

Aníbal de Menezes Maciel
(Organizador)

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Aníbal de Menezes Maciel

Laboratório de Matemática: uma Alternativa para o Ensino de Matemática

1ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Maciel, Aníbal de Menezes
M164L Laboratório de Matemática: uma Alternativa para o Ensino de Matemática
/ Aníbal de Menezes Maciel. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

164 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl502

ISBN: 978-65-5367-134-8

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. laboratório-de-matemática 2. ensino 3. materiais-didáticos 4. jogos-matemáticos I. Maciel, Aníbal de Menezes II. Título

CDU: 510

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl502>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

PREFÁCIO

Foi com enorme alegria e gratidão que recebi o convite para prefaciar este livro, pois ele versa sobre uma de minhas grandes paixões profissionais – sim, é fundamental as termos! – e certamente os textos que o compõem ajudarão os(as) leitores(as) a entenderem as razões que me levaram a esse encantamento.

A maior parte de minha experiência ao longo de mais de um quarto de século atuando como professora em uma instituição de ensino superior está conectada a atividades desenvolvidas no Laboratório de Estudos e Pesquisa da Aprendizagem Científica (LEPAC), vinculado ao Departamento de Matemática do Campus I da Universidade Federal da Paraíba.

O LEPAC completa 30 anos de existência no ano de 2022 e nessas três décadas participamos de projetos de ensino, pesquisa e extensão que foram nele desenvolvidos com a parceria de colegas da própria instituição e da Educação Básica, além de estudantes da Graduação em Licenciatura em Matemática e em Pedagogia e da Pós-Graduação, em pesquisas em Educação Matemática.

Os expressivos resultados observados nessas atividades, ao longo de todos esses anos, nos credenciam a argumentar sobre a importância de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em qualquer instituição de ensino, seja ela formal ou informal, dirigida a todos os níveis de escolaridade. Particularmente em instituições que ofertam cursos de Licenciatura a futuros(as) professores(as) de Matemática, entendemos que nelas esse espaço é essencial.

Quando nos referimos ao espaço do LEM, entretanto, não o estamos compreendendo apenas na perspectiva da estrutura física, ou seja, de uma sala com mesas, cadeiras, lousa e estantes com kits ou outros materiais instrucionais. Mais que um lugar, definimos o LEM como uma forma de ser e estar na relação com a Matemática, forma está vinculada ao compromisso de se buscar promover uma educação transformadora.

Tal transformação perpassa o modo como a Matemática é percebida, como é ensinada e como é aprendida. Apaga as linhas que separam aqueles que não se sentem capazes de pensar matematicamente, daqueles que muitos creditam terem um dom natural para os números, pela compreensão de que estamos o tempo todo matematizando, como diria Paulo Freire, do nascer ao por do sol.



Cabe-nos, como professores, destacar as características que fazem da Matemática essa ciência fascinante que pode colaborar, e muito, para a formação crítica de nossos estudantes. Nessa direção, é fundamental planejarmos as atividades de ensino conectando metodologias, como o uso de jogos à resolução de problemas, ou a exploração de tecnologias digitais à modelação de fenômenos do cotidiano. Além disso, a elaboração e/ou seleção daquilo que se propõe em sala de aula precisa considerar não apenas o que se pretende ensinar, mas, principalmente, para quem e como ensinamos.

À frente de um LEM precisa haver sempre uma mão que recorte, cole e aponte caminhos para quem aceita mergulhar nas possibilidades, potencialidades e descobertas de atividades planejadas com o objetivo de modificar positivamente a Matemática aos olhos e mentes de nossos estudantes. O Prof. Aníbal Maciel foi esse guia nas discussões sobre o LEM com uma turma de estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba e muitos frutos foram colhidos no processo.

Poderíamos citar inicialmente os dez que compõem os Capítulos do presente livro, os quais serão apresentados em seguida, mas certamente foram e serão muitos mais, pois esses primeiros frutos estão carregados de sementes ansiosas por germinar. Como privilegiada primeira leitora desse material pude sentir, nas linhas e entrelinhas dos textos, a emoção que moveu todos(as) os(as) autores(as). Não tenho dúvida de que ela contagiará o (a) leitor(a)!

Rogéria Gaudencio do Rêgo

Coordenadora do LEPAC/DM/UFPB

INTRODUÇÃO

O conjunto de dez textos deste livro consta da proposta de oito materiais didáticos, caracterizados como jogos matemáticos; uma sequência de ensino para formação inicial de professor e/ou formação continuada; e uma reflexão sobre o uso de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Eles são frutos de atividades com alunos de Mestrado na disciplina Laboratórios de Ensino de Matemática e de dissertações desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGCEM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

O primeiro texto, intitulado *O Uso do Jogo Representando Frações como Recurso de Ensino e Aprendizagem* aborda o ensino de fração a partir da importância das representações semióticas para o ensino de Matemática, inspirado na teoria de Raymond Duval.

O segundo, com uma proposta de adaptação do jogo Perfil, denominado *O Estudo de Função no Ensino Médio a Partir do Jogo Perfil Matemático*, apresenta a estrutura de um jogo de desafios para o Ensino Médio, o que é raro nesse tipo de escolaridade e que ao mesmo tempo valoriza a referida proposta.

O terceiro texto tem como foco a metodologia da Contextualização Matemática e apresenta *O Jogo Roleta da Contextualização Matemática: um Ensino Interdisciplinar* como forma de valorização de possíveis aplicações da Matemática ao cotidiano dos alunos e à outras disciplinas.

Em seguida, temos uma proposta desafiadora de atividade de gincana matemática, podendo ser aplicada nos trabalhos extraclasse, tipo projetos pedagógicos, a saber: *Gincatrilha Matemática: uma Proposta de Atividade Lúdica para o 9º ano do Ensino Fundamental*.

O quinto texto, também inspirado na teoria de Raymond Duval e destinado ao ensino de fração é intitulado *O Uso de Diferentes Representações Semióticas: uma Proposta de Sequência de Ensino de Fração para a Formação Inicial de Professores*.

O sexto texto, *O Uso da Trilha Algébrica para o Ensino de Conceitos Algébrico*, contribui para as discussões sobre o ensino de Álgebra, área da Matemática que tem sido muito discutida após a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por constituir Unidade Temática desde os anos iniciais da Educação Básica.

O sétimo e o oitavo textos abordam a temática do ensino de Números Inteiros, intitulados, respectivamente: *O Jogo Elevador dos Inteiros como uma Proposta para o Ensino de Números Inteiros* e *O Jogo Matemático Zero Ganha: uma Proposta para o Ensino de Números Inteiros*.

O nono texto, denominado de *Reflexões sobre o Uso do Laboratório de Ensino de Matemática*, é extraído da Dissertação de Mestrado de um dos autores, Wellson de Azevedo Araújo, orientada pelo outro autor, Aníbal de Menezes Maciel.

O livro se encerra com o texto *Uma Proposta de Material Didático: a Caixa Educativa de Matemática – CAEDUM*, que consta da produção de um versátil e criativo recurso didático, que propõe, a partir da realização dos jogos apresentados, manipular materiais concretos, como o Ábaco e o Tangram.

Aníbal de Menezes Maciel



CAPÍTULO 1	10
O USO DO JOGO REPRESENTANDO FRAÇÕES COMO RECURSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Karina Vicente de Oliveira Rocha	
Littyanni Marcela Brito Vilar de Andrade	
Elídio Raimundo da Silva Júnior	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606062	
CAPÍTULO 2	22
O ESTUDO DE FUNÇÃO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO JOGO PERFIL MATEMÁTICO	
David Severo do Nascimento Júnior	
Dayse Thiare Lima Guedes	
Ellen Marques de Farias	
Priscila Araújo Simões	
Thales Pessoa de Sousa Silva	
DOI 10.37423/220606071	
CAPÍTULO 3	34
O JOGO ROLETA DA CONTEXTUALIZAÇÃO MATEMÁTICA: UM ENSINO INTERDISCIPLINAR	
José Edielson da Silva Neves	
Maria Zilanda de Andrade Leonardo	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606077	
CAPÍTULO 4	48
GINCATRILHA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA O NONO ANO DE ENSINO FUNDAMENTAL	
Ana Cristina de Souza Lima	
Elvira Carmen Farias Agra leite	
Gleiza Jordânia Alves Lucena Marques	
Suzana Oliveira da Silva	
DOI 10.37423/220606081	
CAPÍTULO 5	62
O USO DE DIFERENTES REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO DE FRAÇÃO PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Karina Vicente de Oliveira Rocha	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606103	

CAPÍTULO 6	76
O USO DA TRILHA ALGÉBRICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS ALGÉBRICOS	
Silmara Benigno Soares	
Maria Isabel do Nascimento Leite Silva	
Vilma Barros Gomes Santos	
DOI 10.37423/220606106	
CAPÍTULO 7	88
O JOGO ELEVADOR DOS INTEIROS COMO UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS	
João Luiz Galvão de Carvalho	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606132	
CAPÍTULO 8	106
O JOGO MATEMÁTICO ZERO GANHA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS	
João Luiz Galvão de Carvalho	
Janaína Teodoro dos santos Galvão	
Maíara Moreira da Silva	
Girlan Paiva Guedes	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606170	
CAPÍTULO 9	127
REFLEXÕES SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA	
Wellson de Azevedo Araújo	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606231	
CAPÍTULO 10	145
UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO: A CAIXA EDUCATIVA DE MATEMÁTICA - CAEDUM	
Jordana Costa Soares Araújo	
Josilene de Lima	
Maria de Nazaré Araújo Farias Nóbrega	
Rozana de Souza Braz	
Aníbal de Menezes Maciel	
DOI 10.37423/220606244	

Capítulo 1



10.37423/220606062

O USO DO JOGO REPRESENTANDO FRAÇÕES COMO RECURSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Karina Vicente de Oliveira Rocha

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Littyanni Marcela Brito Vilar de Andrade

Universidade Estadual da Paraíba

Elídio Raimundo da Silva Júnior

Universidade Estadual da Paraíba

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba



INTRODUÇÃO

Professores e pesquisadores vêm discutindo nas últimas décadas sobre as dificuldades que os alunos apresentam em aprender Matemática. A partir dessas reflexões surgiram várias alternativas metodológicas para o ensino dessa disciplina com o intuito de torná-la mais acessível.

O uso de jogos matemáticos é apontado como uma dessas possibilidades. Estudos apontam o grande potencial didático dessa forma de ensinar, por contemplar atividade lúdica, a qual pode promover a criação de estratégias, o desenvolvimento da autoconfiança, da concentração, da socialização entre os alunos e do raciocínio lógico, o que contribui para tornar a aula de Matemática, na Educação Básica, mais prazerosa e menos formal.

Nesse contexto, o professor deve buscar estratégias para diminuir a distância entre o aluno e o saber matemático, que, para a maioria dos estudantes, é considerada uma disciplina muito complexa. Sendo assim, os jogos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

[...] constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problemas que exige soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidos de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Essa visão sobre os jogos que os PCN apresentam só se torna eficaz se houver um planejamento do educador, de forma que o jogo seja um recurso com potencial educativo. Os jogos têm o poder de ressignificar o aprendizado de conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar e inclusiva, através do estímulo à criatividade e ao trabalho em grupo, na construção do conhecimento pelo aluno, no uso de práticas de ensino que envolvem o aluno na dinâmica em sala de aula.

Nessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 298) incentiva o professor a utilizar metodologias diversas, “[A]lém dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica (...)” no ensino de Matemática. “Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (...)”, de tal forma, que estimulem o pensamento crítico dos alunos e o desenvolvimento de diversas habilidades.

Dessa maneira, o presente artigo tem como temática o uso de jogos matemáticos e como objetivo geral, apresentar e refletir sobre a aplicação do jogo *Representando Frações* no contexto da importância do uso do Laboratório de Matemática nas escolas. Trazemos uma proposta de jogo para ser usado pelos professores quando abordado o conteúdo de fração, proporcionando através de diferentes representações semióticas uma maneira dinâmica e interativa de o aluno compreender algumas noções do referido assunto.

Diante disso, faz-se necessário uma reflexão sobre a formação para o ensino de Matemática, por exemplo, se o licenciado está apto para fazer uso dos recursos metodológicos que o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) tem a propiciar.

As práticas laboratoriais apresentam diversidade de materiais e meios para que o professor possa tornar os conteúdos matemáticos mais compreensíveis para o aluno, porém, para isso temos que ter professores preparados para fazerem o uso adequado do referido instrumento didático.

Por outro lado, o fato de o aluno manusear ou ter acesso ao espaço do LEM não é garantia de aprendizagem. Tem que haver um planejamento do professor e sua mediação durante as atividades para que os recursos planejados para uso em aulas de Matemática possam contribuir para a construção do conhecimento, aguçar a curiosidade, ser um estímulo para a aprendizagem prazerosa e, acima de tudo, apresentar a possibilidade de que a Matemática pode ser compreendida.

IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

No que se refere ao Laboratório de Ensino de Matemática, podemos apresentar várias definições, dependendo da concepção de laboratório construída pelo professor. Para alguns, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um lugar que tem como finalidade o armazenamento de materiais que podem ser usados em sala de aula. Porém, para outros, ele transcende essa função na medida em que seu uso possibilita ao professor pesquisar, elaborar e desenvolver diversas atividades com seus alunos num espaço adequado.

Nesse âmbito, o processo de ensino-aprendizagem se faz mediante a utilização bem planejada e organizada de materiais manipuláveis, jogos, revistas, livros didáticos e outros recursos. Segundo Lorenzato (2006, p. 7), o LEM “é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto para o aluno como para o professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender a aprender”.

A formação de professores de Matemática é de extrema importância para o sucesso na utilização do LEM, uma vez que a cada ano surgem novos materiais manipuláveis, livros, artigos dentre outras coisas que possibilitam ao professor estar atualizado dentro de práticas educativas envolvendo o LEM. Porém, a inserção do professor de Matemática no LEM deve ser iniciada ainda em sua formação inicial, pois lá ele pode, nesse primeiro contato, ser incentivado a pesquisar sobre sua prática e, desse modo, melhorar profissionalmente. Segundo Perez e Turrioni (2004, p. 57),

O LEM permite que o licenciando entenda o aprendizado como uma conquista individual, pois mais importante que a renovação dos conteúdos é sempre a renovação dos métodos e técnicas e consequentemente, a conquista de mentalidade e atitudes novas. Permite ainda que o licenciando tenha oportunidade de trabalho em grupo, quando ocorrem trocas tanto interindividuais como coletivas.

Já quando são disponibilizados aos alunos para que eles possam manipular materiais, observar propriedades, relações e características, a aprendizagem em Matemática pode ser maximizada. Dentro do contexto dos laboratórios encontramos os jogos matemáticos, os quais permitem uma interação direta entre alunos.

O USO DE JOGOS COMO RECURSO METODOLÓGICO

A maioria dos alunos vê a Matemática como uma disciplina de difícil compreensão, fora de sua realidade, só enxerga definições e enormes cálculos. Essa percepção dificulta cada vez mais a aprendizagem. Souza (2006, p. 44) confirma essa reflexão quando afirma que, “o ensino da matemática atravessa uma situação de grande desconforto, tanto para quem aprende como para quem ensina”.

A Matemática é aplicável em tudo a nossa volta, no entanto quando se trata de conteúdos e de sala de aula, muitas vezes não se estabelece uma ligação entre os assuntos abordados e a realidade do aluno. Logo, surge a necessidade de algo mais atrativo para auxiliar o professor no ensino e na aprendizagem de Matemática. Grando (2000, p. 15) ressalta a importância da “(...) 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 (...)”.

Existe hoje uma diversidade de recursos a serem utilizados no auxílio do ensino de Matemática. Um desses recursos é o jogo matemático, desde que utilizados como material didático. Grando (2000, p. 35) defende que: “[I]nserido neste contexto de ensino-aprendizagem, o jogo assume um papel cujo

objetivo transcende a simples ação lúdica do jogo pelo jogo, para se tornar um jogo pedagógico, com um fim na aprendizagem matemática – construção e/ou aplicação de conceitos”.

O jogo por si só não traz eficiência no ensino de Matemática, porém, a partir do momento que ele é formulado e criado para este fim, com uma intencionalidade pedagógica, pode trazer bons resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Levando em consideração que o jogo desperta o raciocínio lógico, a tomada de decisões, a interação, a motivação, dentre outras atribuições, podemos trabalhar tudo isso voltado para o ensino de Matemática, como argumenta Grando (2000, p. 17): “[A]s posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar.”.

Outro aspecto que o jogo matemático pode promover é a possibilidade do trabalho com diversas representações de objetos matemáticos.

REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

As representações, entendidas como tudo que está em lugar de algo, desempenham diferentes papéis cuja relevância é indiscutível no processo de aprendizagem e na compreensão de conceitos matemáticos pelos alunos, visto que a Matemática é de natureza abstrata, o que dificulta a sua compreensão. De acordo ainda com o mesmo autor, as mais simples ou mais elaboradas atividades envolvendo Matemática requerem certa complexidade ao funcionamento cognitivo. Em sendo desse caráter, a Matemática necessita de representações semióticas para ser acessada pelos indivíduos. Todavia, Duval (2003) determina que tipos de representações semióticas são capazes de estar no lugar de objetos matemáticos. Para as quais ele chamou de registros de representação semiótica.

Nesse contexto, torna-se importante para nós a definição de *conversão*. Para Duval (2003) a conversão de uma representação é uma transformação que ocorre entre registros de diferentes tipos - a representação em certo registro é convertida em uma representação em outro registro, que conserva a referência, mas não conserva as mesmas propriedades do objeto.

Para esse teórico, a representação de um objeto matemático não deve se restringir a apenas um registro, para não incorrermos na possibilidade de confundir o objeto com a própria representação. Duval (2003, p. 14) afirma que a “(...) originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação”.

METODOLOGIA

O interesse por esse trabalho surgiu a partir de estudos desenvolvidos na disciplina de Laboratório de Matemática na Formação do Professor, junto ao programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, ministrada pelo professor Aníbal de Menezes Maciel. O produto Educacional, descrito a seguir, é destinado aos professores do Ensino Fundamental II para trabalhar as diferentes formas de representar uma fração.

Além de aplicarmos o jogo, apresentamos também o resultado de um questionário aberto que reflete algumas inquietações sobre a prática docente e o uso do Laboratório de Matemática. Para tanto, realizamos uma pesquisa com alunos Mestrados, componentes da referida disciplina, os quais já possuem experiência acadêmica e profissional. A partir daí fazemos a análise dos dados.

Realizamos a atividade a partir de aprofundamentos teóricos sobre o uso de materiais manipuláveis; o uso de laboratório na formação de professores; a preparação de professores de Matemática para o uso desses recursos; e a importância do uso das representações semióticas como forma de aproximar o aluno do saber matemático. Também correspondemos à proposta da disciplina que tratava da construção de um jogo matemático inédito que pudesse ser aplicado em sala de aula.

Essa pesquisa de caráter qualitativo foi realizada com 11 alunos mestrados. Utilizamos o critério de escolha dos sujeitos participantes em função destes serem profissionais atuantes ou que já atuaram em sala de aula, como também se trata de profissionais que já concluíram a graduação, em particular tiveram experiências acadêmicas com a abordagem proposta na pesquisa e que teriam condições de contribuir com a crítica ao jogo.

Utilizamos um questionário com quatro perguntas. Os resultados obtidos foram estruturados de forma a satisfazer as inquietações iniciais e o objetivo da pesquisa, analisando o potencial do jogo na contribuição no processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a construção do jogo *Representando Frações*, utilizamos materiais simples e de fácil acesso: Papel ofício A4, tesoura, cola e EVA. Desta forma, os professores podem reproduzi-lo facilmente para aplicá-lo em suas turmas ou para tê-lo no acervo do laboratório.

Cada Jogo é composto por 64 cartas retangulares feitas com EVA, das quais oito são denominadas de *Passe a vez* e oito de *Coringa*. Representações previamente digitalizadas e impressas devem, depois de cortadas, ser coladas no EVA. O Jogo possui quatro diferentes representações de uma mesma fração, como podemos ver na Figura 1:

$\frac{4}{10}$		QUATRO DÉCIMOS	0,4
0,5		$\frac{1}{2}$	UM MEIO
	$\frac{1}{3}$	UM TERÇO	0,333...
0,2		$\frac{1}{5}$	UM QUINTO
$\frac{3}{10}$	0,3	TRÊS DÉCIMOS	
	UM QUARTO	$\frac{1}{4}$	0,25
$\frac{2}{7}$		DOS SÉTIMOS	0,28
$\frac{3}{4}$		TRÊS QUARTOS	0,75
$\frac{4}{7}$		QUATRO SÉTIMOS	0,57
$\frac{9}{9}$		UM INTEIRO	1
$\frac{3}{5}$		TRÊS QUINTOS	0,6
CORINGA	CORINGA	CORINGA	CORINGA
CORINGA	CORINGA	CORINGA	CORINGA
PASSE A VEZ	PASSE A VEZ	PASSE A VEZ	PASSE A VEZ
PASSE A VEZ	PASSE A VEZ	PASSE A VEZ	PASSE A VEZ

Figura 1 - Representação do Jogo

Fonte: produção própria

O jogo *Representando Frações* deve ser aplicado após o estudo do conteúdo fração. Este explora o uso do raciocínio lógico do aluno e faz com que ele desenvolva a capacidade de pensar rápido para relacionar as diferentes representações semióticas que a fração possui, como também estimular o trabalho em equipe. O jogo consiste em o aluno relacionar a fração com sua representação em desenho, na forma decimal, numérica e escrita.

É ideal para ser aplicado no 6º ano do Ensino Fundamental, porém, pode ser adaptado para as demais séries do *Ensino Fundamental*, cujas regras são: todas as peças devem estar viradas para baixo. O jogo foi idealizado para ser aplicado com três ou quatro duplas, porém, pode ser jogado com quatro alunos ou mesmo com grupos de três. A figura 2 apresenta a disposição inicial das cartas:



Figura 2 - Imagem fotográfica das cartas espalhadas para dar início ao Jogo

Fonte: produção própria

Cada indivíduo ou grupo, inicialmente, deverá pegar uma carta por vez até que acabem todas as cartas. Nesse momento as duplas devem devolver todas que não formaram no mínimo uma combinação, ou seja, as peças soltas, como também as *coringas* e *passa a vez*, como se vê na figura 3:



Figura 3 - Imagem fotográfica de disposição das cartas após a primeira rodada

Fonte: produção própria

Numa segunda fase, os participantes deverão retirar as cartas uma a uma até que falem peças para retirar. Neste momento os jogadores podem fazer uso das cartas coringa ou podem perder a sua vez, que consiste em a dupla perder a chance naquela rodada de retirar uma carta favorável entre as dispostas, passando a vez para a próxima dupla. A peça coringa dá direitos especiais, como tomar qualquer peça de um dos adversários, pegar uma nova peça ou até bloquear uma das duplas na rodada. A carta coringa ou passe a vez só terá validade para a rodada em que foi retirada.

Quando não tiver mais peças para retirar, segue a devolução das peças soltas, inclusive as cartas especiais, começando uma terceira fase. Assim, vence o competidor ou time que formar primeiro três colunas com as quatro representações semióticas de uma fração, como apresentado na figura 4:



Figura 4 - Imagem fotográfica de uma disposição vencedora.

Fonte: produção própria

Uma variação possível seria aumentar para 10 o número de cartas especiais e ao passo que forem usadas não seriam devolvidas ao final de uma determinada fase.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos dados apurados do questionário, no que diz respeito à experiência acadêmica sobre o uso do LEM, o resultado é descrito conforme a tabela 1:

Você quando licenciando estudou disciplinas que trabalharam com LEM?	Quantidade de Alunos Mestrandos
Sim	09
Não	02

Tabela 1 - Experiência com o uso do LEM no período acadêmico

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre a experiência com Jogos, questionamos se alguma vez eles já fizeram uso dessa metodologia em sala de aula. Assim, obtivemos o seguinte resultado, apresentado na Tabela 2:

Você já fez uso de jogos nas suas aulas de Matemática?	Quantidade de Alunos Mestrandos
Sim	06
Não	05

Tabela 2 - Uso de Jogos na sala de aula

Fonte: Dados da Pesquisa

Dessa forma, podemos perceber que o uso de Jogos ainda é relativamente pouco frequente pelos professores pesquisados, talvez por insegurança ou por uma formação frágil em relação a essa metodologia em sua fase Acadêmica, haja vista que para um uso adequado é necessário um bom planejamento, como citado por Perez e Turrioni (2006), como também por Lorenzato (2006).

Quanto à escola, onde lecionam ou já lecionaram, se há um espaço de LEM ou algum lugar que o material fique armazenado, constatamos que todos possuem, como mostra a Tabela 3:

A sua escola possui um LEM ou um espaço onde fica armazenado os materiais?	Quantidade de Alunos Mestrandos
Sim	11
Não	00

Tabela 3 - Espaço do LEM

Fonte: Dados da Pesquisa

Verificamos que entre os Mestrandos entrevistados, todos declararam que as escolas possuem um LEM ou um espaço de armazenamento na escola onde trabalham. Esse espaço deve ser estruturado, faz-se mediante a utilização bem planejada e organizada, para que possa ser desenvolvido o conhecimento pelo aluno, como define Lorenzato (2006). Por outro lado, o fato de todas as escolas

terem laboratórios é de questionarmos por que apenas seis professores responderam que já utilizaram jogos em suas aulas de Matemática.

Sobre o Jogo apresentado, questionamos se teriam aprovado e havia alguma sugestão a fazer. De uma maneira geral todos gostaram (tabela 4):

Qual sua opinião sobre o jogo Representando Frações? Tem alguma sugestão a fazer?	Quantidade de Alunos Mestrandos
Ótimo	09
Bom	02

Tabela 4: Aprovação do Jogo Representando Frações

Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos perceber pelos dados obtidos, o Jogo foi bem aceito pela turma. Consensualmente, sugeriram aumentar a quantidade de peças para tornar o Jogo mais dinâmico, inclusive contemplando as operações com fração. Além do mais, eles mencionaram que o jogo pode ser adaptado para qualquer ano do Ensino Fundamental, além de utilizarmos outros conteúdos.

Quando questionados sobre a importância do LEM na formação do Professor de Matemática, todos foram de acordo sobre sua importância e contribuição para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois, para eles, nesse tipo de espaço, de maneira planejada, podemos construir possibilidades de um ensino voltado mais para o aluno, para que o aprendizado possa ser construído por estes, enquanto o professor exerce a função de mediador.

Logo, o potencial de possibilidades que o espaço do LEM pode oferecer contribui para a construção do conhecimento matemático. Assim, necessitamos de professores preparados, aulas bem planejadas para alcançarmos a finalidade de termos alunos mais críticos, interativos e motivados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o embasamento teórico aqui abordado, podemos concluir sobre a necessidade de uma mudança nas práticas pedagógicas aplicadas em sala de aula. O professor deve fazer uso de todas as possibilidades e estratégias de ensino para auxiliar o aluno a construir conhecimento matemático.

O uso do Laboratório de Ensino de Matemática, mais especificamente o uso de jogos matemáticos, ainda se caracteriza como desafio na realidade que vivem os sujeitos participantes da pesquisa na abordagem de conteúdos matemáticos, apesar de terem consciência da sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Entretanto, caberia outra investigação para entendermos porque dessa contradição. Porém, um elemento é fato, a necessidade para o uso desse

recurso requer dedicação e um bom planejamento, cuja função não é a de transmitir o conhecimento, mas de favorecer a aprendizagem do aluno, de forma significativa.

No presente contexto, a proposta do uso de Jogo inédito denominado de *Representando Frações* no ensino da Matemática traz uma perspectiva atrativa para os alunos, com um ótima avaliação da maioria dos professores em formação continuada participantes da pesquisa. Este busca por meio de uma atividade lúdica, a construção do conhecimento matemático e a promoção do desenvolvimento e interação dos alunos.

Sobre a pesquisa levantamos dados que merecem um estudo mais profundo, principalmente sobre as práticas pedagógicas, visto que muitas escolas já possuem alguns materiais, o que nos traz a reflexão sobre como os professores estão sendo preparados para usar tais recursos.

Muito ainda deve ser feito para que haja mudanças na educação. A qualificação profissional do professor que atua em sala de aula deve refletir em suas práticas pedagógicas, para que sejam satisfatórios os objetivos de aprendizagem. Há uma necessidade de atualização dos professores, estes devem estar abertos às propostas que busquem uma metodologia flexível de acordo com a realidade de cada turma.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretária de Educação Fundamental- Brasília: MEC/ SEF, 1998.

_____. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/ 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 10 de abr. 2022.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. (Org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-33.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LORENZATO, S. (Org.). Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

SOUZA, M. A. T. Matemática em crise: depoimentos de alunos indicam pontos fracos no ensino da disciplina. Revista do professor. Porto Alegre, v. 22, n. 88, p. 44-45, out/dez. 2006.

TURRIONI, A. M. S. (2004). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Inicial de Professores. Dissertação (Mestrado) - Unesp, Rio Claro.

