



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

RAMON SOARES DOS SANTOS

Utilização de Jogos e Materiais Concretos no Ensino de Álgebra:
Um estudo de caso no 8º ano do Ensino Fundamental

Rio Tinto-PB

2019

Ramon Soares dos Santos

Utilização de Jogos e Materiais Concretos no Ensino de Álgebra: Um estudo de caso no 8º ano do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Aplicadas e Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Graciana Ferreira Dias

Rio Tinto – PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237u Santos, Ramon Soares dos.

Utilização de Jogos e Materiais Concretos no Ensino de
Álgebra: Um estudo de caso no 8º ano do Ensino
Fundamental / Ramon Soares Dos Santos. - Rio Tinto,
2019.

58 f. : il.

Orientação: Graciana Ferreira Dias.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAIE.

1. Álgebra. 2. Expressões Algébricas. 3. Jogos e
Materiais Concretos. 4. Ludicidade. I. Dias, Graciana
Ferreira. II. Título.

UFPB/BC

Ramon Soares dos Santos

Utilização de Jogos e Materiais Concretos no Ensino de Álgebra: Um estudo de caso no 8º ano do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Aplicadas e Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profª. Drª. Graciana Ferreira Dias

Aprovado em: 26/09/2019

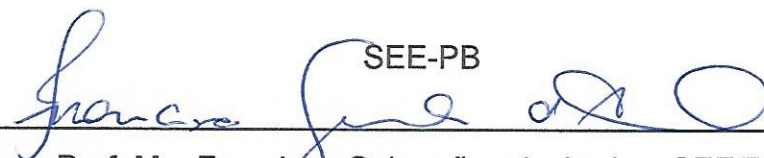
BANCA EXAMINADORA



Profª Drª Graciana Ferreira Dias – UFPB/DCE



Prof. Me. Josevandro Barros Nascimento - DCX/CCA/UFPB



SEE-PB
Prof. Me. Francisco Guimarães de Assis – SEE/PB

Aos meus pais, pelo incentivo, carinho, apoio irrestrito e paciência, propiciando mais uma vitória nesta minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, que me deu forças no momento em que mais precisava e por todas as vitórias na minha vida.

Aos **meus pais**, pelo apoio, exemplo e incentivo que sempre me deram.

A todos os **professores** com quem tive o prazer de estudar e adquirir todos os conhecimentos da Licenciatura em Matemática.

A **minha orientadora**, pela paciência, dedicação e colaboração nessa trajetória.

Aos **meus amigos** de curso pelo apoio, pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e compartilhados.

“A álgebra é generosa: frequentemente ela dá mais do que se
lhe pediu” (D`Alembert)

RESUMO

O presente trabalho propõe uma investigação sobre a utilização de jogos e materiais concretos no ensino da álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental. Busca levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos; a identificar, numa situação-problema, a presença de algo desconhecido que pode ser determinado; a interpretar a incógnita como ente que pode assumir valores específicos e utilizá-la para formular expressões. O objetivo deste trabalho é discutir a possibilidade de utilização de jogos e materiais concretos para o ensino de expressões algébricas no 8º ano do Ensino Fundamental, bem como, apresentar uma sequência didática baseada na aprendizagem significativa para o estudo de expressões algébricas utilizando jogos e materiais concretos, de forma a levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos de maneira lúdica e prazerosa. Na sequência foram desenvolvidas quatro atividades, a fim de possibilitar aos alunos uma nova perspectiva de aprendizagem, uma aproximação com o conteúdo, estimulando seu interesse e auxiliando a sua aprendizagem de uma forma geral. Essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa, exploratória, sendo caracterizada como um estudo de caso, desenvolvida em uma turma de 8º ano de uma escola pública, localizada no município de Mamanguape-PB. Envolve um estudo profundo com poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. A partir dos dados obtidos, conclui-se que a utilização de recursos didáticos como os jogos e os materiais concretos é fundamental e contribui significativamente para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, pois através da participação nessas atividades os alunos interagem e dialogam uns com os outros, o que contribui para o desenvolvimento de suas capacidades representativas, de criatividade e imaginação e habilidades de compreensão. Após o término da intervenção, concluímos que o uso de jogos matemáticos e materiais concretos nas aulas de Matemática podem propiciar aos alunos momentos descontraídos e envolventes, ajudando a melhorar a qualidade do ensino, além de influenciar positivamente como incentivo mostrando que a matemática é uma disciplina interessante e que se pode aprendê-la.

Palavras-chave: Álgebra, Expressões Algébricas, Jogos e Materiais Concretos, Ludicidade.

ABSTRACT

This paper proposes an investigation on the use of games and concrete materials in the teaching of algebra in the 8th grade of elementary school. It seeks to lead students to learn algebraic concepts; also to identify, in a problem situation, the presence of something unknown that can be determined; and to interpret the unknown as an entity that can assume specific values and use it to formulate expressions. The aim of this paper is to discuss the possibility of using games and concrete materials for teaching algebraic expressions in the 8th grade of elementary school, as well as presenting a didactic sequence based on meaningful learning for studying algebraic expressions using games and concrete materials, in order to lead students to learn these concepts in a playful and pleasant way. The following were developed four activities in order to enable students a new learning perspective, an approach to the content, stimulating their interest and helping the learning process in general. This research has a qualitative and exploratory approach, and it is characterized as a case study, developed in a class 8th Year of a school public located in Mamanguape, Paraíba, Brazil. It involves a deep study with few objects, so as to allow their broad and detailed knowledge. From the data obtained, we conclude that the use of didactic resources such as games and concrete materials is fundamental and it contributes significantly to the development and learning of students, because, by participating in these activities students interact and dialogue with each other, which contributes to the development of their representative abilities, creativity, imagination and comprehension. After the intervention, we concluded that the use of mathematical games and concrete materials in Math classes can provide students with relaxed and engaging moments, helping to improve the quality of teaching, as well as being a positive influence and an incentive, by showing that Math is an interesting discipline and one can learn it.

Keywords: Algebra, Algebraic Expressions, Games and concrete materials, Ludicity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Sequência das Expressões Literais	30
Figura 2 - Passo a passo da estrutura literal da Expressão	31
Figura 3 - Jogando com a Trilha Algébrica	32
Figura 4 - Problematização da trilha - Resposta de um aluno	33
Figura 5 - Utilizando Dados	34
Figura 6 - Aplicando o Dominó	36
Figura 7 - Exemplos com o Algeplan	36
Figura 8 - Criando Expressões	37
Figura 9 - Situação-Problema	37
Figura 10 - Problematização do jogo Girake – Resposta de um aluno	39
Figura 11 - Respostas de alunos distintos	39
Figura 12 - Questão 2, resposta de um aluno	41
Figura 13 - Questão 6, resposta de um aluno	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Apresentação do tema	12
1.2 Justificativa	14
1.3 Problematização	16
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo geral	17
1.4.2 Objetivos Específicos	17
1.5 Metodologia da pesquisa	17
2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	19
2.1 O uso de materiais didáticos e jogos no ensino de Matemática	19
2.1.1 A importância do uso de materiais didáticos no ensino de Matemática	20
2.1.2 A ludicidade no ensino de Matemática	21
2.1.3 O conceito de jogo	23
2.1.4 Um pouco da história	24
2.2 A aprendizagem da Álgebra e a utilização de jogos	26
3 DISCUSSÃO DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	28
3.1 Sujeitos da pesquisa	29
3.2 Atividades	29
3.2.1 Atividade 1	29
3.2.2 Atividade 2	33
3.2.3 Atividade 3	36
3.2.4 Atividade 4	38
3.3 A análise do questionário	40
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE	46

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema

A realidade na sala de aula reflete que os alunos, muitas vezes, apresentam dificuldades para apreenderem e aplicarem as ideias estudadas nas disciplinas. Os jogos e materiais concretos como recurso didático para aproximação e complementação do conteúdo foram abordados como objeto de estudo desta pesquisa, uma vez que acreditamos diminuir as dificuldades matemáticas apresentadas por vários alunos, que se sentem inábeis de aprendê-la.

Partimos da ideia que o uso dos jogos e materiais concretos contribui para que o processo de aprendizagem dos alunos ocorra de maneira eficaz, uma vez que tende a despertar o interesse dos alunos e os motiva, o que melhora seu desempenho. A partir daí, percebe-se que a utilização de jogos e materiais concretos manipulativos podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de álgebra, já que proporcionam uma melhor aquisição dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

A álgebra é uma área da Matemática importante. Sua abordagem em sala de aula traz conhecimentos processuais, uma vez que contribui para que o aluno desenvolva sua capacidade de resolver problemas, pelo exercício de sua capacidade de generalização dos problemas propostos.

Percebemos que os métodos tradicionais¹ de ensino-aprendizagem acabam sendo não suficientes por si só, para o processo de aprendizado do aluno. A partir desse pressuposto, a presente pesquisa desenvolveu com os estudantes os diversos significados da álgebra e, mais especificamente, o conceito de expressões, a partir da introdução de jogos e materiais concretos – esperando que os estudantes mostrassem que realmente podem construir, manipular e aproximar-se mais das expressões algébricas, a partir de materiais concretos e jogos.

Nesse contexto, o presente trabalho propõe uma investigação sobre a utilização de jogos e materiais concretos no ensino da álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental. Busca, também, levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos e a identificarem, em uma situação problema, a presença de algo

¹ Método de ensino pautado apenas em transmissão de conteúdos, priorizando atividades repetitivas e de memorização

desconhecido que pode ser determinado; e ainda a interpretar a incógnita como ente que pode assumir valores específicos e utilizá-la para formular expressões.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma sequência didática baseada na aprendizagem significativa para o estudo de expressões algébricas utilizando jogos e materiais concretos, de forma a levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos de maneira lúdica e prazerosa.

A escolha dos conteúdos foi feita com base em pesquisas em Educação Matemática. No que diz respeito aos jogos e materiais concretos, analisamos os trabalhos de Grando (1995) e Lorenzato (2006). A reflexão sobre o ensino da Matemática e as dificuldades enfrentadas pelos alunos no conteúdo da álgebra foi feita a partir das teorias apresentadas em Fiorentini (2001) e Ponte (2005). Sobre as possibilidades de explorar, identificar e trabalhar os conteúdos (álgebra), temos os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (2018).

A estrutura do trabalho é constituída de quatro capítulos. Esta Introdução, sendo o primeiro capítulo, traz uma breve contextualização sobre o tema, bem como a importância de se utilizar recursos didáticos na tentativa de auxiliar a aprendizagem dos alunos e a problematização da pesquisa. Além disso, é possível constatar os objetivos que queremos alcançar e a metodologia utilizada.

No segundo capítulo, de Fundamentação Teórica, abordamos o uso e a importância de materiais concretos e jogos no ensino de matemática, como também a ludicidade no ensino desta disciplina. Também neste capítulo, trazemos o conceito e um pouco da história dos jogos, seguidos da aprendizagem da álgebra e utilização de jogos.

O terceiro capítulo caracteriza o estudo de caso, com análise da organização, objeto do estudo, as atividades que foram ministradas em sala de aula, a análise do questionário e uma breve ênfase sobre o uso dos materiais didáticos, explanando quais foram os limites e possibilidades encontradas ao utilizarmos as mesmas. No quarto e último capítulo, Considerações Finais, há o encerramento deste trabalho, trazendo as conclusões e alguns comentários.

1.2 Justificativa

Quando cursamos a disciplina de Laboratório do Ensino da Matemática I e II do curso Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), houve um despertar para o interesse em pesquisar o ensino da álgebra, especificamente o conteúdo de expressões algébricas, utilizando a metodologia de jogos. Essa ideia fortalecida, uma vez que percebemos nas aulas de Estágio Supervisionado do referido curso, o uso das intervenções em sala de aula, propostas nas disciplinas, bem como registramos que o ensino através de exercícios de repetição não é suficiente para que os estudantes construam o pensamento algébrico.

As expressões algébricas ou expressões literais apresentam letras e podem conter números. As letras constituem a parte variável das expressões, pois elas podem assumir qualquer valor numérico. Observamos que os alunos têm dificuldade ao se depararem com números e letras, ou seja, na representação simbólica que as letras podem ter nas expressões.

