



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

PETRÔNIO FERREIRA DE ARAÚJO

O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU

CAMPINA GRANDE – PB

2017

PETRÔNIO FERREIRA DE ARAÚJO

O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento as exigências para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

ORIENTADOR: Prof.º Dr. Aníbal Menezes Maciel

CAMPINA GRANDE – PB

2017

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

A659u Araújo, Petrônio Ferreira de.
O uso de materiais didáticos no ensino de equação do 1º grau [manuscrito] : / Petronio Ferreira de Araujo. - 2017.
40 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Anibal Menezes Maciel, Departamento de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Equação do 1º grau. 3. Recursos didáticos. 4. Jogos.

21. ed. CDD 371.337

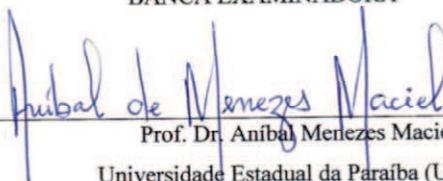
PETRÔNIO FERREIRA DE ARAÚJO

O USO DE MATERIAS DIDÁTICOS NO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento as exigências para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

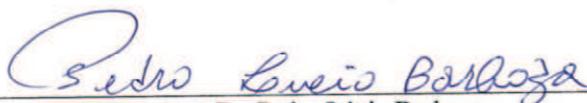
Aprovado em: 18/12/2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Aníbal Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

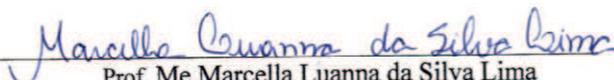
Orientador



Prof. Dr. Pedro Lúcio Barbosa

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Examinador



Prof. Me Marcella Luanna da Silva Lima

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Examinador

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter permitido eu trilhar esse caminho até aqui sempre me protegendo, me dando sabedoria, força, saúde e paz.

Aos meus pais José Manoel e Geruza, aos meus irmãos Petrúcio e Gervásio, aos meus sobrinhos Emily, Emanuel e Pedro, a minha noiva Ana Cláudia e a todos os meus amigos que sempre acreditaram em mim, me incentivaram e me ajudaram a vencer mais esse desafio em minha vida.

Ao Professor Aníbal pela orientação neste trabalho e também pela amizade, paciência, motivação, incentivo e todo o aprendizado.

Aos Professores: Lúcia, Sá, Leiva, Fernando, Isaque, Vinicius, Rômulo, Kátia, Davis, Abigail, Conceição, Ronny, Elizabete, Lamartine, Mauricio, Isabelle, Joselma, Elias, Pedro Lúcio, Emílio, Vandemberg, Ticiane, Joelson, Samilly, Victor Hugo, Diele, Pedro César, Sibério, Aldo e Milla, que contribuíram muito para minha formação profissional e também como cidadão.

Aos amigos que conheci durante esses 5 anos de convivência na universidade que foram muito importantes para essa minha conquista.

Aos funcionários da UEPB que sempre que precisei me serviram.

Que Deus abençoe a cada um que participou de forma direta ou indireta, dessa que foi uma grande vitória em minha vida. Muito obrigado.

Petrônio Ferreira de Araújo

"O Senhor é meu pastor, nada me faltará. Em verdes prados ele me faz repousar. Conduz-me junto às águas refrescantes, restaura as forças de minha alma. Pelos caminhos retos ele me leva, por amor do seu nome. Ainda que eu atravessasse o vale escuro, nada temerei, pois estais comigo. Vosso bordão e vosso báculo são o meu amparo. Preparais para mim a mesa à vista de meus inimigos. Derramais o perfume sobre minha cabeça, e transborda minha taça. A vossa bondade e misericórdia hão de seguir-me por todos os dias de minha vida. E habitarei na casa do Senhor por longos dias" (Salmos 22).

Ao meu Deus, a minha família, a minha
noiva, aos meus professores e a todos os
meus amigos, pela dedicação,
companheirismo e amizade, DEDICO.

RESUMO

A presente pesquisa tem como principal objetivo refletir sobre o uso de materiais didáticos (material concreto e jogo) para o ensino do conteúdo matemático de Equação do Primeiro Grau e as suas operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Aplicamos o jogo matemático EM BUSCA DA EQUAÇÃO em uma turma do 7º ano da escola estadual de ensino fundamental e médio Doutor Adilson Bezerra de Souza, localizada na Avenida Brasil, 300, bairro Nova Santa Cruz, na cidade de Santa Cruz do Capibaribe-PE, visando fixar os conceitos de equações do primeiro grau e fazer uso das operações fundamentais de uma forma mais interessante e motivadora: brincando e usando o concreto para chegarmos ao abstrato. Com o uso dos materiais didáticos, podemos observar que, se bem planejado, é de fundamental importância para a ampliação do processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois os mesmos além de despertar nos alunos interesse e motivação para com o estudo da matemática, possibilitam o desenvolvimento da criatividade, da participação, da competição, do senso crítico, da busca de estratégias, entre outros, que são indispensáveis para a vida dos alunos, além de contribuir para uma aula mais dinâmica, atraente e significativa, melhorando assim também a prática pedagógica do professor. Como resultado da pesquisa, percebemos que os materiais didáticos conduzem os alunos a situações mais interessantes, uma vez que possuem características desafiadoras, competitivas, além de facilitar a compreensão de conceitos considerados difíceis pelos alunos, de uma forma que é característica dos mesmos: divertida, e que quase sempre não tem espaço no ensino tradicional. Porém, o uso de materiais concretos e aplicação de jogos para o processo de ensino-aprendizagem exige um pouco mais do professor e pode gerar barulho por parte dos alunos, logo exige uma preparação do professor e deve acontecer em um ambiente propício, de preferência em um laboratório, uma biblioteca ou alguma sala que não vá atrapalhar as outras turmas.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Equação do 1º Grau. Materiais Didáticos. Jogos.

ABSTRACT

The present research has as main objective to reflect on the use of didactic materials (concrete material and game) for the teaching of the mathematical content of First Degree Equation and its fundamental operations: addition, subtraction, multiplication and division. We applied the mathematical game IN SEARCH OF EQUATION in a class of the 7th year of the state school of elementary and high school Doctor Adilson Bezerra de Souza, located at Avenida Brasil, 300, Nova Santa Cruz neighborhood, in the city of Santa Cruz do Capibaribe-PE , aiming to establish the concepts of first degree equations and make use of the fundamental operations in a more interesting and motivating way: joking and using concrete to reach the abstract. With the use of didactic materials, we can observe that, if well planned, it is of fundamental importance for the expansion of the teaching and learning process of mathematics, since the same ones awaken students interest and motivation for the study of mathematics, the development of creativity, participation, competition, critical sense, the search for strategies, among others, which are indispensable for the students' lives, as well as contribute to a more dynamic, attractive and meaningful class, thus also improving the practice of the teacher. As a result of the research, we noticed that the didactic materials lead the students to more interesting situations, since they have challenging and competitive characteristics, besides facilitating the understanding of concepts considered difficult by the students, in a way that is characteristic of them: fun, and that almost always does not have space in the traditional education. However, the use of concrete materials and application of games to the teaching-learning process requires a little more of the teacher and can generate noise on the part of the students, soon requires a preparation of the teacher and should happen in a favorable environment, preferably in a laboratory, a library or some room that will not disturb the other classes.