Capítulo 2



10.37423/220606071

O ESTUDO DE FUNÇÃO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO JOGO PERFIL MATEMÁTICO

David Severo do Nascimento Júnior

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Dayse Thiare Lima Guedes

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Ellen Marques de Farias

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Priscila Araújo Simões

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Thales Pessoa de Sousa Silva

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Matemática é considerada uma das disciplinas mais importantes na formação e na inserção dos alunos na sociedade. Porém, ela também é tida como a mais complexa e de difícil compreensão para esses atores. Leituras realizadas na disciplina de Laboratório de Matemática, do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), proporcionaram a reflexão acerca de possíveis contribuições para que a aprendizagem da Matemática seja mais aprazível e a disciplina ser menos temida.

Diante disso, vislumbrou-se a possibilidade da elaboração de um material didático na forma de um jogo, direcionado para um conteúdo específico que possibilite contribuir com o processo de ensino aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, optou-se por uma proposta metodológica voltada para o ensino de Funções.

Observou-se as particularidades que envolvem o ensino da temática em pauta, o seu grau de importância na educação básica, os assuntos considerados pré-requisitos para sua compreensão e o déficit de propostas metodológicas que diferem do tradicional voltadas para o Ensino Médio. Esse trabalho tem como objetivo apresentar o jogo intitulado Perfil Matemático, como uma proposta metodológica de ensino de função com o intuito de proporcionar uma alternativa que possibilite uma melhor compreensão e minimização de dificuldades apresentadas pelos discentes.

Para fundamentar a construção e adaptação do jogo, buscou-se, inicialmente, as ideias de Lorenzato (2006) e em leituras relacionadas aos materiais manipuláveis, subsídios teóricos com o objetivo de contribuir para a compreensão e fixação do conteúdo de funções.

A seguir, apresentam-se os tópicos que abordam pontos relevantes para a confecção do jogo Perfil Matemático, bem como os resultados esperados a partir da sua aplicação em sala de aula.

PROCESSO DE ENSINO-APREDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Ao longo do tempo, o ensino da Matemática caracterizou-se por uma metodologia tradicional que prioriza métodos sistemáticos, descontextualizados e centrados no professor. Dessa forma, o aluno assume o papel de agente passivo no processo de ensino-aprendizagem, devido a memorização dos conteúdos e a repetição dos processos apresentados pelo docente, distanciando-se de uma aprendizagem com mais significado.

Com o propósito de mudar a realidade apresentada, inúmeras pesquisas foram realizadas visando buscar novos métodos de ensino que proporcionassem o desenvolvimento cognitivo dos alunos a partir de metodologias diversificadas, nas quais os discentes sejam capazes de estabelecer relações entre os seus conhecimentos prévios com os adquiridos em sala de aula.

Aprender fatos, construir conceitos, apreender procedimentos e desenvolver atitudes exigem a ativação de diferentes mecanismos, não se efetivando todos os conteúdos da mesma forma. Por outro lado, embora os separemos para fins didáticos, há uma profunda inter-relação entre eles. (PARANÁ, 2018, p. 256).

Assim, necessário se faz refletir acerca do ensino da Matemática sob uma nova perspectiva, de forma que essa disciplina seja trabalhada não apenas com foco em uma prática corriqueira de reproduções de atividades, memorização de regras e exercícios, mas de modo que os alunos a relacionem com os conhecimentos já elaborados.

A Matemática requer dos docentes a busca de novas estratégias de ensino para minimizar as dificuldades oriundas da sua complexidade e para que isso ocorra da melhor forma existem processos a serem respeitados, visto que cada criança tem o seu tempo e maneira de aprender. Portanto, é importante respeitar e acompanhar cada etapa para que a contribuição seja, de fato, efetiva.

Giancaterino (2009, p. 17) afirma que:

O processo de ensino e aprendizagem é uma construção continua e notável, onde requerem de nós, professores independentemente de sua cátedra, constante adaptação para que possamos retirar dos processos o melhor e aproveitar todas as suas etapas, respeitando evidentemente sempre o grau de dificuldade de cada educando.

Nesse sentido, o trabalho do professor deve ser fundamentado a partir das necessidades de cada estudante, contemplando a pluralidade de pensamentos e ações existentes na sala de aula. Diante desse cenário diversificado, o docente exerce um papel fundamental, pois compreender as particularidades do processo ensino-aprendizagem é algo indissociável da sua prática.

Outro fator importante é captar as dificuldades conceituais apresentadas pelos estudantes, principalmente as que estão relacionadas aos conceitos elementares da Matemática, que repercutem em dificuldades na aprendizagem durante todas as etapas do ensino básico e, em alguns casos, no superior. Assim, é necessário que esse profissional compreenda que vários fatores podem dificultar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, ou seja, um aluno não consegue assimilar o conteúdo simplesmente por dificuldades cognitivas, mas também por até então não ter tido a oportunidade de vivenciar situações de aprendizagem nas quais a Matemática tenha sido ensinada de forma significativa, coerente com sua realidade.

Diante disso, algumas metodologias podem ser adotadas pelos docentes, dentre elas os jogos e materiais manipuláveis, para auxiliar no processo de ensino aprendizagem da Matemática, por serem capazes de proporcionar aos envolvidos o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para um melhor aprendizado.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)

O método tradicional de ensino da Matemática fora questionado, por diversas vezes, no decorrer das últimas décadas, em função de muitos docentes ainda utilizarem os seus pressupostos, entre os quais, o professor expõe o conteúdo, enquanto cabe ao aluno apenas copiá-lo repetir as mesmas ideias. Esse método está diretamente ligado à dificuldade mencionada pelos professores de se ensinar a Matemática e pelos alunos de aprendê-la. Diante dessa perspectiva, Libâneo (1994, p. 78) afirma que:

O problema de ensinar matemática está relacionado principalmente em como fazer os alunos compreenderem e aprenderem a matéria. É que o professor 'passa' a matéria, os alunos escutam, respondem o 'interrogatório' do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercícios de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Esse tipo de ensino é o que se costuma chamar de ensino tradicional.

Com a constatação de que esse método de ensino não era tão eficaz como deveria ser, surgiram então diversas propostas de estratégias a respeito do ensino da Matemática. Muitos pesquisadores defenderam que o apoio visual e a ação refletida dos sujeitos sobre o mundo físico eram elementos básicos que interligavam experiência com o conhecimento, proporcionando aquisição de novos saberes.

Nesses termos, Lorenzato (2006) defende a utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) durante as aulas de Matemática. Inicialmente, o autor o considera como um depósito/arquivo de instrumentos, livros, materiais manipuláveis, transparências, filmes, matérias-primas, entre outros e, posteriormente, pode se tornar um espaço organizado com a colaboração de educandos e educadores. Nesse espaço, os alunos poderão realizar diferentes atividades, desenvolver suas ideias e sua criatividade, realizar estudos, pesquisas, tirar suas dúvidas em relação aos conteúdos e aos problemas que lhes foram propostos.

No LEM, os professores poderão planejar suas aulas, realizar experimentos, avaliações, aprimorando assim a prática pedagógica. Ainda, tem-se que o LEM é um:

[L]ocal para a criação de desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica. [...] é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos (LORENZATO, 2006, p. 6).

A intenção do autor é mostrar que mesmo em condições pouco valorizadas, a experiência pode se tornar prazerosa e gratificante para docentes e discentes. Entretanto, é necessário que o professor possua um vasto conhecimento sobre o que será trabalhado e como vai ser aplicado, não dissociando essas duas vertentes. Diante dessa perspectiva inovadora, o LEM pode ser aplicado sob um viés de construção de materiais manipuláveis e jogos pedagógicos, possibilitando aos alunos o protagonismo no processo de ensino-aprendizagem.

O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS COMO MATERIAL DIDÁTICO

A utilização de recursos didáticos no ensino de Matemática, especificamente os jogos matemáticos, tem sido motivo de discussões em meios acadêmicos, principalmente nas pesquisas de Educação Matemática, assim como muitas reflexões sobre sua aplicação em sala de aula. Mas, para que essa discussão seja de fato relevante no meio acadêmico, faz-se necessário primeiramente ter o conhecimento do que seriam tais materiais didáticos. Lorenzato (2006, p. 18) define material didático como sendo: “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”, isto é qualquer material que facilite e contribua para a construção do conhecimento do aluno.

Assim, esses materiais devem ser vistos como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Porém, para que o professor consiga obter melhores resultados durante a utilização de tais materiais, deve ser criado um ambiente no qual haja problematizações e reflexões voltadas às funções que esses materiais desempenham diante do objetivo a ser atingido durante o processo de ensino, por exemplo: incentivar os alunos, auxiliar a memorização dos resultados ou facilitar a compreensão de conceitos que a partir de metodologias tradicionais não foram compreendidos.

Nessa perspectiva, os jogos podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, quando abordados sob o olhar de materiais didáticos, posto que sua execução envolve os discentes, proporcionando a socialização e favorecendo a memorização e construção de conceitos relevantes para a sua vida acadêmica. Sobre isso, Grando (2000, p.17) afirma que: “[A]s posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar” o que evidencia os ganhos obtidos a partir de sua aplicação.

Aspirando contribuições sobretudo na vida acadêmica, os jogos são apontados como um artifício capaz de auxiliar na elaboração e resolução de problemas, despertando nos discentes o senso de planejamento, estratégia e a tomada de decisões. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1988, p.47), as atividades realizadas a partir dos jogos podem representar um importante recurso pedagógico.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações - problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.

Contudo, mesmo com a utilização desses recursos didáticos, a aprendizagem dos conteúdos pode não ser completa, sendo necessário trabalhar os conceitos a partir da construção dos jogos, pois é nesse momento que surgem dúvidas capazes de possibilitar aos alunos investigar e descobrir soluções. Seguindo esse pensamento, tais materiais podem ser facilitadores para o aprendizado do alunado, pois há a possibilidade de aprendizagem dos discentes conforme o seu próprio ritmo.

Assim, a aplicação dos jogos no ensino da Matemática é pensada por muitos professores como a solução para a diminuição dos problemas de aprendizagem dos alunos. No entanto, esse método por si só não é eficaz, pois sua utilização depende de uma profunda reflexão docente a respeito dos assuntos estudados, dos objetivos a serem atingidos, de um bom planejamento e da problematização que envolve esse recurso didático.

Muitas vezes, por não terem acesso a uma formação adequada no que diz respeito ao uso desses recursos, em geral, professores de Matemática ao ingressarem na carreira docente, priorizam o ensino tradicional e técnicas que não necessitam de um planejamento mais elaborado. Por consequência, existe uma preponderância de formas de ensino muito semelhantes ao ensino tradicional, resultando em experiências muitas vezes pouco proveitosas para ambas as partes e uma sensação de insucesso ao para alcançar o aprendizado.

Para o uso de tais ferramentas de maneira eficaz, é preciso que os futuros professores aprendam a utilizar o material e inseri-lo com planejamento adequado em seu contexto de sala, conscientizando-se da importância da correta utilização do material. Assim, Lorenzato (2006) evidencia que as instituições formadoras de professores devem fazer uso de materiais manipuláveis no ensino de conceitos matemáticos.

Em vista disso, a ideia da inserção dos jogos na perspectiva de material didático em sala de aula não está dissociada do contexto da formação docente. Assim, exige-se das instituições de ensino e dos cursos de formação de professores de Matemática um novo olhar em relação ao processo de ensino-aprendizagem, sendo necessária durante a formação inicial, a reflexão e discussão das suas potencialidades e seus métodos de aplicação, para que no início da carreira docente essa ferramenta de ensino não cause repulsa e estranhamento por parte dos professores.

Dessa forma, as dificuldades apresentadas pelos docentes durante a aplicação desses materiais podem estar atreladas ao grande espaço existente entre os conceitos matemáticos necessários para a turma e os recursos utilizados. Nesse ponto de vista, o uso de materiais didáticos, especificamente de jogos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem visa estabelecer relações, considerando a criatividade e a ludicidade, entre esses recursos e os conteúdos expostos, para gerar então, o conhecimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O jogo Perfil Matemático é uma adaptação do jogo Perfil. Ele consiste em desvendar qual função está sendo citada por intermédio de orientações e características que descrevem a sua representação, com o propósito de reduzir as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao conteúdo abordado.

Assim, cada jogador deve identificar a resposta correta por meio de dicas existentes nas cartas, as quais serão ditas oralmente por outro participante, nessas dicas são abordadas informações essenciais sobre o conteúdo de funções, incluindo características e definições. O interessante é que o estudante se esforce para decifrar a função com o menor número de dicas, pois como é uma adaptação do *jogo Perfil* identifica-se algumas vantagens e regras a seu respeito. Segundo Nunes (2019, s/p):

Esse é um ótimo jogo para se divertir em família ou em grupos e mistura sorte com conhecimentos gerais, sendo preciso estar bastante antenado para vencer. A cada rodada um jogador tira uma carta com várias dicas sobre uma pessoa, uma coisa, um ano ou um lugar e deve compartilhar isso com os demais, até o momento que alguém dá o palpite certo sobre o perfil secreto da carta. Quanto menos dicas o jogador precisar, mais pontos vai ganhar.

Durante o processo de construção, o jogo *Perfil Matemático* foi pensado em sua totalidade, desde a criação das cartas, abrangendo as perguntas e outros elementos importantes para a sua execução. Sobre o tabuleiro original, Nunes (2019) afirma que nele há casas numeradas de 1 a 20 para que os jogadores possam avançar com os seus pinos no decorrer da partida, além da subdivisão de quatro categorias: Ano, Lugar, Pessoa e Coisa.

Em relação ao Perfil Matemático, projetamos um tabuleiro (adaptado a partir de uma imagem encontrada no *Google*) com 50 casas que, assim como no original, formará o trajeto a ser percorrido pelos jogadores, bem como espaço destinado para as cartas que contém as perguntas necessárias para andamento da competição e círculos numerados de 1 a 10, que servirão para marcar as pistas já solicitadas, como se pode observar na Figura 1.

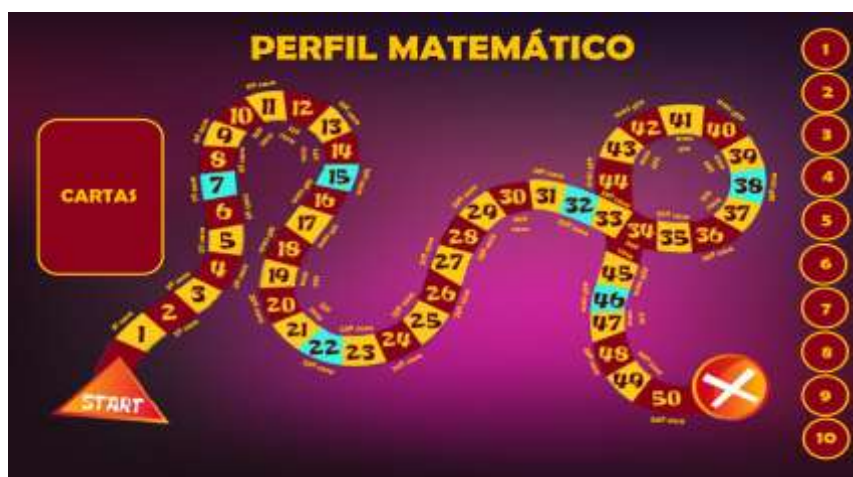


Figura 1- Tabuleiro do jogo *Perfil Matemático*

Fonte: Os autores, 2020.

Portanto, inicialmente, deve-se escolher a ordem dos jogadores, que pode ser através da pontuação no dado. Uma vez iniciado o jogo, o primeiro jogador lança o dado e avança o número de casas correspondentes ao número sorteado e deverá apontar uma das indicações da carta que contém as pistas, cuja escolha desta é feita pelo juiz. Portanto, cada partida deverá ter um juiz que será responsável pela leitura das pistas escolhidas pelos jogadores. Cada resposta dada na busca de acertar a função definida pela carta escolhida deverá ser justificada para se evitar a resposta aleatória. Além do mais, se o jogador acertar a resposta, ele avançará a quantidade de pistas que estava faltando de ser lidas. Por exemplo, caso ele acerte na segunda pista, então ele avançará oito casas. Se ele não souber perde a jogada e se ele errar, permanece na mesma casa.

Em relação às cartas, apresentam-se questões relacionadas ao conteúdo Função (afim, quadrática, exponencial, logarítmica, modular e trigonométrica), contendo a resposta na parte superior e 10 pistas que definem o perfil da Função a ser descoberta. Algumas pistas são para dificultar o término do jogo, como é mostrado na figura 2. Segue o endereço¹ para se obter todas as cartas e regras.

FUNÇÕES	FUNÇÃO AFIM
1. Possuo dois coeficientes.	
2. Escolha um jogador para voltar 3 espaços!	
3. O meu coeficiente angular determina o meu sinal.	
4. Perca sua vez!	
5. O meu coeficiente linear corta no eixo das ordenadas.	
6. Volte 2 casas!	
7. Sou da forma $f(x) = ax + b$.	
8. Meu gráfico é uma reta.	
9. Sou uma função ímpar.	
10. Tenho apenas uma raiz real.	

Figura 2 - Carta do jogo Perfil Matemático

Fonte: Os autores

No que diz respeito aos objetivos do jogo, eles foram separados em dois: sendo um pedagógico, na intenção de mostrar as suas contribuições para a sala de aula e outro relacionado ao próprio jogo, como vemos no quadro 1:

Objetivo pedagógico do jogo	Objetivo do jogo “perfil matemático”
Proporcionar aos discentes uma alternativa dinâmica e divertida para melhor compreender o conteúdo de funções, visto que este apresenta teoria extensa e requer prática constante para uma melhor assimilação.	Ser o primeiro jogador ou a primeira equipe a levar o respectivo peão até o espaço marcado com “X”, no final da trilha.

Quadro 1 - Objetivos existentes no Perfil Matemático

Fonte: Os Autores, 2020

Devido ao baixo índice de sugestões metodológicas que fazem uso de jogos e materiais didáticos voltadas para o Ensino Médio, essa proposta tem como público-alvo os alunos inseridos nessa etapa de ensino, tornando-o mais relevante. O jogo poderá ser aplicado em qualquer uma das séries envolvidas no segmento citado, porém, deve-se atentar apenas os requisitos existentes a cada nível do jogo, como está determinado no quadro 2.

Níveis	Conteúdos abordados
NÍVEL 1 (1º ANO MÉDIO)	Funções: Afim e linear, quadrática, modular
NÍVEL 2 (1º E 2º ANO MÉDIO)	Funções: Afim e linear, quadrática, modular, exponencial, logarítmica

NÍVEL 3 (1º, 2º E 3º ANO MÉDIO)	Afim e linear, quadrática, modular, exponencial, logarítmica e trigonométrica
---------------------------------	---

Quadro 2 - Níveis do *Perfil Matemático*

Fonte: Os Autores, 2020.

Nesse sentido, a atividade lúdica foi planejada com o intuito de auxiliar na minimização das dificuldades encontradas pelos alunos ao estudarem o conteúdo Funções, no Ensino Médio, como também fixar alguns conhecimentos elementares do conteúdo por meio das perguntas contidas nas cartas. Assim, através da competitividade no jogo, pretende-se promover um ambiente propício para aprendizagem.

RESULTADOS ESPERADOS

Uma vez exibida a proposta metodológica, seria pretencioso garantir o alcance dos objetivos desejados, haja visto que tratamos de uma sugestão de prática de ensino. Todavia, a partir de reflexões e expectativas da experiência vivenciada por um grupo de mestrandos participantes da disciplina supracitada, espera-se que com a aplicação do jogo Perfil Matemático alguns resultados sejam obtidos, além do desenvolvimento da habilidade de investigação e a facilitação da aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

Como consequência da socialização proporcionada pelo jogo, é esperado que o alunado participe ativamente da construção do conhecimento, de forma conjunta por meio da interação, uma vez que o jogo deve ter no mínimo dois participantes para a sua execução. Em particular, ele favorece a inclusão dos alunos portadores de necessidades educacionais especiais, a exemplo dos deficientes visuais.

É importante evidenciar também, que se almeja um maior entendimento concernente aos conceitos elementares pertencentes ao conteúdo de funções. O jogo Perfil Matemático foi projetado, inicialmente, focando no embasamento teórico que pode potencialmente ser promovido para outros patamares: conhecimento das definições, das leis de formação, dos gráficos e aptidão na resolução de problemas, são exemplos que podem ser destacados no jogo, os quais poderão contribuir na fixação do conteúdo.

O docente enquanto agente mediador é parte fundamental no processo de aplicabilidade e um incentivador para a construção do jogo. As dificuldades, muitas vezes por ele relatadas, mediante sua atuação em sala de aula, comprovam o quanto é necessária a realização de medidas alternativas

voltadas para o ensino médio em prol de uma aprendizagem satisfatória. Com essa proposta, deseja-se também que os docentes sejam estimulados a elaboração de novas metodologias, permitindo-se a mudanças, as quais eles julguem necessárias para atender as metas e expectativas do aprendizado dos discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, no que se refere ao proposto inicialmente, como alternativa metodológica de ensino de Matemática, na forma de um jogo matemático, é oportuno ressaltar algumas observações decorrentes do desenvolvimento desse estudo.

O principal intuito desse artigo tem como foco a exposição da adaptação do jogo Perfil para a Matemática como uma proposta metodológica que possibilitasse uma melhor compreensão e minimização das dificuldades apresentadas pelos discentes em relação ao conteúdo de Funções.

As leituras efetuadas na disciplina de Laboratório de Matemática e observações no desempenho de alunos no conteúdo de Funções foram base para a confecção desse material. O conteúdo é percebido como de extrema relevância para a vida acadêmica do discente. Entretanto, para que a aplicação seja mais bem efetuada, é necessário que o docente adote a postura de professor mediador no processo de ensino aprendizagem.

Também se propõe que o Perfil Matemático não se limite apenas a alunos sem necessidades educacionais especiais. Face a sua composição e a sua proposta, ele poderá ser aplicado a um universo mais vasto de alunos, proporcionando a inclusão. Por exemplo, os deficientes visuais, pois são alunos que possuem outros sentidos mais aguçados, os quais podem ser explorados no decorrer da partida.

Percebemos ainda que, o Perfil Matemático é um jogo adaptável e possível de envolver outras componentes, promovendo a interdisciplinaridade, para com isso desenvolver habilidades consideradas importantes ao desenvolvimento cognitivo do alunado. Nele também pode ser incrementado qualquer assunto, não só dentro do contexto matemático, tornando-se assim aplicável não apenas aos alunos no ensino médio, como também no Ensino Fundamental I, II e Superior.

Como recomendação para uma futura aplicação da proposta, orientamos uma verificação do tempo disponível para execução e do número de alunos da turma. Em caso da inclusão de alunos deficientes visuais, propomos uma adaptação em Braille para que eles tenham acesso às orientações de cada carta, desse modo supomos que os resultados esperados descritos nesse artigo possam ser alcançados com êxito.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1988.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. 1ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2006 (Coleção Formação de Professores).

GIANCATERINO, R. A matemática sem rituais. RJ: Wak, 2009.

NUNES, R. Banana Quântica e-Fanzine. Como jogar Perfil? 2019. Disponível em:

<https://www.bananaquantica.com.br/como-jogar-perfil/>. Acesso em: 15/11/2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Fundamental. Orientações Pedagógicas, Matemática: sala de apoio à aprendizagem. Curitiba: SEED-PR., 2005, 130p.

Capítulo 3



10.37423/220606077

O JOGO ROLETA DA CONTEXTUALIZAÇÃO MATEMÁTICA: UM ENSINO INTERDISCIPLINAR

José Edielson da Silva Neves

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Maria Zilanda de Andrade Leonardo

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

Sabemos que o conhecimento matemático é aplicável ao cotidiano das pessoas, ou seja, a Matemática tem um aspecto social de importância. Por meio dela podemos obter uma melhor relação de interação social. Entretanto, essa não é a realidade que muitas pessoas enxergam quando se refere a essa disciplina nas suas vidas no contexto escolar, ao contrário, veem a Matemática como um empecilho, por ser considerada como uma disciplina extremamente difícil, chata e sem utilidades.

O fato do ensino de Matemática muitas vezes ainda ser apresentado de forma expositiva, através de regras mecânicas e descontextualizado culmina para o não despertar do interesse dos alunos e possivelmente coopera para o não desenvolvimento do gosto por essa disciplina, o que promove o distanciamento do alunado em relação a Matemática.

Existem vários fatores que influenciam para o fracasso na disciplina, dentre outros estão: o de ordem psicológico, como a ansiedade e o medo em relação à disciplina; cognitivo, o fato da Matemática ser abstrata dificulta o aprendizado dos alunos; estrutural, caracterizado pelo fracasso das condições de ensino e o metodológico, diz respeito às estratégias de ensino adotadas pelo professor.

Por outro lado, outro aspecto determinante reside no desinteresse dos alunos pela disciplina ou pelo esforço que dedicam em estudar (SELBACH, 2010). Portanto, é preciso buscar alternativas para tornarmos as aulas de Matemática mais dinâmicas e mais atrativas, que não sejam apenas baseadas na memorização e na reprodução de procedimentos.

Para tanto, diante das dificuldades citadas acima, uma das formas de amenizar as defasagens dos alunos em relação à Matemática é o uso de recursos didáticos, mais precisamente jogos matemáticos como auxílio no ensino da Matemática.

Nesse contexto, o jogo pode ser compreendido como um facilitador do conhecimento a ser desenvolvido pelo estudante e, neste caso, o mediador dessa construção é o professor. Deste modo, propomos aqui uma metodologia em que o estudante desenvolve o protagonismo, interage com os colegas e com o professor, para que a aprendizagem aconteça de maneira significativa, através da contextualização e interdisciplinariedade no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Nesse texto damos um enfoque ao uso do jogo *Roleta da Contextualização Matemática* no ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, numa perspectiva interdisciplinar e nos mais diversos contextos: Lúdico, científico, lógico, profissional, econômico e cotidiano.

Sendo assim, justificamos a produção desse texto em função da relevância em trabalhar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio de jogos como recursos didáticos de grande importância, pois promovem uma relação de interação entre os alunos, desenvolvem o raciocínio lógico, o pensamento autônomo, a participação e a construção de conhecimento pelos alunos. Além disso, contribuem para que eles se tornem cada vez mais ativos, reflexivos e críticos na atuação social. Pedagogicamente falando, já está mais que comprovado que estratégias metodológicas em que se utilizam jogos matemáticos nas aulas de matemáticas com resultados bastante significativos.

A presente pesquisa tem como objetivo apresentar o jogo *Roleta da Contextualização Matemática* e refletir sobre o seu uso. Temos como objetivos específicos: analisar as potencialidades do referido jogo no Ensino e Aprendizagem de conteúdos matemáticos, dentre eles: Porcentagem; Regra de três simples e composta; Juros Simples; Funções Afim e Exponencial; Progressões Geométrica e Aritmética; Problemas envolvendo as quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão); despertar o interesse dos alunos nas aulas através de jogos matemáticos, possibilitando que os mesmos façam uma ponte entre o jogo e os conceitos estudados e percebam a aplicação da Matemática na ação de jogar.

Para isso, escolhemos os conteúdos citados anteriormente, a partir dos quais temos a seguinte questão de pesquisa que norteia o nosso trabalho: considerando que vários professores ensinam Matemática de forma expositiva e descontextualizada e até mesmo desarticulada do cotidiano do aluno, será possível os alunos apresentarem interesse pela disciplina a partir da utilização do jogo *Roleta da Contextualização Matemática*?

Com o intuito de responder a essa indagação, formulamos três hipóteses: é possível ensinar conteúdos matemáticos através dos jogos matemáticos, desde que, haja um bom planejamento por parte do professor e um bom domínio do conteúdo matemático; a segunda evidencia que os professores terão que promover uma boa relação com os alunos e a interação entre eles e utilizar diversas metodologias de ensino nas aulas de Matemática, mais precisamente, os jogos como recursos didáticos. E finalmente, que é possível por meio de jogos matemáticos, propiciar um aprendizado mais significativo, mais atrativo, bem como formar cidadãos mais críticos e participativos.

O MATERIAL DIDÁTICO COMO POTENCIALIZADOR DO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

A respeito dos Materiais Didáticos (MD), Lorenzato (2006) os define como sendo qualquer instrumento útil ao processo ensino-aprendizagem, cujo intento é a promoção da aprendizagem. No

ensino de Matemática, observamos que “[E]xistem vários tipos de MD. Alguns não possibilitam modificações em suas formas; é o caso dos sólidos geométricos construídos em madeira ou cartolina, por exemplo, que, por serem estáticos, permitem só a observação”. (LORENZATO, 2006, p. 19). Cada um tem um motivo de ser, cabe ao professor escolhê-lo e aplicá-lo de forma planejada para que cumpra sua função na aula.

Muitos educadores optam por não utilizá-los, pois, justificam que não é uma ferramenta tão simples de se trabalhar, ela exige preparação, mas, “[A] experiência tem mostrado que o MD facilita a aprendizagem, qualquer que seja o assunto, curso ou idade, o que conflita com a crendice de que MD só deve ser utilizado com crianças” (LORENZATO, 2006, p. 30). Não podemos desconsiderar essas experiências, um MD corretamente aplicado tem potencial para facilitar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

No entanto, salientamos que um MD mal aplicado “pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p. 34). Por outro lado, se o professor usá-lo corretamente pode

(...) conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforça das falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina ‘só para poucos privilegiados’, ‘pronta’, ‘muito difícil’, e outras semelhantes. (LORENZATO, 2006, p. 34).