Segundo Ponte (2005, p. 39) “algumas dificuldades têm a ver com o uso de letras para representar variáveis e incógnitas, não conseguindo ver uma letra como representando um número desconhecido e não percebendo o sentido de uma expressão algébrica”.

As dificuldades dos estudantes se explicitam a partir desses problemas. Percebe-se que, no ensino de expressões algébricas, muitos estudantes não percebem essas diferenças, talvez também porque muitos professores não estabeleçam claramente as diferenças e os diferentes objetivos desse ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de Matemática – PCN ressaltam 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. Entretanto, a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do SAEB, por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (BRASIL, 1998).

A partir disso, o presente trabalho de conclusão de curso relata como o uso dos jogos e materiais concretos pode contribuir para o aprendizado das expressões algébricas, acreditando que estes materiais melhoram a percepção do aluno no uso das expressões algébricas.

Acreditamos que os professores, ao compreenderem e utilizarem o jogo como um recurso privilegiado de sua intenção educativa, inclusive nas aulas de Matemática, motivarão os alunos a aprenderem brincando. Para que isso aconteça, o professor precisa construir novas metodologias de ensino, aproveitando de todo e qualquer recurso tecnológico em suas aulas.

Segundo os Referenciais Curriculares da Paraíba, a inserção de jogos matemáticos em sala de aula, bem definida, pode trazer pontos positivos (PARAÍBA, 2010). Destacando o fato de o jogo ser útil para ajudar na identificação de dificuldades conceituais, procedimentais ou atitudinais do estudante.

Nesse sentido, o professor pode utilizar-se de jogos e materiais concretos para construção de uma aprendizagem significativa do aluno, permitindo que o estudante desenvolva não só o seu raciocínio, mas também habilidades como persistência, organização e cumprimento de regras. O jogo didático, mais do que um problema a resolver, é um problema em movimento. “Jogar é uma forma lúdica de resolver um problema e/ou vários problemas, motivando, naturalmente, o aluno a pensar” (GRANDO, 1995, p. 128).

Entende-se que a compreensão do pensamento algébrico não é uma tarefa simples, principalmente quando os estudantes estão trabalhando com expressões algébricas. A passagem para a álgebra deve ser detalhada, demonstrando o que é variável, incógnita, expressões e equações.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, para um ensino adequado de álgebra, deve-se saber qual o seu papel no currículo, além de refletir sobre como os estudantes assimilam conhecimento matemático e também acerca das metodologias abordadas em sala (BRASIL, 1998).

Assim, entendemos que é pedagogicamente indicado propor situações que propiciem aos estudantes a possibilidade de pensar sobre noções algébricas, pela observação de regularidades e desenvolvimento do estudo da Álgebra, através do uso de jogos e materiais concretos, deixando de lado a aprendizagem das expressões e equações de uma forma meramente mecânica.

Por fim, esperamos que essa alternativa de ensinar as expressões algébricas através de jogos e os outros materiais manipulativos seja utilizada com mais frequência pelos professores, contribuindo para o ensino de matemática e a aprendizagem dos alunos. Portanto, os jogos devem ser utilizados não só como instrumentos didáticos, mas também como facilitadores das relações entre conceitos matemáticos.

1.3 Problemática

Partindo do que foi observado nas intervenções feitas nas disciplinas de Estágio Supervisionado, foi possível percebermos que métodos tradicionais, como por exemplo, resoluções de exercícios de forma repetitiva e mecanizada acabam sendo pouco eficazes para o processo de aprendizado do aluno.

Os métodos de ensino tradicionais² tornam-se cansativos e repetitivos, e fazem com o que o aluno não demonstre muito interesse pelo conteúdo abordado. Para que o estudante possa aprender os conteúdos ministrados em sala de aula, ele precisa interagir com as atividades matemáticas; deve pensar, desenvolver o raciocínio lógico e construir seu conhecimento matemático de maneira adequada.

Em experiências particulares, por exemplo, na residência pedagógica, fazendo visitas em salas de aulas, foi possível notar que a utilização de recursos didáticos como os jogos e materiais concretos vem acontecendo de maneira mais frequente, o que indica que há novas metodologias sendo utilizadas no âmbito educacional.

O presente trabalho reúne vários exemplos coletados e tem como tema de estudo a utilização de jogos no ensino da Álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental. Esta investigação norteadada pela seguinte pergunta: A utilização de jogos e materiais concretos melhora a aprendizagem, motiva e desperta o interesse dos alunos em relação aos conteúdos?

² Método de ensino pautado apenas em transmissão de conteúdos, priorizando atividades repetitivas e de memorização.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Discutir a possibilidade de utilização de jogos e materiais concretos para o ensino de expressões algébricas no 8º ano do Ensino Fundamental.

1.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar e aplicar uma sequência didática, baseada na utilização de jogos e materiais concretos para o ensino de expressões algébricas, em uma turma do 8º ano;
- Descrever e analisar as atividades realizadas verificando as dificuldades que os alunos apresentam sobre o estudo das expressões algébricas;
- Refletir sobre os limites e possibilidades do uso de jogos e materiais didáticos para o ensino de expressões algébricas a partir de uma sequência didática.

1.5 Metodologia da pesquisa

Essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa, considerando a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma vez que dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo com o objeto de estudo, segundo Neves (1993).

Caracterizada como exploratória, “proporciona maior familiaridade com o problema (explicitá-lo), pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso” (GIL, 2008).

O presente trabalho caracteriza-se como estudo de caso, desenvolvido em determinada turma de uma escola localizada no município de Mamanguape-PB. Ele envolve um estudo profundo com poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Este método é apropriado para investigações de pequena escala com recursos limitados em material e pessoas (Duarte, 2008).

Para alcançarmos nossos objetivos, desenvolvemos quatro atividades diferenciadas, a fim de possibilitar aos alunos uma nova perspectiva de aprendizagem, além de uma aproximação com o conteúdo, estimulando seu interesse e auxiliando a sua aprendizagem de uma forma geral.

As atividades desenvolvidas em sala de aula tiveram a intenção de oferecer um espaço lúdico e significativo para a aprendizagem. Cada atividade foi denominada de “etapa” e realizada em quatro dias; cada etapa, por sua vez, foi subdividida em momentos, e em cada um destes utilizamos recursos didáticos, seja um material concreto, um jogo ou uma atividade contextualizada (situação-problema).

As aulas foram conduzidas por meio de recursos didáticos (jogos e materiais concretos) e também da ludicidade, que puderam abstrair de diversas formas metodológicas de ensinar. Na primeira etapa utilizamos a ludicidade, criando expressões algébricas através da brincadeira “pensar em um número”.

Na sequência, utilizamos o jogo Trilha Algébrica, durante o qual os alunos formaram grupos de quatro integrantes; este se propunha a continuar introduzindo os estudantes num ambiente lúdico, conseguindo unir o jogo com os conteúdos que estavam sendo aprendidos na sala de aula, além de fortalecer o convívio social entre eles.

Na segunda etapa, cada aluno ou grupo utilizou dados, pequenos cubos de faces marcadas com pontos de um a seis, a fim de substituir as incógnitas das expressões algébricas pelos valores obtidos após o lançamento dos dados. Em seguida, a substituição das incógnitas foi proporcionada por meio de tentativa e erro, até atingirem o valor numérico da expressão.

Em outro momento, usamos o jogo “dominó de expressão” com o propósito de verificar as potencialidades obtidas por parte dos alunos, mediante o que foi apresentado em sala de aula acerca das expressões algébricas.

Na terceira e quarta etapas, utilizamos dois recursos didáticos: um material concreto, conhecido como *Algeplan* – um recurso que relaciona figuras geométricas (quadrados e Retângulos) com a álgebra. Além dele, utilizamos um jogo, o *Girake*, que consiste em um tabuleiro de formato retangular, com duas cores: amarelo, que representa a área negativa, e verde, que representa a área positiva, além de 60 peças representando as incógnitas X e Y e fichas enumeradas de -5 a 5, incluindo o zero.

Por fim, utilizamos critérios avaliativos empregados na exploração dos jogos, por meio de um questionário sobre as atividades, como também na questão do conhecimento aprendido do conteúdo proposto que cada jogo apresentou, uma atividade de sondagem do nível dos conhecimentos relativos aos conteúdos a serem trabalhados.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

2.1 O uso de materiais didáticos e jogos no ensino de Matemática

A Matemática é uma ciência que requer atenção, abordando definições, propriedades, demonstrações das propriedades, exemplos e exercícios de repetição. Segundo Fiorentini (2001 p.57) "O ensino de matemática na maioria das vezes é um processo de repetição, cópia e reprodução". Problema este que muitos professores vêm tentando mudar ao longo do tempo, buscando melhorar o ensino-aprendizagem da matemática no Brasil.

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento "adquirido", em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância (FIORENTINI & MIORIM, 1990, p.1).

Partindo disso que grande parte dos professores buscam constantemente de novas formas de ensinar matemática, insistindo na ideia de que a prática pedagógica precisa valorizar as práticas que promovam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Acreditando-se que a utilização de materiais concretos e jogos mereçam atenção e podem sim, facilitar o processo de aprendizagem.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), não existe um único caminho para o ensino das disciplinas curriculares. Porém, é importante que o professor busque atividades que possam construir a sua prática. Para que isso ocorra podemos utilizar os materiais concretos e os jogos, promover o lúdico, que é capaz de gerar descontração no modo de utilizar a atenção do aluno.

A implantação de materiais didáticos e jogos na matemática traz o aluno para a sala de aula disposto à aprender se divertindo, em vez de fazer com que ele decore

fórmulas matemáticas, tornando-se passivo de aulas desinteressantes. Todavia, não quer dizer que o aluno tem de ir à escola somente brincar, a aula de Matemática deve ser encarada de maneira prazerosa, uma atividade de aprendizagem, e não como ainda é vista em alguns ambientes educacionais, como aula de repetição e memorização.

2.1.1 A importância do uso de materiais didáticos no ensino de Matemática

Materiais didáticos são diversos elementos reunidos em um conjunto para alcançar algum fim específico, agrupando meios e recursos que facilitem e auxiliem o ensino-aprendizagem de acordo com a sua utilização. Costumam ser utilizados no âmbito educativo para facilitar a aquisição de conceitos, habilidades, atitudes e competências.

De acordo com Lorenzato (2006, p.18) Material didático é definido como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”, ou seja, segundo esta definição, são materiais como canetas, calculadoras, jogos, dados, cartazes, cadernos, alguns materiais manipuláveis utilizados no ensino-aprendizado docente, entre outros.

Os materiais didáticos têm grande importância, por ser fundamental para uma aprendizagem significativa dos alunos, além de ser um facilitador na compreensão dos conteúdos abordados desde que sejam utilizados como meios e não como fins em si mesmos, considerando a realidade da turma na qual está sendo utilizado.

Os materiais didáticos podem auxiliar fortemente na aprendizagem dos alunos. Contudo, utilizar esses recursos em sala de aula implica, antes de mais nada, que o professor assume uma prática reflexiva para que possa utilizá-lo de forma correta e tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa e prazerosa.

Através dos materiais didáticos, o professor possibilita ao aluno um estudo mais eficiente de novas formas de alcançar a aprendizagem, utilizando novas metodologias, tendo também como alvo a formação de cidadãos competentes e capazes de integrar e contribuir, respeitando uns aos outros para um novo modelo de sociedade, ampliando a capacidade de observação do mundo e colaborando na construção de sua autonomia.

O estudante deve ser estimulado pela sua curiosidade, pela vontade em aprender. É preciso incentivá-los, entretê-los de maneira lúdica, a fim de possibilitar uma aula mais interessante, dinâmica e que proporcionou resultados, tais como aprender, entender e, acima de tudo, assimilar tudo aquilo que for proposto em sala de aula.

Assim, ainda segundo Lorenzato (2006), os materiais didáticos podem desempenhar diversas funções, dependendo do objetivo a que se prestam: como conceituar um conteúdo, estimular os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar o aprendizado.