Keywords: Mathematics Teaching. Equation of the 1st Degree. Teaching materials. Games

SUMÁRIO

1. Aspectos gerais da pesquisa.....	09
1.1 Introdução.....	09
1.2 Justificativa.....	11
1.3 Questões de pesquisa e objetivos.....	13
1.3.1 Objetivo geral.....	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
1.3.3 Metodologia.....	13
2. Materiais didáticos (MD).....	16
2.1 O que são materiais didáticos e qual sua importância para o ensino da matemática?.....	16
2.2 O papel do professor mediante o uso de MD.....	17
2.3 Os materiais didáticos na formação do professor.....	18
3. O lúdico na aprendizagem.....	21
3.1 O lúdico nas aulas de matemática.....	21
3.2 Navegar histórico do lúdico.....	22
3.3 O uso de jogos no ensino de matemática.....	23
3.4 A questão do erro mediante o uso de jogos.....	24
3.5 O uso de jogos e resolução de problemas.....	26
4. Equações do primeiro grau com uma incógnita.....	28
4.1 O que é uma equação?.....	28
4.2 Um pouco da história das equações.....	28
4.3 Resolvendo uma equação.....	30
4.4 Princípios aditivo e multiplicativo.....	31
4.5 A importância das equações no ensino.....	32
5. Aplicação dos materiais concretos.....	33
6. Considerações finais.....	39

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

1.1 INTRODUÇÃO

Como sabemos, a matemática se faz presente em tudo no nosso dia a dia. Estar inserida na sociedade em todos os níveis do ser humano. Portanto, é importantíssima no ensino sua aprendizagem, pois cada vez mais está sendo exigida pelo próprio ser, pois é uma base para o acesso á cultura, a aquisição de uma vida mais digna e conhecimentos. Por isso, cada vez mais seu ensino tem sido motivo de preocupação por parte da Comunidade de Educação Matemática, pois é muito comum ter suas aulas apenas de forma tradicional, onde o professor com o auxílio do livro didático passa determinado conceito seguido de exemplos e em seguida exercícios. O aluno por sua vez, copia em seu caderno e tenta resolver os exercícios seguindo o modelo dos exemplos. Essa prática não traz bons resultados para os alunos, pois em nenhum momento geram-se situações em que os mesmos possam ser criativos ou sejam incentivados a solucionar um problema através de atividades ligadas ao seu dia a dia, e também grande parte deles consideram a matemática muito abstrata e de difícil compreensão, levando os mesmos a uma grande rejeição pela disciplina e a uma alta taxa de reprovação.

No ensino de matemática já existem atualmente muitas possibilidades de se trabalhar os conceitos desta disciplina, não utilizando apenas o ensino tradicional, mas levando em consideração outras propostas metodológicas surgidas a partir do Movimento internacional de Educação Matemática. Entre elas temos: o uso da história da matemática, as novas tecnologias, a modelagem, a etnomatemática, a resolução de problemas, a manipulação de materiais concretos e o uso de jogos. Na presente pesquisa fazemos uso de um jogo e de materiais concretos. A utilização de atividades lúdicas e materiais concretos no ensino da matemática promovem uma melhor compreensão e entendimento de determinados tópicos, e fazem com que o aluno deixe de ser um simples receptor de conteúdos, passando a interagir, participando do próprio processo de construção do conhecimento, e o que é melhor, de uma forma divertida, ou seja, aprende brincando.

Entendemos que a inovação do ensino de matemática através de atividades diferenciadas com o uso de jogos e materiais concretos, pode ser uma boa alternativa para chamar a atenção e despertar o interesse dos alunos para com os temas abordados, além de proporcionar aos mesmos uma série de habilidades indispensáveis ao seu cotidiano. O jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* é ideal para ser aplicado no 7º ano do Ensino Fundamental, logo após o estudo sobre Equação do Primeiro Grau com uma incógnita. O mesmo envolve os conceitos de Equação do Primeiro Grau e as quatro operações básicas da matemática:

Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão. O jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* foi uma criação nossa, a partir do *JOGO DA ASMD* (adição, subtração, multiplicação e divisão) e tem como principal objetivo fixar o conteúdo de Equação do 1º grau e o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, fazendo com que ele desenvolva a capacidade de pensar rápido para formular uma equação, utilizando-se dos princípios aditivo e multiplicativo para se chegar a um resultado esperado, ao mesmo tempo em que revisa o conteúdo visto em sala de aula.

O interesse para a realização deste trabalho surgiu após a observação de algumas aulas de matemática para a disciplina Estágio Supervisionado II, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Ademar Veloso da Silveira, onde foi constatado um certo desinteresse pelas aulas de matemática e uma grande dificuldade na compreensão da mesma por parte de alguns alunos com relação as operações fundamentais, principalmente multiplicação e divisão. Visando despertar o interesse desses alunos, e também acabar com a dificuldade nessas operações mencionadas, procuramos juntamente com a professora uma forma de chamar a atenção desses alunos e também fazer com que os mesmos participassem mais das aulas de matemática, a forma apresentada pela professora foi de ministrarmos uma oficina usando o *JOGO DA ASMD*, que é um jogo que envolve as quatro operações básicas da matemática: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão, e trabalha o raciocínio lógico do aluno. Ver na figura 1 foto do *JOGO DA ASMD*:

Figura 1: Foto do *JOGO DA ASMD*



Fonte: <https://professorphardal.blogspot.com.br>

O resultado desta oficina superou todas as expectativas, conseguimos chamar a atenção dos alunos apresentando a eles uma das formas diferenciadas de ensino e aprendizagem da matemática, de uma forma mais prazerosa, mais divertida, onde todos ficaram até o final ajudando uns aos outros de suas equipes nos cálculos para chegarem ao resultado esperado e concluírem o jogo, e mesmo com dificuldades nas operações mencionadas, mesmo errando em alguns momentos tentavam até conseguir acertar, isso foi o que nos chamou mais a atenção, pois geralmente quando um aluno erra em uma atividade de matemática ele desiste dela, com o jogo, o erro estimulou eles a buscarem outras soluções.

A partir dessa experiência e uma vez começado o processo de orientação da realização do trabalho de conclusão de curso (TCC), elaboramos um novo jogo, para qual denominamos de *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*.

1.2 JUSTIFICATIVA

Entendemos que nossa proposta de inovação para o ensino de matemática através da utilização de materiais concretos e do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*, é de fundamental importância para a ampliação do processo de ensino e aprendizagem da matemática, especificamente do conteúdo de equação do primeiro grau, pois o mesmo além de facilitar a compreensão e motivar os alunos, possibilita o desenvolvimento da criatividade, da participação, da competição, do senso crítico, entre outras, que são indispensáveis para a vida dos alunos, diante de aspectos como: social, político, pedagógico e da própria matemática. No ensino de matemática sentimos falta de processos educacionais mais modernos, fazendo-se uso de metodologias mais recentes, como outras disciplinas que usam os meios de informática, por exemplo, que seja motivadora, que faça parte da realidade dos alunos e que possibilite condições favoráveis para o ensino dessa disciplina tão importante. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1997, p. 26).

Almejamos que a utilização do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* na aprendizagem se torna um importante facilitador da socialização do aluno com os demais colegas da turma, uma vez que muitas crianças sentem dificuldades em participar das aulas e se relacionar

com as outras, seja por timidez ou outro problema qualquer, e o jogo tem esse poder de fazer com que os alunos saiam da posição de passividade, tornando-os mais participativos, que interajam e aprendam também umas com as outras, através das regras e também no caminho usado para se chegar ao resultado procurado.

Entendemos também que o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* pode favorecer o exercício da cidadania, ao jogar, os alunos aprendem a seguir regras, desenvolvem trabalho em equipe, tomam decisões, posicionam-se de maneira crítica, criativa, entre outras atitudes, que são habilidades indispensáveis para esses jovens que futuramente iram ingressar no mundo do trabalho, que devem estar preparados, pois hoje em dia com os avanços tecnológicos e os progressos científicos, aumentam as exigências e a competição por vagas de emprego.

A utilização do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* como ferramenta pedagógica pode fazer com que o aluno supere as dificuldades de assimilar conceitos relacionados a equações do primeiro grau e a se interessar mais pela matemática, enquanto que o professor estará desenvolvendo uma nova prática pedagógica, mais eficiente, tornando sua aula mais dinâmica e prazerosa. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais citam que:

É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 1997, p. 32).

