precisam ficar o tempo todo em silêncio escutando só o professor falar, ou seja, é uma maneira mais divertida de se aprender Matemática. Quando indagamos sobre o que haviam achado da atividade as respostas dos alunos foram: “Dinâmica e divertida, uma forma de descontrair e aprender.”; “muito legal, assim conseguimos se dedicar e não é tão chato e tão repetitivo.”; “muito bom, além de se divertir você aprende muito”. Falaram que aprenderam muitas coisas

durante a atividade, porém o quesito mais comentado foi a marcação de pontos no plano cartesiano, eles apontaram que o jogo foi importante, pois como o jogo tem o objetivo de revisar o assunto, eles puderam tirar algumas dúvidas que haviam ficado no decorrer da abordagem do conteúdo, e o que não haviam compreendido, conseguiram compreender através do jogo. O respeito pelas regras é um fator observado; os jogadores estavam sempre fiscalizando o seu colega, para que esse respeitasse as regras, e, se caso quisessem modificar alguma delas, era preciso um consenso entre todos os participantes da partida.

Para que a atividade fosse realizada, tivemos de ser persistentes, pois muitos empecilhos a interrompiam: eram muitas aulas que seriam liberadas por motivos pequenos; para que realizássemos a aplicação do jogo, foi preciso ir várias vezes à escola, pois, todas as vezes a aula que haviam nos cedido já havia sido liberada. Assim, apesar de todos os benefícios notados, podemos perceber que não foi tão fácil, dado que também existiram muitas dificuldades na realização da atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos, através de nossa pesquisa, que a utilização de jogos nas aulas de Matemática pode tornar a aprendizagem dos conteúdos mais atrativa e significativa, visto que os alunos se veem atraídos por uma proposta de atividade diferente das que estão acostumados a vivenciar na maioria das aulas de Matemática. Sabemos que existe uma resistência a essa metodologia no Ensino Médio, pois o professor, muitas vezes, não conhece os benefícios que essa atividade traz; por isso, precisamos trabalhar com ela para mudar essa visão. Apesar dos empecilhos em se trabalhar com o uso de jogos no Ensino Médio, os alunos se mostraram bem receptivos e constantemente contribuíram com a aula, mostrando que o ensino voltado apenas para o quadro e papel não vem chamando a atenção, nem mesmos dos alunos desse nível de ensino. É preciso avaliar o modo de abordar o conteúdo, não apenas trabalhar o que é mais fácil; atividades como essa são trabalhosas, porém vêm se mostrando muito proveitosas na aprendizagem da Matemática, se bem planejadas. Para Smole et al. (2008, p. 9), a utilização de jogos sugere uma alteração relevante nos métodos de ensino e aprendizagem que possibilitam mudanças na forma tradicional de ensino.

Percebemos que o uso de jogos no Ensino Médio ainda é visto pelo professor como algo irrelevante, e muitas vezes, utilizam a desculpa de que os alunos estão mais interessados em estudar questões de provas vestibulares e rejeitam esse tipo de atividade, mas é preciso que se trabalhe essa metodologia no Ensino Médio para que essa ideia seja modificada e esses profissionais percebam que é possível aprender de maneira diferente do tradicional, e que, apesar de trabalhoso, é muito gratificante ver o estudante motivado a aprender. Muitas vezes o educador tem essa visão por não conhecer os benefícios que a atividade proporciona aos educandos. Devido a essa falta de conhecimento o professor desenvolve essa ideia equivocada, e não se interessa em utilizar os jogos em suas aulas.

Notamos que o jogo utilizado em sala de aula contribuiu grandemente para uma aprendizagem mais significativa do assunto trabalhado, pois o estudo de ponto e reta se tornou mais fácil de ser assimilado, e as deficiências dos alunos acerca do conteúdo foram sendo sanadas de forma divertida, atraente, dinâmica e diferente. Na situação de jogo o educando aprende de forma indutiva e consegue se interessar por conteúdos que antes achava difícil, pois jogando ele precisa aprender para ganhar a partida. Mas é preciso reconhecer que a atividade deve conter objetivos bem definidos pelo educador, pois não adianta fazer apenas pela diversão, devendo estar entrelaçada com aspectos da diversão e da aprendizagem da Matemática.

Foi notório o quanto a atividade também contribuiu na interação dos alunos, tanto com seus colegas de sala como com o professor. A troca de opiniões foi de grande valia para um melhor desempenho no jogo e na aprendizagem. O respeito entre todos é muito importante para o êxito da partida; respeitando-se os erros, opiniões e regras, todos ganham.