Utilizando materiais didáticos, o professor deverá estar ciente de que nenhum material sozinho é garantia de sucesso no processo de ensino-aprendizagem (LORENZATO, 2006). O sucesso na utilização depende muito da concepção de como se vai educar e como se deve ensinar, como também de uma proposta com objetivos que orientem a utilização desse material na prática docente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

Além de organizador, o professor também é facilitador nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explanações, oferecem materiais, textos etc. (BRASIL, 1998, p.38).

Vale ressaltar que “[...]O Material Didático não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor” (LORENZATO, 2006, p. 18). Segundo essa ideia, o professor deverá atuar como um mediador na construção do conhecimento matemático, orientando o aluno a realizar uma ação reflexiva sobre o seu objeto de estudo durante a atividade. De acordo com Lorenzato (2006, p. 23) “A atuação do professor é determinante para o sucesso ou Fracasso escolar”.

2.1.2 Ludicidade no ensino de Matemática

Pode-se a ludicidade ter diversas conceituações, como também várias vantagens de valer-se dela. No ensino da Matemática, podemos citar vantagens fundamentais que são os estímulos a participação, o desenvolvimento de atitudes

éticas, de respeito um ao outro, respeitar as regras dos jogos, de criar estratégias, de raciocínio lógico e de colaboração.

“O lúdico consiste em uma importante e útil ferramenta responsável também pela saúde mental do ser humano e, por isso, é um espaço que merece atenção dos pais e educadores” (RIBEIRO & PAZ, 2012, p. 23). É uma forma de desenvolver a criatividade, os conhecimentos, seja ela através de jogos, figuras e objetos, entre outros.

Através do lúdico, a criança pode aprender brincando, ou seja, fazendo relação dos conteúdos programáticos com os jogos e as brincadeiras, deixando para trás o método tradicional de ensino, a não utilização do quadro negro e do giz em sala de aula e aprendendo os conteúdos das disciplinas numa forma mais prazerosa e divertida (OLIVEIRA, 2010, p. 18).

Quando se educa ludicamente, combina-se de forma prazerosa e significativa as relações entre o conhecimento e a inclusão da felicidade, manifestada pela interação com os seus semelhantes e vivenciadas de forma lúdica, procurando atender as diferenças individuais de cada um. Por esta razão, acredita-se na oportunidade de compreender a ludicidade na Matemática como elemento indispensável no cotidiano do aluno.

Cabe ao professor estar sempre inovando na sua maneira de ensinar, usando da prática lúdica como uma maneira de estimular o desenvolvimento mental, pois faz com que o aluno se torne mais interessado em aprender, ou mesmo acaba estudando mais sem perceber, Por meio dessa prática aprender e ensinar se torna mais divertido, faz da construção do conhecimento uma forma mais prazerosa de se aprender e desenvolver a mente o intelecto da criança.

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas (OLIVEIRA, 2007, p. 5).

Daí, a importância de se conduzir a aprendizagem através da ludicidade, com as situações reais da vida, propiciando o lúdico de forma interativa, abordando novos conhecimentos, desenvolvendo o raciocínio, relacionando a matemática ao meio

social dos alunos, como também desvinculando essa disciplina como enfadonha, desinteressante.

2.1.3 Conceito de jogo

Grando (1995, p.30) explica a origem da palavra: “etimologicamente a palavra jogo vem do latim *locu*, que significa gracejo, zombaria e que foi empregada no lugar de ludu: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo”.

Segundo o dicionário Aurélio, jogo é definido como:

“1. Atividade física ou mental organizada por um sistema de regras que definem a perda ou o ganho, ex: jogo de damas; jogo de futebol. 2. Brinquedo, passatempo, divertimento: jogo de armar; jogos de salão. 3. Passatempo ou loteria sujeito a regras e no qual, às vezes se arrisca dinheiro[...]”(FERREIRA, 2001, p. 408).

Os jogos podem ser utilizados para fins educacionais para transmitirem o sentido de respeito às regras, além de proporem conhecimento cognitivo ao participante. É uma atividade estimulante e lúdica, que leva o aluno a fazer da aprendizagem um processo interessante (GRAY, 2014).

Atualmente os jogos na educação possuem duas funções: a primeira é a lúdica, que fornece prazer e diversão; a segunda é a educativa. O jogo pode auxiliar ou promover a aquisição de saberes. Em estudo de Grando (1995), percebemos que há diversos jogos; estes são classificados em:

Jogos de azar – [...] São aqueles que dependem apenas da “sorte” para se vencer o jogo. O jogador não tem como interferir ou alterar na solução. Ele depende das probabilidades para vencer [...]

Jogos quebra-cabeça – são aqueles em que o jogador, na maioria das vezes, joga sozinho e sua solução ainda é desconhecida para ele [...]

Jogos de estratégia (e/ou jogos de construção de conceitos) – [...] São aqueles que dependem única e exclusivamente do jogador para vencer. O fato “sorte” ou “aleatoriedade” não está presente. O jogador deve elaborar uma estratégia, que não dependa de sorte, para tentar vencer o jogo. [...]

Jogos de fixação de conceitos – são aqueles cujo objetivo está expresso em seu próprio nome: “fixar conceito”. São os mais comuns, muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou “aplicar conceitos” [...]

Jogos pedagógicos – [...] São aqueles que possuem seu valor pedagógico, ou seja, que podem ser utilizados durante o processo ensino-aprendizagem [...]

Jogos computacionais – são os mais modernos e de maior interesse das crianças e jovens na atualidade. São aqueles que são projetados e executados no ambiente computacional (GRANDO, 1995, p. 52-53).

Podemos avaliar que a aplicação dos jogos em sala de aula surge como uma oportunidade de fazer os alunos socializarem e incita a cooperação entre eles. É importante que, na aplicação de jogos, haja a mediação do professor para que a função lúdica não se sobreponha à educativa, pois deve haver uma harmonia entre essas duas funções, gerando maior interesse nos alunos.

Segundo Moura (1991), o objetivo do jogo é definido pelo educador, através de sua proposta de desencadeamento da atividade de jogo, que pode ser o de construir um novo conceito ou aplicar um já desenvolvido. Sendo assim, um mesmo jogo pode ser utilizado, em diferentes contextos, como construtor de conceitos e como aplicador ou fixador de conceitos.

Cabe ao professor determinar o objetivo de sua ação. Pela escolha e determinação do professor, ele o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E, ao fazer isto, tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma, ao optar por este recurso como estratégia de ensino, o professor cumpre seu objetivo.

Ensinar e aprender Matemática devem ser divertidos e produtivos, e não apenas algo monótono e repetitivo. Pensando nisso, acredito que os jogos têm a capacidade de fazer com que os alunos tomem gosto pela disciplina a partir do momento que o docente consegue contextualizar o conteúdo ministrado com o (s) jogo (s).

Os jogos podem estimular os alunos a aprender determinados conteúdos e oferecer o desenvolvimento de habilidades como persistência, cumprimento de regras, organização e a possibilidade de aplicar conhecimentos adquiridos dentro do ambiente escolar ou fora dele, além de representar uma opção para introduzir, desenvolver ou fixar um conceito matemático propriamente dito (GRANDO, 1995).

2.1.4 Um pouco da história

A história dos jogos varia conforme a visão de cada pesquisador, porém a essência do ato e sua importância no âmbito educacional continuam características em cada um deles. Os jogos, de modo geral, sempre estiveram presentes na vida das pessoas, seja como forma de diversão, como disputa ou um modo de aprendizagem. Por meio de algumas pesquisas em diferentes contextos, podemos perceber que jogar

sempre foi uma atividade inerente ao ser humano e por algum tempo, não foi vista como benéfica.

A história do jogo é bastante antiga, não há uma data exata de sua origem, segundo Nallin (2005):

O jogo advém do século XVI, e os primeiros estudos foram realizados em Roma e na Grécia, destinados ao aprendizado das letras. Esse interesse decresceu com o advento do cristianismo, que visava[*sic*] uma educação disciplinadora, com memorização e obediência. Devido a esse acontecimento, os jogos foram vistos como ofensivos, imorais, que levam à comercialização profissional de sexo, da bebedeira (NALLIN, 2005, p. 03).

“Nessa época, era notado algumas utilizações de jogos ou materiais direcionados à aprendizagem das crianças, como, por exemplo: doceiras de Roma que faziam pequenas guloseimas em forma de letras para as crianças aprenderem a ler e escrever” (KISHIMOTO, 1994 *apud* CUNHA, 2012, p. 93).

Segundo Cunha (2012), a influência e a presença dos jogos entre os povos têm, a partir da Idade Média, uma regressão considerável no Ocidente devido à interferência das ideias do cristianismo. A Igreja impõe uma educação disciplinadora e condena o seu uso não só no meio educacional como também na vida social de todos os indivíduos. Para esta, as pessoas que jogavam estavam cometendo pecado.

Ainda com base nos estudos de Cunha (2012, p.93) “A partir do século XVI [...] os humanistas percebem o valor educativo dos jogos que, nessa época, deixam de ser objeto de reprovação e incorporam-se à vida de jovens e adultos, seja como forma de diversão, seja como elemento educativo”.

A partir deste momento, foram surgindo estudos sobre a importância do jogo no processo de ensino-aprendizagem das crianças: “[...] predominaram crenças acerca da diferença de necessidades de crianças pobres e de elite, de que as crianças aprendem melhor por meio do brincar, mas rejeita-se a noção do brincar não supervisionado como educação” (NALLIN 2005, p. 04).

Os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças e tornam-se cada vez mais significativos à medida que estas se desenvolvem. Entretanto, esse recurso, para Piaget, não têm a capacidade de desenvolver conceitos na criança, mas por cumprirem um papel importante no desenvolvimento intelectual, promovem consequentemente a aprendizagem conceitual (PIAGET, 1975, *apud* CUNHA, 2012, p. 94).

Portanto, foi a partir deste movimento ou momento histórico que os jogos foram entendidos como algo importante e fundamental para o processo de ensino-aprendizagem das crianças, fortalecendo a imagem do jogo educativo como algo importante para a aquisição dos conteúdos escolares.

2.2 A APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA E A UTILIZAÇÃO DE JOGOS

Acredita-se que os conteúdos ligados ao campo algébrico de importância dentre as unidades temáticas é fundamental ao longo dos ciclos. São diversos os aspectos de caráter algébrico que são trabalhados, dentre eles: a exploração de sequências, o estabelecimento de relações entre números e entre números e operações, expressões algébricas, identificação de incógnitas e o estudo de propriedades geométricas (figuras geométricas) tais como representação algébricas de suas áreas e perímetros.

Assim, entende-se que é correto propor situações-problema que propiciem aos estudantes a possibilidade de explorar, identificar e trabalhar o pensamento sobre noções algébricas. “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).

O estudo da Álgebra enfatiza o desenvolvimento do aluno de forma significativa, além de desenvolver conceitos matemáticos envolvendo a compreensão e resolução de problemas.

Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver alguns aspectos da álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas. Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1998, p. 51).

O trabalho algébrico, por vezes, precisa de uma atenção específica, de modo que o aluno perceba com que objeto está trabalhando, que operações que pode efetuar e quais valores as incógnitas podem representar. No trabalho com expressões

algébricas é necessário que os alunos reconheçam a importância dessas ferramentas (materiais didáticos), e para qual finalidade deseja se atribuir esses recursos, seja para encontrar valores numéricos, seja para expressar equações ou até mesmo representar números desconhecidos.

Acreditamos que o aluno possa aprender os conteúdos ministrados em sala de aula ele precisa interagindo com as atividades matemáticas, em que possa pensar, desenvolver o raciocínio lógico e construir seu conhecimento matemático de maneira adequada. Mas, para isso acontecer, o professor precisa construir novas metodologias de ensino e aproveitar todo e qualquer recurso tecnológico e pedagógico em suas aulas.

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum “a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações” (BRASIL, 2018, p. 276).

Os jogos apresentam um papel lúdico e significativo para a aprendizagem, já que seu objetivo é indicar aos estudantes uma nova perspectiva de aprendizagem, no qual o conhecimento é construído coletivamente e os estudantes adquirem certa autonomia. Portanto, utilizando-se em sala de aula, a partir do que já foi pesquisado, podemos observar que a utilização de jogos manipulativos tem o potencial de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de álgebra que serão desenvolvidos na sala de aula.