Se perguntarmos a um grupo de estudantes sobre o gosto deles pela disciplina matemática, com certeza uma parte irá responder que a odeiam, porque acham a mesma difícil, *o bicho papão* da escola. Outra parte que não gosta por ter dificuldades em compreender seus conteúdos, e apenas uma pequena parte que gosta e não a acham tão difícil assim. É preciso que os professores reflitam sobre essa rejeição dos alunos pela matemática e de como podem melhorar isso, já existem muitas possibilidades como os jogos, os materiais concretos e as demais mencionadas. Brincando, o aluno entende melhor os conceitos matemáticos, experimentam, descobrem, inventam, desenvolvem habilidades e aprendem de forma significativa. A utilização da balança relacionada ao conceito de igualdade e do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* após o estudo das Equações do Primeiro Grau fará com que os alunos compreendam melhor seus conceitos, como também se motivem a resolverem questões passadas pelo professor ou que possam surgir no seu

cotidiano, fazendo com que os mesmos se interessem mais pela matemática e a vejam como uma disciplina não tão difícil e muito importante para sua vida.

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS

Considerando o que dissemos até aqui, temos como questão norteadora do nosso trabalho: Quais são as potencialidades do uso de materiais didáticos no ensino do conteúdo matemático de equação do 1º grau?

1.3.1 Objetivo Geral

Refletir sobre o uso de materiais didáticos (material concreto e jogo) para o ensino do conteúdo matemático de Equação do Primeiro Grau e as suas operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão

1.3.2 Objetivos Específicos

Elaborar uma proposta para o ensino da matemática, para o 7º ano do ensino fundamental, com o apoio de um material concreto e de um jogo matemático.

Possibilitar a aprendizagem da matemática de uma forma lúdica.

Apresentar ao aluno outra forma de aprender matemática, através de uma metodologia em que os mesmos participam da construção do conhecimento, e o que é melhor, brincando.

Despertar nos alunos interesse e motivação para com o estudo e aprendizagem da matemática.

1.3.3 Metodologia

O uso de materiais concretos e atividades lúdicas como o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*, por exemplo, ou outras propostas metodológicas citadas antes podem e devem ser trabalhadas nas escolas e incluídas no planejamento dos professores, levando em consideração o contexto em que os alunos estão inseridos, propondo atividades contextualizadas e ligadas a vivência dos mesmos, ao seu dia a dia, e possibilitando um aprendizado mais significativo.

Porém, ressaltamos que, para se conseguir uma aprendizagem positiva se fazendo uso dessa metodologia, é importante antes o professor fazer uma análise cuidadosa do jogo e do material a ser utilizado, assim como ter também em vista os objetivos a serem alcançados, não se deve aplicar essa metodologia sem se ter um conhecimento prévio ou

aplicar o jogo por aplicar, pra divertir os alunos. É preciso que o mesmo esteja ligado a conteúdos de forma clara e fundamentada, e o professor tenha pleno domínio, tanto sobre o jogo e o material concreto, quanto com os conceitos envolvidos. Após os alunos fixarem os conceitos aprendidos com os materiais didáticos, o professor deve passar as teorias e fazer a ligação com o que foi aprendido com os mesmos, até porque não devemos trabalhar apenas com jogos ou materiais concretos, estes devem ser apenas facilitadores da aprendizagem, da compreensão, da motivação, e de uma forma mais divertida.

O jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* é composto por uma tabela com cinco colunas enumeradas de um a cinco, cinco tampinhas de cores diferentes para representar as equipes ou os jogadores e três dados, sendo dois com faces compostas por conjuntos de pontos que vão de um a seis pontos e um com as faces com as letras: x, y, z, t, s e w para representar as incógnitas, como podem ver nas figuras 2 e 3:

Figura 2: Foto do Jogo Em Busca Da Equação



Fonte: Autoria Própria

Figura 3: Foto dos Dados Usados no Jogo Em Busca Da Equação

Fonte: Autoria Própria

Pode-se jogar com cinco grupos ou cinco jogadores. Cada jogador ou equipe se for o caso, após elaborar um critério para saber a ordem de cada um ou uma jogar, irá jogar os 3 dados na sua vez, e após observar o resultado nos dados, será necessário formular uma equação em até três minutos, juntando os dois números sorteados, a letra e o número da casa da tabela que se pretende alcançar, utilizando os conceitos de equação e seus princípios aditivo e multiplicativo (pode-se usar qualquer um dos princípios e também qualquer das operações básicas para formular a equação), se conseguir encontrar uma equação a partir dos dados mencionados, cujo resultado seja o número da casa que se pretende alcançar, coloca sua tampinha no número desejado na tabela, mostrando para os demais a equação e que o seu resultado é justamente o número desejado da tabela, se errar ou não for possível formular uma equação que se chegue aquele resultado, não acontece nada e é a vez do próximo jogador ou equipe jogar. Para colocar a sua tampinha no número que está na tabela deve-se respeitar a sequência de 1 a 5, e é necessário que o resultado dessa equação seja o número da sequência que o jogador está jogando. Ex: nos dados dão os números 3,4 e a letra x, e o aluno inicia pelo número 1 do tabuleiro, ele terá de formular uma Equação do Primeiro Grau usando esses dados, ou seja, 3, 4, x e 1, e o resultado necessita ser 1. Uma equação possível é: $(3x + 1 = 4)$, justificando que usando princípio aditivo nos dois membros temos: $(3x = 4 - 1)$, efetuando a subtração no segundo membro e usando o princípio multiplicativo nos dois membros, encontraremos $x = 1$, então o jogador coloca sua tampinha na casa 1 do tabuleiro e passa a vez para o próximo jogador ou equipe

jogar. Cada jogador ou equipe só tem direito a uma jogada por vez. Vence quem alcançar o número 5 primeiro.

2. MATERIAIS DIDÁTICOS (MD)

2.1 O QUE SÃO MATERIAIS DIDÁTICOS E QUAL SUA IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA?

Materiais didáticos são quaisquer instrumentos úteis ao processo de ensino e aprendizagem, como o giz, a calculadora, os jogos, filmes, quebra-cabeça, etc. Os materiais didáticos são muito importantes e seu uso no ensino de matemática pode desempenhar várias funções, como facilitar a apresentação de um determinado assunto, motivar os alunos nessa disciplina que é considerada de difícil compreensão, auxiliar a memorização de resultados, facilitar a redescoberta por parte dos alunos, além de tornar as aulas mais alegres e descontraídas.

Como mencionado antes, existe uma variedade de materiais didáticos, mas na presente pesquisa iremos analisar apenas o MD manipulável concreto, aquele palpável, que podemos encontrar dois tipos de materiais: o MD manipulável estático, que é aquele que não permite a transformação por continuidade, ou seja, alteração da sua estrutura física a partir da sua manipulação. Durante a atividade experimental, o aluno apenas manuseia e observa o objeto na tentativa de abstrair dele algumas propriedades. O outro tipo de MD manipulável é o dinâmico, aquele que permite a transformação por continuidade, ou seja, a estrutura física do material vai mudando a medida em que ele vai sofrendo transformações por meio de operações impostas pelo aluno que o manipula. A vantagem desse material em relação ao primeiro, está no fato de que este facilita melhor a percepção de propriedades, bem como a realização de redescobertas que podem garantir uma aprendizagem mais significativa.

Porém, vale ressaltar que, por melhor que seja o MD, será sempre uma ferramenta para complementar o processo de ensino e aprendizagem, não podendo substituir o professor, apenas auxiliar o mesmo, e não é certeza de um bom ensino ou aprendizagem. Segundo Lorenzato:

Convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garantem a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21).

Refletir sobre a utilização de MD como os materiais manipuláveis por exemplo, no ensino de matemática é de grande importância, pois os mesmos proporcionam aos alunos maior motivação para com a disciplina, que se torna mais fácil e mais interessante quando o aluno pode ver, tocar, sentir e manusear o que ele está estudando, é importante partir do concreto para se chegar ao abstrato, pois ninguém ama o que não conhece.