Através de discussões com a turma, pudemos perceber que o jogo ajudou os alunos em vários aspectos, tais como: interação, conteúdo matemático, estratégia, concentração, dentre outros. Os estudantes puderam discutir com seus colegas as melhores jogadas, o procedimento da resolução da pista. Como os alunos estavam jogando em duplas, essa interação ficou ainda mais visível. Muitas dúvidas apresentadas nas aulas de revisão foram sendo supridas no decorrer do jogo, pois existiam muitas cartas que traziam os conceitos sobre o que os alunos mais apresentavam dúvidas; assim, puderam aprender, de forma significativa, com seus próprios erros.

O uso de estratégias também era muito importante, pois, muitas vezes, o aluno tinha que pensar se acertar a pista (carta com perguntas Matemáticas) seria a melhor jogada. Além disso, buscavam sempre se concentrar, porque a pista era lida por outra pessoa e para entendê-la era preciso concentração.

Em vista do exposto, podemos perceber que nossa Educação Básica está cada vez mais desmotivada e, quando se trata da disciplina Matemática, há uma rejeição considerável. Entretanto, sabemos que a culpa não é exclusiva dos alunos, cabendo também aos professores encontrarem uma alternativa para modificar essa realidade. Foi notável o quanto é enriquecedor para os professores investirem em atividades diferenciadas para proporcionar uma aprendizagem motivadora ao aluno. O objetivo foi alcançado, pois, na atividade com o jogo, procurávamos exatamente ensinar o conteúdo de uma forma descontraída e interessante, em que os alunos sentissem prazer em aprender, e foi notória a empolgação no momento da atividade.

REFERÊNCIAS

- ALEKSANDROV, A. D. et al. **La matemática**: su contenido, métodos y significado. 2. ed. Madrid: Alianza Editorial, 1976.
- ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino da matemática**: uma prática possível. 5.ed. Campinas: Papyrus, 2009.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. Trad. Elza F. Gomide, 2ª ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1996.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Matemática: Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio**: pnlem/2015. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. 108p.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1997.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1998.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1999.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Campinas: Autores Associados, 2006.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **Programa: Ensino Médio Inovador**. Documento Orientador. Brasília: MEC, 2009.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- CHARBONNEAU, L. **From Euclid to Descartes**: Algebra and its relation to geometry, IN: (eds) Bednarz, N. Kieran, C. & Lee, L., Approaches to Algebra, Kluwer Academic Press, p. 15-38, 1996.
- D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 5ª ed. São Paulo: Summus Editorial, 1986.
- DANTE, L. R. **Matemática**: contexto & aplicações. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

FAINGUELERNT, Kaufmam Estela. O ensino da geometria no 1º e 2º graus. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, ano III, n. 4, p. 45-53, 1995.

FERRAREZI, Luciana Aparecida. A importância do jogo no resgate do ensino de geometria. **Anais do VIII ENEM** – UFPE, Recife, 2004.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio**: o minidicionário da Língua Portuguesa. 6 ed. Curitiba: Positivo, 2008.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

_____. Dário; Miorim, Maria Ângela; MIGUEL, Antônio. Pro - Posições. Vol 4. n.1. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. 1993.

GODOY, Arilda Schimidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n.2, p.57-63; mar/ag. 1995.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

HOUSE, P. Reformular a Álgebra da Escola Média: Por que e como? In: **Ideias da Álgebra**, p. 1 – 8 - São Paulo: Atual, 1995.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento de cultura. São Paulo: EDUSP, 1971.

KAWANO, Carmen. Tudo nos eixos. Galileu. São Paulo: Globo, n. 154, maio, 2004 In: SOUZA, Joamir. Matemática. Coleção Novo Olhar. São Paulo: FTD, 2010.

KUENZER, Acacia Zeneida. **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LARA, Isabel Cristina Machado. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2003.

LEONARDO, F. M. **Conexões com a matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

LORENZATO, S. A. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

_____. S. Por que não ensinar Geometria?. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

MACEDO, L; PETTY, A. L. S; PASSOS, N. C. **4 Cores, Senha e Dominó**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. 167 p.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. **Números e operações**. In: CERVALHO, J.B.P.F. Matemática: Ensino Fundamental. Brasília: ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. 248 p.: il (Coleção Explorando o Ensino; v. 17) cap. 6, p.97-134.

MENDES, Marcos. **O Governo Federal gasta pouco com educação?**. Disponível em: <<http://www.brasil-economia-governo.org.br/2015/04/20/o-governo-federal-gasta-pouco-com-educacao/>>. Acesso em 5 out. 2016.

MILTON, K. (1989). **Fostering algebraic thinking in children**. The Australian Mathematics Teacher, 45 (4): 14-16.