Assim, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular:

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

Os materiais didáticos ou os jogos, em si, não garantem a aprendizagem em Álgebra, mas através das discussões e organizações com o uso desses jogos, é possível criar condições favoráveis à aprendizagem dos conceitos algébricos buscando o desenvolvimento da compreensão dessa linguagem, bem como de suas regras e aplicações de forma interessante, dinâmica e sistematizada.

O ensino de um conteúdo deve se alinhar com o cotidiano do aluno e trabalhar com diversas metodologias para alcançar um bom resultado; para tanto, os materiais didáticos e os jogos, quando aplicados com uma finalidade adequada de ensino-aprendizagem, é constituída de excelência.

Os jogos e as atividades lúdicas constituem-se como facilitadores no ensino e na aprendizagem da Matemática; são ferramentas importantes e fundamentais para o estudo da álgebra; “os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permite que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções” (BRASIL, 1998, p. 46), por serem representadas a partir de elementos desafiadores da imaginação do aluno.

No entanto, é preciso dar significado ao jogo e determinar quais objetivos pretende-se alcançar, principalmente na apropriação do conteúdo algébrico, não trazendo o material didático, seja ele um jogo, um material concreto, uma figura, ou um objeto e sobretudo não expondo o aluno a algo que tenha que fazer por fazer.

3. DISCUSSÃO DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para que o ensino-aprendizagem da Matemática se torne dinâmico e interessante para o aluno, despertando um interesse pelo estudo, proporcionando uma interação com o professor e seus alunos na busca do melhor entendimento e compreensão dos conceitos matemáticos, o professor deve estar sempre disposto a adotar novas metodologias.

Como já discutimos no capítulo anterior, o estudante deve ser estimulado pela sua curiosidade, pela vontade de aprender. Nesta prática docente, utilizando de materiais didáticos, como jogos e materiais concretos, acreditamos que os alunos irão construir um novo conceito de aprender, usando as novas metodologias e formas de buscar o conhecimento.

A seguir, apresentamos as etapas do trabalho metodológico de construção dos dados desse estudo, que investigou a aplicação de uma sequência didática utilizando materiais concretos e jogos para introdução da álgebra em sala de aula, aplicando o conteúdo e resolvendo problemas algébricos em diferente contextos, através do lúdico.

3.1 Sujeitos da pesquisa

A sequência Didática foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de ensino, na cidade de Mamanguape-PB que atende à população do bairro onde está localizada. Atualmente a escola funciona em três turnos (manhã, tarde e noite), no qual concentram o Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A escola dispõe de uma estrutura física precária, embora possua biblioteca e laboratório de informática, cozinha, banheiros, secretaria, sala de professores e sete salas de aula. A maioria das salas tem um espaço amplo, no entanto algumas turmas excedem o número de alunos por classe; além disso, dispõem-se ventiladores que não funcionam e cadeiras e carteiras em estado precário.

As atividades foram aplicadas em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, no turno da manhã, entre os dias 08 e 19 de julho de 2019. Essa turma conta com 25 alunos matriculados, no entanto, a média de frequência dos discentes é de aproximadamente 15 alunos por aula; estes têm idades entre 12 e 13 anos e vale registrar também que esses alunos são todos residentes do bairro.

3.2 Atividades

Sabe-se que aprender brincando, além de divertido, é um facilitador do aprendizado de alguns conceitos matemáticos. Nesse caso, atividades lúdicas aplicadas com o propósito de aprender, e de forma que desperte interesse no aluno, tornam-se uma boa alternativa, que pode trazer ótimos resultados para a relação aluno e conteúdo.

A seguir, apresentamos o desenvolvimento de cada uma das atividades que foram desenvolvidas bem como a aplicação das mesmas, que explicitam o ocorrido em sala de aula.

3.2.1 Atividade 1 – Pensar em um número

Na primeira etapa, abordamos o conceito de expressões algébricas, fazendo uso da ludicidade, criando expressões algébricas através da brincadeira “pensar em um número”.

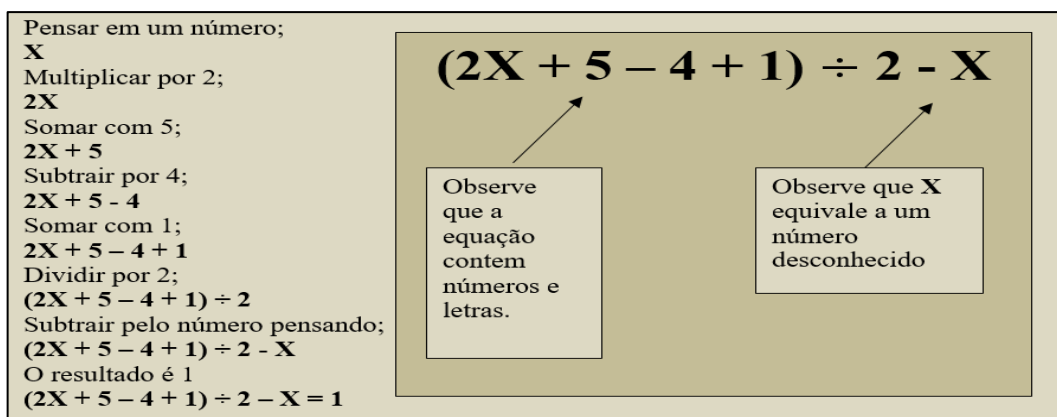
Em dois momentos, realizamos essa atividade: no primeiro momento, cada aluno foi levado a pensar em um número para, a partir dele, realizar uma sequência de operações: multiplicar por 2, Somar com 5, Subtrair por 4, Somar com 1, Dividir por 2, Subtrair pelo número, pensando.

Os alunos utilizaram calculadoras e celulares para a estruturação das operações; aqueles que não dispunham de tais materiais usaram caneta e papel, ficando também livre o cálculo mental. É importante ressaltar que, ao utilizarmos esses recursos, necessitamos de alguns cuidados, pois, a cada operação matemática, foi preciso apertar a “tecla” de igualdade para que, ao final de toda operação, não ocorresse nada errado, por exemplo: “2 vezes 1, igual, mais 5, igual” e assim por diante.

Ao final da operação, antes que cada aluno dissesse o resultado obtido, foi apresentado para eles o resultado; no caso, o número 1, com o propósito de estimular a curiosidade de cada um deles, afinal cada um deles pensou em um número distinto e, supostamente, não teríamos como adivinhar cada um dos números pensados por eles e encontrar o resultado em comum de todos. Ainda nesse momento, os alunos indagam o seguinte: “como você sabia que ‘deu’ um?”.

Para responder tal pergunta, retomamos os mesmos passos das operações, porém dessa vez algebricamente, mostrando para os alunos que os números que eles pensaram foram substituídos pela incógnita “X” (Ver figura 1).

Figura 1 - Sequência das Expressões Literais



Fonte: Arquivo do autor, 2019

No segundo momento, propusemos aos alunos que fizessem o mesmo processo exposto anteriormente, porém de forma inversa. Foi mostrado uma expressão algébrica “ $(2X + 14) \div 2 - X$ ” e os mesmos emitiram de forma literal o passo a passo estrutural da expressão algébrica.

O resultado da expressão foi apresentado por cada um dos alunos; ao final, foram feitas as devidas observações, como também uma discussão individual de como eles alcançaram tal resultado e que métodos usaram ao transformar a expressão álgebra em expressão literal.

A proposta dessa atividade não foi apenas para alcançar um valor comum, mais do que isso, incentivamos os alunos a aprender e compreender que, além de expressões algébricas, a álgebra pode também ser representada de forma literal. A respeito dos métodos e estratégias que cada um utilizou, percebemos que eles tomaram como base a atividade anterior, primeiro identificando os termos literais, depois escrevendo as operações propriamente colocadas na expressão algébrica.

Embora os resultados de todos estivessem corretos (o valor obtido foi 7), observamos que alguns tiveram dificuldades para obterem o primeiro termo “ $2X$ ” de forma literal. No caso, colocaram “duas vezes o número pensando”, e não seguiram a sequência propriamente obtida (Ver figura 2), embora a posição dos fatores não mude o resultado.

Figura 2 - Passo a passo da estrutura literal da Expressão

Expressão Proposta: $(2X + 14) \div 2 - X$	Resolução: • Pense em um número; • Multiplique por 2; • Some com 14; • Divida por 2; • Subtraia pelo número que pensou.
---	---

Fonte: Arquivo do autor, 2019

Procedemos com o terceiro momento, com a utilização do jogo Trilha Algébrica (Ver apêndice B), no qual a turma foi dividida em grupos de quatro alunos, formando 4 grupos. Nessa proposta, a ideia era continuar a introduzir os estudantes em um ambiente lúdico, utilizando o jogo como algo divertido e atrativo, envolvendo os conteúdos que estão sendo aprendidos em sala de aula.

Nesse momento, repassamos oralmente as regras do jogo, junto com o mesmo. Em seguida, entregamos, a cada aluno dos quatro grupos, uma peça feita de E.V.A. com a qual eles se representavam e marcavam suas posições na trilha algébrica; oferecemos também dados para serem lançados a cada jogada, definindo a posição de cada um deles.

Os grupos ficaram livres para jogar e decidir quem iria jogar primeiro; nesse momento, percebemos a interação entre eles. Após algumas jogadas, os alunos demonstraram sentir dificuldades na quantidade de “casas” que teriam que “pular”, como os jogadores não compreenderam as regras, foi preciso uma releitura, para que eles pudessem compreender melhor que o dado serviria para obter um número, o qual seria substituído na expressão para, assim, obter um valor numérico: este número seria a quantidade de “casas” para serem “puladas”.

Neste terceiro momento, pudemos verificar que o uso de jogos, mesmo em uma turma não muito numerosa é possível, porém ainda tivemos dificuldade em acompanhar todos os grupos, pois os alunos ficavam impacientes ao aguardarem para tirar as dúvidas.

Figura 3 – Jogando com a Trilha Algébrica

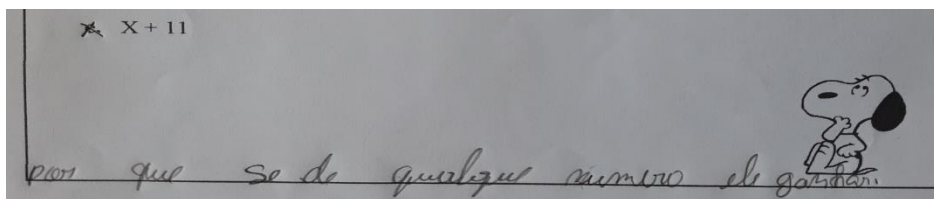


Fonte: Arquivo do autor, 2019

No quarto e último momento dessa etapa, entregamos uma problematização impressa referente ao jogo (ver apêndice B), visando a verificar as possíveis vantagens ou desvantagens no uso de jogos, como material didático, e a verificar o pensamento algébrico de cada aluno. Após a entrega da problematização, nós os questionamos da seguinte maneira: “Qual expressão algébrica levará Rafael a vitória em apenas uma jogada?”

Nas discussões dos alunos, observamos que todos os discentes marcaram a alternativa correta, item E. Porém, perceber que nem todos os alunos compreenderam o porquê de aquela alternativa ser a correta fez necessário que cada um justificasse suas respostas, mostrando que estas não foram meramente marcadas por “sorte”. A seguir mostramos uma das respostas obtidas por um aluno (Ver figura 4).

Figura 4 – Problematização da trilha - Resposta de um aluno



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Observamos que o aluno compreendeu a questão, além de marcar o item corretamente, usou de uma justificativa coerente a sua afirmação, no qual de fato ao jogar o dado independente de qualquer número que se obtiver 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, sempre chegaremos a um valor possível para se vencer a partida.