Assim sendo, apesar de muitos professores não fazerem uso desses materiais, estes são de extrema importância para o desenvolvimento dos alunos, cujos maiores benefícios são tornar as aulas mais eficientes, atrativas e auxiliar na desconstrução de que a Matemática é extremamente difícil e uma disciplina que nunca conseguirão aprender.

Diante disso, “[...] busca-se por metodologias de ensino que realmente sejam significativas para os estudantes, que os envolvam no processo de construção do conhecimento” (BAUMGARTEL, 2018, p. 2), as quais possam permitir que o alunado tenha prazer ao estudar e sinta-se desafiado a resolver o que lhe é proposto, através de um elo entre vivência e conhecimento adquirido.

Um tipo de MD que é utilizado na sala de aula é o jogo, “[...] entende-se que jogo seria uma atividade que causa algum divertimento, que serve para passar o tempo. Mas sabe-se que essa atividade pode ir além disso” (BAUMGARTEL, 2018, p. 3) e “também pode ter como finalidade ou mesmo consequência o desenvolvimento de habilidades e de conceitos”. (BAUMGARTEL, 2018, p. 3).

Considerando que “uma das competências importantes a serem desenvolvidas no ensino da Matemática refere-se à capacidade de desenvolver problemas, conforme enfatiza a segunda versão

da Base Nacional Curricular Comum (BNCC)” (BAUMGARTEL, 2018, p. 4), vemos que no jogo a resolução de problemas é de extrema importância para desenvolver essa habilidade, pois ele induz os jogadores a tentarem levantar hipóteses, construir raciocínio e estratégias que os levem à vitória.

O uso do jogo na sala de aula é considerado por apresentar vantagens e benefícios para o ensino de Matemática: “[...] estão relacionadas com a aprendizagem do estudante, ocorrendo de forma mais significativa, pois assim o mesmo participa ativamente da construção do conhecimento e da aplicação dos conceitos aprendidos, além de favorecer a socialização e a criatividade” (BAUMGARTEL, 2018, p. 6). Além do mais, contribui para que o aluno supere a ideia de que ele nunca conseguirá assimilar determinado conteúdo, devido ao bloqueio previamente existente em sua concepção a respeito da Matemática e do professor de Matemática, que deve ser o professor mais rígido e exigente da escola e o menos flexível.

Todavia, podemos encontrar algumas limitações no uso contínuo do jogo. “As dificuldades apontadas vão desde a falta de tempo para planejamento, até mesmo a mudança que ocorre no comportamento dos alunos com a utilização de jogos” (BAUMGARTEL, 2018, p. 7).

Semelhante aos outros MD, “[O]ptar 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!” (PASSOS, 2006, p. 91). Assim, o jogo necessita de um planejamento e domínio da sala de aula por parte do professor, para evitar transformar a sala num ambiente só de diversão sem aprendizado algum ou mesmo de desordem.

Portanto, entendemos como importante o uso de jogos para o desenvolvimento das habilidades e competências que os alunos devem construir no decorrer da sua vida acadêmica, e como facilitador da aprendizagem.

Aliado ao jogo matemático proposto, utilizamos a metodologia de ensino denominada contextualização matemática, “que trata da aplicação de conceitos matemáticos à realidade nos seus diversos aspectos.” (MACIEL, 2015, p. 21), e nessa perspectiva fizemos uma ponte com a interdisciplinaridade.

A contextualização, segundo Maciel (2015), pode ser caracterizada em três grupos: sociocultural, histórica e a interna à própria Matemática. No primeiro, “[...] incluem as situações matemáticas encontradas no cotidiano, ligadas aos conhecimentos prévios dos alunos; às que se aplicam a outras disciplinas, promovendo a interdisciplinaridade e as que estão vinculadas às inquietações universais”

(MACIEL, 2015, p. 102 - 103). No segundo, “as atividades que têm como intuito localizar historicamente os conteúdos matemáticos e, por fim, a contextualização interna à própria Matemática, que se propõe a fornecer significados aos conteúdos, a partir de outros com os quais estejam ligados logicamente” (MACIEL, 2015, p. 103). Diante disso, vemos que a contextualização é mais do que apenas a vivência do aluno, temos um âmbito maior ao se trabalhar com essa metodologia. Maciel (2015, p. 105) ainda afirma que

[L]evando em conta o aspecto utilitário ou das aplicações, podemos então fazer referência à vários campos com os quais é possível estabelecer uma contextualização matemática, a exemplo do cotidiano; do campo científico, do profissional; da esfera econômica, seja no aspecto da microeconomia; da política; da cultura e das artes.

Utilizamos esses campos no nosso jogo, fazendo um elo da contextualização matemática com o jogo matemático, pois Maciel (2015) ainda diz que

[A] contextualização não é só importante como estratégia metodológica para dar significado à Matemática, mas como uma forma de os alunos perceberem os conhecimentos matemáticos para suas vidas, como instrumento que contribui na solução de diversas questões, seja no âmbito do cotidiano ou do científico (MACIEL, 2015, p. 111).

Concluímos que a contextualização é uma importante metodologia para se trabalhar na sala de aula, quando utilizada vinculado ao MD pode potencializá-lo para auxiliar no desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem dos alunos na sala de aula de Matemática.

METODOLOGIA

Realizamos a pesquisa numa Escola Cidadã Integral e Técnica do Estado da Paraíba. Esta foi desenvolvida durante uma semana, com alunos da turma do 3º ano do Ensino Médio. Baseamo-nos teoricamente em autores, tais como: Lorenzato (2006); Maciel (2015) e Rêgo e Rêgo (2006), dentre outros. Utilizamos o jogo *Roleta da Contextualização Matemática* como recurso didático no ensino de conteúdos matemáticos, criado por alunos do Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciência e Educação Matemática (PPGECM), responsáveis por esse texto, durante a disciplina de Laboratório de Matemática na Formação de Professores, ministrada pelo Professor Aníbal de Menezes Maciel.

O modelo de Escola Cidadã Integral, além de ser composto em seu currículo das disciplinas contempladas pela BNCC, possui ainda as disciplinas chamadas diversificadas. Dentre elas, destacamos a disciplina *Preparatório Pós-Médio*, uma disciplina voltada para revisões de conteúdos relacionados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Dessa forma, aplicamos o referido jogo nesta disciplina

a fim de despertar no estudante o interesse por essa revisão, bem como contribuir com a aprendizagem.

A investigação teve duração de uma semana, entretanto utilizamos quatro dias para a realização dessa investigação, realidades em duas horas por dia. Desse modo, tivemos os seguintes momentos:

No primeiro, fizemos uma breve explanação sobre os objetivos da pesquisa. Ressaltamos aqui que um dos professores que participa da pesquisa é titular da turma. Em seguida, apresentamos o jogo e dividimos a turma em quatro equipes com nove estudantes cada.

No segundo momento, explicamos todas as regras do jogo e logo em seguida começamos a partida.

No terceiro momento, aplicamos um questionário sobre a opinião do aluno quanto à utilização do jogo *Roleta da Contextualização Matemática*, com as seguintes questões: 1. Você indicaria esse jogo para alguém? 2. Você jogaria novamente? 3. Você acha que esse jogo pode melhorar seu aprendizado? 4. Você acha que esse jogo pode facilitar seu aprendizado referente a conteúdos matemáticos? 5. Qual o grau de dificuldade você encontrou no jogo? 6. Você se sente motivado a participar das aulas de Matemática, após trabalhar conteúdos matemáticos relacionados aos temas propostos no jogo? 7. Qual a sua opinião sobre o jogo? Você tem alguma sugestão a fazer?

No quarto momento, tivemos os comentários dos alunos em relação ao trabalho com o referido jogo, assim, fizemos uma roda de conversa em que os alunos colocaram seus pontos de vistas em relação às aulas diversificadas e sobre as aulas tradicionais.

O jogo, de perguntas e respostas, é voltado para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos de forma dinâmica, contextualizada e interdisciplinar. Assim, temos uma roleta com seis partes de cores diferentes, agrupadas assim: azul refere-se ao aspecto Científico; roxo ao Lúdico; amarela ao Econômico; rosa ao Cotidiano; verde ao Profissional;

e vermelho ao Lógico. Em nota de rodapé apresentamos link¹ de acesso a todas as cartas produzidas.

O jogo contém seis temas, cada um com seis perguntas de múltipla escolha, com apenas uma resposta certa; Além do mais, possui seis cartas passou a vez. No caso, cada envelope contém seis cartas perguntas mais uma, passou a vez. Na figura 1, apresentamos a imagem dessa carta.



Figura 1 - Imagem da carta passou a vez

Fonte: produção própria

Contém também um dado para definir a ordem de jogada. Evidentemente, o número de situações problemas pode e deve ser aumentado para gerar um número maior de possibilidades.

Dentre as seis cartas perguntas de cada temática, uma é marcada com um *Coringa*, esta deve ser utilizada estrategicamente pela equipe que conseguiu pegar a referida carta, como vemos na figura 2.

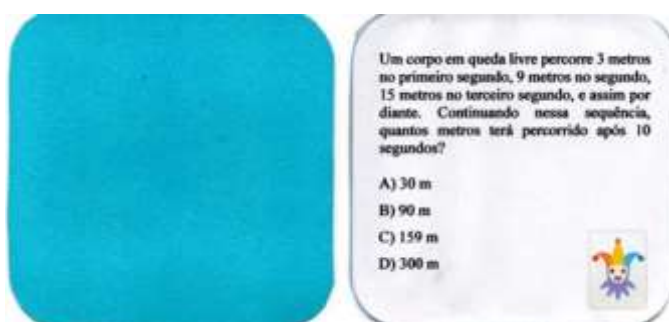


Figura 2 - Imagem de uma carta contendo a marcação do coringa

Fonte: produção própria

Já na figura 3, apresentamos as funções desse tipo de carta, com a qual o grupo poderá escolher um dos poderes que a carta confere, a qual poderá ser utilizada imediatamente ou guardada para a equipe utilizar quando achar conveniente.



Figura 3 - Imagem da carta coringa

Fonte: produção própria

Outro aspecto a observarmos é quanto a pontuação. Cada time que rodar a roleta responderá a pergunta valendo 10 pontos, enquanto os demais times deverão responder a mesma questão valendo 5 pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas vezes, no ensino tradicional, o professor se preocupa tanto em trabalhar os conteúdos, que muitas vezes não consegue perceber a necessidade de se aprofundar mais em alguns assuntos, deixando de preencher lacunas para as quais seriam importantes no desenvolvimento de habilidades requeridas pela sociedade para o nosso século. Com a aplicação do referido jogo, observamos quais conteúdos mereciam uma melhor atenção para com os alunos em sala de aula, tais como: Juros Simples e Composto; Função Exponencial; Progressão Geométrica; e Regra de Três composta.

Dessa forma, relatamos os resultados obtidos durante a realização da referida pesquisa, para tanto, fazemos uso de imagens e gráficos para uma melhor exposição.

Assim, conforme apresentamos o jogo aos alunos, notamos interesse e curiosidade crescente a cada detalhe exposto, expressa em afirmações do tipo: “O que é isso?” “Vamos brincar?” “Eita! É a roleta do Sílvio Santos?”

A professora titular da turma apresentou o jogo, seu formato, características e regras. Nas figuras 4a e 4b observamos imagens fotográficas do momento inicial da atividade.



Figura 4 (a, b) - Apresentação das regras do jogo Roleta da Contextualização Matemática

Fonte: produção própria

Durante o desenrolar do trabalho, percebemos que algumas equipes estavam prestando atenção na resposta das outras e davam a mesma resposta, neste momento um dos alunos sugeriu que a resposta

fosse colocada em uma folha e entregue a professora, e só depois que todos entregassem, a professora lia as respostas e falava a que estava correta, desta maneira, o jogo fluiu bem, além do referido fato ter demonstrado sentimento de disputa, interesse pelo jogo e participação.

Quando um aluno rodava a roleta e retirava o respectivo problema, lia para todos ouvirem. Porém, no início essa regra não funcionou. No caso, decidiram que cada grupo enviaria até onde estava a roleta um representante para fotografar o problema e levar até o grupo.

No decorrer do jogo, 1ª (primeira) e a 4ª (quarta) equipes estavam ganhando. Todavia, a 2ª equipe conseguiu uma carta coringa no final da primeira rodada, e preferiu guardar para o final do jogo. No final da segunda rodada, a 3ª equipe também conseguiu uma carta coringa. Ao final da segunda rodada as equipes decidiram usar seus coringas tirando 10 pontos de cada uma das equipes que estavam ganhando. O resultado foi que, a 2ª equipe que estava com a menor pontuação, acabou vencendo o jogo, já a 4ª equipe ficou em segundo lugar.

A partir do comportamento dos estudantes, observamos a importância do jogo naquele momento, uma vez que se encontravam em um modelo de Escola Integral, com nove aulas diárias, o que se torna cansativo, em se tratando do ensino tradicional. Como jogo, eles se apresentaram dinâmicos, eufóricos, querendo ganhar, montando suas próprias estratégias, trabalhando em equipe.

O ensino de Matemática está voltado para a formação cidadã, uma vez que a sociedade anseia por jovens atuantes e competentes. Assim, enquanto professores investigadores, percebemos que momentos assim são muito importantes, uma vez que o jogo contribui não apenas para a revisão de conteúdos matemáticos, mas também, para que os estudantes trabalhassem em equipes. Esse tipo de atividade promove uma maior interação entre eles, além de instigar a resolução de desafios matemáticos, formulados nos problemas propostos a cada rodada. Desse modo, o referido jogo contribui para viverem e atuarem em sociedade. Nas figuras 5a e 5b apresentamos imagem fotográfica de uma situação de trabalho em grupo.



(a)

(b)

Figura 5 (a, b) - Representantes das equipes de estudantes giram a roleta e escolhem a carta para responderem em equipe. Na sequência, os alunos respondem aos problemas e desafios.

Fonte: produção própria

Ao término do jogo, aplicamos um questionário de satisfação sobre o referido jogo, e as respostas dos estudantes foram muito positivas, os quais falaram que gostaram muito, e que deveriam se repetir mais vezes, além de outras falas, tais como: “o jogo nos ajudou a revisarmos alguns conteúdos”; “o jogo nos ajudou a lembrarmos que é preciso revisar alguns conteúdos”.

Solicitamos ainda que os estudantes fizessem sugestões, algumas delas foram: “o jogo poderia ser desenvolvido em uma versão digital.”; “seria muito bom se aumentasse o número de questões.”

Apresentamos as respostas mais relevantes, a partir da aplicação do questionário de satisfação, no gráfico 1:

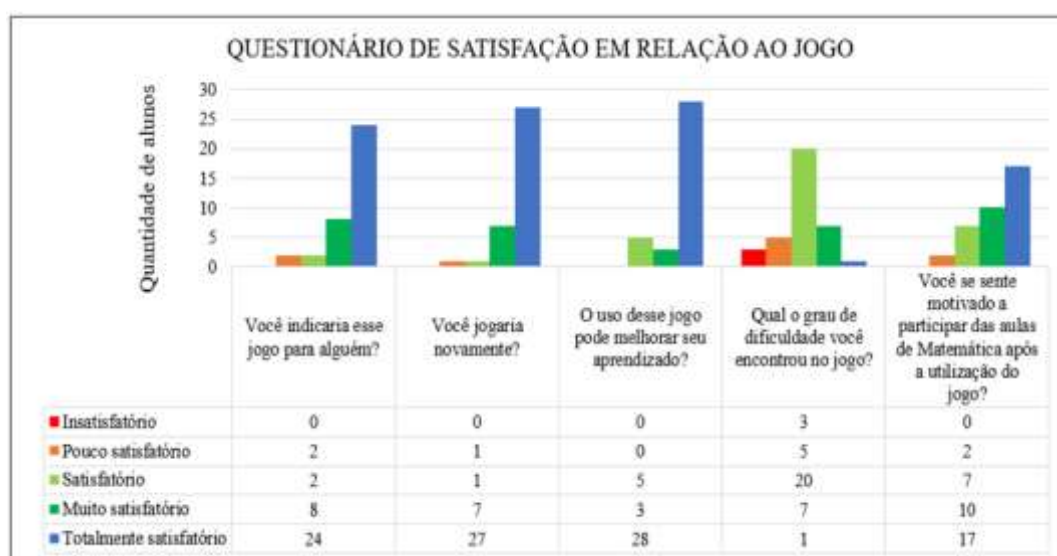


Gráfico 1: Apuração do questionário de satisfação

Fonte: produção própria.

Como observamos no gráfico, o resultado foi positivo. Além do mais, as atitudes tomadas durante o jogo, demonstraram envolvimento deles quando solicitaram que as respostas deveriam ser entregues a professora e não ser falada em voz alta por cada equipe, pois isso acarretaria em algumas equipes levando vantagens sobre as outras, ou seja, além dos professores pesquisadores, os próprios alunos também inspecionavam o desenvolvimento da aplicação do jogo. A partir das observações dos alunos, sugerimos que o professor pode escrever a questão no quadro para socialização de todos ou distribuir o problema reproduzido numa folha para poder ganhar tempo.

Outro ponto a ser citado foi que o número alto de participantes por equipe não atrapalhou o desenvolvimento do jogo, uma vez que todos os membros das equipes interagiram entre si, focados na participação e vitória.

Entendemos que um jogo dessa natureza não deva ser jogado no horário de aulas de conteúdo, por demandar bastante tempo para a sua realização. No nosso caso, tornou-se conveniente em função da existência de uma disciplina que possibilita a execução desse tipo de atividade. Porém, o professor poderá buscar outras estratégias, como a idealização de um projeto pedagógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como sabemos, a Matemática é uma Ciência abstrata, deste modo faz-se necessário o uso de suas representações a fim de facilitar seu ensino e aprendizagem. Grande parte das escolas hoje já possuem materiais didáticos, entre eles os materiais manipuláveis ou concretos de ensino de Matemática, contudo, alguns professores ainda não sabem conduzi-los e/ou não se interessam pelo mesmo.

Com os dados coletados nesta análise, observamos que os jogos matemáticos, enquanto materiais didáticos, são uma excelente ferramenta de ensino e aprendizagem, contudo faz-se necessário saber utilizá-lo de maneira eficiente em sala de aula. Devemos não apenas utilizar este recurso para tornar a aula atrativa e divertida, mas sim para iniciar um novo conteúdo, ou durante o desenvolvimento deste, ou para efeito de fixação, ou ainda, para avaliar a compreensão do aluno quanto ao conteúdo estudado.

Assim, ao término deste trabalho, podemos afirmar que verificamos o desenvolvimento do interesse participação e interação social. Sobretudo, que o jogo, como material didático, por si só não pode ser um instrumento facilitador do conhecimento, é preciso que o professor seja o mediador desta ação, e para isso, ele deve sempre buscar se atualizar, por meio de leituras, realizações de pesquisas,

formação continuada, visando a melhoria do ensino e da aprendizagem, por meio de metodologias alternativas, que atraiam e despertem o querer aprender do aluno.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEL, P. O Uso de Jogos com Metodologia de Ensino da Matemática. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. XXEBRAPEM. Curitiba, Paraná, 12 a14 de novembro de 2018.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

MACIEL, A. M. Possibilidades Pedagógicas do Uso da Imagem Fotografia no Âmbito do Livro Didático de Matemática. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2015.

PASSOS, C. Materiais Manipuláveis como Recursos Didáticos na Formação de Professores de Matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006, v.1, p. 77 - 92.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e Uso de Materiais Didáticos no Ensino da Matemática. In: LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

SELBACH, S. (Supervisão Geral). Matemática e Didática. Petrópolis RJ: Vozes, 2010. Coleção Como Bem Ensinar.

Capítulo 4



10.37423/220606081

GINCATRILHA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA O NONO ANO DE ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Cristina de Souza Lima

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Elvira Carmen Farias Agra leite

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Gleiza Jordânia Alves Lucena Marques

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Suzana Oliveira da Silva

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido na atualidade sobre formas de tornar a aprendizagem matemática mais efetiva e interessante para os alunos. As teorias da aprendizagem tentam explicar e dirimir questões advindas das dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão dos objetos matemáticos, seus conceitos e suas aplicações. A formalidade e abstração inerentes a essa ciência contribuem ainda mais para a complexidade da relação ensino-aprendizagem, aliada a uma concepção equivocada de que a Matemática é para poucos privilegiados, pois, segundo Maciel (2015, p. 656-657),

[...] existe uma concepção reinante no meio educacional que dissemina a ideia que a matemática é destinada às mentes iluminadas e que só alguns alunos conseguem galgar sucesso escolar nessa disciplina, enquanto a maioria mantém-se na mediocridade do conhecimento matemático.

Esse entendimento, ainda existente, representa um grande entrave para a aprendizagem, uma vez que, passado de pais para filhos, dissemina a ideia de que nem todos conseguem aprender Matemática e que esta é uma disciplina chata e difícil. Nessa linha, Maciel (2015, p. 657) questiona, ainda,

Será mesmo a Matemática destinada a poucos? Ou ela deveria ser um instrumento do qual todos tivessem acesso, através do processo ensino-aprendizagem? Qual a relação dessas indagações com as concepções filosóficas de Matemática e do seu ensino?

Refletirmos sobre esses questionamentos é de fundamental importância para a compreensão das dificuldades dos alunos com a Matemática.

O ensino tradicionalmente centrado no professor como transmissor de conhecimentos há muito tempo é considerado ineficaz. Segundo Maciel (2015), o professor é mais uma variável nesse processo, entretanto, suas concepções filosóficas vão conduzi-lo aos caminhos adotados para o ensino da Matemática. Dessa forma, voltamos cada vez mais nossos olhares para o aluno como centro do processo de aprendizagem, ele deve assumir papel ativo no seu desenvolvimento cognitivo.

Diante desse cenário, cabe aos professores planejarem e mediar atividades que possam efetivamente contribuir para que os alunos evoluam no movimento de saber mais, por meio de metodologias diversificadas, que possibilitem aos alunos mais motivação para a aprendizagem.

Nesse contexto, apresentamos, no presente artigo, uma proposta alternativa para auxiliar o professor na atividade de ensinar Matemática: um material didático elaborado em forma de Cartilha de

Sugestões para a aplicação de uma gincana matemática, com diversas atividades, em formato de trilha, denominada de Gincatrilha Matemática, fundamentada na Teoria dos Registros de Representações Semióticas (TRRS), de Duval (2003; 2009; 2012), e guiada pelas ideias de Lorenzato (2006) sobre as possibilidades de aprendizagem por meio do lúdico e do experimental.

O foco na realização de uma proposta dessa natureza é o de reunir atividades lúdicas diversificadas que possam fortalecer a compreensão dos conteúdos matemáticos estudados no Ensino Fundamental, especificamente durante o 9º ano. Sua realização é indicada entre o 3º e 4º bimestres, visto que grande parte do conteúdo do referido ano letivo já deve ter sido apresentado aos alunos. O material corresponde a uma atividade de culminância de conteúdos, comparada a um projeto pedagógico e realizada próximo ao final do ano, sem coincidir com as avaliações referentes a esse período ou podendo também compor um processo contínuo avaliativo.

Dessa maneira, selecionamos alguns conteúdos do 9º ano do Ensino Fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular BNCC (BRASIL, 2018), e elaboramos atividades que mobilizam diferentes registros de representações semióticas, seguindo o referencial teórico utilizado e compilando essas atividades em um Caderno de Sugestões¹ com o detalhamento da proposta de realização da Gincatrilha Matemática.

Temos como expectativa que os professores de Matemática, aliados aos dirigentes da escola ou professores das demais áreas, possam reproduzir a presente proposta, de forma interdisciplinar, de acordo com a metodologia do caderno de sugestões, adaptando-a, caso queiram aplicar para outras séries ou trabalhar outros conteúdos, de acordo com a realidade de cada escola.

Portanto, no presente artigo, temos como objetivo principal: apresentar um material didático na forma de um Produto Educacional para a realização de uma gincana matemática a ser utilizada no ensino-aprendizagem de Matemática em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental.

Para que esse objetivo fosse alcançado, procuramos direcionar a elaboração desse material por meio da seguinte pergunta norteadora: é possível potencializar a compreensão dos conteúdos matemáticos estudados no Ensino Fundamental por meio da reunião de atividades lúdicas? Para respondermos a esse questionamento, buscamos nos basear no referencial teórico que segue.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

A Teoria de Registros de Representação Semiótica (TRRS) é uma abordagem teórica proposta por Raymond Duval, que busca explicar a razão de dificuldades para os alunos aprenderem Matemática e a natureza destas, cuja originalidade está em procurar descrever o funcionamento cognitivo que possibilite ao aluno compreender, efetuar e controlar a diversidade dos processos matemáticos que lhe são propostos (DUVAL, 2012).

Para iniciarmos a compreensão dessa teoria, faz-se necessário nos voltarmos à definição de Signo e Semiótica. A Semiótica, de acordo com Santaella (2006, p.13), é “a ciência que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido”, é “a ciência dos signos, a ciência de toda e qualquer linguagem” (Ibid., p.7).

A matemática trabalha com objetos abstratos. Ou seja, os objetos matemáticos não são diretamente acessíveis à percepção, necessitando para sua apresentação o uso de uma representação. Neste caso, a representação através de símbolos, signos, códigos, tabelas, gráficos, algoritmos, desenhos é bastante significativa, pois permite a comunicação entre os sujeitos e as atividades cognitivas do pensamento, permitindo registros de representação diferentes de um mesmo objeto matemático.

Nesse sentido, a representação não é o próprio objeto, que é abstrato, mas o seu representante. Para Duval (2012), esse fato se constitui em um paradoxo cognitivo do pensamento matemático, pois a apreensão dos objetos matemáticos não pode ser mais do que uma apreensão conceitual, entretanto, é somente por meio de representações semióticas que a atividade sobre objetos matemáticos se torna possível.

Duval (2009) considera que as teorias existentes sobre o estudo do signo não dão conta para explicar a especificidade do conhecimento matemático, portanto, o autor implementa a sua própria teoria, a dos Registros de Representação Semiótica.

Questões históricas e epistemológicas são apontadas na tentativa de explicar as dificuldades encontradas pelos alunos. Entretanto, Duval (2003) enfatiza que a atividade cognitiva para a compreensão da Matemática deve ser procurada em duas características, quais sejam: a importância primordial das representações semióticas, cuja evolução foi condição para a evolução do pensamento humano; e a variedade de representações semióticas que são utilizadas em Matemática (Registros de Representação), classificadas no quadro 1:

REGISTROS	Representação Discursiva	Representação não Discursiva
MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua natural, Associações verbais (conceituais), forma de raciocinar • Argumentações a partir de observações e crenças; • Deduções válidas a partir de definição e teorema.	Figuras geométricas planas ou em perspectiva • Aprecensão operatória e não somente perspectiva • Construção com instrumentos.
MONOFUNCIONAIS: os tratamentos não são principalmente algoritmos	Sistema de escrita: • numéricas • algébricas • simbólicas. Cálculo.	Gráficos Cartesianos: • mudança de sistema de coordenada; • interpolação, extrapolação.

Quadro 1 - Classificação dos registros mobilizáveis no funcionamento matemático.

Fonte: Duval (2003, p. 14).

Para ser um registro de representação, um sistema semiótico deve permitir as três atividades cognitivas fundamentais ligadas à semiose: a *formação* de uma representação identificável; o *tratamento* de uma representação e a *conversão* de uma representação.

As transformações podem ser observadas no quadro 2:

Transformação	
TRATAMENTO	CONVERSÃO
Permanece no mesmo sistema. Corresponde a procedimentos de justificação	Muda de sistema, conservando a referência aos mesmos objetos.

Quadro 2 - Tipos de transformação de representações semióticas

Fonte: adaptado de Duval (2003, p. 15)

De acordo com a TRRS, a aprendizagem em Matemática ocorre quando se consegue mobilizar ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, de forma que o funcionamento cognitivo do pensamento humano se revela inseparável da existência de uma diversidade de registros semióticos de representação.

Nesse sentido, D'Amore e Bonomi (2012, p. 62) afirmam que:

A construção do conhecimento matemático depende fortemente da capacidade de utilizar vários registros de representação semiótica dos referidos conceitos: representando-os em um dado registro; tratando tais representações no interior de um mesmo registro; fazendo a conversão de um dado registro para outro.

Para que ocorra uma conversão, segundo Duval (2003), é necessária a articulação entre as variáveis cognitivas específicas do funcionamento de cada registro, comparando-se a representação no registro de partida com a representação no registro de chegada². A existência de muitos registros de

representação é fundamentada na economia de tratamento, na complementaridade dos registros e na conceitualização, que implica coordenação de registros de representação.

Associados à TRRS, nos guiamos, na presente proposta, pelas ideias de Lorenzato, (2006) sobre as possibilidades de aprendizagem por meio do lúdico e do experimental. Dessa forma, tratamos a seguir sobre o uso de material manipulável e sobre a potencialidade de utilização dos jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática.

2.2 MATERIAL MANIPULÁVEL

O uso de material manipulável no ensino de Matemática é uma metodologia bastante utilizada em sala de aula pelos professores, visando a facilitar o processo de ensino aprendizagem.