MINI AURÉLIO – 6ª edição revista e atualizada – Editora Positivo – 2004.

MOURA, M. O. de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo: USP. 1991.

MURCIA, Juan Antonio Moreno (org.). **Aprendizagem Através de Jogos**. Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PAVANELLO, Regina Maria. **O Abandono do Ensino da Geometria: Uma Visão Histórica**. 1989. Disponível em: <<http://zip.net/bnn6Jf>>. Acesso em: 28 fev. de 2016.

SMOLE, K. S. DINIZ, M. I. PESSOA, N. ISHIHARA, C. **Jogos de matemática: de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Série Cadernos do Mathema-Ensino Médio)

_____.K. S; Diniz, M. I. **Matemática: ensino médio 3**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

TINOCO, Lúcia A. de A. **Álgebra: pensar, calcular e comunicar...** .Rio de Janeiro: IME-UFRJ. 2008.

APÊNDICE A – CARTAS DO JOGO: TRILHANDO EM BUSCA DO TESOURO

Para você se aproximar do tesouro é preciso descobrir em qual quadrante está localizado o camelo perdido?

R: 4° quadrante

Se você descobrir o ponto médio do segmento que liga o ponto, em que o escorpião menor se posiciona, ao ponto $P = (2,6)$, você chegará mais próximo do tesouro.

R: $M = (-11/2, -1/2)$

Quais os sinais das coordenadas de um ponto qualquer do 2° quadrante?

R: (-,+)

Escolha um animal e diga a coordenada da abscissa da sua localização.

R: (Dizer a coordenada de x)

Quais os sinais das coordenadas de um ponto qualquer do 3° quadrante?

R: (-,-)

Para seguir em busca do tesouro. Diga como é chamado o eixo y.

R: Eixo das ordenadas

Qual o eixo que é conhecido como eixo das abscissas?

R: O eixo x

Determine o ponto médio do segmento AB, sendo $A = (2,5)$ e $B = (-4,1)$.

R: $M = (-1,3)$

A distância entre um ponto do oásis e o ponto $P = (0,6)$ é?

R: Depende do ponto escolhido

Mostre para o seu colega a distância entre o ponto $A = (1,1)$ e $B = (1,5)$.

R: 4

Quais as coordenadas cartesianas dos pontos que estão às três cobras?

R: (-6,-8), (-4,-5), (-3,-3)

Em qual quadrante está o oásis?

R: 4º quadrante

Quais as coordenadas cartesianas do ponto que está o cacto?

R: (10,-5)

Três pontos não colineares em um plano formam?

R: Triângulo

Descubra o valor de n , de forma que o ponto $P = (2n,4)$ pertença à bissetriz dos quadrantes ímpares.

R: $n = 2$

Determine as coordenadas do ponto médio do segmento AB , sendo

$A = (-1,2)$ e $B = (-2,0)$.

R: $M = (-3/2, 1)$

Três pontos A , B e C estarão alinhados quando o determinante da matriz formada pelas coordenadas dos pontos for?

R: 0

Diga qual o coeficiente angular de uma reta r paralela ao eixo x .

R: 0

Diga qual o coeficiente angular de uma reta s que forma com o eixo x um ângulo de 30° .

R: $\frac{1}{2}$

Qual o coeficiente angular de uma reta s que forma com o eixo x um ângulo

de 45° ?

R: 1

Conhecendo-se a equação geral da reta (r) $3x + 2y - 16 = 0$, obtenha a equação reduzida.

R: $Y = -3x/2 + 8$

Para que duas retas r e s do plano cartesiano sejam paralelas seus coeficientes angulares serão?

R: Iguais

Para que duas retas q e s do plano cartesiano sejam concorrentes seus coeficientes angulares serão?

R: Diferentes

O produto dos coeficientes angulares de duas retas perpendiculares entre si é?

R: -1

Digam quais são as coordenadas da origem do mapa cartesiano.

R: (0,0)

Descubra o valor de x, de forma que o ponto $A = (2x + 1, 5)$ pertença à bissetriz dos quadrantes pares.

R: -3

Descubra a equação da reta que passa pelo ponto A (1,3) e tem coeficiente angular 2.

R: $-2x + y - 1 = 0$

Determine a equação geral da reta que passa pelo ponto $A = (1,2)$ e apresenta coeficiente angular $m = 2$.

R: $2x - y = 0$

Para se aproximar do tesouro descubra em qual quadrante do nosso mapa está o sol.

R: 1º quadrante

Descubra a distância da origem ao pássaro que se encontrar no ponto que tem coordenadas 11 em x e 3 em y.