2.2 O PAPEL DO PROFESSOR MEDIANTE O USO DE MD

O professor tem um papel muito importante na aprendizagem do aluno usando MD como auxiliador do ensino, uma vez que é ele quem deverá escolher o material adequado, de forma cuidadosa para que se tenha um bom resultado durante a atividade manipulativa.

É importante o professor refletir sobre o motivo pela qual o MD a ser usado é importante no ensino, em quais aspectos o MD pode ajudar o aluno na sua aprendizagem, a melhor forma e o melhor momento de utilizá-lo, pois a eficiência do MD depende muito da forma como o professor irá utilizá-lo, do momento para se passar uma atividade com o auxílio deste material, e jamais usar apenas por usar o material, pois só a manipulação do mesmo não irá desenvolver a aprendizagem.

É importante também os professores aprenderem a utilizar corretamente os MDs, não basta dispor de um bom material didático para que se tenha a garantia de uma aprendizagem significativa, bem mais importante do que ter, é saber utilizar corretamente estes materiais em sala de aula, pois o mau uso do MD pode levar ao fracasso escolar tanto o aluno quanto o professor.

Para Lorenzato (2009), durante a utilização do material didático, cabe ainda ao professor os seguintes cuidados básicos:

- I) Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente);
- II) Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos;
- III) Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas;
- IV) Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
- V) Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom

senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e

VI) Sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material. (LORENZATO, 2009, p. 54).

Acreditamos que uma aula em que o professor apresenta o assunto usando MD, nesse caso podemos citar o uso do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* por exemplo, traz resultados benéficos a aprendizagem dos alunos, porque de posse do jogo as observações e reflexões deles são mais precisas, uma vez que eles podem realizar suas descobertas mais facilmente, fixar os conteúdos envolvidos no jogo citado, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades, etc. Porém, num primeiro momento, os alunos poderão não se comportar bem, pois a introdução dessa estratégia pode ser estranha para eles, quebrando a rotina das aulas expositivas. Daí é necessário o professor se organizar bem para essa atividade, procurar através da conversa atrair a atenção dos alunos e também procurar não estimular o aluno apenas para a vitória, mas para as descobertas que possam aparecer também.

2.3 OS MATERIAIS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Como vimos nos tópicos anteriores, o uso de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem é de grande importância, mas exige dos professores uma conduta diferente da exigida para uma aula expositiva. Para que os professores possam desenvolver melhor seu trabalho usando MD e para que se alcancem os objetivos esperados com o uso dessa metodologia, é necessário para o professor uma boa formação inicial e continuada. Grandó (2000) afirma que:

Entretanto, destaca-se que todo o processo de transformação ou mudança nos processos de ensino-aprendizagem da Matemática perpassa pela ação e intervenção do professor e, neste sentido, evidencia-se a necessidade deste profissional ser bem formado, tanto a nível escolar quanto a partir da criação de mecanismos que possibilitem a ele estar em constante formação, ou seja, em contato constante com as discussões que envolvem a Educação Matemática, como um todo, para um possível redimensionamento na sua ação pedagógica. (GRANDO, 2000, p.15)

Na formação de professores de matemática, existem muitas oportunidades de o graduando se aperfeiçoar nessa prática. Disciplinas como Tendências em Educação

Matemática, as práticas pedagógicas, estágios obrigatórios, entre outras existentes no decorrer do curso, preparam os futuros professores para o uso de MD, mas é preciso que os mesmos as coloquem em prática, não fiquem apenas na teoria ou nas atividades da academia, pois a prática leva à perfeição. É preciso partir do graduando o interesse por uma boa formação inicial e continuada, pois a sociedade em que vivemos está sempre em mudança, precisamos enquanto professores também buscar mudar nossa didática para melhorar nossa prática pedagógica. Quanto a uma boa formação para o futuro professor de matemática mediante o uso de MD, Lorenzato (2009) afirma que:

É nossa obrigação estar bem preparados para propiciar a aprendizagem da matemática àqueles que nos são confiados. Além disso, qual é o método de ensino que não exige do professor uma boa formação matemática didático-pedagógica? Na verdade, com professor despreparado, nenhum método produz aprendizagem significativa. (LORENZATO, 2009, p. 12).

É na formação inicial e também na continuada que o professor aprende a refletir sobre a importância bem como o motivo pela qual o MD será usado no ensino de matemática, assim como poderá aprender em quais aspectos diferentes os MD podem ajudar o aluno na sua aprendizagem, também sobre a forma e o momento de utilizar os MD no ensino, pois como mencionado antes, a eficiência do MD depende muito da forma como o professor vai utilizá-lo. Ainda com relação à formação do futuro professor de matemática, Lorenzato (2009) afirma que:

Optar por um material exige, então, por parte do professor, reflexões teórico-pedagógicas sobre o papel histórico do ensino da matemática, que deverá cumprir sua função essencial: *ensinar matemática!* E será na formação inicial do professor de matemática que essas questões deverão ser discutidas, refletidas, e dimensionadas, para que possam ocorrer, na futura prática docente, novas reflexões, considerando o contexto em que o professor atua. (LORENZATO, 2009, p. 91).

Acreditamos que uma má formação inicial do professor para o uso do MD não fará com que o futuro professor de matemática consiga motivar os alunos a aprenderem com o uso do MD, ou que usando o mesmo consiga facilitar a compreensão da disciplina, ou ainda que vá desenvolver uma aprendizagem significativa usando os MD, pelo contrário, vai dificultar ainda mais para o aluno e desmotivá-lo para com a disciplina de matemática,

ou levar o aluno a usar o MD por usar, sem absorver os conceitos envolvidos no mesmo. Lorenzato (2009) ressalta que:

Os resultados negativos com materiais concretos podem estar ligados à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que temos a intenção que eles representem, e também a seleção dos materiais na sala de aula. (LORENZATO, 2009, p. 80).

Hoje em dia existem muitos meios dos futuros professores e também dos que já atuam na área, melhorarem sua prática pedagógica através do uso de materiais didáticos. Existe uma infinidade de conteúdos na internet bem como em livros, artigos, dissertações, entre outros, que irão ajudar os mesmos a se aperfeiçoarem nessa prática e tornarem suas aulas mais prazerosas pra eles próprios e para os alunos.

3. O LÚDICO NA APRENDIZAGEM

3.1 O LÚDICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Como já sabemos, a matemática é a disciplina em que a maioria dos alunos apresenta maiores dificuldades em sua aprendizagem e é muito importante para a vida desses, não só na escola, mas em todos os aspectos da sociedade. Devemos buscar então alternativas para minimizar a aversão dos alunos em relação a essa disciplina, uma delas é oferecer maneiras mais divertidas de se aprender, e o lúdico tem a função de facilitar os conceitos de difícil compreensão.

Muitos grupos de trabalho e pesquisa em Educação Matemática propõem o uso de jogos no ensino da matemática. Quando o aluno chega à escola já traz consigo uma grande bagagem de conhecimentos adquiridos através de atividades lúdicas, vivenciadas em seu cotidiano através de jogos e brincadeiras, que acabam sendo ignorados no ensino. No contexto do recurso aos jogos no ensino de matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório - necessárias para a aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 46).

O lúdico tem sua origem na palavra *ludus* que quer dizer brincar e estar presente em várias atividades do dia-a-dia dos alunos e existe independentemente do seu uso educacional. No ensino de Matemática, o lúdico se torna uma forma prazerosa de educar por meio de jogos e brincadeiras. Através do lúdico o professor pode desenvolver atividades que sejam divertidas e que ensine os alunos sobre valores éticos e morais, contribuindo na formação de cidadãos conscientes dos seus deveres e das suas responsabilidades. Além de proporcionar situações em que haja uma interação maior entre os alunos e o professor numa aula diferente e criativa, sem ser rotineira, e no fim, eles podem refletir sobre as estratégias e dificuldades encontradas.

O lúdico como instrumento pedagógico faz com que o professor seja um condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, ajudando o aluno na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos adquiridos antes da escola, com os conhecimentos vindos através das atividades lúdicas, em companhia dos outros alunos. É importante que o

professor use esse meio para que os alunos desenvolvam, além das habilidades mencionadas, a relação com os outros alunos, o que é visto por outras áreas do conhecimento como a psicologia e a sociologia, como muito importante para a formação dos mesmos enquanto cidadãos que precisam se relacionar na sociedade.