Dessa forma, podemos nos questionar a respeito do referido assunto: o que vem a ser material manipulável? Pereira e Oliveira (2016, p. 100) dizem que: “consideramos manipulável qualquer objeto que venha a compor o material, que pode ser sentido em sua totalidade, no intuito de cumprir o objetivo das tarefas que serão apresentadas”. Assim sendo, podemos considerar como material manipulável aquele que pode ser utilizado com o intuito de realizar uma atividade, como instrumento, assumindo, no caso do ensino, a categoria de material didático. Porém, não podemos nos referir a jogos ou materiais desse tipo. Dessa forma, os autores supracitados afirmam, ainda, sobre material manipulável:

o que entendemos por materiais manipuláveis não descarta uma folha de papel, uma régua, uma tesoura, pois, apesar de eles não serem necessariamente utilizados para trabalhar ideias matemáticas, podem ser usados pelos estudantes para realizarem alguma manipulação que favoreça a elaboração de conjecturas ou ideias sobre um tópico da Matemática. (PEREIRA; OLIVEIRA, 2016, p. 100).

O uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática vem apresentando bons resultados para a aprendizagem. Vários são os autores que abordam a temática. Porém, Lorenzato (2006) faz uma observação importante ao dizer que: “convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem”. Com isso, ele nos faz refletir que o seu uso deve envolver um planejamento adequado para a realização das atividades propostas e que o uso indiscriminado, sem objetivos devidamente traçados, pode não alcançar o resultado desejado.

Dessa maneira, a proposta de trabalho em sala de aula com o uso de materiais manipuláveis deve ser realizada com o intuito de auxiliar na aprendizagem do aluno, como forma de compreender o conteúdo estudado teoricamente em aula, a partir do material concreto. Ou ainda, caso o assunto seja

apresentado ao aluno diretamente por meio do material concreto, que ele possa ter a oportunidade de construir o conceito, a abstração daquele assunto.

Assim sendo, podemos considerar a importância do uso do material concreto ou material manipulável para a construção de conceitos, na promoção da aprendizagem dos alunos, o que o torna um recurso relevante para as aulas de Matemática.

2.3 OS JOGOS MATEMÁTICOS E A CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Os jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática têm sido foco de interesse para diversos estudiosos da área. Devido às suas potencialidades, os jogos auxiliam em diversos momentos da prática docente, proporcionando aos alunos um aprender participativo, pois ao jogar o aluno está criando estratégias, raciocinando, relacionando conceitos matemáticos, interagindo e, assim, se desenvolvendo.

No âmbito educacional brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam a utilização dos jogos na sala de aula, nos anos finais do ensino fundamental, como um dos caminhos para fazer Matemática. As situações-problemas estimulam o planejamento de ações, a formação de atitudes e estratégias de resolução que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas. Logo, “a participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática” (BRASIL, 1998, p. 47).

Para a BNCC, a aprendizagem em Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental “está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações” e nessa perspectiva, a BNCC reconhece a importância de utilizar diferentes recursos didáticos e materiais, dentre eles os jogos, por terem “papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas” (BRASIL, 2018, p. 272).

No entanto, a BNCC adverte que é preciso integrar esses recursos a situações que “propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2018, p. 294). Dessa maneira, os jogos podem ser mediadores do processo de ensinar e aprender matemática.

Nesse contexto, o professor pode utilizar os jogos como um dos instrumentos pedagógicos para a sua prática, a partir dos quais pode: estabelecer relação entre o jogo e o conhecimento matemático; estar atento às ações dos estudantes, aos seus comportamentos; observar e mediar estratégias utilizadas

para as situações propostas; promover a interação entre os participantes e não deixar o jogo figurar como um passatempo, a diversão pela diversão durante a aula.

Grando (2000) enfatiza que o planejamento e a organização são fundamentais quando se deseja aplicar um jogo no contexto educacional. Para a autora, é preciso ter o cuidado de não utilizar o jogo aleatoriamente, onde como nos casos em que os alunos jogam sem saber o porquê, o jogo pelo jogo.

Na concepção de Smole, Diniz e Milani (2007), o uso de jogos nas aulas de Matemática possibilita alterar o modelo tradicional de ensino, que tem o livro e os exercícios padronizados como principais recursos.

Por sua vez, Starepravo (2013) apoia a utilização de jogos como exercício de um papel importante na construção de conceitos matemáticos, colocando os alunos diante de situações de resolução de problemas que os façam levantar hipóteses, testar sua validade, promover a aprendizagem e avançar no desenvolvimento cognitivo.

Já para Muniz (2006), o professor deve analisar a relação entre jogo e aprendizagem matemática, assumindo o jogo matemático como um desafio à aquisição de aprendizagens prescritas no currículo, transformando as regras matemáticas em jogo, e assim, favorecendo que os alunos se apropriem dos conhecimentos matemáticos.

Entretanto, é necessário ficar evidente para os alunos que os jogos são utilizados como ferramentas de apoio ao processo educativo, seja para introduzir, desenvolver ou concluir o ensino de um conteúdo. Cabe ao professor planejar o processo, compreendendo a escolha do jogo, a organização do ambiente e a avaliação da aprendizagem.

Sendo assim, a dimensão educativa do jogo considera que os erros dos alunos nas jogadas permitem que estes desenvolvam iniciativa, confiança e autonomia, propiciando a aquisição de novas ideias e novos conhecimentos quando planejam novas jogadas, novas tentativas, tendo como base os conhecimentos adquiridos anteriormente (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

3 GINCATRILHA MATEMÁTICA

A Gincatrilha Matemática é uma gincana matemática, em formato de trilha, que propõe estimular a utilização, pelos alunos, de vários registros de representações semióticas que os objetos matemáticos podem assumir, embasada na Teoria dos Registros de Representações Semióticas (TRRS) e nas ideias de Lorenzato (2006) sobre as possibilidades de aprendizagem por meio do lúdico e do experimental.

O material foi desenvolvido para auxiliar professores que atuam no 9º ano do Ensino Fundamental, a fim de retomar todos os conteúdos aprendidos no ano vigente, buscando incentivar a mobilização, pelos alunos, de diferentes registros de um mesmo objeto matemático. O jogo pode ser aplicado para competição entre turmas do mesmo ano ou entre os alunos dentro da mesma turma.

Nossa proposta é um jogo em forma de trilha humana. A trilha poderá ser aplicada entre o terceiro e quarto bimestre do ano letivo em curso, pois nesse momento já foi contemplada a maioria dos conteúdos de acordo com a BNCC. Para facilitar a aplicabilidade da trilha, desenvolvemos vários jogos que estimulam a ludicidade e consequentemente o aprendizado dos conteúdos por meio dos diversos registros de representações semióticas dos objetos matemáticos em questão.

No Caderno de Sugestões, apresentamos as sequências de atividades a serem realizadas em cada casa pelo aluno que assumirá a posição de peão e também pelos colegas de equipe mobilizados na atividade. O professor pode também adaptar a proposta constante desse caderno para realizar no espaço da sala de aula, utilizando um tabuleiro impresso (conforme Figura 3 ou Figura 4, apresentadas mais adiante) e pinos para representar os jogadores.

3.1 CADERNO DE SUGESTÕES DA GINCANA

O caderno de sugestões descreve toda a proposta metodológica para aplicação da Gincatrilha Matemática, bem como o material necessário, os conteúdos e as regras do jogo. Disponibilizamos esse material para acesso pelo professor no link:

https://drive.google.com/file/d/1cazyaLB1hiSW_46DdjfPCueqEljJnP33/view?usp=sharing.

No decorrer de todo o processo, a avaliação do desempenho dos alunos será feita de forma direta controlada pelo professor (apresentador da gincana), baseada na participação nas atividades desenvolvidas e no engajamento dos alunos. Na Figura 2 expomos a capa do caderno.



Figura 2: Caderno de Sugestões

Fonte: Elaborado pelas autoras

A proposta abrange 33 atividades, dispostas em categorias, que devem ser realizadas pelos representantes de todos os grupos, simultaneamente, ao passo que quando forem acertando as respostas, de acordo com a categoria da atividade, eles têm a possibilidade de avançar uma ou duas casas, ou de não avançar, caso não cumpram a atividade. Em algumas casas do tabuleiro podem passar pelo ônus de ter que voltar alguma casa.

Duas semanas antes da data destinada à realização da gincana, a proposta deve ser apresentada à turma, como forma de incentivá-los à participação. Nesse momento, os grupos devem ser separados, com o cuidado por parte do professor para equilibrar os grupos, de forma que todos tenham as mesmas chances de competir em igualdade. Algumas atividades que necessitam de pesquisa ou da elaboração de alguns materiais serão distribuídas para os grupos com antecedência, tais como: cartolinas para elaboração de cartazes, paródias, *grito de paz*, entre outros. No caso de pesquisas, estas serão realizadas antes do dia da disputa, como é o caso sobre a História da Matemática, chamada de “meu/minha matemático/a favorito/a”, entre outras.

Durante a gincana serão propostos alguns desafios para os alunos resolverem utilizando conversões de registros de representação de objetos matemáticos. Um exemplo é a utilização de uma receita de *bolo de cenoura matemático* como elemento do cotidiano dos alunos, rico nas representações dos seus ingredientes. Em outras atividades os alunos serão compelidos a buscar representações de objetos escondidos no ambiente da gincana, como a *caça à representação dos sólidos geométricos* ou a tirar uma fotografia de algo que os remeta à representação de um objeto matemático utilizando seus celulares, denominado de *fotografia geométrica*, dentre várias outras.

As atividades apresentam uma *ficha do apresentador*, na qual se encontra o texto que será lido pelo professor na apresentação de cada atividade. As fichas que contêm atividades mais elaboradas apresentam uma contextualização do conteúdo trabalhado na atividade, como forma de utilizar esse momento também para a aprendizagem.

A seguir, nas figuras 3 e 4, apresentamos a proposta de dois tabuleiros para a realização da gincana, que vai depender do tempo que o professor terá disponível para essa atividade.



Figura 3: Marcações para a quadra ou Tabuleiro para impressão com 19 casas

Fonte: Elaborado pelas autoras

Segunda opção de tabuleiro:



Figura 4: Marcações para a quadra ou Tabuleiro para impressão com 30 casas

Fonte: Elaborado pelas autoras

Cada equipe deve jogar com o intuito de concluir a travessia o mais rápido possível, assim vence a que a fizer primeiro. Entretanto, não é apenas com o resultado final da gincana que há a possibilidade de ganho. Os ganhos são inúmeros para a relação do aprendizado. Os alunos poderão trabalhar em grupo, resolver desafios, fazer pesquisa, associar matemática a outras áreas do conhecimento, desenvolver a criatividade, mobilizar representações semióticas dos objetos matemáticos, realizar transformações

em forma de tratamentos e conversões, fazer conjecturas, levantar hipóteses, buscar estratégias, dialogar com seus pares, fazer reflexões, associar conteúdo da Matemática escolar à Matemática do cotidiano, estudar a história de grandes matemáticos, escrever textos com conteúdos matemáticos e aprimorar os conteúdos trabalhados durante o ano letivo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou abordar o uso de jogos matemáticos e materiais manipuláveis para o ensino de Matemática, por meio de estudos propostos por Raymond Duval (2003; 2009; 2012) e Sérgio Lorenzato (2006). Além disso, propor um jogo matemático inspirado em gincanas, denominado *Gincatrilha Matemática*. Destacamos a importância de inserir tais recursos didáticos nas salas de aula, buscando correlacioná-los aos conteúdos estudados e, assim, permitir ao aluno construir seu conhecimento de maneira mais ativa, estabelecendo relações entre os signos e significados.

Ressaltamos, assim, a importância do trabalho com os diferentes registros de representações semióticas do objeto matemático para aquisição do conhecimento, por meio dos jogos e materiais manipuláveis, que despertam o interesse e envolvimento dos alunos.

Todas as atividades e tarefas propostas na *Gincatrilha Matemática* fazem com que os alunos reflitam e busquem estratégias para vencer o jogo, mas, acima de tudo, trilhem o caminho da aprendizagem.

Entendemos, também, que o professor não deve se limitar apenas aos jogos propostos, mas buscar jogos e materiais que se adequem, sobretudo ao perfil dos seus alunos e aos conteúdos estudados. Dessa forma, esperamos que o jogo *Gincatrilha Matemática* possa cumprir com o objetivo por nós almejado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental/ Matemática. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 out. 2020.

DAMM, R. F. Registros de Representação. Educação Matemática: uma introdução, p. 135–153, 1999.

D'AMORE, B.; BONOMI, M. Matemática, Estupefação e Poesia. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica, Papirus, Campinas, p. 11–33, 2003.

DUVAL, R. Semiós e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. Registros de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo do Pensamento. Tradução Mércles Thadeu Moretti. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP. 2000.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: _____ (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

MACIEL, A. M. A Influência das Concepções de Matemática na Democratização do Ensino-Aprendizagem de Matemática. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4º, 2015, Ilhéus. Anais do 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4º, Ilhéus, Bahia, Brasil. p. 654-665.

MUNIZ, C. A Educação Lúdica da Matemática, Matemática Educação Lúdica. In: SILVA, A. J. N.; TEIXEIRA, H. S. (Org.). Ludicidade, Formação de Professores e Educação Matemática em Diálogo. 1ªed. Curitiba: Editora Appris, 2016.

PEREIRA, J. S.; OLIVEIRA, A. M. P. Materiais Manipuláveis e Engajamento de Estudantes nas Aulas de Matemática Envolvendo Tópicos de Geometria. Ciência & Educação (Bauru) 22, no 1 (março de 2016): 99–115, 2016.

SANTAELLA, L. O que é Semiótica. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. Jogos de Matemática de 6º ao 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007. (Série Cadernos do Mathema-Ensino Fundamental).

STAREPRAVO, A. R. Usando Jogos para Ensinar Estruturas Multiplicativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11, 2013, Curitiba-PR. Anais Eletrônicos [...].Julho de 2013. Disponível em:

http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1530_708_ID.pdf. Acesso em 13 out 2020.

Capítulo 5



10.37423/220606103

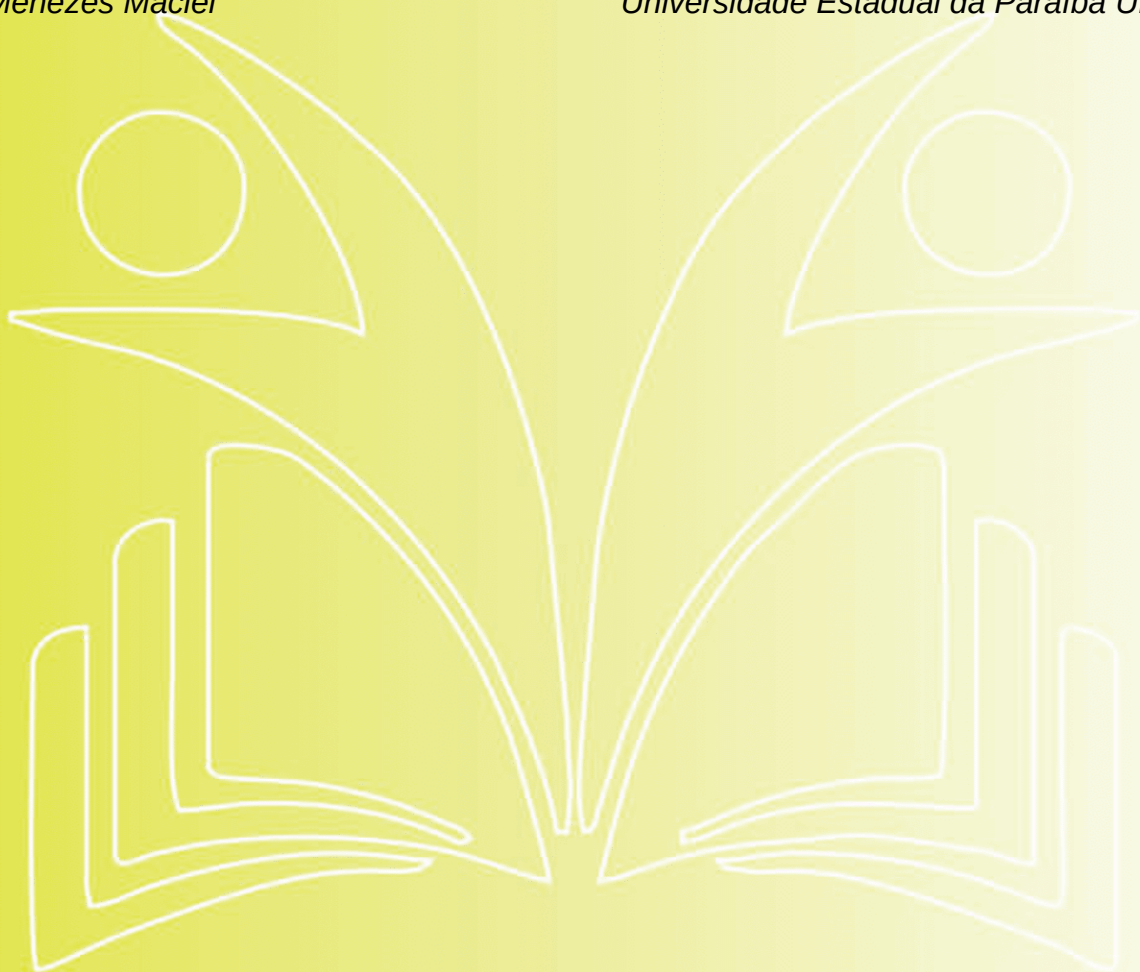
O USO DE DIFERENTES REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO DE FRAÇÃO PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Karina Vicente de Oliveira Rocha

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da Educação Matemática no século XXI é contribuir na promoção da formação de professores, segundo uma abordagem didática mais significativa, através de metodologias voltadas à preparação desses profissionais para os desafios da sala de aula e para contribuição na constituição da cidadania dos alunos. Nessa perspectiva, necessário se faz que os futuros professores sejam iniciados, desde o princípio do curso de licenciatura dessa disciplina, na utilização de metodologias que envolvam uma prática pedagógica direcionada ao ambiente escolar e a reflexões sobre o ensino de Matemática na contemporaneidade, para que dessa forma possam diminuir a distância entre a linha do saber dos alunos e o saber matemático.

Estamos vivendo uma intensa movimentação, na busca de melhorias das condições que permeiam a preparação inicial e continuada dos professores de Matemática. Essa qualificação visa oferecer uma análise sobre a aproximação dos conteúdos vistos durante a formação dos docentes e as práticas e problemáticas que permeiam o cotidiano da sala de aula e da sociedade. Muitos estudos e pesquisas vêm sendo realizados na área da Educação Matemática na busca de minimizar essa problemática, a fim de se descobrir métodos e práticas que aproximem mais a Matemática da realidade na qual a escola está inserida.

Nesse contexto, a função do professor é fundamental, ele é o mediador do conhecimento matemático a ser desenvolvido pelos alunos, pressupondo que a construção do saber matemático está vinculada também à vontade do aluno em aprender. Ou seja, a falta de estímulos, por parte da escola, na figura principal do professor e a motivação, por parte dos alunos, são pontos relevantes do processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, o presente artigo tem como objetivo propor uma situação didática para o ensino de *Fração* destinada a formação inicial ou continuada do professor de Matemática, articulando o uso de materiais didáticos manipuláveis com a teoria dos Registros de Representação Semiótica e a Didática Francesa.

Durante o Ensino Fundamental, o conceito de fração está entre os mais importantes e complexos estudados pelos alunos, visto que esse é introduzido no Ensino Fundamental e perpassa por todo o Ensino Médio, por ser de difícil compreensão, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1998, p. 67): “[N]o entanto, em que pese às relações entre números naturais e racionais,

a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com ideias construídas pelos alunos acerca dos números naturais, e, portanto, demanda tempo e uma abordagem adequada.”.

Nessa abordagem conceitos como relação parte-todo, ordem, equivalência e relação das diferentes conversões são ferramentas indispensáveis para a compreensão da ideia de fração. Quando a equivalência é trabalhada apenas como definição, sem que seja dado um significado, impede a evolução conceitual e não é entendida pelo aluno. O uso das diferentes representações semióticas serve de suporte metodológico, junto ao Laboratório de Matemática e o uso de materiais manipuláveis para facilitar a construção das noções necessárias.

FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Há uma necessidade iminente de pôr em prática projetos de pesquisas voltados para a educação, gestados no ambiente acadêmico, de formação inicial e continuada. Esses, de uma forma geral, buscam um melhor preparo de professores em relação às dificuldades que permeiam o ensino básico, em meios aos desafios do ensino de Matemática, entre eles a natureza abstrata que a caracteriza.

Em relação a esse quesito, no que diz respeito à compreensão dos conteúdos vistos pelos alunos em sala de aula, pesquisas apontam que o professor deve buscar recursos e metodologias para apresentá-los, por exemplo, através de contextualizações para que os alunos percebam a aplicação da Matemática no dia a dia da temática em estudo (MACIEL, 2015). Uma alternativa é o uso dos materiais didáticos concretos e jogos matemáticos, entre outros.

O olhar da Educação Matemática para o campo educacional se difere um pouco do pesquisador matemático, propriamente dito. A percepção dentro de suas práticas profissionais traz visões distintas sobre alguns problemas, principalmente no que se refere ao ensino de Matemática, como meio para a formação intelectual e social da criança, desde o Ensino Fundamental, como também, a formação e o preparo do próprio professor, não só no período acadêmico, como também na formação continuada.

A formação do professor de Matemática é um campo de investigação e pesquisas, visto que o ensino está sempre se renovando, o que leva aos programas acadêmicos atualizarem as grades curriculares, ao modo que o professor que sai da academia possa ter uma melhor adaptação às inovações e práticas a serem usadas no seu cotidiano.

O Movimento da Matemática Moderna (MMM), estabelecida no Brasil entre as décadas de 1960 e 1970 provocou mudanças significativas nas práticas escolares. Esse movimento trouxe uma perspectiva de mudança no ensino de Matemática. Como destaca Miorim (1998, p. 45),

a reforma instruíu que o ensino deixava de ser apenas o desenvolvimento do raciocínio conseguido pelo trabalho com a lógica dedutiva, mas incluía também o desenvolvimento de outras ‘faculdades’ intelectuais, diretamente ligados à unidade e aplicação da matemática.

Todavia, a implantação desse movimento, principalmente no Brasil, cometeu certos equívocos, levando o processo à derrocada, a partir da introdução de uma excessiva formalização, de tal forma que “comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas” (BRASIL, 1998, p. 20). Além da questão da internalização em relação aos conteúdos matemáticos e do formalismo, deu-se também a negligência na percepção da relevância social de alguns conteúdos matemáticos. Nesse contexto, as reformas advindas posteriormente, que buscaram contrapor-se ao MMM, de uma forma geral, contribuíram para o surgimento da Educação Matemática.

Atualmente nos deparamos com os desafios que se apresentam hoje para os educadores e instituições de nível superior, os quais devem confrontar um campo vasto e complexo de situações de toda ordem, devendo criar um suporte teórico-metodológico para o ensino de Matemática. O professor deve ser, além de educador, um pesquisador e investigador. Pois, é a partir da análise de sua própria atuação como profissional e sobre a prática de outros, que ele se torna capaz de procurar mudanças para superar as demandas atuais.

O professor deve estar sempre se especializado e procurando novas alternativas metodológicas a partir da necessidade de sua escola para tornar o ensino significativo e eficiente. O uso de materiais manipuláveis, vinculados ou não a um Laboratório de Ensino de Matemática, LEM, e muitos outros recursos podem ser utilizados como caminho dessa renovação. Nessa perspectiva, Santos (2017, p. 35) afirma que a

[...] formação continuada no campo da matemática deve colocar os professores em contato com tendências pedagógicas que proporcionem novos fazeres pedagógicos, tais como: resolução de problemas; modelagem matemática; etnomatemática; história da matemática e investigações matemáticas. Nesse sentido, entendemos que necessitamos de propostas de formação que busquem superar a dicotomia entre teoria e prática, que reconheçam os professores como trabalhadores que produzem conhecimento. Nesse contexto, concebemos o professor como protagonista de seu desenvolvimento profissional e não como um sujeito passivo diante de formações prescritivas e esvaziadas de sentido.

Sobre essa proposta o professor deve sempre estar aberto a mudanças, buscando novas alternativas que contribuam na formação de um aluno participativo, através de uma prática pedagógica eficiente e significativa.

Como base nessa abordagem, o professor assume o papel de mediador e sua intervenção nesse processo de construção do conhecimento do aluno é de total importância, o professor é o responsável por elaborar juntamente com sua turma um contrato didático, baseado em uma relação de equilíbrio entre o que o professor espera da turma e o que a turma espera do professor. Nesse contexto, o professor é responsável pela transposição do saber científico tornando-o *ensinável*, possibilitando a compreensão dos alunos, e para isso, eles são colocados como centro do processo de aprendizagem. Termos como contrato didático e transposição didática são oriundos da Didática da Matemática, a qual se caracteriza como uma linha de pesquisa de uma área maior denominada de Educação Matemática.

A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

A partir da necessidade de olhar para a melhoria do ensino de Matemática e suas práticas de ensino surge a Educação Matemática, uma “(...) grande área de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, nos diversos níveis da escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática”. (PAIS, 2002, p. 10).

Logo, por sua vez, para esse mesmo autor, a Didática da Matemática, de influência de autores franceses é:

(...) é uma das tendências da grande área da educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica. (PAIS 2002, p. 11).

Em relação às metodologias de ensino e as práticas em sala de aula, deve-se discutir sobre a diferença da origem do conceito matemático e o que vem proposto nos livros didáticos. O saber científico passa por um processo de adaptação para o saber ensinado, a partir da transposição didática, que nada mais é que um grande processo seletivo pelo qual passa o Saber. Para Chevallard (1991, apud PAIS, 2002, p. 19),

[U]m conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.

Nesse sentido, o saber não chega à sala de aula tal qual foi produzido, havendo necessidade de algumas transformações. Em meio a essa transposição a linguagem é um elemento que interfere

diretamente na compreensão por estar ligado ao processo cognitivo do aluno. Por isso, a maneira como são apresentados os conteúdos é muito importante para sua compreensão.

O foco dessa tendência é o aluno, que é colocado no centro do processo de ensino e aprendizagem e o professor aparece como aquele responsável por despertar no aluno o interesse pela Matemática, necessidade de raciocinar logicamente e contribuir para o aluno desenvolver autonomia intelectual, na perspectiva de que participe da sociedade em que vive, sendo uma ponte entre o aluno e o saber escolar, em função da promoção existencial daquele, através de práticas pedagógicas situadas na transposição didática.

Para conseguir esse intento, o professor necessita promover situações de ensino que permitam a apresentação do conteúdo, o que Pais (2002, p. 65) aponta, com base na Didática da Matemática, para uma situação didática, a qual “(...) é formada pelas múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre professor, os alunos e o saber, com a finalidade de desenvolver atividades voltadas para o ensino e para aprendizagem de um conteúdo específico”, que vinculada a outros elementos do sistema didático, entre eles os recursos didáticos, que contribuem para a abrangência da complexidade do processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, deve haver um bom contrato didático que o professor utilize em suas práticas. Como a maioria dos estudos sobre práticas educacionais mostra que o ensino focado apenas no conteúdo não contribui para uma formação completa dos alunos, é necessário analisar e compreender todos os componentes que constituem essa construção do saber. Para Pais (2001, p.15), “o contrato didático é uma noção apropriada para compreender o fenômeno educacional, no plano mais específico da sala de aula, embora, na realidade do cotidiano escolar, aconteçam fatos não previsíveis, dificultando a realização dos objetivos propostos”.

Nesse contexto, mediante propostas pedagógicas que buscam uma melhor abordagem do conceito de fração, podemos observar que o ensino através do uso articulado de materiais manipuláveis, à luz da teoria das situações didáticas e do contrato didático, proporciona um ambiente propício para a construção do saber, de forma a prender a atenção dos alunos para o objetivo a ser alcançado. O uso dessa articulação pode proporcionar um entendimento e uma reformulação concreta acerca do tema, possibilitando aos estudantes identificar esse conteúdo de modo prático e não mais tão complicado. E uma boa reflexão e aprofundamento do professor sobre o assunto tornam-se necessários.

OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Considerando a da necessidade que a criança possui de compreensão de diferentes conceitos matemáticos, faz-se necessário o uso de diferentes representações semióticas por parte dos professores, para que seja feita a relação entre o conhecimento que o aluno já possui, adquirido no próprio cotidiano, com os conceitos a serem apresentados. Segundo Godino (2003, p. 56):

[N]ão pode haver compreensão em matemática se não se distingue um objeto de sua representação. Não se deve confundir nunca os objetos matemáticos (números, funções, retas, sistemas lineares, etc) com suas representações (escrita decimais ou fracionárias, os símbolos, os gráficos, os traçados de figuras, etc), pois um mesmo objeto matemático pode representar-se através de representações muito diferentes.