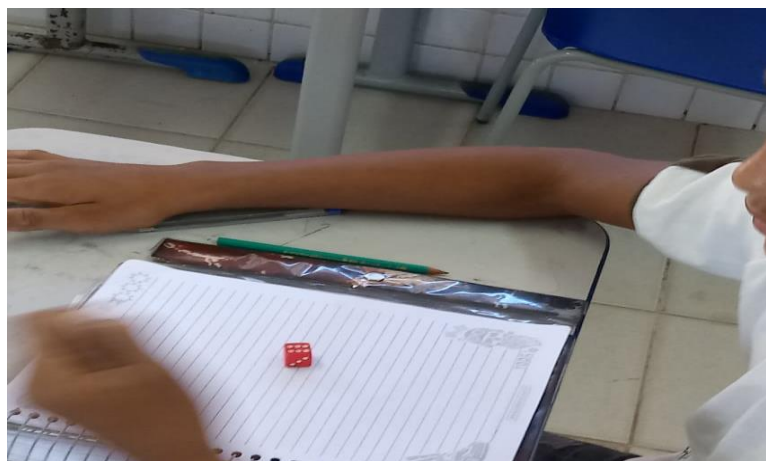
3.2.2 Atividade 2

Essa atividade tinha como objetivo a participação do aluno durante à aula, no qual utilizaram dados (ver figura 5) com a finalidade de que ao jogar o dado, o número obtido pudesse ser substituído nas expressões expostas no quadro.

Nesse primeiro momento, a cada expressão algébrica dada, foi escolhido aleatoriamente um aluno, que de posse do seu dado “jogou” afim de obter um número de 1 a 6, após revelado o número, foi trabalhado com toda a turma o possível valor da nossa expressão. Neste momento podemos perceber que ao se trabalhar com dados

de 1 á 6, ficamos limitados na obtenção dos números diante as infinitas possibilidades que existentes no conjuntos do números.

Figura 5 – Utilizando Dados



Fonte: Arquivo do autor, 2019

Essa proposta – de mostrar uma expressão, fazer com que aluno jogue o dado e obtenha um número, depois que substitua esse número nas expressões – contribuiu para uma aula mais dinâmica, e os faz deixarem de ser estudantes passivos em um processo resumido a observar e escrever. A participação foi bastante ativa: houve disputa para saber quem iria jogar o dado – o que pode ser algo positivo ou negativo, a depender da abordagem feita sobre a competição. Desde que seja saudável, será produtiva.

No segundo momento, os alunos tiveram a liberdade de criar suas próprias expressões, com base no que já apreenderam em sala. A proposta buscou oportunizar que os alunos submetessem suas próprias expressões, deixando-os livres para criarem expressões algébricas oralmente e escreverem-nas no quadro branco para todos tivessem a visão daquela expressão.

Após enunciadas as expressões algébricas, usamos os dados com a mesma finalidade da proposta anterior, porém, em uma das criações, o aluno criou uma equação que consiste na igualdade de duas expressões “ $X + 2 = 20$ ”; neste momento, surgiu um grande problema, porque a expressão já fora obtida de um valor numérico, então sua incógnita já teria um valor eminente. Logo, com um dado não seria possível encontrar esse valor e a expressão ficaria incorreta.

Sendo assim, indagamos a seguinte pergunta para os alunos: “É possível encontrar o valor dessa incógnita usando apenas um dado?”, e a maioria das respostas foi “Não”; o restante mencionou que “com 3 dados dá, pois o valor de X é 18, então três dados de 6”. A atividade proporcionou, por meio de tentativa e erro, qual valor se encaixa na expressão tornando a expressão correta.

À medida que as expressões iam sendo expostas, por exemplo: $2x = 10$, os alunos jogaram os dados e, dos valores que forem sendo submetidos, fizemos a substituição pela (s) incógnita (s), efetuando a operação e observando se, de fato, o valor da incógnita correspondia ao valor numérico.

No terceiro momento dessa etapa, utilizamos o jogo Dominó de Expressões (Apêndice B), como uma proposta didática para verificar as potencialidades obtidas por parte dos alunos, mediante o que foi apresentado em sala de aula acerca das Expressões Algébricas. Ainda mantivemos os estudantes em um ambiente lúdico, proporcionando diversão e aprendizado.

A turma foi dividida em grupos de quatro alunos, formando 4 grupos, sempre mantendo a ideia de propor para eles um ambiente agradável. Os grupos continuaram livres para decidirem quem iria jogar primeiro.

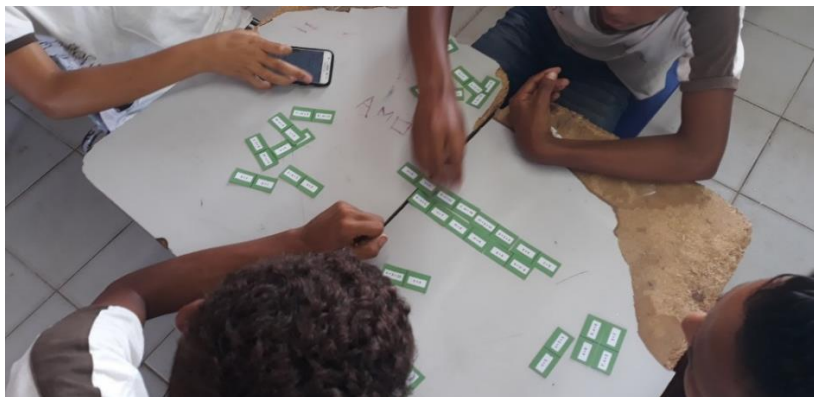
Repasadas as regras do jogo, percebemos, logo de início, que os alunos apresentaram dificuldades na hora de encaixar as devidas peças com seus pares. Assim, fizemos uma demonstração, ou seja, mostramos um exemplo para a melhor compreensão deles. Vejamos que a peça “ $5 - y = 0$ ” se encaixava perfeitamente com a peça “ $y = 5$ ”, pois observando a expressão a incógnita “ y ” equivale a 5. Quando não restavam mais dúvidas, seguimos com a atividade normalmente.

Na sequência, entramos no nosso quarto momento; ali, propusemos para eles um problema referente ao jogo Dominó de Expressões. De acordo com as regras, “Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento do jogo), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos; persistindo o empate, o vencedor será o que tiver a peça de menor valor”.

Diante essa regra, após o jogo, todos os grupos de participantes colocaram todas as peças em ordem crescente, ou seja, da peça de menor valor para a de maior valor. Essa proposta teve objetivo de observar a noção de valor de cada peça que os alunos tinham. Enquanto os discentes organizavam as peças em ordem crescente,

estávamos sempre observando se algum aluno tinha dúvidas e se colocaram as peças corretamente. Embora todos os grupos cumpriram com o objetivo (Ver figura 6).

Figura 6 – Aplicando o Dominó



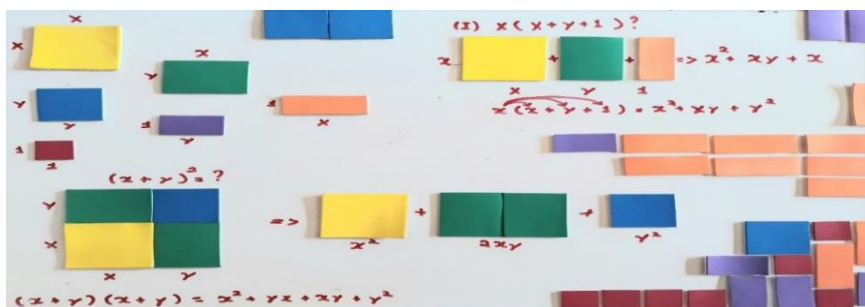
Fonte: Arquivo do autor, 2019

3.2.3 Atividade 3

No primeiro momento da terceira etapa, os alunos do 8º ano exploraram o Algeplan (Ver apêndice B) e estudaram as operações de adição, subtração e multiplicação com monômios e polinômios, formando expressões algébricas a partir desse material concreto. O Algeplan consiste em um material que relaciona figuras geométricas (quadrados e Retângulos) com a álgebra.

Nesse primeiro momento, quando utilizamos o Algeplan como material didático, nosso objetivo era fazer com que os alunos percebessem a importância de cada peça e que a união dos itens de mesmo símbolo estavam ligadas ao conceito de termos semelhantes. Diante disso, oferecemos exemplos de como usar o Algeplan tanto para operações quanto para criação de expressões algébricas (Ver figura 7).

Figura 7 – Exemplos com o Algeplan.



Fonte: Arquivo do autor, 2019

No segundo momento, propusemos aos alunos que criassem suas próprias expressões algébricas através do Algeplan. Sugerimos que, por meio das figuras geométricas criadas por eles, fossem obtendo expressões algébricas, registrando no caderno, logo após íamos observar como foi seu desempenho individual de cada aluno. A respeito da criatividade, percebemos um grupo de alunos que, a partir desse material concreto, formou uma figura um pouco diferente dos demais: um robô. A partir disto, extraíram a expressão algébrica referente a cada peça usada por eles. (Ver figura 8).

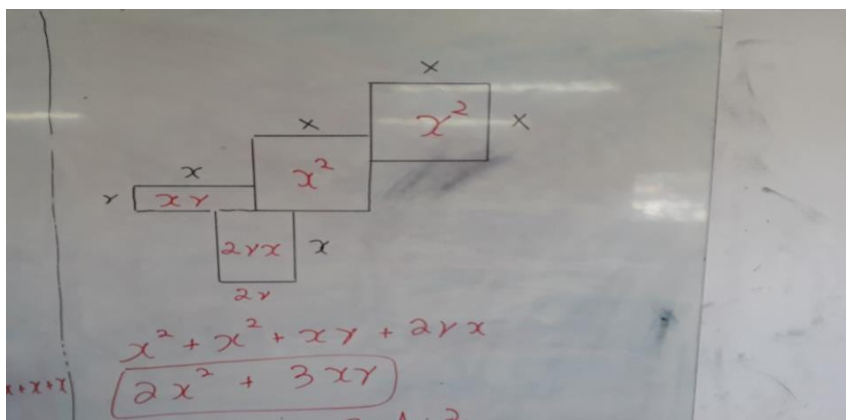
Figura 8 – Criando Expressões



Fonte: Arquivo do autor, 2019

Ainda utilizando o material concreto, em um terceiro momento, propusemos que os alunos encontrassem as áreas de cada figura separadamente e a área total da figura que foi dada no quadro branco (Ver figura 9)

Figura 9 – Situação Problema



Fonte: Arquivo do autor, 2019

Ressaltamos que os alunos não tiveram nenhuma dificuldade para resolver esse problema. Já na primeira tentativa, alguns grupos expuseram o valor de cada figura sem pensar duas vezes, destacando o conhecimento eminente de área de uma figura. Também após essa obtenção dos valores, os alunos expuseram a expressão algébrica que representava a área total dessa figura. Observamos que os mesmos utilizaram a simplificação de expressões pelos termos semelhantes, assim finalizando a nossa terceira etapa.

3.2.4 Atividade 4

Na quarta e última etapa da nossa sequência, utilizamos o jogo criado pelo próprio autor denominado de *Girake* (Ver apêndice B). O objetivo desse jogo é propor, além de diversão e uma competição saudável entre os alunos, trabalhar as operações de adição e subtração com monômios utilizando duas incógnitas distintas, X e Y. Assim nos jogos aplicados em dias anteriores, deixamos livre entre eles a utilização do jogo como escolha de quem iria começar a partida.

No primeiro momento, a turma foi dividida em grupos de três alunos, formando quatro equipes; repassamos oralmente o jogo e as regras, e antes de iniciarmos as partidas, observamos com os alunos a estrutura do jogo propriamente dita, do que era feito, que materiais foram usados, quais peças tínhamos à nossa disposição e como seriam organizadas as partidas.

Após aplicação do jogo, sugerimos uma atividade impressa (Ver apêndice B), com algumas situações-problema referentes ao jogo exposto. Essas perguntas foram discutidas à medida que os alunos iam respondendo cada uma delas em sala de aula.

No primeiro problema, os alunos tiveram que descobrir qual valor de Y, para que Beto pudesse vencer a partida. Observamos que alguns alunos tiveram dificuldades com os sinais das operações, “menos com mais, subtrai e dá o sinal do maior número”, que seria positivo, porém o aluno colocou o resultado como negativo, “-5”, implicando em um valor incorreto (Ver figura 10). Em relação aos outros alunos, a questão foi concluída com êxito.