3.2 NAVEGAR HISTÓRICO DO LÚDICO

Desde a antiguidade que o brincar era uma atividade característica tanto de crianças como de adultos, pois como o trabalho não ocupava tanto o tempo da sociedade antiga, adultos e crianças participavam dos mesmos jogos e diversões, estreitando assim laços de união, e com estes aprendiam-se valores, conhecimentos, normas e padrões de vida. Castanho relata que:

A relação do homem com o jogo, enquanto prática cultural, remonta ao início de sua história. A espécie humana, em todas as épocas e em todas as culturas, construiu muitas e variadas formas de jogar, permitindo, tanto aos mais novos se apropriarem de saberes culturais importantes - muitas vezes essenciais para sua inserção naquela determinada sociedade -, quanto aos já adultos usufruírem de um espaço de lazer e descanso.

(CASTANHO, 2013)

Porém, para uma minoria poderosa da época e também para a igreja cristã, logo que tomaram posse do império romano, os jogos e diversão eram considerados profanos, imorais, delituosos, não sendo assim permitida a sua prática no ensino.

A partir do século XVI, a companhia de Jesus fundada por Ignácio de Loyola, juntamente com outros educadores, teóricos e pesquisadores introduziram os jogos no ensino, reconhecendo sua importância como meio de educação, surgindo nessa mesma época os jogos educativos que visavam aquisição de conhecimentos.

Com o movimento científico do século XVIII ocorre a diversificação dos jogos, propiciando a criação, a adaptação e a popularização dos jogos no ensino, colocando os mesmos como parte integrante da educação, como um elemento fértil ao aprendizado, que impulsiona as crianças, motiva e facilita o aprendizado.

Nos dias atuais, a educação por meio de atividades lúdicas tem sido abordada em vários trabalhos como artigos, livros, dissertações e teses, tais como ALVES (2001), GRANDO (2000), entre outros, pois estimulam as relações cognitivas, afetivas, sociais, além de propiciar também atitudes de críticas e criação nos alunos que se envolvem nesse

processo. Mesmo assim, é ainda visto com certa resistência por parte de alguns, que desconhecem o real valor dos jogos educativos na sala de aula.

3.3 O USO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A prática de jogos no ensino de matemática é uma excelente oportunidade para propiciar a compreensão de conceitos e métodos matemáticos, além de trazer condições agradáveis e favoráveis para o ensino desta, uma vez que com essa importante ferramenta o aluno é motivado para trabalhar e pensar usando algo concreto, onde o mesmo através deste material descobre informações, fixa melhor os conceitos vistos, o jogo também proporciona a solidariedade entre os colegas, ajuda a desenvolver o senso crítico e criativo, entre outros. Grandó (2000) defende a inserção dos jogos no ensino de matemática e desta forma afirma que:

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

Alves (2001) também defende o uso de jogos no ensino de matemática. Ela é criadora de uma infinidade de jogos matemáticos pedagógicos, em que na grande maioria são jogos estratégicos para fixar conteúdos ou para facilitar a aquisição de novos conhecimentos matemáticos, destacando além desses elementos trazidos pelo jogo, a criatividade, a dinâmica do jogo, as regras e a sociabilidade. Levando em consideração a função que os jogos assumem, Alves (2001) analisa os elementos característicos e classificatórios dos mesmos, citando Grandó (1995)¹ que aborda a classificação dos jogos em:

- Jogos de azar: aqueles jogos em que o jogador depende apenas da “sorte” para ser o vencedor;

¹ GRANDÓ, Regina Célia. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Campinas, SP, 1995. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, UNICAMP.

- Jogos quebra-cabeças: jogos de soluções, a principio desconhecidas para o jogador, em que, na maioria das vezes, joga sozinho;
- Jogos de estratégias: são jogos que dependem exclusivamente da elaboração de estratégias do jogados, que busca vencer o jogo;
- Jogos de fixação de conceitos: são os jogos utilizados após a exposição dos conceitos, como substituição das listas de exercícios aplicadas para “fixar conceitos”;
- Jogos computacionais: são os jogos em ascensão no momento e que são executados em ambiente computacional;
- Jogos pedagógicos: são jogos desenvolvidos com objetivos pedagógicos de modo a contribuir no processo ensinar-aprender. Estes na verdade englobam todos os outros tipos. (GRANDO, 1995, p.52-53)

No contexto escolar, o jogo tem o poder de propor aos alunos situações interessantes e desafiadoras, em que desenvolvem nos mesmos a criatividade, o raciocínio, entre outras, além de permitir a participação ativa de todos durante o jogo, bem como pode permitir aos alunos uma auto avaliação de seu desempenho mediante os conceitos envolvidos no jogo.

No ensino de matemática, o uso de jogos visa a motivação para uma nova aprendizagem e a fixação de uma noção já conhecida sendo aplicada de uma maneira mais prazerosa e que chama mais a atenção dos alunos, pois quase sempre é algo novo para eles, despertando assim o interesse dos mesmos.

Assim, pode-se considerar que dar ao jogo um justo lugar dentro da escola, relacionando-o com conteúdos importantes de aprendizado, é uma forma de respeitar o modo como as crianças aprendem, dando a todos os alunos a chance de se relacionar com o conhecimento de uma forma mais prazerosa, significativa e produtiva.

3.4 A QUESTÃO DO ERRO MEDIANTE O USO DE JOGOS

No processo de ensino e aprendizagem valoriza-se muito o acerto, a resposta final, se está certa de acordo com a que o professor espera, muitas vezes deixando a entender que só existe aquela resposta para tal questão, e quase sempre se despreza a resposta considerada errada bem como todo o caminho traçado pelos alunos até chegarem aquela resposta.

O errar é humano, é natural, faz parte da gente e pode ser usado para o nosso crescimento, desde que analisado de forma cuidadosa, se fazendo uma reflexão em busca

de outra vez não cometer o mesmo erro, e podendo assim ser muito construtivo como o acerto é. Grandó (2000) defende a análise dos erros, citando Macedo (1997)² que afirma:

“(...)analisar erros, numa perspectiva construtivista, consiste em tomar consciência daquilo que deve ser corrigido ou mantido, na tentativa de melhorar os procedimentos. Isso promove a regulação, ou seja, a modificação da ação de acordo com o resultado. É na tentativa de garantir melhores resultados e de adquirir novas estratégias que a criança vai construindo uma postura de observação do que produz e dos erros que comete.”
(MACEDO et al,1997:p.39)

Então porque não olhar com mais atenção os erros dos alunos no ensino e buscar junto com os mesmos formas de os conduzir ao acerto? Acreditamos que a partir da observação dos erros, os professores encontrarão nas respostas dos alunos muitas teorias e conceitos corretos, mesmo o resultado final estando errado.

Com o uso dos jogos no ensino, em especial o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*, os erros cometidos, ou as jogadas erradas ajudam os alunos a refletirem sobre as ações realizadas e a elaborar estratégias a fim de resolver o problema para não tornar a errar e vencer os adversários, além de aprender com as jogadas destes, adquirindo assim muitos conhecimentos escondidos por trás de cada jogada efetuada. Grandó (2000) enfatiza que:

os jogos são úteis para evidenciar um erro, ou seja, torná-lo um observável. Quando o sujeito joga e estabelece soluções para as situações-problema de jogo, quase sempre, sente-se perturbado ou com dúvida a respeito de alguma questão, habilidade ou conceito que anteriormente poderia nem ter sido notada por ele. O resultado de uma partida não favorável leva-o a sugerir que a estratégia de jogo adotada não foi bem definida, ou que ele não esteve atento às jogadas do adversário, implicando na necessidade de analisar os erros ou conjunto de erros cometidos. Esta análise lhe permite corrigir os procedimentos a serem adotados num novo jogo, e aprender a partir da observação dos procedimentos adotados pelo adversário. (GRANDÓ, 2000, p.42)

Acreditamos que uma boa reflexão quanto a questão do erro no ensino de matemática e no ensino em geral, poderá produzir bons resultados para o processo de ensino e aprendizagem, onde o professor juntamente com o aluno deve refletir onde ele errou e juntos procurar solucionar, assim como ocorre nas situações dos jogos, em que o

² MACEDO, L. **Jogos, Diagnóstico e Intervenção Psicopedagógica**. Palestra proferida no Laboratório de Psicopedagogia. São Paulo, USP, 1997.

errar nem sempre significa que o objetivo não foi alcançado, embora se tenha cumprido todas as regras impostas e mesmo assim perdeu, no jogo é possível o aluno refletir sobre as jogadas que deram certo e as que deram errado, e se fazer uma escolha de jogada ou estratégia melhor para o próximo jogo.