Reymond Duval desenvolveu a Teoria dos Registros de Representações Semióticas a partir dos estudos sobre semiótica de Charles Sanders Perce e Ferdinand de Saussure. Em sua teoria, Duval chama de semiose a assimilação ou a construção de uma representação semiótica e de noese, a assimilação conceitual de um objeto matemático.

Duval usa o termo registro de representação semiótica para indicar diferentes tipos de representações como, por exemplo, tabelas, gráficos, figuras, escrita algébrica e a própria língua materna. Uma representação é dita semiótica quando é capaz de fazer a formação de uma representação, tratamento e conversão. A esse respeito Duval (2003, p. 22) afirma que: “do ponto de vista cognitivo, é a atividade de conversão que, ao contrário, aparece como atividade de transformação representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão”.

A teoria de Duval tem grande importância no ensino da Matemática, pois a Matemática por ser uma ciência abstrata, necessita dos registros de representações semióticos como alternativa para auxiliar a compreensão sobre os conceitos matemáticos pelos alunos. Desta forma, torna-se necessário, na concepção de Duval, que o aluno consiga identificar o mesmo objeto matemático através de pelo menos dois registros de representação, para assim não confundir o objeto com a sua representação, Tal procedimento requer a conceituação do termo conversão. Nessa perspectiva, Duval (2003, p. 16) descreve que: “as conversões são transformações de representação que consistem em mudança de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, reconhecer a escrita algébrica de uma equação em sua representação gráfica”.

O LEM é um ambiente privilegiado para o exercício de atividades que promovam conversões de todos os tipos, o que torna relevante esse espaço, visto que no LEM o aluno pode ter acesso a inúmeras

possibilidades de construir seu conhecimento a partir de representações semióticas com o vasto material que o laboratório dispõe.

O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

O Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) é visto como um importante espaço de experimentação, tanto para alunos, como para professores, como meio de auxiliar na prática a metodologia utilizada para que se possa planejar e refletir sobre a avaliação pessoal e a prática pedagógica de nossas escolas, para assim construir modelos viáveis de superação dos seus aspectos negativos. Na perspectiva do espaço físico, Lorenzato (2006, p. 7) diz que o LEM é

[...] uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

Dentro das Universidades o espaço de laboratório tem um papel importantíssimo, na construção da identidade de um educador desde a formação, proporcionando a esse Licenciando além do conhecimento, um olhar mais crítico e pesquisador sobre as práticas pedagógicas aplicadas nas instituições de ensino superior, buscando estimular nesse profissional a reflexão e experimentação de vivência que integram a teoria à prática. Para Turrioni (2006, p. 63), o LEM.

contribui na formação de professores de matemática com duas abordagens: a primeira seria no desenvolvimento profissional, ao permitir ações que possibilitem aos futuros professores vivenciarem situações adversas na sala de aula, onde o licenciando como futuro professor, com a colaboração de professores formados, e dos demais colegas, simularia diversas situações de sala de aula. A segunda seria a contribuição do LEM na formação do professor pesquisador, quando as atividades desenvolvidas tenham um caráter de contribuir para que o professor possa refletir sobre sua prática de sala de aula, aplicando mitologias de ensino- aprendizagem que contribuam para uma atividade docente de forma investigativa.

Em outra concepção, o LEM é um recurso metodológico que oportuniza o contato e a manipulação de materiais que aproximam o conhecimento matemático do aluno, o que pode tornar as aulas mais prazerosas e menos mecânicas. Antes de tudo isso devemos fazer um questionamento sobre os objetivos que permeiam a construção desse ambiente e como seria estruturado, para que venha a ser um espaço que seja utilizado, e não somente uma sala repleta de materiais que não venham a ser trabalhados com os alunos.

Para Ramozzi-Chiarottino (1998, p. 3), “conhecer não é somente explicar; e não é somente viver: conhecer é algo que se dá a partir da vivência (ou seja, da ação sobre o objeto do conhecimento) para

que este objeto seja imerso em um sistema de relação”. Logo, observamos a necessidade da ação do sujeito sobre o objeto, no caso constante no laboratório, através do estabelecimento de relações lógicas que possibilite o acesso ao conhecimento.

Nesse sentido, o professor passa a ser facilitador da aprendizagem, deixando evidente a necessidade da vivência dos acadêmicos em Matemática sobre o uso do LEM desde sua formação inicial. Segundo Lorenzato (2006, p. 10), “[S]e lembrarmos que mais importante que ter acesso aos materiais é saber utilizá-los corretamente, então não há argumento que justifique a ausência do LEM nas instituições de ensino responsáveis pela formação de professores.”

Com o objetivo de amenizar as dificuldades na compreensão da Matemática pelos estudantes no Ensino Fundamental, temos como expectativa o que defendia os chamados *métodos ativos*, que na maioria das vezes envolvia a utilização dos materiais manipuláveis como auxílio nas aulas de Matemática para que o aluno compreendesse melhor os conteúdos. Para alguns professores, essa ideia perpetuou, de maneira restrita, na percepção que o simples ato de manusear esses materiais contribuiria para o conhecimento do aluno.

Sendo assim, o professor exerce um papel fundamental para o êxito da aplicação de uma metodologia. Isso denota a importante reflexão sobre a formação inicial do licenciando, ou seja, a manipulação de materiais e toda temática que a envolve deve ser planejado desde o ambiente acadêmico para que o professor possa ter segurança no momento que estiver em sua prática docente.

PROPOSTA DE ATIVIDADES SOBRE FRAÇÃO PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Inicialmente, para efeito de encaminhamento da presente proposta, devemos produzir material manipulável no formato retangular, de preferência, por ser mais fácil a sua confecção ou circular, podendo ser em cartão grosso, EVA ou madeira. A partir daí, providenciar partes desse material (meios, terços, quartos, quintos, sextos, sétimos, oitavos, nonos, décimos, onze avos e doze avos), de acordo com a figura 1 (Sugestão: o inteiro com 24 cm x 5 cm).

1											
1/2											
1/3											
1/4											
1/5											
1/6											
1/7											
1/8											
1/9											
1/10											
1/11											
1/12											

Figura 1- Imagem de desenho geométrico

Fonte: produção própria

- 1) Revisar o conceito de equivalência de frações;
- 2) Solicitar que encontrem frações equivalentes a $1/2$ e $1/3$ utilizando o material concreto. Registrar os resultados no quadro; Incentivar o registro também na forma de desenho para promover a conversão de representações.
- 3) Solicitar que observem a sequência e encontrem agora outras equivalências sem utilizar o material concreto;
- 4) Conduzir para que observem padrões e construam uma REGRA - p. ex: *para encontrar frações equivalentes basta multiplicar a fração original (numerador e denominador) pelos números naturais;*
- 5) Colocar exercícios para que encontrem frações equivalentes, utilizando a regra. p. ex: $3/5 = 6/10 = 9/15 = 12/20.....$
- 6) OPERAÇÕES:
- 7) Solicitar que adicionem $1/4 + 2/4$, utilizando o material concreto. Perguntar: Por que foi fácil o resultado?

Utilizar a conversão para o desenho e repetir a atividade

Esta é pergunta é importante, pois vai preparar para o entendimento da necessidade de tornar as partes do mesmo tamanho para poder operar com denominadores diferentes.

Observação: como estamos tratando de formação inicial ou continuada de professores, mantemos ainda a ideia do trabalho com o mínimo múltiplo comum (m.m.c) em função do conhecimento prévio desses, apesar de seu uso vir sendo questionado no ensino de operações com frações de

denominadores diferentes. Alguns autores de livros didáticos não trazem mais, como Dante (2018). Porém, conviveremos por muito tempo ainda com esse modelo num processo de transição entre professores e pais.

- 8) Solicitar que adicionem $1/2 + 1/3$, através da reflexão sobre as ações com o material manipulativo: $1/2 = 3/6$ e $1/3 = 2/6$, portanto $1/2 + 1/3 = 3/6 + 2/6 = 5/6$.

Utilizar a conversão para o desenho e repetir a atividade;

- 9) Solicitar agora que façam a mesma operação procurando as partes de tamanho equivalente, através da regra de equivalência:

$$1/2 = 2/4 = 3/6 = 4/8 = 5/10 = 6/12 = 7/14 = 8/16 = 9/18.....$$

$$1/3 = 2/6 = 3/9 = 4/12 = 5/15 = 6/18.....$$

- 10) Perguntar se além do “6” poderíamos utilizar outro denominador: (R: 12, 18....)
- 11) Fazer a verificação: $1/2 + 1/3 = 3/6 + 2/6 = 6/12 + 4/12 = 9/18 + 6/18 = ... = 5/6$
- 12) Perguntar o que 6, 12, 18... são ao mesmo tempo de 2 e 3.
- 13) Perguntar com qual dos múltiplos foi mais simples trabalhar. Portanto, o “6” é o mais simples, é o menor dos múltiplos ao mesmo tempo. É o *mínimo múltiplo comum*.
- 14) Fazer outras situações: $1/2 + 2/5$, $2/3 + 3/4$
- 15) A subtração obedece ao mesmo raciocínio.
- 16) Na multiplicação pedir primeiro que interpretem geometricamente 2×3 ou 3×2 .

Perceber que surge a preposição “de” fazendo a ligação, ou seja, “dois grupos de três” ou “três grupos de dois”. Da mesma forma faremos a interpretação na fração.

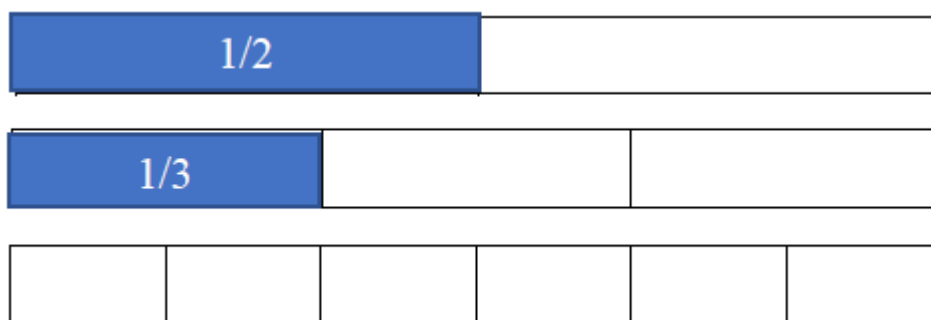
- 17) $2 \times 1/3$ (um número inteiro por um fracionário) = $1/3 + 1/3 = 2/3$
- 18) $1/3 \times 2$ (um número fracionário por um inteiro) = $1/3$ de um inteiro e $1/3$ de outro inteiro = $2/3$
- 19) $1/2 \times 1/3 = 1/6$ (uma fração vezes outra fração). Fazer no material, observando a necessidade de trabalhar com a equivalência para solucionar a situação. Como também orientar para fazerem a figura: *a metade de um terço* $1/3$.

20) Fazer outras situações: $1/2 \times 2/5$; $2/3 \times 3/4$

21) Observar o padrão e concluir a regra

22) Na divisão, fazer primeiro $1/3 : 2$ (um número fracionário dividido por um inteiro. Significado da *partição*). Fazer no material. Trabalhar mais uma vez com a equivalência. Comparar com o resultado de $1/3 \times 1/2$. E fazer na figura.

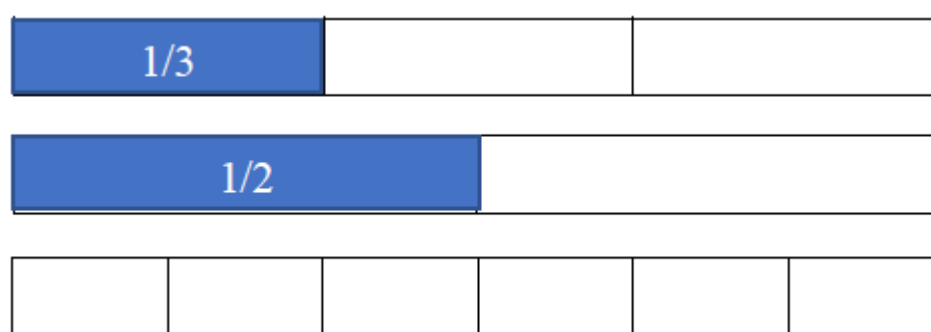
23) Agora $1/2 : 1/3$. Verificar que existe outro significado para a divisão: *medição*, ou seja, *quantas vezes um terço cabe em $1/2$* ? Comparar com o resultado da multiplicação: $1/2 \times 3$.



Cabe uma vez mais a sua metade, ou seja, cabe $1 + 1/2 = 3/2$

23) Fazer outras situações: $2/3 : 1/4$; $1/2 : 2/5$. Comparar com o resultado da multiplicação: $2/3 \times 4$; $1/2 \times 5/2$

24) Agora $1/3 : 1/2$: quantas vezes $1/2$ cabe em $1/3$? Observar que não cabe nenhuma vez, mas cabe uma fração. Comparar com o resultado da multiplicação: $1/3 \times 2$.



Logo, cabe $2/3$.

25) Fazer outras situações: $2/5 : 1/2$; $1/4 : 2/3$

25) Construir a regra da divisão

1/6		

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Matemática na educação básica passou por diversas mudanças e muitas dessas reformas ocorreram durante dois períodos que podemos definir como antes e depois do MMM, do qual ainda hoje recebemos influência, através de um ensino que prioriza uma excessiva formalização, em detrimento do cálculo, da geometria e das medidas. Com a necessidade de um olhar sobre todo o processo de ensino e aprendizagem e a busca por resposta às inquietações sobre como amenizar as dificuldades encontradas pelos alunos em aprender Matemática, de como as práticas pedagógicas estão sendo desenvolvidas e se os professores estão preparados para tais mudanças, emerge a Educação Matemática.

Portanto, essa surge da busca por mudanças nas práticas de ensino, visando transformar um ensino de Matemática que gera aversão nos alunos por um mais prazeroso e significativo, no qual o aluno é o centro do processo de ensino. Por meio de situações didáticas o professor pode escolher entre diversos recursos metodológicos para tornar a aprendizagem matemática mais participativa, através do firmamento de um contrato didático satisfatório. Nesse contexto, a proposta de utilização do LEM traz inúmeros benefícios nesse processo de construção do conhecimento, pois o professor, a partir de um planejamento pode utilizar diferentes recursos metodológicos para iniciar um conteúdo, desenvolvê-lo e também avaliar a aprendizagem dos alunos.

Na perspectiva de contribuir para que alunos possam minimizar dificuldades encontradas em compreender o conteúdo matemático de fração, apresentamos uma proposta metodológica que pode ser trabalhada em disciplina como Laboratório de Matemática na formação inicial de professores ou em oficinas pedagógicas com professores em formação continuada, considerando a articulação entre o uso de laboratório de Matemática e conceitos formulados pela Didática da Matemática e os registros de representação semiótica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretária de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DANTE, L.R. Teláris Matemática 6º Ano. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.
- DUVAL, R. Registro de representações Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.) Aprendizagem em matemática: Registros de representações semióticas. 4ª ed. Campinas. SP. Papirus, 2013. p. 11-33.
- DUVAL, R. Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Trad. Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.
- GODINO, J. D. Teoría de la funciones semióticas: um enfoque ontológico – semiótico de la cognición e instrucción matemática, Universidade de Granada, 2003.
- LORENZATO, S. (Org.). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores associados, 2006. (Coleção formação de professores).
- MACIEL, A. M. Possibilidades Pedagógicas do Uso da Imagem Fotográfica no Âmbito do Livro Didático de Matemática. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.
- MIORIM, M. A. Introdução à história da matemática. São Paulo, SP: Atual, 1998.
- PAIS, L. C. Didática da Matemática, uma análise da influência francesa. 2ª ed. Belo Horizonte, 2001-2002.
- RAMOZZI – CHIAROTTINO, Z. Psicologia e Epistemologia genética de Jean Piaget, 2001.
- SANTAELLA, L. O que é semiótica. São Paulo: Brasiliense, 1983. (coleção primeiros passos).
- SANTOS, M. X. A formação em serviço no PNAIC de professores que ensinam matemática e construção de práxis pedagógicas. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade de Brasília/Programa de Pós-Graduação em Educação. Brasília, 2017.
- TURRIONI, A. M. S. O laboratório de ensino de matemática na formação inicial de professores. Dissertação (mestrado) - Unesp, Rio Claro. 2004

Capítulo 6



10.37423/220606106

O USO DA TRILHA ALGÉBRICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS ALGÉBRICOS

Silmara Benigno Soares

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Maria Isabel do Nascimento Leite Silva

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Vilma Barros Gomes Santos

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática é caracterizado por mitos e paradigmas, que ao longo dos anos delimitaram a ideia cultural de uma disciplina difícil e impossível de compreender. Com isso, os alunos, desde cedo, criam bloqueios para aprender os conteúdos matemáticos.

Este fato exige reflexão por parte dos professores que, ao longo de sua formação, vêm buscando cada vez mais desenvolver habilidades em vista de mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem, e isso requer mais que instrumentos básicos existentes na sala de aula. Desse modo, mesmo com tantas alternativas, o ensino ainda é caracterizado por sua metodologia tradicional.

Assim, o enfoque deste estudo está na relevância do uso do material didático como recurso pedagógico capaz de auxiliar na prática docente e na contribuição na superação das limitações do professor e do aluno.

De fato, as novas diretrizes demandam um ensino e uma aprendizagem voltada para a promoção do desenvolvimento da autonomia do aluno, na formação de um ser capaz de refletir, analisar, formular, criar e investigar. Nessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) diz que:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 9).

Diante do exposto, faz-se necessário um ambiente e recursos adequados que priorizem as demandas cognitivas do aluno, que auxiliem o processo de construção do conhecimento matemático por parte do discente e que oportunize uma aprendizagem que vá além de métodos e fórmulas pré-fixadas pela metodologia tradicional.

Nesse sentido, emerge o interesse pelo uso de estratégias lúdicas como auxílio no ensino de Matemática, pois elas podem ser exploradas no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança, ou no final, com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades. Como exemplo de estratégias lúdicas, tem-se a utilização dos jogos como recursos pedagógicos.

Tais atividades, no entanto, deveriam ser, além de divertidas e atraentes, direcionadas para o desenvolvimento de alguma habilidade Matemática, pois ao se considerar o jogo como um instrumento pedagógico, propõe-se um modo específico de atuação e utilização do material,

diferentemente de determinadas situações em que os jogos são oferecidos às crianças, num contexto sem observação e análise sobre o que está acontecendo. Para tanto, entende-se que jogar pode favorecer e enriquecer o processo de aprendizagem, desde que o sujeito seja levado a refletir, fazer previsões e inter-relacionar objetos e eventos.

De fato, é necessário um instrumento adequado para que o alunos possam interagir e assim construir o conhecimento matemático.

Logo, o objetivo do presente artigo é apresentar o jogo Roleta Algébrica como material didático para contribuir para a melhoria do trabalho com o ensino de Álgebra que possa auxiliar o processo de compreensão sobre conceitos desse campo, assim como assistir, de modo interativo, a construção do pensamento algébrico dos alunos, na promoção da aprendizagem e a interação entre professor e aluno, com o intuito de construir uma aprendizagem e uma interação mais efetiva. Mas, quando se propõe jogos nas aulas de Matemática, não se pode deixar de compreender o sentido lúdico que eles apresentam, pois é fundamental para que os alunos despertem o interesse em participar.

Espera-se demonstrar que a utilização do jogo Roleta Algébrica na sala de aula proporcione uma inovação do processo ensino-aprendizagem, melhorando a qualidade das aulas e promovendo entre os estudantes o gosto pela Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A utilização de metodologias para o ensino e aprendizagem da Matemática é um assunto que vem sendo abordado há tempos, porém ainda é um caminho de duas vias. Se por um lado falta formação e capacitação para o professor que busca resgatar a utilização dessas metodologias, por outro, além da escassez de material que o auxilie, há também o desinteresse por parte daqueles que não se inserem ou não buscam o suporte metodológico necessário para o processo.

De fato, são inúmeras metodologias que podem ser utilizadas no processo de ensino- aprendizagem e na construção do próprio conhecimento do aluno, todavia aborda-se aqui uma metodologia específica: a utilização de jogos matemáticos, no contexto da necessidade de busca por metodologias inovadoras e complementares para o ensino, a fim de auxiliar o aluno no entendimento e construção do conhecimento, objetivando amenizar as dificuldades apresentadas por eles ao longo desse processo.

Acerca disso, é preciso compreender quando se inicia o processo construtivo da aprendizagem por meio do jogo e como isso influencia no desenvolvimento da criança. Sobre isso, Fontana (2016) afirma que:

O jogo simbólico começa por comportamentos pelos quais a criança imita objetos, pessoas ou situações. Aos poucos, a brincadeira simbólica com outras crianças (casinha, escolinha, etc.) começa a ter lugar, e o simbolismo lúdico vai se tornando mais complexo. O símbolo lúdico pouco a pouco leva às representações adaptadas, em que verdadeira dramatização como papéis definidos ocupam o lugar do faz - de - conta. [] Assim, o jogo simbólico se desenvolve na direção de uma atividade mais construtiva, com finalidade de adaptações ao real. Os jogos de construção (em que a criança constrói maquetes e réplicas de objetos dramáticos, teatrinho de dramatização) e também os jogos com regras (bolas de gude, cartas, amarelinha etc.), todos eles se devem ao desenvolvimento do jogo simbólico. (PIAGET apud FONTANA, 2016, p. 134).

A utilização de jogos no ensino de Matemática é um assunto recorrente, porém a cada nova mudança no contexto escolar é necessário buscar recursos que auxiliem o processo de ensinar e aprender. Nesse sentido, as novas diretrizes enfatizam e reforçam o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1998) relatam a respeito da importância dos jogos no ensino de Matemática. Uma de suas relevâncias é a capacidade de provocar no aluno um desafio genuíno, causando o interesse e prazer pela disciplina. Outro fato é que com o uso de jogos é possível diminuir bloqueios apresentados no decorrer do assunto ministrado, além de quebrar alguns paradigmas que geralmente há entre os alunos.

A respeito da formação docente, o documento da BNCC reafirma que:

[...] o trabalho de formação de professores deve, portanto, basear-se simultaneamente, em grupos de reflexão sobre teorias e concepções de infância vinculadas ao brincar e nas vivências de situações de jogos interativos, tendo como ponto de apoio crianças em atividades lúdicas, assim como avaliação de prática pedagógica dos atuais e futuros docentes (SANTOS, 2001, p. 80).

Kishimoto (2007) afirma que o jogo possui duas funções na educação: a lúdica, uma vez que propicia diversão, e a educativa, pois ensina qualquer coisa que complete o aluno em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo. Assim, o jogo torna-se um instrumento riquíssimo para a formação dos alunos, e sua utilização no ambiente escolar favorece tanto a socialização entre eles como também a assimilação dos conteúdos ministrados dentro da sala de aula.

Um fato interessante, segundo Lorenzato (2006), é que quando as crianças aprendem a contar, elas não percebem o padrão de contagem de imediato, mas essa percepção é advinda com o tempo. Assim,

ao estabelecer a relação entre a Matemática e os materiais, a criança visualiza mais rápido as formas de contagem, independente da operação/ação que está sendo efetuada, seja ela de acréscimo ou retirada. O conhecimento é construído gradativamente e após esse processo de interiorização, percebe-se que a criança se torna apta para perceber padrões existentes nas relações e sente a necessidade de realizar operações com um maior grau de dificuldade.

Entretanto, para Lorenzato (2006), o professor tem um papel muito importante no sucesso ou fracasso escolar do aluno. Para ele, não basta o professor dispor de um bom material didático para que se tenha garantia de uma aprendizagem significativa. Mais importante do que isso é saber utilizar corretamente estes materiais em sala de aula.

Ao longo dos anos, para atender as necessidades humanas, os recursos didáticos passaram por várias evoluções, desde a pedra e a argila até os computadores. Com esses avanços, a educação passou a se desenvolver constantemente, permitindo mudanças significativas no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem.

O educador, buscando proporcionar melhor aprendizagem para seus alunos, tem importante papel nesse contexto, pois a procura pela melhor prática é uma de suas atribuições, a ser capaz de desenvolver e expor seus conteúdos de maneira simples e instigante, a fim de apresentar dos conceitos básicos até uma análise mais profunda do que se pretende explorar na área do conhecimento matemático.

O JOGO E A CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE ÁLGEBRA

No que diz respeito à compreensão de seus conceitos, o entendimento da Álgebra é considerado um tabu para os discentes. Muitas vezes, o ensino deste conteúdo requer do docente um trabalho bem mais intenso, linear e planejado para proporcionar aos alunos a compreensão necessária para os anos seguintes, sendo a construção do conhecimento matemático apropriado. Com a experiência, o docente sente a necessidade de abordar o conteúdo de forma dinâmica e interativa, de modo que colabore significativamente para a vida escolar do alunado.

Desde a iniciação escolar os alunos entram em contato com a Matemática, porém a princípio são induzidos apenas à contagem. De fato, os alunos acabam se deparando com dificuldades nas séries iniciais do ensino fundamental II, a partir da proposta do trabalho com números e letras, de modo que ele sinta dificuldades para entender e assimilar o raciocínio matemático que lhes é atribuído.

Para Ausubel (1980), os alunos precisam de conceitos ancorados para compreender os assuntos posteriores. De fato, os conhecimentos prévios são de fundamental importância para a construção do conhecimento matemático, contudo a linguagem algébrica é um conteúdo que vem sendo trabalhado desde as séries iniciais, mas com grande ênfase nos 7^a e 8^a anos do ensino fundamental. Neste momento são nítidas as dificuldades que os alunos apresentam em compreender os processos da linguagem algébrica e as dificuldades em desenvolver um pensamento algébrico, exigindo assim do professor aparatos e recursos que auxiliem no processo.

A utilização de jogos nas aulas de Matemática pode oportunizar aos alunos a facilidade de compreensão e a apropriação de conceitos matemáticos, além de tornar as aulas mais atrativas e despertar o interesse pela aprendizagem.

Além disso, os jogos possuem regras e estas podem estimular os lados crítico e democrático das crianças, essenciais para o seu desenvolvimento ético, como também a interação umas com as outras, possibilitando também a criação de um vínculo indispensável à vida social, como afirma Kishimoto:

Os jogos têm diversas origens e culturas que são transmitidas pelos diferentes jogos e formas de jogar. Este tem função de construir e desenvolver uma convivência entre as crianças estabelecendo regras, critérios e sentidos, possibilitando assim, um convívio mais social e democrático, porque enquanto manifestação espontânea da cultura popular, os jogos tradicionais têm a função de perpetuar a cultura infantil e desenvolver formas de convivência social (KISHIMOTO, 2012, p. 15).

Considerando a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico para a formação Matemática do aluno, tem-se o uso de jogos como agente facilitador e motivador para o ensino da Álgebra (Linguagem Algébrica), pois além de motivador da aprendizagem, os jogos servem para fixar conteúdos, construir conceitos, como também contribuir para que o aluno saiba conviver com os diferentes, aprenda a conviver com as regras e a socializar seus conhecimentos, desde que o professor leve em consideração suas próprias possibilidades e limitações na sala de aula.

De acordo com os PCN (1998), é por meio dos jogos que as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos), tendo em vista que os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações.

Deste modo, conceitua Huizinga (2007, p. 33):

[J]ogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana.

O jogo deve ser encarado como uma atividade voluntária, em que a criança realiza com prazer e alegria e não por obrigação. Além disso, os PCN (1998) relatam que os jogos podem contribuir na formação de atitudes – construção de uma atitude positiva perante os erros, na socialização (decisões tomadas em grupo), no enfrentamento de desafios, no desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e dos processos psicológicos básicos.

Conforme as orientações dos PCN (1998), as atividades com jogos podem representar importante recurso pedagógico, já que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1998, p. 47).

Rêgo e Rêgo (2004, p. 25-26) descrevem que sua utilização de forma apropriada poderá promover com eficiência:

a) a ampliação da linguagem do aluno, facilitando a comunicação de ideias matemáticas; b) a produção de estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações; c) a capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais; d) a introdução ao uso de métodos de investigação científica e da notação matemática e estimular sua concentração, raciocínio, perseverança e criatividade.

De fato, esses fatores podem promover aprendizagem e a construção do conhecimento matemático de forma efetiva, mas há a necessidade de compreender o significado das habilidades do uso do jogo, pois possibilita que o discente dê sentido ao que está sendo apresentado a ele, de modo fundamentado.

Jogar é uma atividade natural do ser humano. Ao brincar e jogar, a criança fica tão envolvida com o que está fazendo, que coloca na ação seu sentimento e emoção. O jogo, assim como a atividade artística, é um integrador entre os aspectos motores, cognitivos, afetivos e sociais. Por isso, partimos do pressuposto de que é brincando e jogando que o aluno ordena o mundo a sua volta, assimilando experiências e informações e, sobretudo, incorporando atividades e valores. Por tanto, é através do jogo que o aluno reproduz e recria o meio rotativo (STOKOE, 1987, p. 48).

Diante do enfoque, passamos a compreender que as brincadeiras ajudam de forma significativa na prática desenvolvida em sala de aula, pois elas atuam com uma ação motivadora para as crianças, na

qual passa a associar o mundo imaginário com a realidade existente. Assim, a criança constrói suas atividades lúdicas, o que favorece em sua aprendizagem.