R: —

Descubra a equação da reta que passa pelos pontos A(-1,-2) e B(5,2).

R: $4x - 6y - 8 = 0$

Se os vértices de um triângulo são pontos A, B e C, então a área dessa região triangular é dada por?

R: -

Prove para seu colega que três pássaros que sobrevoam o deserto estão em pontos alinhados.

R: O determinante das coordenadas tem que ser 0

Qual a figura geométrica formada pela localização dos três pássaros, onde os pontos que eles se localizam não estão alinhados?

R: Um triângulo

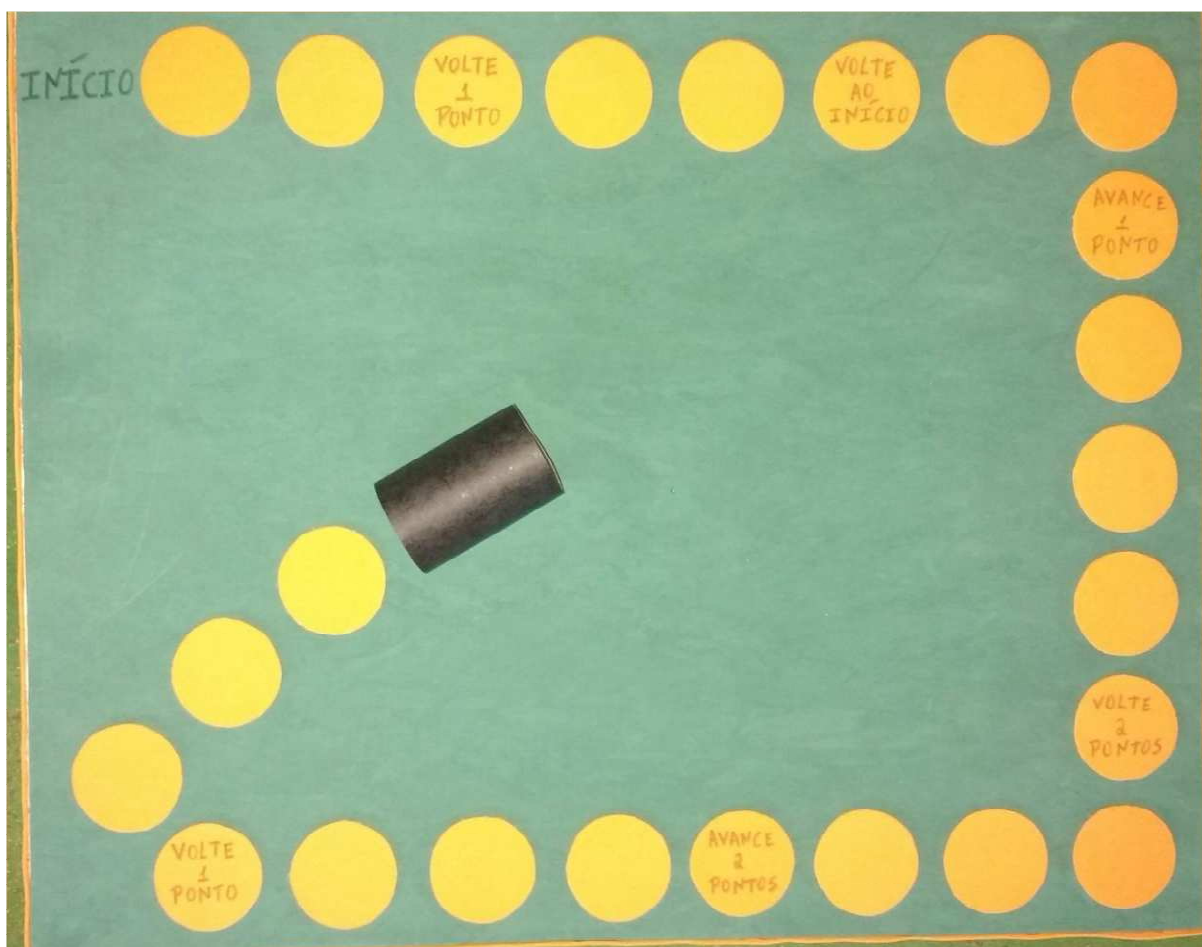
Dado o ponto P(0,3), determine a distância de P até a reta r: $4x+3y+1=0$.

R: 2

Calcule a distância entre o camelo perdido e o cacto.

R: —

APÊNDICE B – FOTO DO TABULEIRO CONFECCIONADO PARA O JOGO



APÊNDICE C – MAPA DO JOGO: TRILHANDO EM BUSCA DO TESOURO