3.5 O USO DE JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No desenvolvimento das aulas de matemática se fazendo uso de jogos, o aluno passa a ser um elemento ativo do seu processo de aprendizagem, vivenciando a construção do seu saber de uma forma mais envolvente e motivadora. E nesse processo, acaba deixando de ser um simples ouvinte passivo das explicações do professor. Muitos jogos, em especial os de estratégia, desenvolvem no aluno o hábito de analisar e de explorar várias possibilidades de jogadas em busca da vitória, que são muito importantes para o aprendizado, não só de matemática, mais das outras disciplinas também. Quanto aos jogos de estratégia, Grandó (2000) defende que:

Os jogos de estratégia favorecem a construção e a verificação de hipóteses. As possibilidades de jogo são construídas a partir destas hipóteses que vão sendo elaboradas pelos sujeitos. Quando o sujeito executa uma jogada, leva em conta o universo das possibilidades existentes para aquela jogada. Nesse processo, quanto mais o sujeito analisa, executa e toma decisões sobre as possibilidades, coordenando as informações que ele vai obtendo no jogo, melhor jogador ele se torna, pois é capaz de “enxergar” as várias possibilidades. A análise de possibilidades favorece, também, a previsão e/ou antecipação no jogo. (GRANDO, 2000, p. 41)

Com a aplicação de jogos de estratégia no ensino de matemática, geralmente se observam o uso de muitas habilidades de raciocínio por parte dos alunos, como atenção e concentração, tão necessárias a aprendizagem da mesma, além de levar os alunos, na busca de soluções para vencer o jogo, a levantarem hipóteses, experimentarem jogadas e argumentarem entre si sobre essas determinadas jogadas, criarem estratégias de jogo, entre outros, e assim adentrarem na metodologia de resolução de problemas. Grandó (2000) afirma que:

É fundamental inserir as crianças em atividades que permitam um caminho que vai da imaginação à abstração, através de processos de levantamento de hipóteses e testagem de conjecturas, reflexão, análise, síntese e criação, pela criança, de estratégias diversificadas de resolução dos problemas em jogo. (GRANDO, 2000, p. 20)

Sobre a ótica da metodologia de resolução de problemas no ensino de matemática, entendemos que o uso do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* é de grande importância, pois o mesmo leva os alunos a pensarem, a argumentarem entre si, a testarem jogadas, a criarem estratégias, a relacionarem os conceitos envolvidos, no caso equações do primeiro grau com as operações básicas da matemática, a analisarem jogadas anteriores que tenham dado certas ou erradas para ajudar na jogada presente para assim se chegar a solução dos problemas, ou melhor, para chegar a vitória. Também acreditamos que o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* pode ser útil para ajudar os alunos com os problemas matemáticos, que são os principais responsáveis pelas inúmeras dúvidas presentes entre os alunos, uma vez que é preciso relacionar as informações fornecidas no problema com as operações matemáticas para a solução dos problemas. O aluno precisa entender a situação e identificar a operação mais adequada para a resolução, e isso depende de uma leitura segura e de um processo interpretativo.

4. EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA

4.1 O QUE É UMA EQUAÇÃO?

Equação é uma sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual exista uma ou mais de uma letra que representem números desconhecidos dessa sentença. Cada letra que representa um número desconhecido chama-se incógnita. A palavra *equação* deriva de “*equatione*” em latim e significa igualar. Baseado nisso, entende-se que devemos procurar igualar o lado esquerdo ao lado direito da sentença. Quando isso acontece, dizemos que temos uma sentença verdadeira, uma igualdade, uma equação. Toda sentença do tipo $ax + b = 0$, com $a \neq 0$, representa uma equação do primeiro grau na incógnita x , onde “ a ” e “ b ” são os coeficientes da equação e “ x ” é a incógnita. O coeficiente “ a ” deve ser diferente de zero, pois caso seja, não teríamos uma equação, uma vez que o valor da incógnita também assumiria o valor de zero, cancelando nossa busca pelo elemento desconhecido. Além disso, não seria possível tornar a sentença verdadeira. Por exemplo: na equação $0x + 9 = 0$ resolvendo temos: $0x = 0$ daí $0 + 9 = 0$ o que é um absurdo. Note que $a = 0$ e $b = 9$ são os coeficientes da equação na incógnita x .

4.2 UM POUCO DA HISTÓRIA DAS EQUAÇÕES

Há milhares de anos atrás as equações já eram bastante utilizadas pelos matemáticos hindus para testes intelectuais e também para se demonstrarem truques de magias, resolução de quebra-cabeças e problemas de diversas naturezas. Mas o acesso a essa maravilhosa ferramenta matemática era muito complexo, tendo em vista os poucos recursos matemáticos da época. A primeira referência sobre equação que se tem registro data de aproximadamente 4000 anos, o “*Papiro de Rhind*”, um dos documentos egípcios mais antigos que tratam de matemática. Este documento traz várias inscrições de problemas matemáticos, na maioria, solucionados através de equações. Ver na figura 4 parte do “*Papiro de Rhind*”:

Figura 4: Foto de parte do Papiro de Rhind



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhind_Mathematical_Papyrus.jpg

Como os egípcios não utilizavam a notação algébrica, os métodos de solução de uma equação eram complexos e praticamente inacessíveis.

Os gregos resolviam equações através da Geometria, mas foram os árabes que, pegando uma carona na Matemática dos gregos, promoveram um grande progresso na resolução de equações. Para representar o valor desconhecido em uma equação, os árabes chamavam o valor desconhecido de “coisa”, que em árabe era pronunciada como xay, simplificada mais adiante por x, surgindo assim a expressão “o x da questão”. No trabalho dos árabes, destaca-se o de *Al-Khowarizmi* (século IX), que resolveu e discutiu equações de vários tipos, se tornando o matemático árabe de maior expressão do século IX. Ele escreveu dois livros, considerados muito importantes na história da Matemática, sendo um deles sobre a arte hindu de calcular, e o outro, considerado o seu livro mais importante, *Al-jabr wa'l mugâbalah*, que contém uma exposição clara e sistemática sobre resolução de equações. Por esse motivo, *Al-Khowarizmi* é chamado o “pai da álgebra”. Ver na figura 5 foto de *Al-Khowarizmi*:

Figura 5: Foto de Al-Khowarizmi



Fonte: <http://www.matematica.br/historia/prhind.html>

Outro matemático de grande importância para as equações, que deu uma valiosa contribuição para a construção das mesmas, foi o francês François Viète, no final do século XVI. Advogado e apaixonado pela álgebra, foi ele o primeiro a escrever as equações utilizando símbolos e a estudar suas propriedades através de expressões gerais como $ax + b = 0$, tornando as equações o idioma da álgebra.

Hoje em dia as equações são muito usadas no nosso cotidiano, como por exemplo para determinar o lucro de uma firma, para calcular a taxa de uma aplicação financeira, para fazer a previsão do tempo, entre outras, e devido a evolução dos seus estudos, podemos utilizar outras variáveis, letras, para representar o valor desconhecido, o que queremos descobrir em uma equação, que hoje em dia chamamos de incógnita, uma palavra originária do latim *incognitu*, que também quer dizer coisa desconhecida. A incógnita é um símbolo que está ocupando o lugar de um elemento desconhecido em uma equação.