Figura 10 – Problematização do jogo Girake – Resposta de um aluno

Após uma jogada Aninha e Beto conseguiram respectivamente o resultado $2x + 3y$ e $5x - 2y$, sabendo que Aninha $x = -2$ e $y = 3$ e Beto tirou $= 1$, sabendo disso, qual número Beto teria que tirar para y , para que possa vencer a partida?

$2x + 3y, 2 \cdot (-2) + 3 \cdot 3$
 $-4 + 9 = -5$
 $5x - 2y$
 $5 \cdot 1 - 2 \cdot 2$
 $5 - 4 = 1$
 $y = 1$

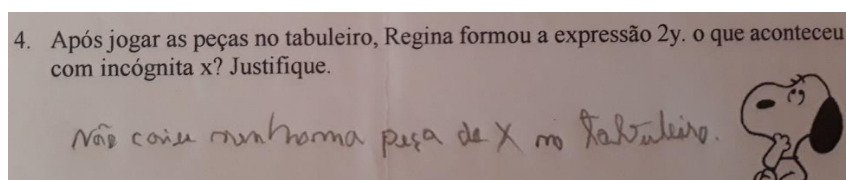
Fonte: Arquivo do autor, 2019

Seguindo com o segundo problema, porém ainda referente à questão anterior questionamos o seguinte: “Beto, poderia vencer a partida com outros números?”. Nas discussões com os alunos tivemos alguns números como: -2, -3, -4, -15 (algo improvável já que o jogo só permitia que saíssem números de -6 a 6) mas não deixando de estar correto.

No terceiro problema, não houve nenhuma dificuldade, pois já haviam entendido a questão dos sinais, que, no caso, foi algo necessário para responder a esta pergunta: “[...] na expressão $x - y$, sendo o valor para $x = 0$, o valor numérico da expressão vai ser sempre negativo?”.

No quarto e último problema, tivemos mais de uma possibilidade de chegar à resposta correta. Observamos uma dessas possibilidades a seguir na figura 11.

Figura 11 – Respostas de alunos distintos



Fonte: Arquivo do autor, 2019

Observamos que aluno deduziu que ao jogar as peças sobre o tabuleiro Girake, ocorreu que nenhuma peça de “X” ficou sobre o tabuleiro, ocasionando valores apenas para o Y.

Concluindo as atividades e fechando o ciclo das etapas, foi entregue a cada um dos alunos, um questionário (ver apêndice A), no intuito de verificar, o aproveitamento do uso dos materiais em sala, quais as suas concepções, se tiveram uma boa experiência ou não, entre outros. A seguir mostraremos a análise desse questionário.

3.3 A análise do questionário

Os materiais didáticos compõem uma base significativa nos estudos, não diferentemente da Matemática. Contudo, hoje, os alunos são seres ativos e precisam refletir diversas questões relacionadas com sua aprendizagem.

O ensino de álgebra para muitos é algo enfadonho e monótono, no entanto usando o jogo como um instrumento facilitador, pode ser possível que o aluno consiga aprender ao mesmo tempo em que passa a gostar da disciplina. Para isso, o uso da ludicidade no ensino dos alunos é entendido como algo atrativo e envolvente, o que torna a aprendizagem mais fácil e prazerosa.

A análise dos resultados demonstrou a validade do uso dos materiais didáticos, assim como os jogos nas atividades em sala de aula de Matemática. Avaliamos os jogos em si, tanto seus instrumentos, regras e também a maneira como poderiam ser utilizados de forma didática. Os dados mostraram o quanto a situação com os jogos e materiais didáticos foram positivos.

As pretensões em propor atividades diversas com jogos e materiais concretos ocorreram com o objetivo de auxiliar os alunos na construção de noções algébricas utilizando estratégias estimuladoras e inovadoras. Assim, verificamos que ocorreram avanços a nível de mobilização de conceitos matemáticos. Conforme o questionário usado (Apêndice A), inegável foi o interesse que os alunos tiveram pelas atividades lúdicas, quando indagamos a seguinte pergunta: “Como você avalia as atividades?”

Dentre os 16 alunos que participaram em sala de aula, 4 deles acharam as atividades excelentes, 7 acharam boas, 2 acharam muito boas e apenas 1 aluno classificou as atividades com “Muito ruim”. Considerando esses dados, obtemos um percentual positivo do que eles acharam das atividades abordadas em sala de aula nesse período de tempo ministrado.

Quando questionamos se as atividades foram motivadoras em aprender ou aprimorar seus conhecimentos sobre Matemática, 12 alunos responderam “sim”, me motivou, 4 alunos responderam “sim, me motivou em partes” e nenhum “não”. Sendo assim, os alunos aprenderam e também aprimoraram seus conhecimentos matemáticos.

Figura 12 – Questão 2, resposta de um aluno.

2. As atividades foram motivadoras em aprender ou aprimorar seus conhecimentos sobre matemática?

(X) Sim, me motivou. () Sim, me motivou em partes. () Não.

Justifique sua Resposta:

de domine uso pq era diferente era com mû-
meros e expressões algébricas e bem legal Porque
a gente brinca e ao mesmo tempo aprende matemática, e
eu não sabia jogar domine e aprendi.

Fonte: Arquivo do autor, 2019

As atividades foram motivadoras para os alunos. De modo geral pudemos perceber o envolvimento deles na realização das tarefas propostas a todo o tempo. Portanto, foi fácil engajá-los nas atividades com os materiais. O jogo, por si só, envolveu a atenção deles, que foram participantes ativos e não meros espectadores.

Percebemos que a potencialidade do jogo como recurso didático é enfatizada não só pela ludicidade como motivação, mas também pela interação social que se impõe ao trabalhar em grupos, pois quando o estudante se envolve de forma ativa e em conjunto com seus colegas desenvolve autoconfiança.

Perguntamos em seguida se eles utilizaram estratégias para vencer o jogo; em qual jogo, e, se utilizaram, qual foi a estratégia, todos responderam que “não”; logo não tivemos algum jogo ou estratégia citada. Ao serem questionados se a Matemática auxiliou nas partidas jogadas, 9 alunos constataram que “Às vezes”, enquanto 7 disseram que “Sim” e nenhum aluno disse “Não”.

Quando perguntamos se: “Os jogos ajudaram a compreender melhor as expressões algébricas?”, todos responderam que sim. E, quando questionamos sobre a utilização de jogos matemáticos na aprendizagem de conteúdos da Matemática, responderam: “Bem legal, ajuda no entendimento e raciocínio lógico”, outro aluno representado como figura 13, justifica sua resposta ressaltando “porque a gente aprende só que de uma forma diferente que é brincando e a utilização dos jogos é bem interessante eu acho muito legal.”

Figura 13 – Questão 6, resposta de um aluno

6. Qual a sua opinião sobre a utilização de jogos matemáticos na aprendizagem de conteúdos da matemática?

Porque a gente aprende só que de uma forma diferente que é brincando e a utilização dos jogos é bem interessante eu acho muito legal.

Fonte: Arquivo do autor, 2019

A partir nas respostas obtidas, observamos claramente o sentimento dos alunos mediante o uso desses materiais lúdicos no ensino-aprendizagem da Matemática na sala de aula, que apontam para a necessidade de inovar o ensino desta disciplina e de trazer para sala de aula recursos que modifiquem a percepção da disciplina como uma matéria que seja de difícil compreensão.

Evidenciamos o quanto é importante o convívio social que podemos proporcionar a eles, quando os alunos passam a discutir suas opiniões, e há uma troca de conhecimentos entre eles de forma respeitosa. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. Dentre elas, destaca-se a história da matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

Notamos que a utilização das referidas atividades e situações-problema contribuíram para a motivação do ensino-aprendizagem da álgebra. Os jogos e os materiais concretos utilizados foram planejados e desenvolvidos de modo a produzirem conhecimento, com objetivos específicos, servindo como facilitadores da mesma.

Na última questão, enfatizamos a opinião deles sobre sugestões para melhorar as atividades, alguma crítica ou elogio, citaram “só elogios”, “aulas maravilhosas tanto com o auxílio dos jogos quanto sem”, “todos os jogos ter prêmios para os três primeiros e os demais um ponto”.

Por fim, a exploração do lúdico, identificando o seu potencial de utilização no ensino da Matemática, é um trabalho fascinante e compensador, apesar das dificuldades de elaboração e confecção, no sentido de que proporcionam prazer e diversão, ao mesmo tempo que proporcionam um ensino-aprendizagem adequada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar as possibilidades de utilização de jogos e materiais concretos para o ensino de expressões algébricas, em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental na cidade de Mamanguape-PB. Para alcançarmos o objetivo desta pesquisa, aplicamos uma sequência didática com o uso desses recursos didáticos envolvendo as expressões algébricas.

Após o término da intervenção, concluímos que o uso de jogos matemáticos e materiais concretos nas aulas de Matemática pode propiciar aos alunos momentos descontraídos e envolventes, ajudando a melhorar a qualidade do ensino, além de poder influenciar positivamente como incentivo e mostrar que a Matemática é uma disciplina interessante e que se pode aprendê-la também brincando.

A partir dos dados obtidos, concluímos que a utilização de recursos didáticos, como os jogos e os materiais concretos, é fundamental e contribui significativamente para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. A utilização dos jogos matemáticos nas atividades aplicadas foi importante para despertar a motivação, a autoestima, a relação com a Matemática e também o avanço dos alunos no interesse em quererem estudar álgebra por meio de atividades lúdicas.

Os discentes demonstraram entusiasmo pelas atividades, e tiveram condições de despertar a motivação e o interesse pelas aulas de Matemática. Percebemos que a utilização dos jogos e materiais concretos como recursos didáticos para o ensino da Matemática naquela turma favoreceu a aprendizagem de conceitos matemáticos e o gosto dos alunos pela disciplina, visto que os discentes apresentaram maior interesse e motivação durante as aulas, além de participarem ativamente da realização das atividades propostas.

Por fim esperamos que essa pesquisa contribua para uma reflexão sobre o conceito de expressões algébricas, a fim de que esse tema, ao ser abordado, não seja trabalhado apenas como um processo mecânico, mas que se possa perceber que existem diversas possibilidades metodológicas, sendo uma delas o uso de jogos e materiais concretos nas demonstrações matemáticas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria Da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática** - Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Secretaria da Educação. **Base Nacional Curricular Comum –BNCC. Matemática** – Brasília: MEC/SEF, 2018.

CUNHA, Marcia Borin da. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Química Nova Na Escola. v. 34, n. 2, p. 92-98, maio/2012.

DUARTE, J.B. (2008). Estudos de caso em Educação. Investigação em Profundidade com Recursos Reduzidos e outro Modo de Generalização. **Revista Lusófona de Educação**, 11, 113-132.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, p. 408.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática.** Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo: SBEM-SP, n.7, p. 5-10, 1990. Disponível em: <http://files.profpereira.webnode.com/200000097-846ca86603/Texto%20-%20Uma%20Reflexao%20sobre%20o%20uso%20de%20Materiais%20Concretos%20e%20Jogos.pdf> acesso em setembro de 2019.

FIORENTINI, D. Rumos da Educação Matemática: O professor e as mudanças didáticas e curriculares. In: II SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA, 2001, Brusque. **Rumos da Educação Matemática: O professor e as mudanças didáticas e curriculares**, 2001. v. 1. p. 23-37.

GRANDO, Regina Celia. **O CONHECIMENTO MATEMÁTICO E O USO DE JOGOS NA SALA DE AULA.** Tese doutorado, Faculdade de educação, 2000.

_____. **O Jogo Suas Possibilidades Metodológicas No Processo Ensino - Aprendizagem Da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação). Defesa em: 20/02/1995. FE - Unicamp, 1995. Disponível em .<<http://libdigi.unicamp.br>> Acesso em: 14 mai. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos De Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAY, et al. (2014). **Gamestorming - Jogos corporativos para mudar, inovar e quebrar regras.** Altas Books Editora, 2014.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortês, 1994.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MOURA, M. O. A. **a Construção do Conhecimento na Pré-escola**. Séries Ideias-FDE, São Paulo, v.10, p. 45-53, 1991.

NALLIN, Claudia Góes Franco. **Memorial de Formação: o papel dos jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. Campinas, SP: 2005.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa – Características, Usos E Possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n.3, 2º semestre, 1996.