METODOLOGIA

A presente proposta de elaboração de um jogo é resultado do trabalho desenvolvido na disciplina *Laboratório de Matemática na Formação de Professores*, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. A atividade lúdica foi desenvolvida para alunos do 7º e 8º anos do ensino regular, mas pode ser adaptada para outros anos. Para a escolha dessas turmas, foram levadas em consideração, em geral, as dificuldades dos alunos referentes ao conteúdo de Linguagem Algébrica e a dificuldade de compreender os conceitos algébricos.

O jogo, ora apresentado, intitulado *Trilha Algébrica*, envolve leitura, escrita, interpretação e resolução de situações-problema relacionados à Linguagem Algébrica. Além dos conhecimentos básicos da Álgebra, o jogo contempla o estreitamento das relações aluno- professor e aluno-aluno.

Ao jogar, pode-se observar algumas situações já analisadas por Grando (2000), dentre elas: ataque e defesa; lúdico e interesse; previsões e antecipações; interação social; análise de erros e avaliação dos resultados.

Devido à necessidade de facilitar o entendimento, ou a consolidação deste, relacionado a alguns conceitos matemáticos, foi construído um jogo que pudesse auxiliar e facilitar a compreensão do conteúdo *Linguagem Algébrica*, o qual os alunos demonstram dificuldades. Dessa forma, acredita-se que representar as ideias mentalizadas facilitará a compreensão desse conteúdo.

Assim, para se iniciar a aula com o uso do jogo, é necessário se atentar para as seguintes regras: 1. Os participantes devem formar grupos de quatro ou cinco alunos; 2. Cada grupo escolhe seu representante; 3. Sorteia-se o grupo que iniciará a partida; 4. Inicia-se a partida girando a roleta 1, que indica a posição que o jogador deverá ocupar, caso acerte o desafio que será proposto na roleta 2; e 5. Gira-se a roleta 2; Na figura 1, apresenta-se o tabuleiro desse jogo.

Figura 1 - Imagem do tabuleiro do jogo Trilha Algébrica



Fonte: produção própria

De forma explícita, como já se citou, o jogo possui duas roletas: a primeira representa a posição do jogador, a quantidade de casas que ele irá percorrer e as possibilidades de caminhar na trilha; a segunda é composta de desafios algébricos e da linguagem algébrica, de modo que os desafios são cartas-problema, envolvendo assuntos do cotidiano de conteúdos relacionados à Álgebra, os quais o aluno tem a possibilidade de rever e trabalhar assuntos já estudados por ele (figura 2).

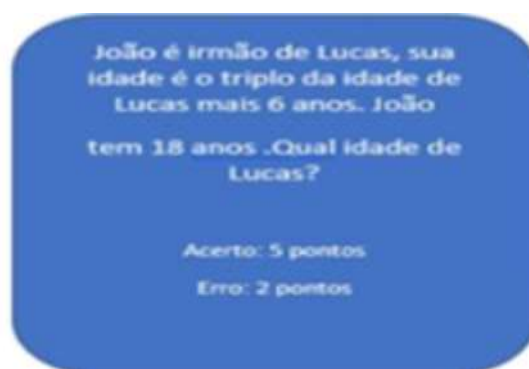


Figura 2 – Imagem de carta-problema

Fonte: produção própria

A linguagem algébrica também está expressa na segunda roleta. Ao cair nessa opção, o aluno buscará uma peça de dominó que represente a situação apresentada. Segue exemplo: $3x - 8$, neste caso representação simbólica. O discente, por sua vez, irá analisar a linguagem algébrica que é expressa por: o triplo de um número menos oito (figura 3).



Figura 3 - Imagem de peça dominó

Fonte: produção própria

Em nota de roda-pe, segue o link [para se obter todas informações possíveis para reprodução do jogo.](#)

De modo a entender essa parte, os jogadores seguem o jogo após obter êxito nessa etapa. Cada carta respondida terá uma pontuação, caso o aluno acerte ou erre a resposta. Se a equipe não souber a resposta, poderá passar a pergunta para a outra, dando a oportunidade de responder e obter a pontuação apontada.

Ao final dessas fases, ganhará a equipe que obtiver maior pontuação nas etapas do tabuleiro. Entretanto a equipe que chegar primeiro ao final terá um acréscimo de dez pontos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos argumentados apresentados nesse texto verifica-se que, de maneira geral, o jogo matemático tem potencial para auxiliar ao professor em suas aulas. Promove a interação, a socialização e estimula a criatividade de maneira prazerosa e dinâmica, além de contribuir de forma ímpar na construção do conhecimento do educando. Especificamente, espera-se que o jogo Trilha Algébrica, ora apresentado, contribua para o processo ensino aprendizagem de Matemática.

É importante que os professores planejem as atividades pedagógicas ao inserirem os jogos nas aulas. Dessa maneira, os educadores que reconhecem a importância de trazer para os educandos o jogo como forma de melhoria para o processo de aprendizagem precisam de um direcionamento pedagógico. Assim, O professor, enquanto mediador deve fazer intervenções necessárias durante o andamento da atividade, bem como os registros das limitações e as potencialidades referentes à prática do jogo utilizado.

Logo, experimentar o jogo e introduzi-lo nas aulas de Matemática significa considerar parâmetros como faixa etária dos alunos, diagnóstico da evolução do pensamento destes, meio social onde vivem experiências culturais, enfim, fatores que, relacionados, contribuam para um bom direcionamento de

ações sequenciais. Essa sequência é necessária, pois é evolutiva de acordo com o desenvolvimento do pensamento do aluno.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular Nacional para a Educação Infantil. Brasília, 1998. V. 2.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- FONTANA, R. Psicologia e trabalho pedagógico. São Paulo: Atual, 2016.
- GRANDO, R. C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Campinas/ São Paulo, 2000.
- HUIZINGA, J. Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- KISHIMOTO, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- PIAGET, J. A psicologia da criança. Ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. Matematicativa. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004.
- SANTOS, Santa Marli Pires dos. O lúdico na formação do educador. 5 ed. Vozes, Petrópolis, 2001.
- STOKOE, P.; HARF, Ruth. Expressão Corporal na pré-escola. São Paulo, Summus, 1987. SNYDERS, George. A escola pode ensinar as alegrias da música? São Paulo: Cortez, 1992.

Capítulo 7



10.37423/220606132

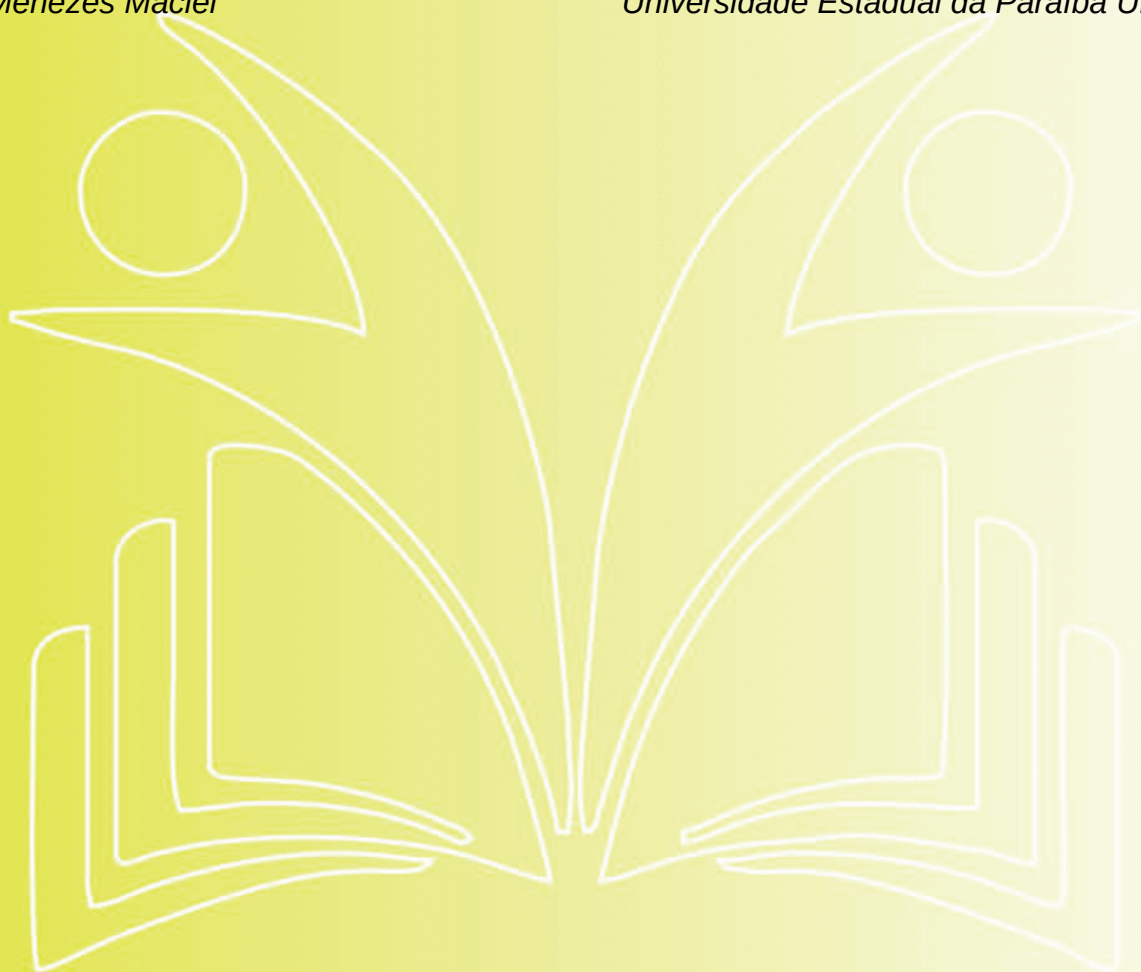
O JOGO ELEVADOR DOS INTEIROS COMO UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

João Luiz Galvão de Carvalho

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

O presente texto é um recorte da Dissertação de Mestrado, intitulada: Identificação e Busca de Superação de Obstáculos Epistemológicos e Didáticos no Contexto do Uso de Laboratório de Ensino de Matemática. Temos como objetivo: refletir sobre o uso do Laboratório de Ensino de Matemática e apresentar o jogo matemático Elevador dos Inteiros, que aborda a possibilidade de contribuição com o ensino-aprendizagem de Números Inteiros.

No âmbito de dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, deparamo-nos com os Números Inteiros, que é central nos anos finais do Ensino Fundamental, cujo estudo é iniciado no 7º ano. Os Números Inteiros compreendem fonte de grandes dificuldades de aprendizagem e também trazem por si só alguns obstáculos que muitas vezes são inevitáveis pelo fato de serem próprios a esse conceito. Esse conteúdo possui papel importante no ensino básico e também no ponto de vista do desenvolvimento da estrutura matemática.

O referido conteúdo tem grande relevância na contextualização interna da Matemática e compreendê-lo torna-se indispensável para o aluno do 7º ano, pois esse conteúdo é essencial dentro da disciplina para seu desenvolvimento contínuo não só dentro do 7º ano como também em outros graus de escolaridade. Ele precede muitos outros conteúdos, por exemplo, no próprio 7º ano a compreensão do conjunto dos números racionais, da linguagem algébrica e de equações dependerá da compreensão do conjunto dos números inteiros. Logo após, em outros graus de escolaridade subsequente ao 7º ano, o aprendizado dos números irracionais e reais, de potências e radicais, de produtos notáveis, fatoração e função entre outros, dependerão decisivamente da compreensão do conjunto dos números inteiros. A ausência de compreensão pode atrapalhar o aluno no entendimento de todos esses conteúdos e conseqüentemente no prosseguimento de seus estudos dentro da disciplina, colaborando para que o mesmo acabe se afastando cada vez mais de querer aprender matemática.

Sabemos que as operações básicas com Números Inteiros é um dos conteúdos matemáticos de difícil compreensão para os alunos do 7º ano, pois em anos anteriores os mesmos estão diante apenas de números naturais e a ideia de existência de números negativos ainda não foi construída formalmente, o que causa alguns entraves na construção desse conhecimento. Esse fato desencadeou a necessidade de pesquisadores da área de Educação Matemática desenvolverem trabalhos que pudessem dar uma resposta as referidas dificuldades. Trazemos nesse texto uma pequena contribuição nesse aspecto,

tratamos de um jogo matemático que aborda a possibilidade de trabalharmos com o ensino-aprendizagem de números inteiros, mais especificamente, com a adição e subtração de números inteiros, a saber, o jogo Elevador dos Inteiros. No próximo tópico refletimos sobre o uso do Laboratório de Ensino de Matemática, depois dialogamos sobre a importância dos jogos e por fim apresentamos o jogo matemático Elevador dos Inteiros.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)

Não é de hoje que nossa sociedade presume e, até mesmo, demanda que profissionais possuam locais adequados para trabalhar de forma adequada às atividades que desenvolvem. É dessa forma para vários profissionais, como médico, cozinheiro, veterinário, entre outros que precisam de ferramentas e mobiliários especiais. Mas, por que ter local adequado para trabalhar? Lorenzato (2006) responde a esse questionamento na busca de justificar que as escolas precisam de laboratórios, especificamente o Laboratório de Ensino de Matemática:

[P]orque o bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis. Em muitas profissões, a prática difere pouco do planejamento; não é o caso do magistério, devido à criatividade dos alunos, que torna o LEM simplesmente indispensável à escola. Assim como nossas casas se compõem de partes essenciais, cada uma com uma função específica, nossas escolas também devem ter seus componentes, e um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). (LORENZATO, 2006. p. 5-6).

Um LEM simplesmente poderia ser um espaço para armazenar materiais que nas aulas de Matemática seriam usados, por exemplo, livros, filmes, revistas, jogos, materiais manipuláveis, dentre muitos outros. Todavia, a alegação de Lorenzato (2006) vai além dessa possibilidade. Ele sugere que o Laboratório de Ensino de Matemática seja um local reservado não apenas para aulas regulares de Matemática, mas também servir para esclarecer dúvidas de alunos; para os professores de Matemática planejarem suas aulas, criarem suas atividades e materiais didáticos; pode ser também um ambiente para alunos e professores desfrutarem de atividades lúdicas. O LEM tem o sentido de ser um facilitador para a realização de experimentos e a prática do ensino-aprendizagem da Matemática. Desta forma, o “[...] LEM deve ser o centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos.” (LORENZATO, 2006, p. 6-7).

Para melhor entendimento do que seria o LEM, reportamo-nos a Lorenzato (2006), Perez (1993), Miskulin (2006), Silva e Silva (2004), Turrioni (2004), Oliveira (2003), Vieira (2012), Gonçalves (2003), Rêgo e Rêgo (2006) e Passos (2006). De acordo com Perez (1993), o laboratório tradicionalmente é um local onde se realiza experiências com materiais didáticos. São mais comuns nas escolas de Ensino Fundamental e Médio os laboratórios de Física, Química e Biologia. Esse autor, tal qual Lorenzato (2006), argumenta que o laboratório deve ir além de um espaço físico destinado a guardar materiais, devendo ser um ambiente agradável, onde os alunos possam se sentir à vontade para pensar, criar, construir e descobrir estratégias matemáticas.

Coerente com essa linha de pensamento, Miskulin (2006, p. 163) afirma que o laboratório deve se constituir como “um cenário interativo de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado, um espaço de formação, apoiado por uma abordagem teórico-metodológica e conduzido pela mediação do professor/pesquisador”.

Por sua vez, Silva e Silva (2004) defendem que o LEM é um espaço por excelência de construção de conceitos matemáticos. Neste, ganham vida recursos didáticos e propostas pedagógicas que promovam o desenvolvimento da criatividade e o dinamismo, colaborando para um trabalho mais efetivo e prazeroso.

Turrioni (2004) defende que o LEM deve apresentar materiais que contribuam para que o interesse para se aprender seja despertado, auxiliando o professor na função de ensinar e provocando o aluno para a aprendizagem Matemática.

Portanto, o LEM se apresenta como mais amplo do que um simples lugar, um processo ou um procedimento. A dimensão conceitual, segundo Lorenzato (2006), tende à compreensão do LEM como algo mais do que um espaço físico, nessa perspectiva, configura-se como um espaço voltado para o desenvolvimento de atitudes ativas ao redor do ensino-aprendizagem da Matemática. Nessa direção, esse autor afirma que:

[...] o LEM [...] é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender” (LORENZATO, 2006, p. 7).

Para Oliveira (1983, p. 82), o LEM é um “espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas.”

Na concepção de Vieira (2012), o LEM é um espaço onde os alunos podem aprender e consequentemente renovar seus conhecimentos em Matemática. Logo, trata-se de um lugar para discussão, aperfeiçoamento e socialização de conhecimentos.

Passos (2006, p. 90-91) reforça essas visões ao afirmar que,

O LEM é mais que um lugar. É um ambiente que propicia [...] um conjunto de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões, regularidades. Assim sendo, o LEM pode ser entendido como um ambiente onde ocorre um *processo*, devendo incluir *atitude*. Certamente, uma de suas propostas é levar os estudantes a pensar por eles mesmos, a questionar, observar padrões – resumindo, desenvolver uma atitude de investigação matemática.

Para Lorenzato (2006), o LEM, mesmo não estando em condições favoráveis, pode contribuir para que o trabalho seja mais gratificante para o professor, assim como a aprendizagem seja mais compreensível e agradável para o aluno.

Em relação aos tipos de LEM, o autor cita que existe diversos, isso se justifica pelos seus distintos objetivos e concepções. Mesmo com toda essa diversificação, ele menciona o que necessariamente compõe um Laboratório de Ensino de Matemática; deve estar direcionado às concepções e às particularidades de cada escola. Nesse sentido, o autor apresenta uma lista de sugestões de itens que pode ser a base para a composição de muitos LEM, a saber: livros didáticos e paradidáticos sobre temas matemáticos; artigos de revistas; problemas interessantes; questões de vestibulares; registros de episódios da História da Matemática; jogos; quebra-cabeças; sólidos; figuras; quadros murais ou pôsteres; materiais didáticos industrializados; materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores; instrumentos de medida; filmes, softwares; computadores; calculadoras; materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos.

De maneira similar, Perez (1993), afirma que o LEM pode ser constituído de diferentes tipos de materiais, como: giz, caneta, régua, quadro, caderno, lápis, esquadro, livros, modelos manipuláveis, softwares, figuras geométricas, computador, entre muitos outros. O autor salienta que os materiais industrializados, por exemplo, o material dourado, também se incluem nesta relação.

Quanto a possíveis contestações ao uso do Laboratório de Ensino de Matemática, Lorenzato afirma que muitas delas se dão pelo fato dos professores não conhecerem o LEM, já outros o rejeitam sem ao menos ter experimentado, e alguns o empregam de maneira equivocada. Salientamos que mesmo se tratando de uma alternativa complementar para o ensino de Matemática extraordinária, os

materiais que compõem o acervo do LEM têm algumas limitações didáticas, sofre alguns preconceitos e algumas ilusões o rodeiam, são objeto de reflexões, de acusações e defesas.

Muitos são os professores que apontam a baixa aprendizagem da maioria dos estudantes em Matemática. Porém, eles, na sua maioria, fazem apenas uso das explicações verbais acompanhada do trabalho com o livro didático como principal ferramenta de trabalho. Neste sentido, o LEM surge como uma alternativa de ensino potencializadora, pois as experiências realizáveis em um LEM ou mesmo o uso de seus materiais trabalhados em sala de aula comum, podem fazer com que o professor obtenha êxito no ensino da disciplina. (LORENZATO, 2009).

A baixa aprendizagem pode estar vinculada ao fato da distância existente entre teoria e prática. Muitas ações que são realizadas pelo professor em sala de aula possibilitam essa dicotomia. É fundamental que a Matemática se estabeleça pela via da compreensão e o trabalho com materiais didáticos pode fazer com que o aluno desenvolva as habilidades e as competências necessárias.

Nesse contexto, as novas propostas de ensino criadas com suporte em bases científicas apontam para perfis de alunos participativos e ativos do processo de aprendizagem. De acordo com Santos (2011, p. 21),

[A]s práticas pedagógicas atuais têm por tarefa construir competências, buscar novos conhecimentos, procurar métodos ativos, tornar as disciplinas menos rígidas, respeitar os alunos, utilizar didáticas mais flexíveis, buscar avaliações mais formativas, usar novas tecnologias e tratar os alunos através de técnicas reflexivas.

Entendemos assim que o LEM pode colaborar nesse aspecto. O uso adequado de materiais pode proporcionar a dinamização de aulas, possibilitando uma melhor aprendizagem.

Embora a proposta de LEM não apareça de maneira evidente em algumas diretrizes trazidas pelos documentos oficiais da educação como os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular BNCC (BRASIL, 2008), em algumas partes destes é notório a defesa por algumas concepções e desenvolvimento de habilidades que de certa forma estão ligadas à utilização do LEM como alternativa de ensino de Matemática, tais como: a construção de cidadãos críticos e conscientes de sua responsabilidade social e política; desenvolvimento da tomada de decisão, do pensamento crítico e da autonomia; aprendizado com compreensão; aprendizagem significativa; alunos reconhecedores dos seus direitos e deveres; do auxílio a alunos com necessidades especiais; busca por alternativas metodológicas de ensino que contribuam para uma maior interação,

participação, socialização, cooperação, respeito mútuo, complementação entre teoria e prática, desenvolvimento da relação professor-aluno e aluno-aluno em sala de aula.

Diante do exposto, observamos que o LEM contribui tanto para o professor como para o aluno, no que diz respeito ao ensino-aprendizagem da Matemática. O LEM, portanto, é um espaço favorável e indispensável ao cenário escolar, em virtude de possibilitar à aproximação da teoria com a prática. Nesse sentido, é um ambiente propício para que o aluno desperte o gosto pela Matemática, a persistência na busca de soluções e a convicção em sua capacidade de aprender Matemática.

OS JOGOS E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O envolvimento do ser humano com jogos acontece desde muito cedo, ou seja, os jogos ocupam um lugar especial na vida das crianças. À medida que se envolvem em atividades lúdicas, elas se envolvem e se entregam ao mundo imaginário do jogar. Nessa direção, Ribeiro (2008, p. 18) afirma que “[...] atividades lúdicas são inerentes ao ser humano, não somente no universo infantil, mas também nas vivências dos adultos.”.

Quando a criança realiza algum tipo de atividade lúdica como o jogo, ela demonstra naturalmente algumas reações: participação ativa, motivação, envolvimento, concentração, atenção, elaboração de hipóteses, interação, estabelecimento de soluções, comunicação, socialização, elaboração de estratégias e cumprimento de regras. Para Grando (2000), essas posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças quando jogam são as mesmas almejadas na aquisição do conhecimento escolar.

Desta forma, a utilização dos jogos com intenção educativa parte da ideia que a educação precisa ser integral e, dessa forma, surge a necessidade de partirmos da aprendizagem com significados e do desenvolvimento das capacidades, habilidades, competências e inteligências. (SANTOS, 2011). Portanto, o professor precisa refletir sobre a utilização desse recurso didático no ensino da Matemática, pois ele pode contribuir para que os alunos gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da sala e ajudando para que haja um maior interesse em aprender por parte do aluno. Nesse contexto, o jogo se apresenta como um recurso dinâmico que colabora para o desenvolvimento do aluno e proporciona um ambiente favorável ao processo ensino-aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) apontam que a inserção de jogos no contexto escolar aparece como uma possibilidade significativa no processo de ensino aprendizagem.

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 e necessário para aprendizagem da matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Nesse sentido, muitas são as habilidades que podem ser desenvolvidas a partir do trabalho bem planejado com jogo. Para os PCN (BRASIL, 1998), um aprendizado é significativo a partir do momento que forem trabalhadas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação de hipóteses, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, o trabalho em equipe, a tomada de decisão, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia para enfrentar desafios. Defendemos que o jogo quando bem escolhido, a partir de um planejamento adequado, com objetivos bem estabelecidos pode colaborar grandemente para o desenvolvimento dessas capacidades/habilidades, e consequentemente colaborar para um aprendizado significativo.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) reforça a importância dos jogos na aprendizagem da Matemática, afirmando que:

[...] a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, [...] 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).

Alguns dos objetivos do ensino podem ser alcançados quando o jogo é bem escolhido e explorado em sala de aula, a saber, o desenvolvimento das potencialidades, tanto intelectuais quanto afetivas e físicas do aluno. (RÊGO; RÊGO, 2009).

De acordo com Baumgartel (2016, p. 4), “o jogo pode ser utilizado como um facilitador para a aprendizagem, com diversas possibilidades, como a construção de conceitos e a memorização de processos, pois a sua repetição pode ser mais agradável do que a resolução de uma extensa lista de exercícios.” Santos (2014) enxerga nas atividades com jogos mais uma alternativa para organizar os conteúdos e abranger objetivos que superam o que está posto.

O potencial dos jogos é conhecido e de grande importância para o ensino-aprendizagem. A partir do momento que o professor faz um trabalho adequado com jogos, ele está ajudando o aluno a desenvolver algumas habilidades, como observação, análise, reflexão, argumentação, entre outros

fatores que possibilitam ao aluno a oportunidade de resolver problemas, levando a uma situação de prazer, contentamento e aprendizagem significativa nas aulas de Matemática. Mas, por que essas habilidades podem ser desenvolvidas? Smole, Diniz e Milani (2007, p. 9) respondem a esse questionamento, afirmando que:

As habilidades desenvolvem-se porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Podemos dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática.

Logo, de acordo com esses autores, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas. Por sua vez, Ribeiro (2008) defende que a exploração de jogos nas aulas de Matemática se apresenta como uma das alternativas para o desenvolvimento de atividades de resolução de problemas. Esta é tratada como uma das competências apontadas pela BNCC (BRASIL, 2018) que precisam ser desenvolvidas no ensino da Matemática. Neste documento, a capacidade de resolver e elaborar problemas é relacionada em seus objetivos gerais para a Matemática e nos diferentes níveis e conteúdos.

Nessa perspectiva, trabalhar com jogos pode representar uma mudança para uma nova configuração escolar, proporcionando ao aluno uma aprendizagem de maneira divertida e prazerosa, favorecendo a interação social entre os integrantes do grupo, a troca de experiências, do respeito e diálogo e a capacidade de colaboração, fazendo com que o aluno desenvolva seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica.

Desta forma, todos esses aspectos devem ser considerados atentamente pelo professor ao planejar suas aulas, procurando prezar pela qualidade do ensino e o desenvolvimento da dignidade humana. Ao refletir a respeito da utilização de recursos metodológicos, o professor expande cenários propícios para o melhoramento da aprendizagem do aluno, e conseqüentemente das aulas de Matemática.

O JOGO *ELEVADOR DOS INTEIROS*: UMA PROPOSTA PARA TRABALHARMOS COM NÚMEROS INTEIROS

Esse jogo pode contribuir para ampliar o conceito de número pela incorporação dos números inteiros, relacionando-os com situações do cotidiano. Além disso, através dele o aluno poderá reconhecer a existência de números inteiros, comparando, ordenando e localizando esses números na reta numérica. A resolução e elaboração de problemas que envolvam operações com números inteiros também podem ser exploradas a partir das problematizações oriundas desse jogo. Este jogo explora

o conceito de número inteiro e pode ser usado para introduzir as operações de adição e subtração nesse campo numérico. O registro das operações possibilita que os alunos estabeleçam relação entre os movimentos das peças e a linguagem simbólica matemática.

A organização da classe pode ser em grupos de até quatro alunos e os recursos necessários são: um tabuleiro, dois dados de cores diferentes, um painel de botões do elevador e quatro marcadores de cores diferentes (pinos) e dois dados, estes têm as faces em vermelho, representando os números negativos e azul, representando os números positivos (figura 1).

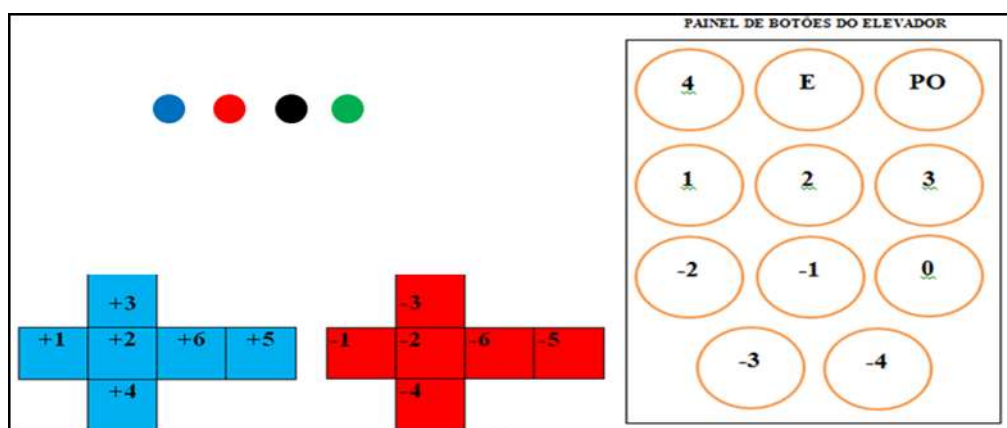


Figura 1 - Marcadores, dados e painel de botões

Fonte: Elaborado pelo autor

No painel dos botões do elevador, o botão PO significa abrir a porta do elevador, a sua função é muito mais ilustrativa e poderia ser usado para que toda vez que o aluno indicar um andar, logo depois apertaria esse botão para que de forma imaginária a porta do elevador se abra.