4.3 RESOLVENDO UMA EQUAÇÃO

Resolver uma equação do primeiro grau com uma incógnita dentro de um conjunto universo significa determinar a raiz ou solução dessa equação, ou seja, encontrar um número, tal que, se for colocado no lugar da incógnita, torna a igualdade verdadeira. Para compreendermos melhor a ideia de igualdade, é necessário entendermos o princípio da balança, que consiste em tornar os dois lados da igualdade equilibrados, com o mesmo peso. Para isso basta que imaginemos uma balança de dois pratos em equilíbrio, ou seja, mesmo peso em ambos os pratos. Dividamos a equação $ax + b = 0$ em duas partes. Ao lado esquerdo da igualdade chamaremos *primeiro membro* e ao lado direito chamaremos *segundo membro*.

$$\begin{array}{ccc} a x + b & = & 0 \\ 1^{\circ} \text{ membro} & & 2^{\circ} \text{ membro} \end{array}$$

O primeiro membro deverá sempre estar equilibrado em relação ao segundo. Por isso, quando adicionarmos, subtrairmos, multiplicarmos ou dividirmos um número qualquer no primeiro membro, devemos também realizar a mesma operação no segundo membro. Por exemplo, na equação:

$$\begin{aligned} 3x + 4 &= x + 10 \\ 3x + 4 - 4 &= x + 10 - 4 \\ 3x &= x + 6 \\ 3x - x &= x - x + 6 \\ 2x &= 6 \\ 2x \cdot \frac{1}{2} &= 6 \cdot \frac{1}{2} \\ x &= 3 \end{aligned}$$

4.4 PRINCÍPIOS ADITIVO E MULTIPLICATIVO

Quando adicionamos um mesmo número aos dois membros de uma equação, obtemos uma equação equivalente a equação dada. Na equação $3x + 4 = x + 10$, quando adicionamos o -4 aos dois membros por exemplo. Esse fato é chamado princípio aditivo das equações.

Quando multiplicamos os dois membros de uma equação por um mesmo número diferente de zero, também obtemos uma equação equivalente a equação dada. Na equação

mencionada por exemplo, multiplicamos os dois membros por $\frac{1}{2}$. Esse fato é denominado princípio multiplicativo das equações.

4.5 A IMPORTÂNCIA DAS EQUAÇÕES NO ENSINO

Estudar as equações é muito importante, pois nos ajuda, facilitando nas resoluções de problemas diários. Com o conhecimento dos conceitos sobre igualdades, podemos desenvolver nosso raciocínio lógico, solucionar problemas contendo valores desconhecidos, operar com os diversos grupos numéricos, além de ser uma base para vários campos da matemática como funções, geometria plana e espacial, logaritmos e todos os ramos da matemática, através do conhecimento das equações.

As equações são muito usadas também em muitas profissões como por exemplo em uma pequena empresa, onde sempre surgem problemas frequentes relacionados com a produção, com os custos, com os investimentos, com a divisão dos lucros entre outros. Na medicina também, onde os médicos, muitas vezes usam essa ferramenta para indicar uma certa quantidade de um determinado remédio para seus pacientes, ou ainda na carpintaria, onde o marceneiro pode resolver problemas de forma eficiente com o auxílio das equações, tendo assim um melhor aproveitamento do material usado, entre outras profissões.

Como percebemos as equações são utilizadas para resolver problemas muito diferentes, sem contar que com a habilidade de resolver equações se desenvolve com a prática e aos poucos o raciocínio, que é fundamental para o cotidiano do aluno e também para lhe ajudar em outras disciplinas.

5. APLICAÇÃO DOS MATERIAIS CONCRETOS

Para a aplicação da presente pesquisa, nos utilizamos de três momentos, onde: em um primeiro momento, passamos a frequentar as aulas do 7º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Doutor Adilson Bezerra de Souza, localizada na avenida Brasil, 300, bairro Nova Santa Cruz em Santa Cruz do Capibaribe-PE, para conhecer melhor a turma citada e também criar um laço de amizade com os vinte e oito alunos que compõem a mesma, para que tivéssemos um melhor relacionamento na aplicação das atividades. A escolha dessa escola se deu por ser a escola que conclui o ensino médio e em ter um certo conhecimento com os professores de lá, além de já estar usando a mesma para estagiar.

No segundo momento devido os alunos terem visto o conteúdo de equações do primeiro grau já a alguns meses, fizemos uma revisão um dia antes da aplicação do jogo utilizando um material concreto, no caso uma balança para que eles pudessem assimilar melhor os conceitos de equações do primeiro grau, bem como os princípios aditivo e multiplicativo. Começamos passando o conceito de equação no quadro e em seguida demos alguns exemplos, como: $x + 1 = 5$, logo depois perguntávamos a eles qual o número que colocado no lugar da incógnita tornava a sentença verdadeira, logo apareceram as respostas dos alunos seguidas de “*isso é fácil*” ou “*já estudamos isso*”, e aí trouxemos algumas mais difíceis pra mostrar a eles que nem sempre é fácil encontrar a solução, como por exemplo na equação: $3x + 3 = x + 19$, eles observaram a mesma e ficaram calados, e aí resolvemos ela juntos. Em seguida introduzimos a balança relacionando-a com os conceitos de equação. Consideramos um lado da balança como sendo o primeiro membro e o outro lado o segundo, usamos uma equação derivada da citada, no caso: $2x + 3 = 19$. Usamos cubinhos pequenos do mesmo tamanho como unidade de peso, considerando cada um com peso igual a um quilograma, e alguns que juntamos e passamos uma fita para que ficassem presos uns aos outros para representar as incógnitas, no caso, deveríamos encontrar o peso que cada bloco grande daquele possuía. Nesse processo, colocamos os dois blocos grandes junto com três pequenos em um lado da balança e outros dezenove pequenos do outro lado, em cada passo fazíamos perguntas a eles, como: “se eu tirar esses três de um quilograma de peso desse lado o que acontece?” as respostas eram: “*esse lado vai descer e outro vai subir*” ou “*esse lado vai ficar mais pesado*”, entre outras. Aí perguntamos: “e se também tirarmos três desse outro lado?”, ouviu-se: “*ai vai ficar igual os pratos da balança, na mesma altura*” e “*vai ficar o mesmo peso nos dois lados*”, entre outras. Aí explicamos que quando somamos ou subtraímos uma mesma quantidade de

ambos os lados, é o que chamamos de princípio aditivo das equações. Depois usando ainda a mesma equação, agora estando: $2x = 16$, afastamos os dois blocos grandes e dividimos do outro lado os pequenos em dois montes de mesma quantidade, perguntamos: se caso tirássemos um bloco grande daqueles e uma das partes do outro lado, o que aconteceria? Vieram várias respostas como as mesmas já citadas, nesse momento explicamos, mostrando no quadro que o que fizemos foi dividir os dois membros por dois ou multiplicamos por $\frac{1}{2}$, e aquilo era o princípio multiplicativo das equações. E chegamos ao resultado final que foi $x = 8$, ou seja, que o bloco grande pesava 8 quilogramas. Em seguida explicamos que o que fizemos foi solucionar a equação, ou seja, encontramos sua raiz e que poderíamos dizer que a mesma era uma sentença verdadeira. Então, passamos para as próximas equações.