OLIVEIRA, Sandra Alves de. **O lúdico como motivação nas aulas de Matemática**. Departamento de Educação de Guanambi – BA -Uneb. Publicado na edição nº 377, jornal Mundo Jovem, junho de 2007, p. 5.

OLIVEIRA, Fabiane dos Santos. **Lúdico como instrumento facilitador na aprendizagem da educação infantil**. Universidade Candido Mendes pós-graduação lato sensu instituto a vez do mestre. ARAIOSES-MA 2010.

PARAIBA. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Educação e Cultura. Gerencia Executiva da Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Referenciais Curriculares Do Ensino Fundamental: Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade Sociocultural**. Joao Pessoa: SEC/Grafset. 329p.

PONTE, J. P. (2005) Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**, n. 85, p. 36-42.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975

RIBEIRO F. M; PAZ, M. G. **O lúdico e o ensino da matemática nas séries finais do ensino fundamental**. Revista Modelos – FACOS/CNECO sório Ano 2 – Vol. 2 – N ° 2 – AGO/2012 – ISSN 2237 – 7077. Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2013/pdf/o_ludico_e_o_ensino_da_matematica_nas_series_finais_do_ensino_fundamental.pdf acesso em setembro de 2019.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PESQUISA

Questionário de Avaliação da Pesquisa

1. Como você avalia as atividades?

() Muito Ruim () Ruim () Boa () Muito boa () Excelente

2. As atividades foram motivadoras em aprender ou aprimorar seus conhecimentos sobre matemática?

() Sim, me motivou. () Sim, me motivou em partes. () Não.

Justifique sua Resposta:

3. Você conseguiu traçar uma estratégia para vencer o jogo?

() Não. () Sim.

Se SIM, em qual jogo? _____

Qual foi a estratégia?

4. Você considera que a matemática te auxiliou nas partidas dos jogos?

() Sim () Não () Às vezes.

5. Os jogos ajudaram a compreender melhor as expressões algébricas?

() Não. () Sim.

6. Qual a sua opinião sobre a utilização de jogos matemáticos na aprendizagem de conteúdos da matemática?

7. Esse campo abaixo é para alguma sugestão para melhorar a atividade, alguma crítica sobre a atividade ou elogio:

APÊNDICE B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivos da sequência:

- Despertar no aluno o interesse, utilizando os jogos no estudo das expressões algébricas;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento de estratégias e soluções;
- Desenvolver de forma lúdica o cálculo mental e o pensamento algébrico;
- Consolidar novos conhecimentos ao aluno, através do lúdico no ensino da Matemática;
- Desenvolver a capacidade de reconhecer uma expressão algébrica e seus elementos;
- Realizar as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação com os termos de uma expressão.

Conteúdo (s) a ser (em) trabalhado (s):

- Expressões Algébricas: Valor Numérico, Simplificação de Expressões, Operações Algébricas (Adição e Subtração).

Indicação do ano: 8º ano do Ensino Fundamental.

Material necessário para as aulas: Marcador para Quadro Branco, Papel A4, Calculadora, Dados, Atividades Impressas, Trilha Algébrica, Dominó de Expressões, Jogo Girake e o Algeplan.

Tempo estimado: 11 horas/aulas

Desenvolvimento da sequência:

Utilizaremos atividades que envolvam dois ou mais alunos, para oportunizar a interação social dos mesmos. Cada atividade terá um jogo distinto, porém abordando sempre a unidade temática Álgebra, sendo aplicados no decorrer de 11 horas/aula, sendo 3 horas/aula para 3 primeiras atividades 2 horas/aula para última atividade proposta.

Etapa 1 (3 horas/aula)

1º Momento: (30 minutos)

Antes da aplicação das atividades. Iniciaremos a aula, abordando o conceito de expressões algébricas de forma diferente, brincando. Será feito uma brincadeira, ou melhor, conceituaremos de forma lúdica as expressões algébricas.

Conceituar Brincando!

Os alunos poderão utilizar calculadoras, celulares para uso da calculadora. Seja o caso de não terem tais materiais, fazer uso de caneta e papel para a estruturação das operações, ficando também livre o cálculo mental.

Cada aluno será submetido a pensar em um número, em seguida seguirá à risca uma sequência de operações:

- Multiplicar por 2;
- Somar com 5;
- Subtrair por 4;
- Somar com 1;
- Dividir por 2;
- Subtrair pelo número pensando;

A partir daqui será exposto para os alunos o resultado, dessa operação, no caso 1. Logo após veremos quais os números escolhidos pelos alunos, deixando – os se perguntar o porquê de números distintos resultarem o número 1 e como esses resultados foram descobertos sem ao menos saber os números pensando de cada um.

Diante desse problema proposto, cabe então repetir os passos das operações, porém dessa vez algebricamente, mostrando para os alunos que os números foram substituídos por uma incógnita, ou seja, letras e por via representa um número qualquer, sendo assim temos nada mais nada menos que o conceito de expressões algébricas, ou seja, expressões matemáticas que contem números e letras.

Pensar em um número;

X

Multiplicar por 2;

$2X$

Somar com 5;

$2X + 5$

Subtrair por 4;

$2X + 5 - 4$

Somar com 1;

$2X + 5 - 4 + 1$

Dividir por 2;

$(2X + 5 - 4 + 1) \div 2$

Subtrair pelo número pensando;

$(2X + 5 - 4 + 1) \div 2 - X$

O resultado é 1

$(2X + 5 - 4 + 1) \div 2 - X = 1$

$$(2X + 5 - 4 + 1) \div 2 - X$$

Observe
que a
equação
contem
números e
letras.

Observe que X
equivale a um
número
desconhecido

2º Momento: (30 minutos)

Nesse momento será proposto que os alunos façam o mesmo processo exposto anteriormente de forma inversa, no qual será mostrado uma expressão algébrica e os mesmos emitirão de forma literal, o passo a passo estrutural da expressão algébrica.

Expressão Proposta:

$$(2X + 14) \div 2 - X$$

Resolução:

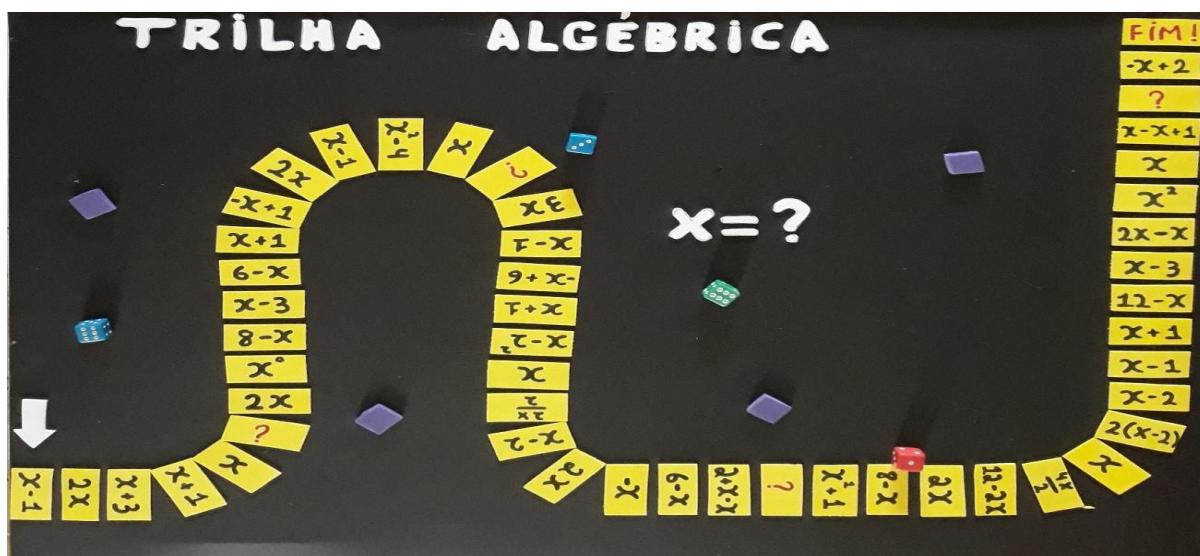
- Pense em um número;
- Multiplique por 2;
- Some com 14;
- Divida por 2;
- Subtraia pelo número que pensou.

O resultado da expressão será apresentado por cada um dos alunos, ao final faremos as devidas observações, se houve algum resultado distinto, será feito uma discussão individual, como foi que eles alcançaram tal resultado e que métodos usaram ao transformar a expressão álgebra em expressão literal.

3º Momento: (45 minutos)

Apresentação do que será abordado na sala de aula, como conteúdo, a ordem e utilização do jogo trilha algébrica, no qual mostraremos suas estruturas e finalidades. Como também organização da turma, formando seus respectivos grupos, para enfim dá início o uso dos jogo e resolução das atividades propostas.

Trilha Algébrica



O jogo consiste em um tabuleiro, contendo 50 “casas” formando um “caminho”, que deve ser percorrido pelos jogadores, um dado para saber a ordem dos participantes em cada jogada e para determinar quantas casas os competidores devem andar, referente ao valor numérico obtido, pinos para cada um dos participantes, podem ser botões, tampas de garrafas e algumas cartas com desafios matemáticos, expressões algébricas no intuito beneficiar o jogador ou não dependendo do seu desempenho.

Regras do Jogo:

- Será decidido por meio de sorteio qual participante vai começar a partida primeiro;
- Cada jogador lançará o dado na sua vez;
- Substitua o número que saiu no dado na expressão algébrica da “casa” onde se encontra seu peão;
- Ande tantas “casas” quanto for o valor calculado;

- Se o peão cair numa “casa” com interrogação (?) ele terá que puxar um cartão e responder o problema proposto. Respondendo corretamente, ele avançará algumas “casas”, se errar o problema retrocederá algumas “casas”;
- O ganhador será o jogador que completar todo o percurso.

4º Momento: (30 minutos)

Após o uso do jogo, será entregue uma problematização, no intuito de verificar as possíveis vantagens ou desvantagens no uso de jogos como material didático, como também verificar o pensamento algébrico de cada aluno.

Essa proposta será individual, ou seja, entregue a cada um deles, sendo que faremos a resolução desse problema juntos, expondo no quadro branco e trabalhando cada questão uma a uma, bem como estabelecendo as possíveis resoluções das mesmas, além de identificar quais são erradas e qual a alternativa correta.

No jogo da trilha algébrica, Rafael está a 12 “casas” de vencer a partida, sabendo que ao jogar o dado pode-se obter os seguintes valores 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Identifique qual expressão algébrica levará Rafael a vitória em apenas uma jogada.

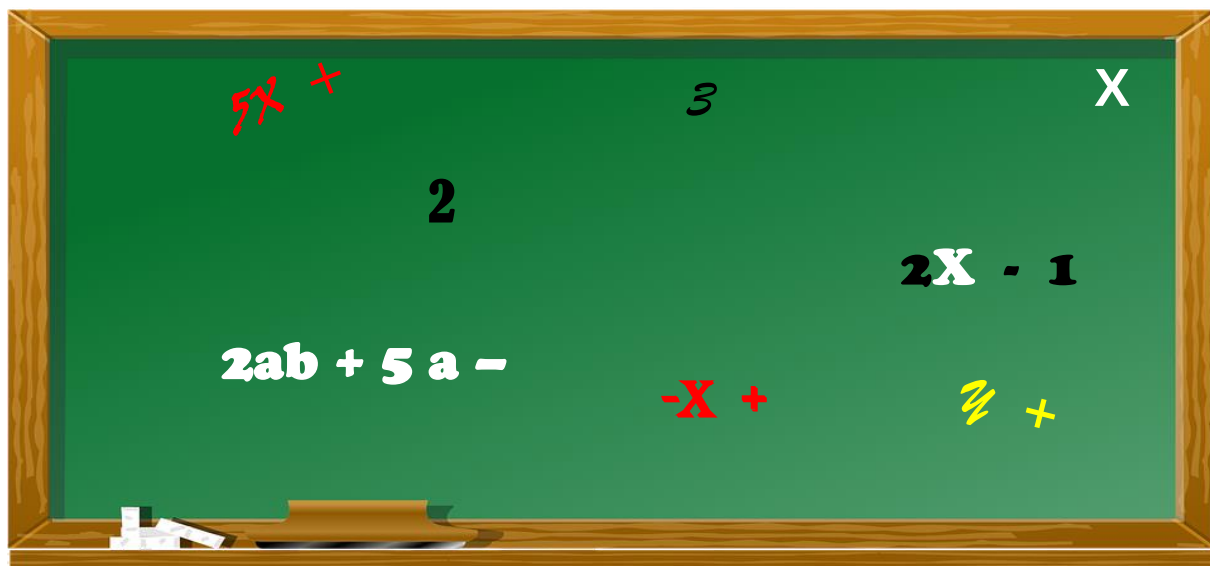
- a. $12 - 2x$
- b. $6 + x$
- c. x^2
- d. $2x + x$
- e. $x + 11$

Etapas 2 (3 horas/aula)

1º Momento: (30 minutos)

Cada aluno, ou cada grupo formado por 4 integrantes no máximo, afim de que todos possam participar, terão em sua posse um dado. Utilizando-se do material, a cada vez que o dado fosse lançado por um aluno, o valor submetido seria o valor da incógnita das expressões que lhe fossem dadas, assim substituindo-as por esses valores e por fim encontrando o valor numérico. Logo após, os alunos terão a liberdade de criar suas próprias expressões, com base no que já foi aprendido e compreendido em sala.