Além do mais, temos o tabuleiro do elevador dos números inteiros (figura 2).

ELEVADOR DOS INTEIROS					
ANDARES	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	ANDARES
+4	ANDAR PRINCIPAL	ANDAR PRINCIPAL	ANDAR PRINCIPAL	ANDAR PRINCIPAL	4
+3	3º ANDAR	3º ANDAR	3º ANDAR	3º ANDAR	3
+2	2º ANDAR	2º ANDAR	2º ANDAR	2º ANDAR	2
+1	1º ANDAR	1º ANDAR	1º ANDAR	1º ANDAR	1
0	TERREO	TERREO	TERREO	TERREO	0
-1	1º SUBSOLO	1º SUBSOLO	1º SUBSOLO	1º SUBSOLO	-1
-2	2º SUBSOLO	2º SUBSOLO	2º SUBSOLO	2º SUBSOLO	-2
-3	3º SUBSOLO	3º SUBSOLO	3º SUBSOLO	3º SUBSOLO	-3
-4	4º SUBSOLO	4º SUBSOLO	4º SUBSOLO	4º SUBSOLO	-4
ANDARES	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	VOLTE PARA O TERREO	ANDARES

Figura 2 - Tabuleiro do jogo Elevador dos Inteiros.

Fonte: produção própria.

As regras do jogo são as seguintes:

1. Primeiramente todos os jogadores devem colocar seus marcadores na posição zero (térreo).
2. Os alunos, em comum acordo, decidem quem começa jogando.
3. Para iniciar o jogo, cada jogador, na sua vez, lançará os dois dados e com os resultados obtidos, indicará no painel de botões do elevador. Por exemplo, dado com números positivos: +2 e dado com números negativos: -3. O aluno deverá indicar no painel dos botões que irá parar no andar (-1) e depois move seu marcador no tabuleiro parando no 1º subsolo).
4. A partir da segunda rodada, o aluno deverá partir da casa que estiver. Por exemplo, dado positivo: 4 e o dado negativo: -1. O aluno deverá subir, na linguagem do elevador, a quantidade de andares correspondentes, ou seja, chega ao terceiro e depois descer um andar. Indica no painel que vai parar no segundo andar. Aperta no P0 (abrir a porta) e coloca o seu pino nesta casa. Com o passar das jogadas os alunos poderão não querer mais utilizar esse botão.

5. Só existe uma forma de ganhar o jogo: o jogador que chegar primeiro no andar principal (+4), se for sorteado no dado.

5. O jogador que parar na casa roxa, seja acima do térreo ou abaixo deste, a qual está representando outros andares existentes, deverá voltar para a posição zero (térreo). Como vemos, existe outros andares para efeito de relacionarmos as quantidades que os dados apresentam, os quais não estão representados explicitamente, no entanto, o parâmetro de vitória é o quarto andar a cima do térreo.

Observamos que é importante esclarecer para os alunos que o botão PO significa: aperte para abrir a porta e que o térreo em cada lugar é identificado de um jeito e que nesse painel ele está identificado pelo número zero, mas poderia ter um botão com o nome “térreo”. Explicar que no painel do jogo aparecem os números negativos (subsolo) e os números positivos (acima do térreo) para indicar os andares do prédio.

Orientamos para que os alunos nas primeiras vezes que jogarem, não façam registros das jogadas, apenas se apropriem das regras e aprendam a jogar.

Após jogarem algumas vezes, é pertinente o registro das jogadas para, a partir destas introduzir a soma algébrica dos números inteiros. O professor pode orientar os alunos a registrarem os cálculos (quadro 1).

Andar de partida	Dado azul	Dado vermelho	Andar de chegada

Quadro 1 - Registro de jogadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O presente jogo é um cenário estimulante para problematizações que podem fazer com que o aluno reconheça a existência de números inteiros positivos e negativos em situações que simulam a realidade. A partir do jogo algumas situações podem ser trabalhadas, tais como:

1. Em qual andar devo parar no Jogo Elevador dos Inteiros partindo do TÉRREO?

- a- Dado azul: 5 e dado vermelho: 3;
- b- Dado vermelho: 3 e dado azul: 2.

2. Calcule usando a ideia do Jogo Elevador dos Inteiros:

a- $(-5) + (+1)$

b- $(+3) + (-5)$

c- $(+4) + (+1)$

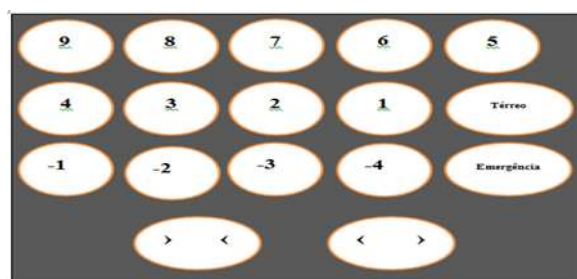
d- $(-1) + (-1)$

3. Jogando o Jogo Elevador dos Inteiros, Hudson estava localizado na casa +2 (2º andar) do tabuleiro. Na sua vez de jogar, o resultado nos dados foram: +5 e -1. Em qual andar Hudson irá parar ao final de sua jogada?

4. Raniel estava jogando o Jogo Elevador dos Inteiros. Na sua vez de jogar, ele se encontrava no 3º andar do tabuleiro. Quantas e quais possibilidades diferentes Raniel tem para vencer o jogo? Quais números ele precisará obter nos dados para poder ir diretamente para o andar principal?

5. Jonas entrou no elevador no andar térreo. Desceu, inicialmente, 2 andares, e, em seguida, subiu 6 andares. Em qual andar o elevador parou?

6. Luiz é contador e seu escritório fica em um prédio com 9 andares de salas comerciais e 4 andares de garagem no subsolo. Observe o painel do elevador do prédio.



a - Que botão indica o andar térreo?

b - Quais botões do painel indicam números de andares abaixo do térreo (subsolo)? E quais indicam os andares acima do térreo?

7. Joan trabalha como ascensorista. Ele opera e verifica o funcionamento dos elevadores. O serviço de manutenção dos elevadores, por causa de problemas técnicos, pediu a Joan para registrar o movimento do elevador nos andares em um intervalo determinado de tempo. Joan decidiu anotar os movimentos indicando ↓ para “desce” e ↑ para “sobe”. Diga em que andar o elevador parou, por último, em cada caso usando a adição de números inteiros.

a- térreo ↓6 ↑3 ↑5

b- térreo ↓1 ↓2 ↑4

c- térreo ↓2 ↑4 ↓3 ↑2

8. Luíza pegou o elevador no 2º subsolo e subiu até o 6º andar. Quantos andares ela percorreu?

9. Severo estava no quinto andar e desceu 7 andares. Represente o número do andar em que ele parou, usando números inteiros positivos ou negativos.

10. Para sair o 4º andar (+4) e chegar no 1º subsolo (-1), quantos andares o elevador iria descer?

11. Imagine um movimento de um elevador em um prédio de 7 andares (acima do térreo) e 3 subsolos.

Complete o quadro. Lembre-se de na última linha indicar o cálculo efetuado.

Andar de partida	Deslocamento realizado pelo elevador	Andar de parada	Cálculo realizado
-2	-1		
-1	+3		
+4		-3	
	+1	+1	
-4		-1	
0	-3		

Assim como nas atividades anteriores, diante dessas situações propostas é interessante que o professor peça para que os alunos desenhem uma escala numérica para facilitar a compreensão da representação dos números positivos e negativos em relação ao zero (térreo). Perguntar qual é a referência tomada nesses dois casos para que consigam fazer as indicações. O professor deve explorar questionamentos que colaborem para que os alunos percebam que a referência é o térreo (referencial que tomamos como origem).

Como podemos perceber, o jogo é propício para diversas problematizações que podem estar relacionadas às situações reais. Através de situações como as aqui apresentadas e muitas outras que podem ser exploradas a partir desse jogo, podemos colaborar para a superação de vários obstáculos relacionados aos números inteiros.

Esse jogo é sujeito a algumas variações:

1. O tabuleiro pode ser ampliado para que assim joguem mais alunos.
2. De forma simulada, é possível acrescentar *casas especiais* com algum desafio, vantagem ou prejuízo. Por exemplo, poderia inserir no tabuleiro uma casa com o comando OPOSTO. Nesse caso, ao parar nessa casa, o jogador deveria deslocar seu marcador para o oposto do número. Por exemplo, se ele chegasse numa determinado andar e encontrasse esse comando, deveria novamente pegar o elevador e se deslocar para o andar que representasse o oposto daquele. Utilizando a mesma ideia, poderíamos

acrescentar em algumas casas negativas a palavra MÓDULO. Nesse caso, ao parar nessa casa, o jogador deveria deslocar seu marcador para o módulo do número.

3. Uma outra variação pode ser realizada para se introduzir/trabalhar o conceito da multiplicação e divisão, a saber, em algumas casas do tabuleiro poderiam ser acrescentadas algumas frases/palavras, por exemplo, “DOBRAR”, “MULTIPLIQUE POR 2”, “TRIPLIQUE”, “DIVIDA POR 2”, “DIVIDA POR 3”, entre muitas outras. Neste caso, se em uma certa casa do tabuleiro tivesse a frase “MULTIPLIQUE POR 2”, o jogador deve multiplicar o valor da casa que ele está posicionado por 2 e se deslocar até o resultado encontrado.

4. Fazer adaptações no jogo, para que assim, o mesmo possa trabalhar outras operações. Neste caso, as regras devem ser alteradas se necessário.

5. O tabuleiro pode ser desenhado no chão seguindo-se as mesmas regras, porém, nesse caso, os alunos seriam os marcadores. Esta variação pode tornar o jogo muito dinâmico. É também uma forma de explicar o jogo de maneira geral para todos os alunos da turma antes de dividi-los em equipes para jogar.

Ressaltamos que todo esse processo precisa ser trabalhado paralelamente com a exposição da reta numérica e que o professor deve deixar claro para o aluno que ela pode ser representada horizontalmente, porém, como o jogo envolve a ideia de elevador, utiliza-se a representação vertical.

Durante todo o jogo, o aluno efetua adição de números inteiros. Ressaltamos que a partir do registro das jogadas (adições de números inteiros) os alunos irão estabelecer relação entre os deslocamentos dos marcadores e a linguagem simbólica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o ensino da Matemática tenha evoluído bastante, ainda são necessárias melhorias e muito ainda precisa ser feito. Atualmente, existem várias orientações em torno do processo educacional dos alunos, estas mostram que existe a possibilidade de apresentar a Matemática de uma maneira mais compreensível e prazerosa. Essas orientações (propostas) vêm ganhando destaque e aos poucos os alunos têm participado do próprio processo de construção do conhecimento.

Futuras atividades relacionadas a uma maior sistematização das observações aqui trazidas podem ser realizadas. Entretanto, entendemos que deixamos uma contribuição ao cenário pedagógico. Logo,

nesse trabalho, defendemos que o jogo matemático como recurso metodológico pode fazer com que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática ganhe impulso e alcance resultados significativos.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – XX EBRAPEM, Curitiba PR, 12 a 14 de novembro de 2016. Disponível em:

http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 12.09.2021.

BRASIL. Secretaria Nacional de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília, DF: MEC/ SEF, 2018.

GONÇALVES, A. R. O Uso do Laboratório no Ensino de Matemática. 2003. Dissertação de Mestrado. Jacarezinho, PR: FAFIJA.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 03-37.

MISKULIN, R. G. S. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores. In: LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 153 - 178.

OLIVEIRA, A. M. N. (1993). Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: as razões de sua necessidade. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

PEREZ, G. O Laboratório de Ensino e os Materiais Didáticos no Ensino de Matemática. UNESP, Rio Claro/SP, abril de 1993, (manuscrito).

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. Laboratório de Ensino de Geometria. Campinas, SP: Autores associados, 1ª edição, 2009.

RIBEIRO, F. 2008. Jogos e Modelagem na Educação Matemática. Curitiba: IPBEX, 2008.

SANTOS, S. M. P. O Brincar na Escola: Metodologia Lúdico-Vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas. 2. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SANTOS, V. R. dos. Jogos na escola: Os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SILVA, R. C.; SILVA, J. R. O papel do laboratório no ensino de matemática. In: VII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 2004.

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

TURRIONI, A. M. S. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. 2004. 165 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91124>>. Acesso em 12.09.2021.

VIEIRA, J. C. Laboratório de Matemática: Uma alternativa para a aprendizagem prazerosa e significativa da matemática [trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Universidade Católica de Brasília, curso de Licenciatura em Matemática. (2012).

Capítulo 8



10.37423/220606170

O JOGO MATEMÁTICO ZERO GANHA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

João Luiz Galvão de Carvalho

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Janaína Teodoro dos santos Galvão

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Maíara Moreira da Silva

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Girlan Paiva Guedes

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

Atualmente, diante das necessidades recentes da sociedade, o ensino de Matemática atravessa algumas mudanças para se adequar aos novos tempos. Estas, em sua maioria, implicam em reflexões cada vez mais direcionadas às demandas atuais, no sentido de superação das metodologias tradicionais de ensino. Os conteúdos matemáticos ainda são apresentados de forma bastante mecânica e desinteressante em sala de aula. Muitos professores não buscam por recursos metodológicos para auxiliarem nas suas práticas pedagógicas, os quais poderiam contribuir na promoção da compreensão dos alunos e despertarem a motivação para aprenderem. Isso pode acarretar diretamente em aulas não atrativas e desinteressantes, implicando em maiores chances de rejeição no interesse do aluno em aprender Matemática.

Já é ponto consensual a importância de se recorrer ao cotidiano das pessoas para ensinarmos Matemática. No dia a dia nos deparamos com muitos casos que necessitam do entendimento de conceitos matemáticos para a compreensão desses, quando por exemplo nos referimos ao estudo de números inteiros. Muitos professores recorrem à aplicação em situações de crédito ou débito nas relações bancárias, nas temperaturas apresentadas na televisão, nos fusos horários, saldo de gols, entre outras.

É importante que os alunos compreendam o conteúdo de números inteiros, pois este assume posição relevante no processo de ensino-aprendizagem pela sua característica integradora na escola e principalmente na vida cotidiana dos alunos. O conteúdo de números inteiros é abordado nas séries seguintes, assim como é também um assunto essencial da Matemática para o estudo dos conteúdos das diversas áreas do conhecimento. Porém, muitas vezes esse conteúdo é trabalhado de maneira restrita, resumindo-se em memorização de regras e procedimentos. Isso acaba juntando-se com as próprias dificuldades pertencentes a natureza do conteúdo, gerando resultados longe de ser satisfatórios.

Em relação ao aprendizado de números inteiros no Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) afirmam que no ambiente escolar, o estudo dos números inteiros na maioria das vezes é repleto de dificuldades, e em relação à sua aprendizagem ao longo do ensino fundamental os resultados não são adequados.

Nesses termos, é dever do professor desenvolver meios para que os alunos se motivem e sintam-se atraídos em aprender não só sobre números inteiros como qualquer outro conteúdo matemático.

Nessa concepção, o mesmo deve procurar trazer para a sala de aula algum recurso pedagógico que possa potencializar/contribuir no ensino-aprendizagem desse conteúdo. Principalmente quando este proporcione ao aluno uma maior chance de desenvolvimento de algumas habilidades, que segundo alguns documentos oficiais de educação precisam ser desenvolvidas.

Nesse sentido, aparecem algumas tendências relacionadas com distintas abordagens para o ensino da Matemática, dentre elas a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, o uso de Materiais e Jogos Didáticos. Neste artigo, focamos no uso de jogos como recurso metodológico que contribua para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), os alunos precisam estimular seu próprio modo de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com eixo em discussões e confirmações paralelas, aprender conceitos e ampliar representações e procedimentos cada vez mais aprimorados. Logo, o professor precisa procurar maneiras de conseguir criar em suas aulas um ambiente em que haja interação e que os alunos junto com seus colegas e também com a ajuda do professor, investigue, explique e justifique as soluções apresentadas para os problemas, diante disso, os alunos precisam ser capazes de justificar suas conclusões e argumentar sobre a apresentação de justificativas, garantindo assim ao aluno a capacidade do protagonismo em sua aprendizagem (BRASIL, 2018).

Desse modo, com objetivo de proporcionar ao aluno a oportunidade de desenvolver essas habilidades e consequentemente se tornar protagonista de sua própria aprendizagem, apresentamos a proposta do jogo *Zero Ganha* como recurso metodológico para ser usado no ensino da matemática para se trabalhar alguns tópicos referentes ao conteúdo de inteiros, pois entendemos que esse recurso metodológico pode contribuir para que várias dessas habilidades destacadas pelo documento oficial de educação (BNCC) e muitas outras sejam contempladas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam os jogos como sendo um recurso para se *fazer matemática*. Para os PCN (1998), os jogos podem ser meios interessantes para se apresentar problemas, estes podem despertar motivação no aluno fazendo com que os mesmos elaborem estratégias com intenção de resolvê-los. Os jogos podem possibilitar que o professor desenvolva um trabalho de formação de atitudes que são necessárias à aprendizagem de matemática, atitudes como: criação de estratégias, procura por soluções, desenvolvimento do pensamento crítico, enfrentamento de desafios, entre outras. (BRASIL, 1998).

Logo, entendemos como pertinente uma proposta que encaminhe a aplicação de uma metodologia que possa contribuir para a problematização de alguns tópicos referentes ao conteúdo de números inteiros, contextualizando-se com a prática do aluno e que a partir do seu uso se abra um leque de caminhos propícios para se trabalhar esse conteúdo, sendo este o jogo *Zero Ganha*.

NÚMEROS INTEIROS: UM POUCO DE HISTÓRIA E SUA ORIGEM

Para organizar o mundo houve a necessidade da invenção dos números e este tema focaliza a necessidade de quantificação. É preciso destacar a existência de distintas categorias numéricas criadas em função de distintos problemas que a humanidade precisou enfrentar. Pelo fato dos números nem sempre estarem aplicados ao cotidiano das civilizações, Ifrah (1998, p. 25) acredita que “[...] a invenção dos números deve ter correspondido a preocupações de ordem prática e utilitária”.

Por exemplo, na origem do processo de contagem, ao guardarem seus rebanhos, os pastores necessitavam ter a certeza de que quando retornassem do pasto seus animais estavam todos no curral. Para realizar essa tarefa criavam estratégias. Tais como, eles relacionavam o rebanho com pedras, onde cada animal era representado por uma pedra. Desta maneira, quando o rebanho era recolhido eles faziam a relação inversa, neste caso, iria estar faltando algum animal se estivesse faltando alguma pedra. Essa situação criativa também era usada para verificar furtos, as pessoas que estocavam coisas, precisavam de alguma forma saber se seus estoques não diminuía quando não estavam presentes. Um outro exemplo é as pessoas que praticavam a economia de troca. E foram essas necessidades que deram origem à invenção dos números. Entretanto, bem depois, baseado em outras situações de resolver necessidades da vida prática, surge o registro de números negativos¹.

Com o objetivo de colaborar com a necessidade da humanidade, aconteceu a evolução dos números, pois o homem partiu em busca de algo mais sólido para representar suas situações. Desta maneira, surgiu os números naturais (N). Estes eram utilizados para relacionar símbolos com quantidades e desta forma foi responsável por revolucionar os métodos de contagem. Quando todas as necessidades não eram contempladas pelos números naturais, os números inteiros negativos foram criados, dando uma complementação ao que faltava no conjunto dos números naturais.

Os matemáticos sentiram cada vez mais necessidade na época do Renascimento de usar um tipo de número que pudesse ser solução de equações como: $x+2=0$ por exemplo (IFRAH, 1998).

As ciências também necessitavam encontrar símbolos para representar temperaturas acima e abaixo de zero. Diante dessa busca, os matemáticos encontraram uma notação para melhor expressar esse

novo tipo de número e através de ideias de comerciantes da época que quando vendiam a mercadoria colocavam um traço na frente do número, enfim, os sinais tiveram ascensão. Nessa direção, o comerciante quando vendia a mercadoria ele colocava um traço na frente do número (IFRAH, 1998). Desta forma, com esse novo registro, os matemáticos poderiam indicar ganho e perda, indicando as quantidades através de números, utilizando para isso sinal positivo e negativo. E foi assim que os números inteiros surgiram.

Evidentemente, os números positivos foram os primeiros números inteiros usados pela humanidade e recebem o nome de conjunto dos números naturais, são eles:

$$N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

O conjunto dos números inteiros é representado pela letra Z, tendo como diferencial em relação ao conjunto dos números naturais os números negativos que estão por sua vez contidos nele, formando o conjunto seguinte:

$$Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

OS NÚMEROS INTEIROS: UM ESTUDO COMPARATIVO – O QUE DIZEM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PCN? E A BASE COMUM CURRICULAR BNCC?

Realizamos esse estudo em um documento oficial da educação básica, a saber, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), além de outras fontes, com o propósito de verificarmos quais as orientações didáticas oferecidas por ele para o ensino de números inteiros. A escolha desse documento se deu pelo fato do mesmo ter sido construído a partir de experiências e estudos de professores, com o objetivo de criar condições de ensino ao professor e, ao aluno, de chegar ao conhecimento necessário para o exercício da cidadania. Além disso, ao nosso ver, esse documento traz reflexões que entendemos como importantes para com o trabalho desse conteúdo.

É no 7º ano que se inicia o aprendizado de números inteiros. Está localizado no terceiro dos quatro ciclos que são subdivididos o Ensino Fundamental, que por sua vez corresponde a um dos três níveis de ensino da Educação Básica no Brasil.

O conteúdo de números inteiros é apresentado no bloco de Números e Operações. Este faz parte de um dos quatro blocos elencados pelos PCN. De acordo com esse documento, os números inteiros podem representar diferença, falta, orientação e posições relativas, isso pelo fato de serem uma ampliação do campo aditivo. Em relação as primeiras abordagens deste conteúdo no Ensino

Fundamental, os PCN afirmam que “[...] As primeiras abordagens dos inteiros podem apoiar-se nas idéias intuitivas que os alunos já têm sobre esses números por vivenciarem situações de perdas ou ganhos num jogo, débitos e créditos bancários ou outras situações.” (BRASIL, 1998, p. 66).

Desta forma, os alunos precisam perceber que os números inteiros são aplicáveis ao cotidiano deles e para que isso aconteça é importante que o professor invista no conhecimento prévio dos mesmos, ou seja, nos conhecimentos que eles já adquiriram nas séries anteriores a respeito dos números naturais fazendo com que os alunos entendam que o conjunto dos números inteiros nada mais é que uma ampliação do conjunto dos números naturais.

Muitas vezes o conteúdo de números inteiros é trabalhado de maneira equivocada e muito formal em sala de aula, resumindo-se em memorização de regras e procedimentos. Isso pode fazer com que o aluno não tenha um aprendizado com compressão deste conteúdo fazendo com que o esqueça rapidamente. Para que isso não aconteça, os PCN (1998) sugerem que o professor busque situações que permitam que os alunos reconheçam aspectos formais dos números inteiros a partir de experiências práticas e do conhecimento prévio que já adquiriram em relação aos números naturais. Nessa direção, é evidente que existe uma necessidade de buscar práticas metodológicas que facilitem a compreensão dos alunos com relação aos números inteiros.

É sabido que uma noção intuitiva de número negativos é desenvolvida nos anos iniciais pelos alunos, esta noção é fruto de experiências que eles vivem, por exemplo, ao jogar um jogo, ao assistir televisão, ao passear, ao usar o celular, entre outras. Sendo assim, torna-se importante analisar situações que estejam ligadas a esse tipo de experiência para que o professor possa partir disso para conseguir construir o significado de números negativos.

Os PCN também sugerem que o professor trabalhe com a reta numérica, pois acredita que a partir dela alguns aspectos podem ser trabalhados, como por exemplo, visualizar o ponto de referência, identificar um número e seu oposto, reconhecer a ordenação dos inteiros e compará-los. Os PCN também recomendam a utilização do ábaco e a construção de tabelas para se abordar a adição e a subtração de números inteiros.

Mesmo apresentando algumas sugestões, os PCN deixam evidente que existem muitas dificuldades que cercam o ensino desse conteúdo, a saber: conferir significado a quantidades negativas, reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir de zero, reconhecer distintos papéis que o zero pode assumir, perceber a lógica dos números negativos e interpretar sentenças como $x = -y$ (onde o aluno costuma acreditar que x é positivo e y é negativo). (BRASIL, 1998).

Logo, pelo que já vimos anteriormente, existe um direcionamento para que ocorra uma mudança no ensino tradicional, onde para isso, os professores devem buscar recursos metodológicos que permitam alunos mais participativos. Existe um recurso que abre possibilidades qualificadas voltadas para um ensino mais interativo, menos mecanizado e mais dinâmico, no qual o aluno pode reconhecer aspectos formais dos conteúdos matemáticos a partir de experiências práticas, tornando o ensino mais significativo, a saber, os jogos.

Realizamos mais um estudo em outro documento oficial da Educação Básica, porém, este mais recente, a saber, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o objetivo de verificarmos quais as orientações didáticas oferecidas por esse para o ensino de Números Inteiros. A escolha desse documento se deu pelo fato dele ser de caráter normativo e porque define as aprendizagens (conhecimentos, competências e habilidades) que todos os estudantes precisam desenvolver no Ensino Básico.

O Ensino de Números Inteiros é iniciado no 7º ano. Está localizado na etapa do Ensino Fundamental que se trata do quarto dos cinco tópicos que foram divididos esse documento, quais sejam: introdução, estrutura da BNCC, Ensino Infantil, Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Essa etapa foi dividida em cinco partes/áreas (a área de linguagens, a área de Matemática, a área de Ciências da Natureza, a área de Ciências Humanas e a área de Ensino Religioso).

O conteúdo de Números Inteiros é apresentado na unidade temática Números, a qual aborda cinco unidades temáticas: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística. Essa unidade temática está localizada na área de Matemática que, por sua vez, está localizada no tópico Matemática no Ensino Fundamental - Anos Finais: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. De acordo com esse documento, duas habilidades devem ser desenvolvidas no trabalho com esse conteúdo. A primeira, comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. Enquanto a segunda, resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. De acordo com esse documento, com referência ao Ensino Fundamental - Anos Finais, a expectativa é que problemas envolvendo as operações fundamentais com números inteiros sejam resolvidos pelos alunos, eles devem compreender os diferentes significados das operações, além de utilizar diferentes estratégias e ter compreensão dos processos envolvidos neles.

Em relação ao aprofundamento da noção de número na etapa do Ensino Fundamental, Anos Finais, especificamente na unidade temática Números, a BNCC afirma que “[...] é importante colocá-los diante de problemas, [...] nos quais os números [...] não são suficientes para resolvê-lo, de modo que eles reconheçam a necessidade de outros números” (BRASIL, 2018, p. 269).

De acordo com esse documento o desenvolvimento do pensamento numérico não se completa apenas com objetos de estudos que contemplam a unidade temática Números, e sim é ampliado através de situações que envolvem conteúdos das outras unidades.

Fazendo uma comparação em relação ao que os dois documentos trazem a respeito do ensino de Números Inteiros, percebemos que as orientações didáticas oferecidas pelos PCN são mais detalhadas, tendo em vista que destina quatro páginas para isso. Por outro lado, a BNCC oferece apenas duas páginas direcionadas a unidade temática Números, que por sua vez não engloba apenas os Números Inteiros. Por essa evidência, entendemos que os PCN oferecem reflexões mais específicas direcionadas para o ensino de Números Inteiros.

OS JOGOS E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Os guias de orientações e propostas curriculares e pesquisas mostram a utilização de jogos como uma alternativa para se trabalhar vários conteúdos de Matemática em sala de aula. Essa ferramenta de ensino pode fazer com que os alunos aprendam vários conteúdos de Matemática, levando assim eles a uma aprendizagem mais significativa e prazerosa.

Mas, o que vem a ser um jogo? Segue algumas definições possíveis de acordo com um recorte de Pereira e Kieckhoefel (2018, p. 171 - 173):

- [...] numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (HUIZINGA, 2010, p. 16)
- Para Clarc C. Abt, “o jogo é uma atividade entre dois ou mais tomadores de decisão independentes, buscando alcançar seus objetivos em um contexto limitador. [...] Um jogo é um contexto com regras entre os adversários tentando conquistar objetivos” (SALEN, ZIMMERMAN, 2012, p. 90).

- Interagir em um jogo é engajar-se em uma atividade direcionada para produzir um determinado estado de coisas, usando apenas meios permitidos pelas regras, em que as regras proíbem meios mais eficientes em favor dos menos eficientes, e em que tais regras são aceitas apenas porque possibilitam essa atividade. (SALEN e ZIMMERMAN, 2012, p. 92)
- “um jogo é uma forma de arte na qual os participantes, denominados jogadores, tomam decisões a fim de gerenciar os recursos por meio das fichas do jogo em busca de um objetivo” (SALEN e ZIMMERMAN, 2012, p. 94). Ainda para os autores, “um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável” (p. 95).