O uso da balança despertou bastante o interesse deles, ficamos o resto das aulas resolvendo equação fazendo uso da mesma, como podemos ver nas figuras 6, 7 e 8:

Figura 6: Foto da aula expositiva revisando equações do primeiro grau



Fonte: Autoria própria

Figura 7: Foto da aula expositiva com o auxílio da balança (revisão sobre equações)



Fonte: Autoria própria

da balança (revisão sobre equações)



Fonte: Autoria própria

Figura 8: Foto da aula expositiva com o auxílio da balança (revisão sobre equações)

No terceiro e último momento aplicamos o jogo, mais antes, atendendo ao pedido do professor, começamos com um breve resumo da revisão do dia anterior sobre equações, pois alguns alunos haviam faltado no dia anterior. Em seguida apresentamos o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*, bem como suas regras. Após a apresentação ficamos treinando algumas jogadas até terminar aquela aula que antecedia o intervalo, para na volta formarmos grupos e começarmos o jogo. Nas figuras 9 e 10 temos imagens da apresentação do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*:

Figura 9: Foto da apresentação do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*



Fonte: Autoria própria

Figura 10: Foto da apresentação do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*



Fonte: Autoria própria

Na volta do intervalo separamos os cinco grupos, sendo quatro grupos composto por cinco alunos e um com seis alunos. Dos vinte e sete alunos presentes, um deles não quis participar de jeito nenhum do jogo, mesmo depois de muita insistência, o que foi uma surpresa pra gente, pois esse mesmo aluno participou bastante das aulas expositivas, então o deixamos a vontade na sala.

Representamos as equipes pelas cores das tampinhas e ficou combinado de em cada jogada, após o sorteio dos dados, escreveríamos os números e a letra no quadro e os alunos teriam até três minutos para formularem uma equação usando esses dados juntamente com o número da casa que pretendiam alcançar, o que foi contestado pelos alunos que seria pouco tempo para encontrarem, então aumentamos esse tempo pra cinco minutos. Ficou combinado também que a primeira equipe que conseguisse encontrar a equação teria que ir justificar a mesma no quadro, onde eles escreviam a equação formulada e resolviam a mesma mostrando aos demais colegas que o resultado daquela equação era o que eles

almejavam no tabuleiro. Ver nas figuras 11, 12, 13, 14 e 15 alunos justificando a equação encontrada para os demais colegas:

Figura 11: Aluna justificando a equação encontrada



Fonte: Autoria própria

Figura 12: Aluna justificando a equação encontrada



Fonte: Autoria própria

Figura 13: Alunas justificando a equação encontrada



Fonte: Autoria própria

Figura 14: Alunos justificando a equação encontrada



Fonte: Autoria própria

Figura 15: Aluna justificando a equação encontrada

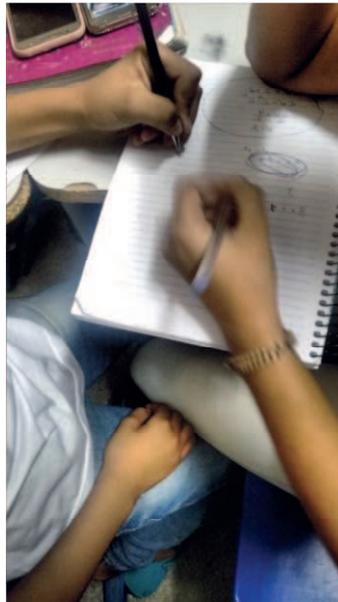


Fonte: Autoria própria

Após a justificativa, caso fosse comprovado a equação, a equipe colocava sua tampinha no tabuleiro e iria para a próxima rodada. Três das cinco equipes estavam muito

bem e começou uma disputa entre elas, os próprios alunos de uma dessas equipes sugeriu para os demais uma estratégia para encontrarem a equação mais rápido, que logo depois as outras equipes também começaram a usar essa estratégia, que era a de cada um dos membros formar uma equação diferente com os dados sorteados, e aí começou a chegar ao resultado mais rápido. Na figura 16 podemos observar dois dos alunos usando essa estratégia:

Figura 11: Foto de Alunos em busca da equação



Fonte: Autoria própria

Duas das equipes não foram tão bem em relação as demais, uma delas conseguiu apenas um ponto, ou seja, encontraram apenas uma equação antes das outras equipes, e a outra não conseguiu pontuar, eles formulavam a equação e resolviam, usavam os princípios tudo certinho, só que os resultados não foram os esperados, mesmo assim não desistiram e estiveram motivados até a última jogada, em busca de melhorar e se igualar as outras equipes, a equipe que não pontuou queria a todo custo conseguir marcar pelo menos um ponto, diziam: *“vamos pra próxima rodada logo professor, agente temos que marcar pelo menos um ponto”*, e mesmo os resultados no jogo não sendo os melhores, vimos como positivo, pois o importante para nós não era a equipe que vencesse, mas sim eles usarem e fixarem os conceitos envolvidos no jogo, e isso foi feito.

Faltando alguns minutos para o sinal tocar, ainda estavam entretidos com a disputa, mas havia uma equipe liderando a disputa com quatro pontos, um a mais que as outras

duas que estavam empatadas em segundo lugar, então anunciamos sobre o prêmio que até então eles não sabiam, e o entregamos a equipe vencedora, nos despedindo e agradecendo pela oportunidade.

Um ponto negativo que podemos observar, além de o aluno que não quis participar do jogo, nos mostrando que nem sempre o jogo estimula 100% dos alunos, foi a questão do barulho que se gerou no decorrer do jogo, principalmente quando uma equipe comemorava pelo ponto conquistado ao encontrar uma equação ou quando durante a justificativa no quadro aparecia algum erro e aquela equipe não pontuava, entre outras, fazendo com que a professora da sala vizinha viesse reclamar por duas vezes por conta do barulho que estava atrapalhando sua aula, o que nos faz sugerir que a aplicação de jogos para o processo de ensino-aprendizagem da matemática deve acontecer em um ambiente propício, de preferência em um laboratório, uma biblioteca ou alguma sala que não atrapalhe as outras turmas.

Acreditamos que, apesar dos fatos negativos mencionados, a aplicação do jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* reforçou ainda mais nossa ideia, nosso acreditar, no quanto é possível fixar o conteúdo de equações através do nosso jogo, e de uma forma geral, é possível aprender matemática jogando.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação de nossa pesquisa, constatamos que a utilização do lúdico, mais especificamente do uso dos jogos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pode tornar a aprendizagem da mesma mais atraente e significativa para os alunos e também para o professor.

Observamos que o uso dos jogos matemáticos, quando bem elaborados, são indispensáveis no ensino pois conduzem os alunos a situações mais interessantes, uma vez que possuem características desafiadoras, competitivas, além de facilitar a compreensão de conceitos considerados difíceis pelos alunos.

Ressaltamos porém que com nossa proposta de introduzir o jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO* para fixar os conceitos de equações do primeiro grau no 7º ano do fundamental II, não pretendemos assim que a matemática seja ensinada exclusivamente com o uso do mesmo, mas que o jogo seja um complemento para auxiliar os professores em sua prática pedagógica e também os alunos na aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos por trás do mesmo, de uma forma que é característica dos alunos, divertida, e que quase sempre não tem espaço no ensino tradicional.

Concluimos nossa pesquisa, reconhecendo que nossos objetivos foram alcançados, mesmo com alguns pontos negativos citados antes como o caso do aluno que não quis participar do jogo e a questão do barulho atrapalhando a sala vizinha, mesmo assim o resultado foi melhor que o esperado, conseguimos chamar a atenção dos alunos, podemos observar a motivação dos mesmos, a concentração, a interação, o uso dos conceitos envolvidos no jogo *EM BUSCA DA EQUAÇÃO*, a criatividade na criação de estratégias para vencer os adversários, a reflexão mediante as jogadas erradas, entre outras.

Terminamos deixando um convite aos professores para usarem essa proposta metodológica em suas aulas, com certeza os resultados serão positivos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática: Uma pratica possível.** Campinas, SP: Papiros, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental - **PCN's: Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental - **PCN's: Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASTANHO, Ana Flávia Alonço. **O jogo e seu lugar na aprendizagem da Matemática.** NOVA ESCOLA, Gestão escolar. 2013 Disponível em <https://novaescola.org.br/conteudo/1784/o-jogo-e-seu-lugar-na-aprendizagem-da-matematica#container>. Acesso em 22/11/2017.

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

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** – 2. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2009.