Apartir daí, os mesmos terão que lançar o dado (um por vez ou um lançamento para cada incógnita presente uma expressão) substituindo as incógnitas, assim obtendo os valores numéricos para cada expressão algébrica.



2º Momento: (30 minutos)

Além dessa proposta de fazer com que os alunos submetam suas próprias expressões, serão também enunciadas expressões cuja finalidade não vai ser apenas encontrar o valor numérico, mas também identificar os valores das incógnitas quando necessário. A proposta é proporcionar por meio de tentativa e erro, qual valor se encaixa na expressão tornando uma expressão correta. A medida que a expressão for exposta, por exemplo: $2x = 10$, os alunos irão jogar os dados, no qual os valores que forem sendo submetidos. Será feita a substituição pela (s) incógnita (s), efetuando a operação e observando se de fato o valor da incógnita correspondendo ao valor numérico:



Se eu lançar o
Dado...e obtiver 5...
Será que minha expressão

3º Momento: (45 minutos)

Dominó de Expressões:

$5 - y = 0$	$y = 2$	$a = 8$	$3 \cdot a = 6$	$m = 8$	$m = 8$	$x = 5$	$x + 2 = 5$
$3 \cdot c = 9$	$c + 1 = 1$	$2 \cdot a = 10$	$a + 3 = 11$	$b = 2$	$b = 2$	$5 - x = 2$	$a = 1$
$8 : b = 4$	$b = 0$	$y : 2 = 3$	$25 : x = 5$	$y - 3 = 0$	$y = 6$	$a = 4$	$m = 1$
$6 : n = 1$	$n = 12$	$5 \cdot b = 15$	$b - 2 = 0$	$20 : n = 5$	$n = 5$	$2 \cdot a = 2$	$a = 2$
$30 : c = 6$	$c = 3$	$c = 5$	$b = 3$	$x = 3$	$x = 3$	$6 - n = 1$	$n = 7$
$5 - a = 3$	$a = 5$	$y + 5 = 7$	$y = 3$	$c = 0$	$n = 6$	$3 \cdot n = 21$	$2 \cdot m = 16$
$b + 5 = 5$	$m + 4 = 12$	$n + 3 = 15$	$n = 4$	$n = 3$	$y = 5$	$5 - m = 4$	$6 : m = 6$

O jogo Dominó de Expressões é uma proposta didática que visa verificar as potencialidades obtidas por parte dos alunos mediante o que será apresentado em sala de aula acerca das Expressões Algébricas. O jogo consiste em 28 peças, sendo que cada uma pode conter expressões algébricas, valores numéricos e valores de incógnitas específicas.

Regras do Jogo:

- Os participantes do jogo deverão estar em grupos de quatro pessoas;
- Cada participante receberá sete peças;
- A peça de saída será ($x=8$, $x=8$);
- Próximo participante a jogar será o imediatamente à direita daquele que inicia a partida;
- Caso este não tenha a peça equivalente, "passará a vez" ao próximo e, assim sucessivamente;
- Será vencedor aquele que primeiro conseguir encaixar, no dominó exposto à mesa, todas as suas peças;
- Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento do jogo), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos; persistindo o empate, o vencedor será o que tiver a peça de menor valor.

4º Momento: (30 minutos)

Problemas propostos:

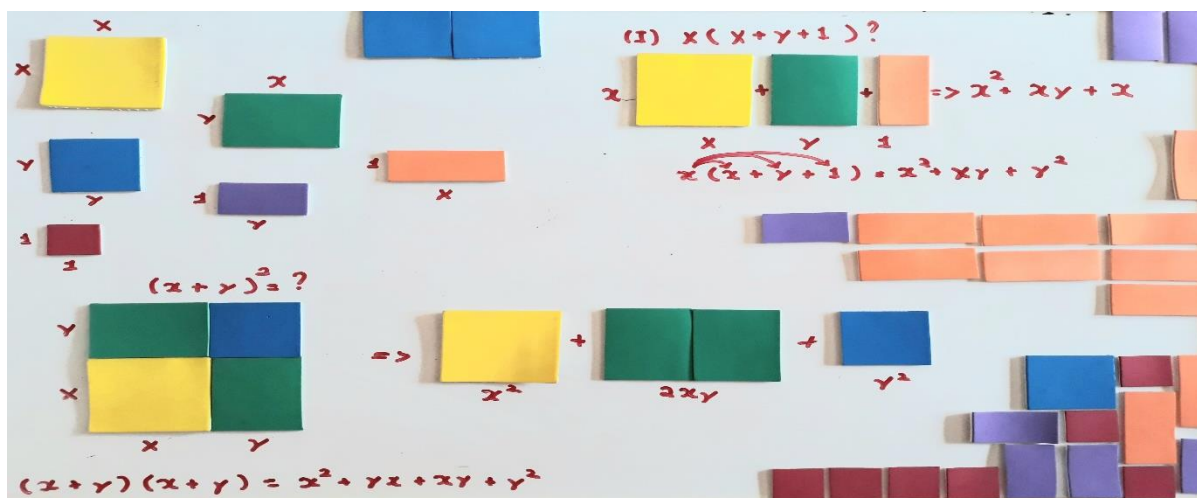
De acordo com as regras “Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento do jogo), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos; persistindo o empate, o vencedor será o que tiver a peça de menor valor”.

Diante essa regra, após o jogo, será proposto a todos os grupos de participantes, que eles coloquem todas as peças em ordem crescente, ou seja, da peça de menor valor para a de maior valor e logo após verificar se cada grupo colocou as peças nos seus devidos lugares.

Etapa 3 (3 horas/aula)

1º Momento: (45 minutos)

Algeplan



O Algeplan consiste em um material que relaciona figuras geométricas (quadrados e retângulos) com a álgebra. Cada imagem recebe um nome, x^2 , y^2 , xy , x , 1 , e y . Este nome é dado a partir do cálculo da área de cada figura geométrica.

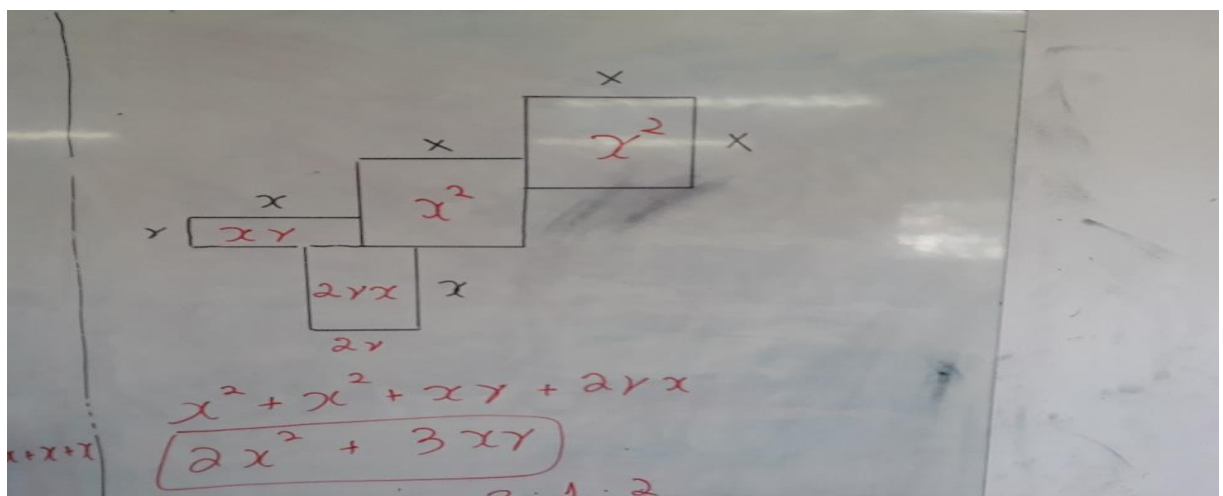
No primeiro momento é importante que os alunos percebam a união das peças de mesmo símbolo, ligada ao conceito de termos semelhantes.

2º Momento: (45 minutos)

Nesse momento podemos sugerir algumas Modelagens para os alunos, como figuras e formas a partir das peças e logo após a partir dessas imagens obter as expressões algébricas e transcreve-las no caderno.

3º Momento: (45 minutos)

Resolução de um problema proposto, no qual os alunos irão obter a área de cada figura, como também a área total dela.



Etapa 4 (2 horas/aula)

1º Momento: (45 minutos)

Jogo Girake



O jogo Girake consiste em um tabuleiro de formato retangular, com duas cores: amarelo, que representa a área negativa, e verde que representa a área positiva, além de 60 peças representando as incógnitas X e Y e fichas enumeradas de -5 a 5 incluindo o zero.

Regras do jogo:

- O jogo será dividido em 3 rodadas;
- O jogo é composto por 4 jogadores, formando duas duplas;
- Inicialmente cada dupla pegará duas fichas aleatoriamente da caixinha de números, onde serão substituídas nas incógnitas X e Y nas expressões algébricas resultantes de cada jogada;
- Cada dupla terá a 20 peças (10 peças de “x” e 10 peças de “y”), que representarão as incógnitas;
- A jogada terá início quando um representante da dupla lançar as peças sobre o tabuleiro;
- Após ter lançado as peças sobre o tabuleiro, os jogadores onde elas caíram, logo após fazem o processo de simplificação das expressões, formando assim uma expressão algébrica na forma $ax + by$;
- Em seguida cada dupla irá substituir cada incógnita pelos valores pegos nas caixinhas de números no início de cada rodada, no qual obterão um resultado para cada expressão obtida;
- Vence quem após somar o valor numérico das expressões, obter maior valor.

2º Momento: (45 minutos)

Após aplicação do jogo, será proposta uma atividade impressa, como algumas situações problemas referentes ao jogo exposto.

Problemas propostos:

1. Após uma jogada Aninha e Beto conseguiram respectivamente o resultado $2x + 3y$ e $5x - 2y$, sabendo que Aninha após a jogada retirou os valores para as incógnitas $x = -2$ e $y = 3$ e Beto tirou $= 1$, sabendo disso, qual número Beto teria que tirar para y, para que possa vencer a partida?

2. Beto poderia vencer a partida com outros números? Caso sim, qual (is)?
3. João lançou as peças sobre o tabuleiro e chegou a expressão $x - y$, sendo o valor para $x = 0$, o valor numérico da expressão vai ser sempre negativo? Justifique.
4. Após jogar as peças no tabuleiro, Regina formou a expressão $2y$. o que aconteceu com incógnita x ? Justifique.

AVALIAÇÃO:

A avaliação será contínua, com base nos seguintes tópicos: resolução da atividade proposta, participação do aluno (se o aluno pergunta, tira dúvidas, responde questões) e comportamento.

Nº do Aluno	Ativ. (Jogo 1)	Ativ. (Jogo 2)	Ativ. (Jogo 3)	Part.	Comp.	Média da Nota
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						