O trabalho com o uso dos jogos é uma alternativa para o ensino da matemática, pois faz com que os alunos sejam participativos nas aulas de maneira prazerosa, de forma a argumentar, enfrentar desafios e solucionar problemas. É por meio de atividades lúdicas também que o trabalho em grupos e o trabalho cooperativo é estimulado.

As atividades lúdicas são favoráveis na sala de aula, pois auxiliam no desenvolvimento dos alunos, levando-os a imaginação, a criatividade, além disso, o jogo testa os limites dos alunos fazendo com que os mesmos aprendam a obedecer às regras determinadas. Em um jogo, o aluno constrói seu próprio conhecimento de maneira mais ativa, desenvolvendo raciocínio, autonomia, além de interagir com seus colegas. Para Dante (2015), os jogos constituem em um recurso didático excelente, pois através dele o aluno pode desempenhar um papel mais ativo na construção de seu conhecimento. Esse autor acrescenta que o trabalho com jogos envolve a compreensão e a aceitação de regras, promovendo o desenvolvimento socioafetivo e cognitivo, desenvolvendo a autonomia e o pensamento lógico, exigindo que os alunos interajam, tomem decisões e criem regras novas para o jogo, desenvolvendo da motivação para usar os conhecimentos prévios.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular BNCC (BRASIL, 2018, p. 276),

[...] a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, [...] 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.

Kishimoto (2009) considera o jogo como sendo um promotor da aprendizagem e do desenvolvimento, onde o mesmo passa a ser importante nas práticas escolares, servindo como aliado para o ensino, pois “[...] colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas. (KISHIMOTO, 2009, p. 80).

É importante que os jogos sejam propostos de maneira adequada e que tenha uma finalidade e não ser apenas considerado como puro divertimento, sem ter um objetivo definido, pois dessa forma será o jogo pelo jogo. A atividade bem planejada tem um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades e raciocínio, como atenção, organização no pensamento e a concentração que são fundamentais para o aprendizado da matemática.

O jogo não pode ser considerado como um simples passa tempo, ou só ser jogado por diversão ou distração, mas também devemos ressaltar que não podemos considerar o jogo como um transmissor de conhecimento, desenvolvedor das habilidades lógicas e de estratégias diversas. Pois, se no jogo pedagógico não existir um equilíbrio por parte do professor e o respeito a liberdade do aluno pode dessa forma haver apenas o jogo ou apenas o ensino. Os jogos quando não empregados de maneira corretamente, podem perder sua dimensão lúdica, fazendo com que dessa forma, perca sua função de propiciar prazer pela aprendizagem tornando-se apenas material pedagógico ou didático (KISHIMOTO, 2009).

Para Lara (2011), ao escolher um jogo devemos ser cautelosos com o que pretendemos alcançar em sala de aula, pois o jogo quando bem escolhido permitirá que os alunos aprendam determinados conceitos que irão ajudá-los a desenvolver estratégias de resolução de problemas, possibilitando ao aluno determinadas habilidades, levando-os ao processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Rêgo e Rêgo, “(...) o jogo, se bem escolhido e explorado, pode ser um elemento auxiliar de grande eficácia para alcançar alguns dos objetivos do ensino, dentre eles, ajudar o aluno a desenvolver suas potencialidades, tanto intelectuais quanto afetivas e físicas” (RÊGO E RÊGO, 2004, p. 25).

Nesse sentido, muitas habilidades podem ser desenvolvidas a partir do trabalho bem feito e planejado com o jogo. Para os PCN (1998), um aprendizado é significativo a partir do momento que forem exploradas em sala de aula metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, favorecendo o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia para enfrentar desafios. Entendemos, portanto, que o jogo sendo

bem escolhido, tendo todo um planejamento, com objetivos bem traçados podem sim colaborar para o desenvolvimento dessas capacidades, ou seja, podem colaborar para um aprendizado significativo.

Assim, o jogo quando bem planejado proporciona em sala de aula o desenvolvimento de habilidades como: observação, análise, reflexão, argumentação entre outros fatores que possibilita ao aluno a oportunidade de resolver problemas, levando a uma situação de prazer, contentamento e aprendizagem significativa nas aulas de matemática (SMOLE, DINIZ e MILANI, 2007).

Nesse contexto, Grando (2000) aponta a importância da inserção de jogos no ambiente escolar. O autor afirma que o trabalho com jogos considera o aluno como sujeito do processo, proporcionando um aprendizado significativo para o mesmo. Para o autor o trabalho com jogos pode proporcionar o prazer em aprender, gerando um ambiente favorável à imaginação, à criação, à reflexão, enfim, à construção, colaborando para a investigação, ação e participação coletiva de um todo que constitui uma sociedade crítica e atuante. O autor ainda acrescenta que:

As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas. (GRANDO, 2000, p. 17).

Além do mais, segundo os PCN (1998), as atividades com jogos permitem ao professor analisar e avaliar os seguintes aspectos:

- Compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- Facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;
- Possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar;
- Estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (BRASIL, 1998, p. 48).

Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz a competência de elaborar e resolver problemas como importante, afirmando que essa competência precisa ser desenvolvida no ensino da Matemática. Assim, cabe ao professor inserir jogos na aula de Matemática em momentos propícios, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o uso de jogos no ensino de Matemática propicia uma alternativa interessante de propor problemas, pois permitem que os

problemas “sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.” (BRASIL, 1998, p.46).

Kishimoto (2009, p. 80) defende que os jogos podem ser uma alternativa interessante de propor problemas, quando afirma que,

[N]a Educação Matemática o jogo passou a ser considerado como um instrumento de ensino – aprendizagem em sala de aula. O aluno, diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e também da estrutura Matemática presente, possibilitando a ele a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, permitindo-lhe a oportunidade de estabelecer planos, executar jogadas e avaliar os resultados obtidos. (KISHIMOTO, 2009, p. 80).

Para Teixeira e Apresentação (2014), o uso de jogos como material de ensino cria um ambiente descontraído que viabiliza a aprendizagem significativa através da observação, da criatividade, do pensamento lógico, da resolução de problemas, da articulação com diferentes conhecimentos e da relação com os colegas.

Bianchini, Gerhardt e Dullius (2010) apontam que um jogo bem preparado torna-se um recurso pedagógico eficaz na edificação do conhecimento matemático e citam ainda alguns aspectos que embasam a introdução dos mesmos na sala de aula, dentre eles temos o caráter lúdico, o desenvolvimento intelectual e a formação de relações sociais.

O jogo, no seu caráter lúdico, desperta o interesse dos estudantes, fazendo com que a aprendizagem para os mesmos seja mais prazerosa. Assim, em relação aos alunos, “[...] quando estão jogando, se divertem sem o compromisso de aprender algo imposto pelos conteúdos apresentados comumente pelos professores” (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010, p. 3).

Dessa forma, o desenvolvimento intelectual se dá, por exemplo, das estratégias apresentadas durante a partida. E as relações sociais durante a aplicação de jogos matemáticos, abrem novas perspectivas que permitem ao aluno aprender de forma descontraída, além de fortalecer o vínculo entre professor e aluno, possibilitando assim ao professor perceber mais facilmente as dúvidas com relação aos conteúdos (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010).

Nesses termos, sobre algumas vantagens em relação a utilização do jogo como recurso metodológico, Kishimoto (2001) e Miorim e Fiorentini (1990) elegem: a fixação, introdução, significação e desenvolvimento de conceitos, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, tomada de decisão e saber como avaliá-las, interdisciplinaridade, participação ativa, socialização e trabalho

em grupo, fator de motivação, desenvolvimento da criatividade, senso crítico, da participação, da competição, da observação, resgate do prazer em aprender, alinhamento de nível, diagnosticar erros, dificuldades e atitudes dos alunos.

Portanto, observamos que as vantagens da utilização do jogo como recurso metodológico para o ensino da Matemática podem promover aprendizagem com mais significados.

Porém, mesmo diante de todas essas vantagens apontadas, ainda existem professores que não fazem uso desse importante recurso, vários são os fatores que podem ser apontados para o não uso dessa ferramenta, fatores que vão da falta de tempo, da mudança nos alunos quando se trabalha com jogos, da organização da classe, do barulho e principalmente de situações não previstas.

Logo, é evidente que o uso de jogos vai além da aula expositiva, pois requisita um planejamento, uma pesquisa maior, objetivos e uma organização.

Para que todas as vantagens que foram apresentadas sejam efetivadas no trabalho com jogos, o professor precisa mudar de papel, ou seja, o professor precisa se tornar um mediador da aprendizagem, cujo aluno passa a ser o personagem principal do processo de ensino e aprendizagem.

O JOGO ZERO GANHA: UMA PROPOSTA PARA SE TRABALHAR A ADIÇÃO ALGÉBRICA DE NÚMEROS INTEIROS

Descrevemos aqui o Jogo *Zero Ganha*, seus objetivos, seus conceitos e suas aplicações. O referido jogo foi inspirado no jogo *Ganha Quem Chega a Zero*, o qual encontramos na obra *Mathema* da autora Smole (2019). Utilizamos uma ideia desse jogo, a saber, o objetivo de chegar a zero, para elaborar um jogo de cartas parecido com o jogo de baralho, em que o objetivo também era chegar a zero, porém o nome do jogo é *Zero Ganha*. Este, por sua vez, é bem mais amplo e possui regras totalmente diferentes que dependerão obrigatoriamente das cartas que o constitui. O jogo foi elaborado como atividade final da disciplina de Laboratório de Matemática na Formação de Professores ministrada pelo professor Doutor Aníbal de Menezes Maciel do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campina Grande, ano 2020.

O citado jogo é indicado a partir do 6º ano do Ensino Fundamental II. Tratamos de um jogo de estratégia que pode ser usado de várias maneiras, de modo a gerar discussões sobre conceitos relacionados a números inteiros, podendo ser usado para introduzir vários tópicos deste conteúdo, a saber: números inteiros opostos, comparação de números inteiros e as operações de adição e

subtração nesse campo numérico, o qual contribui para uma participação ativa dos alunos, podendo até mesmo, evitar a memorização de regras de sinais. Mais adiante, apresentamos como esses tópicos podem ser introduzidos/reforçados por meio do jogo.

Em termos gerais, o jogo *Zero Ganha* tem por objetivos favorecer o desenvolvimento do pensamento matemático, auxiliar no processo de generalização matemática e promover o desenvolvimento do raciocínio lógico; interpretar informações; buscar soluções, levantar hipóteses e coordenar diferentes pontos de vista.

Dependendo da maneira como o professor irá aplicá-lo, este jogo poderá ser usado para ensinar os conteúdos relacionados aos números inteiros (primeiro contato do aluno com o conceito), assim como também para verificar se os alunos entenderam o que estudaram (o aluno já teve contato com o conceito). Entendemos como mais pertinente aplicar o jogo depois que os alunos já tiveram contato com o conteúdo.

Durante a partida, os jogadores têm a possibilidade de desenvolver sua capacidade de antecipar jogadas e de estabelecer estratégias de ação. No início, é comum os jogadores tenderem a escolher as cartas com o intuito de fazerem jogadas isoladas, deixando de pensar de forma global. Entretanto, com as sucessivas jogadas, percebemos facilmente que existem outras maneiras de se obter resultado zero. O jogo requer:

Recursos necessários: cada grupo usará um conjunto com 56 cartas, formado com duas cartas de cada um dos números -1; -2; -3; -4; -5; -6; -7; -8; -9; -10; +1; +2; +3; +4; +5; +6; +7; +8; +9; +10, além de 16 cartas coringas. Na figura 1, mostramos as cartas do jogo, além do verso das cartas (contendo as iniciais do nome do jogo, ou seja, ZG “zero ganha”) (primeira carta):



Figura 1 - Cartas do Jogo Zero Ganha

Fonte: produção própria.

A organização da classe pode ser em grupos de três ou quatro alunos. As regras são as seguintes:

Cada grupo usa um conjunto de 56 cartas que devem ser embaralhadas e colocadas no centro da mesa, formando um monte, com as faces voltadas para baixo.

Cada jogador deve receber seis cartas. As demais ficam no centro da mesa.

Para iniciar, cada jogador deverá retirar uma carta do montante. O jogador que tiver a carta de maior valor inicia jogando no sentido horário.

O objetivo do jogo é chegar no valor zero ao praticar a adição algébrica de números inteiros.

Cada jogador, na sua vez, tem que pegar uma carta do montante no centro da mesa, podendo descartar ou trocar com uma das seis cartas de sua mão. Se optar por descartar, basta descartá-la, em caso de optar por trocar, o jogador poderá trocar por uma das seis cartas de sua mão, fazendo isso, o jogador terá que descartá-la. As cartas descartadas ficam voltadas para cima de modo que todos os jogadores possam ver. Se conseguir resultado zero, ao aplicar a adição algébrica com as seis cartas de sua mão, vence o jogo; se não conseguir, o jogo prossegue.

Se a carta retirada do monte for uma carta coringa, o jogador pode descartar ou trocar com uma das seis cartas de sua mão. Ele poderá usá-la imediatamente na mesma jogada ou depois. Dependendo da *carta coringa*, o jogador poderá executar as seguintes jogadas:

Carta coringa troca-troca: com essa carta o jogador poderá trocar uma carta de sua mão com uma carta do adversário, este deve mostrar suas seis cartas para que o jogador possa escolher.

Carta coringa Resgate: com essa carta o jogador poderá trocar uma carta de sua mão com uma das cartas que foram descartadas, fazendo a troca com uma carta de sua mão.

Carta coringa positiva ou negativa: essa carta poderá assumir qualquer número positivo ou negativo que aparece no jogo, por exemplo ela poderá assumir os seguintes números: -1; -2; -3; -4; -5; -6; -7; -8; -9; -10; +1; +2; +3; +4; +5; +6; +7; +8; +9; +10. Logo, dependendo do sinal que ela representar, ou seja, se ela for positiva poderá representar qualquer número positivo dos mencionados acima, se caso contrário, ou seja, se for negativa poderá representar qualquer número negativo dentre os mencionados acima.

O jogo acaba quando o jogador em sua vez de jogar conseguir chegar no valor zero e dizer: “zerei!”.

Ganha o jogador que primeiro conseguir obter o resultado zero na adição algébrica de suas seis cartas, considerando o resultado da adição de suas seis cartas.

Observações:

1. As cartas coringas poderão ser usadas apenas uma vez, ou seja, quando já usadas não ficarão junto das cartas descartadas, elas ficarão em um lugar separado.
2. Em caso de o jogador vencer o jogo, este deve mostrar suas seis cartas para seus companheiros de jogo.
3. Não é obrigatório usar as cartas coringas de forma imediata, o jogador poderá guardá-las e usá-las depois. O jogador poderá usá-las somente na sua vez de jogar.
4. O jogador tem que fazer uma jogada por vez.
5. O jogador só poderá ficar com seis cartas em mãos.

Variações do jogo:

1. Os alunos podem jogar em duplas, ou seja, podem participar de duas até cinco duplas. Jogando em duplas, os alunos podem interagir com seu colega e a partir daí traçar melhor o percurso a ser estabelecido. Esta variação pode tornar o jogo bastante dinâmico.
2. Aumentar o número total de cartas do jogo.
3. Acrescentar mais cartas coringas (especiais).
4. Fazer adaptações no jogo, para que assim, o mesmo possa trabalhar a operação de multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada exata e expressões numéricas de números inteiros. Neste caso, as regras devem ser alteradas se necessário. Uma possível adaptação seria incluir esses tópicos todos de uma vez, para que assim o jogo contemple esses conteúdos. Assim, seria necessário aumentar o número de cartas do jogo, estas teriam que contemplar todos esses tópicos, desta maneira o jogo se tornaria bem mais completo e conseqüentemente mais complexo. Por exemplo, em uma carta que tivesse uma potenciação, o aluno deveria encontrar o resultado (potência). Outra adaptação, seria trabalhar cada tópico de maneira separada, neste caso, deveria reelaborar todo o jogo, por exemplo, se fosse para se trabalhar a multiplicação de números inteiros, seria necessário mudar até o nome do jogo, sendo o jogador vencedor aquele que conseguisse chegar primeiro em certo valor (número de ouro). Nesse caso, o jogador iria encontrar o produto das seis cartas de sua mão. Esses são alguns exemplos, entre muitos outros que podem ser implantados no jogo para que o mesmo possa abranger mais tópicos relacionados aos números inteiros.

Outros tópicos relacionados a esse conteúdo podem ser trabalhados no ato de jogar, com a mediação do professor, a saber, números inteiros opostos e a comparação de números inteiros. Dentro das próprias jogadas, esses conceitos podem ser explorados de maneira significativa.

1. Acrescentar mais regras.
2. Uma variação possível é propor que os alunos, usando as cartas do jogo que estejam na sua mão, escrevam o maior/menor número possível de ser formado com estas cartas, usando para isso as operações que foram trabalhadas no jogo, por exemplo: adição, subtração, multiplicação, divisão entre outras.
3. Esse jogo é sujeito a muitas variações, e os alunos com sua criatividade podem participar desse momento, isso é claro, depois de terem jogado mais de três vezes no mínimo.
4. Determinar tempo para realizar as jogadas

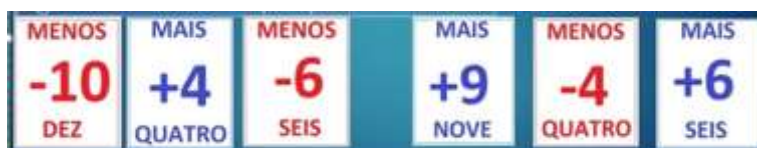
Problematizações acerca do jogo

As problematizações mais interessantes enfatizam a discussão de resultados de jogadas, visando a que os alunos reflitam sobre a adição algébrica de números inteiros. Veja algumas problematizações possíveis:

1. Sônia gritou: “zerei” e mostrou as seis cartas: -1 ; $+4$; -4 ; $+9$; -7 ; -1 para seus colegas. Sônia realmente venceu o jogo? Por que?



2. Paulo estava com as cartas -10 ; $+4$; -6 ; $+9$; -4 ; $+6$ em mãos. Na sua vez de jogar, teve sorte e pegou do monte a carta coringa do sinal de mais. Nessas circunstâncias, para que Paulo possa vencer o jogo ele deve fazer qual procedimento?



3. Koller estava com as cartas -5 ; $+5$; -3 ; $+8$; -8 ; $+6$ em mãos. Na sua vez de jogar, pegou do monte a carta coringa “troca troca”. Koller pediu para ver as cartas de um de seus colegas de jogo, as cartas

foram as seguintes: -4 ; $+4$; $+3$; $+8$; -10 ; $+10$. Diante disso, para que Koller vença o jogo ele deve fazer qual procedimento de troca? Por que? Justifique.

MENOS -5 CINCO	MAIS +5 CINCO	MENOS -3 TRÊS	MAIS +8 OITO	MENOS -8 OITO	MAIS +6 SEIS
-----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------

4. Qual jogador abaixo realmente “zerou”?

- a) Luiza: -5 ; $+4$; -3 ; $+8$; -8 ; $+6$. c) Sanablia: -1 ; $+5$; -7 ; $+8$; -7 ; $+1$
- b) Galvan: -5 ; -3 ; -1 ; $+8$; -9 ; $+10$. d) Barbarez: -10 ; $+5$; -3 ; $+6$; -9 ; $+6$

5. Na sua vez de jogar Gabiadini pegou do monte a carta coringa “resgate”. As opções que ele tem para resgatar são: -4 ; $+5$; -3 ; $+8$; -8 ; $+6$; -1 ; $+7$; -9 ; $+2$. Sabendo que Gabiadini tem em mãos as cartas -5 ; $+1$; -1 ; $+8$; -10 ; $+6$. Cite uma das várias jogadas que Gabiadini pode realizar para que possa vencer o jogo?

Essas são apenas algumas das problematizações que podem ser geradas a partir do jogo Zero Ganha.

Outras observações

Como se trata de um jogo de estratégia, depois de algum tempo os alunos perceberão que não se deve pensar em jogadas isoladas, e sim, de uma forma geral, ampliando as percepções acerca de suas jogadas e das de seus colegas. É comum, no início do jogo, os alunos não compreenderem que existe a possibilidade de vencer o jogo de maneira mais rápida, ou seja, obter o resultado zero mais rapidamente.

Desta forma, algumas jogadas (possibilidades de vencer o jogo) passam despercebidas. Ao final de algumas jogadas, é esperado que os alunos descubram que é preciso estarem atentos a todo momento, ou seja, operando a adição algébrica de números inteiros de maneira precisa e constante, para que assim quando chegue em sua jogada, este possa imaginar todas as possibilidades (jogadas) possíveis com as cartas disponíveis em sua mão, inclusive com a carta que ele irá pegar do montante.

Essas conclusões, no entanto, precisam ser discutidas com a classe para serem totalmente compreendidas. Para isso, sugerimos que, depois de jogarem, os alunos tenham a oportunidade de discutir e refletir sobre o jogo. Uma maneira de provocar essa reflexão e, ao mesmo tempo, desenvolver a habilidade de escrever é solicitar que os alunos produzam um texto sobre o jogo, expressando sua opinião e suas descobertas sobre o jogo.

É muito importante também que os participantes do jogo tenham a oportunidade de anotarem os cálculos se necessário, ou seja, possuam uma folha de registro, para que assim, nessa folha de registro todas as operações de adição e subtração de números inteiros sejam escritas.

Esses registros permitem avaliar não só os avanços e as dificuldades dos alunos, como também podem mostrar a necessidade de retomadas pelo professor. Além disso, solicitar que os alunos observem a folha de registro é uma forma interessante para facilitar a descoberta dos efeitos das operações entre números com sinais diferentes e iguais.

Defendemos que, com o tempo, e as jogadas, os alunos irão perceber que não é necessário memorizar a regra dos sinais para operações de soma e subtração com números inteiros (“sinais diferentes, coloca o sinal do maior e subtrai”, “sinais iguais, repete o sinal e soma”), basta apenas compreender que os números representam saldos positivos e negativos ou se as regras forem admitidas, essas serão realizadas a partir, inicialmente, de uma construção das ideias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Matemática teve enorme evolução, porém muito precisa ainda ser feito. As orientações em volta do processo educacional dos alunos vêm adquirindo espaço, pouco a pouco, revelando que existe a possibilidade de levar a Matemática de uma forma mais agradável, diferente e dinâmica para os alunos, permitindo que os mesmos participem efetivamente do próprio procedimento de construção do conhecimento. Nesse sentido, D’ Ambrósio (1989) diz que as interpretações dos alunos estabelecem de fato o saber matemático. As propostas em torno do processo educacional dos alunos vêm ganhando dimensão gradativamente, antes se os professores eram apenas transmissores da mensagem e os alunos apenas receptores, nos dias de hoje, aos poucos os alunos têm participado ativamente do próprio processo de construção do conhecimento. Esta prática ganhou espaço também a partir do instante que os professores iniciaram a utilizar jogos e atividades lúdicas no seu planejamento das aulas de matemática.

Algumas orientações educacionais, como a inserção de jogos como recurso metodológico, implicam uma mudança significativa que permite que o aluno seja protagonista em sala de aula, fazendo com que o mesmo participe ativamente do seu próprio processo de construção do conhecimento, criando um leque de opções utilizáveis e trazendo uma aproximação maior dos alunos ao raciocínio lógico, ao saber matemático e ao modo de pensar matemático.

Deixamos nossa colaboração ao cenário científico no que tange a chance de futuras pesquisas relacionadas a uma maior sistematização de nossas observações. Defendemos que o recurso metodológico jogo, como sugerido por nós, através de planejamento, pode trazer resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

- BIANCHINI G.; GERHARDT T.; DULLIUS M. M. Jogos no Ensino de Matemática: “Quais As Possíveis Contribuições do Uso de Jogos no Processo de Ensino e de Aprendizagem da Matemática?” Revista Destaques Acadêmicos, Ano 2, N. 4, 2010 - Cetec/Univates.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília, DF: MEC/ SEF, 2018.
- DANTE, L. R. Projeto Teláris: matemática: ensino fundamental 2 / 2. ed. – São Paulo: Ática, 2015.
- GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- HILLESHEIM, S. F.; MORETTI, M. T. Regra dos sinais: saga e implicações didáticas. Florianópolis: REVEMAT/GPEEM/UFSC, 2020.
- IFRAH, G. Os Números: história de uma grande invenção. 9ª Edição. ed. São Paulo: Globo, 1998.
- LARA, I. C. M. Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano. São Paulo: Rêspel, 2011.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T.M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.13-43.
- KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. Boletim da SBEM-SP, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.
- PEREIRA K.; KIECKHOEFE, T. Reflexões acerca do uso de jogos no contexto educacional de matemática. Ensino da Matemática em Debate, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 170-185, 2018.
- RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. Laboratório de Ensino de Geometria. Campinas, SP: Autores associados, 1ª edição, 2009.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- TEIXEIRA, R. R. P.; APRESENTAÇÃO, K. R. S. Jogos em Sala de Aula e seus Benefícios para a Aprendizagem da Matemática. Revista Linhas, Florianópolis, v. 15, n. 28, p. 302-323, jan./jun. 2014.

Capítulo 9



10.37423/220606231

REFLEXÕES SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Wellson de Azevedo Araújo

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



INTRODUÇÃO

Apesar das adversidades que vivemos hoje, o espaço escolar ainda é uma alternativa de mudança de vida para muitos indivíduos. Entretanto, necessitamos repensar a instituição escola para melhor atender toda demanda e diversidade de problemas que ora se apresentam. O ensino das diversas disciplinas deve estar integrado com a vida em sociedade e o mundo do trabalho.

Em relação ao ensino de Matemática, os desafios permanecem. Esse ainda, em termos, é apresentado tradicionalmente na Educação Básica, caracterizado, por parte do professor, apenas pelo uso de quadro e lápis e atitudes autoritárias, único sujeito ativo do processo. Entretanto, é possível adotarmos alternativas, tais como: a utilização de materiais manipuláveis e jogos matemáticos, cujo uso tem como um dos princípios a interação professor-alunos, e alunos-alunos.

Nesse cenário, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) se coloca como uma possibilidade de contribuição para um ensino com significados em Matemática. Hoje, em algumas escolas brasileiras, há presença de laboratórios, sejam eles de Matemática, de Química, de Física, Biologia e Computação. Especificamente, em relação ao laboratório de Matemática, usamos algumas nomenclaturas para denominá-lo e até mesmo algumas maneiras diferentes de se compreender e definir o que seria esse espaço. Assim, encontramos: Laboratório de Matemática (LM); Laboratório de Ensino de Matemática (LEM); Laboratório de Interativo de Matemática (LIM).

Quando falamos em LIM ou LEM, entendemos que essas expressões sejam usadas basicamente para identificar a mesma coisa, porém com usos diferenciados. Em relação ao segundo, Silva (2017, p. 9) faz a seguinte descrição:

O LEM é o espaço propício e indispensável ao contexto escolar, em que há um ambiente favorável à aproximação da matemática teórica com a matemática prática. No LEM, a utilização de materiais como jogos, livros, vídeos, computadores, materiais manipuláveis, materiais para experimentos com a matemática (tesoura, compasso, régua, fita métrica, isopor, transferidor, softwares educativos, etc.), dentre outros, permitirá ao professor o planejamento e a execução da aula com maior qualidade, tornando-o capaz de fomentar nos seus alunos a curiosidade, a criatividade e a participação nas aulas, fazendo-os sujeitos ativos nos processos de aprendizagem.

Já em relação ao LIM, concordamos com a Empresa Brink Mobil (2022, s/p):

O LIM é uma proposta pedagógica dinâmica que proporciona aos alunos uma aprendizagem significativa, associando o conhecimento matemático à prática social. Os materiais e os equipamentos do LIM são acondicionados em uma

unidade de armazenagem cuja concepção facilita a rápida localização de cada item, além de possibilitar o planejamento compartilhado de atividades.

Nesses termos, o LIM ocupa num ambiente escolar a possibilidade de ampliar a possibilidade de ensino e aprendizagem da Matemática, no auxílio de atividades didáticas, tendo em vista que se apresenta como uma alternativa móvel na qual o professor pode conduzi-lo para diferentes espaços.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo principal: refletir sobre o uso de Laboratórios de Ensino de Matemática, enquanto uma alternativa de ensino de Matemática.

A NECESSIDADE DE LABORATÓRIOS NAS ESCOLAS

Inicialmente, as atividades vivenciadas em laboratórios, sejam de Matemática ou outro qualquer, devem ser um elo entre teoria e prática, na promoção da construção do conhecimento através da estratégia, ou mesmo, da necessidade de partirmos do concreto ou da experiência para alcançarmos as abstrações. Passos (2009, p. 81) defende que:

Os conceitos matemáticos que se deve construir, com ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam.

A contradição entre a importância do uso desses espaços e a pouca existência deles na prática pedagógica, podem estar associadas à falta de clareza que ainda se tem quanto ao papel do laboratório no processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, Cruz (2007) afirma que o laboratório didático ajuda na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade, já que permite: desenvolver vários campos de conhecimento; testar e comprovar diversos conceitos; auxiliar na resolução de situações-problema do cotidiano; favorecer a capacidade de abstração do aluno e refletir sobre diversos aspectos, levando-o a fazer inter-relações. Esse processo favorece a capacitação e desenvolvimento de competências, atitudes e valores que proporcionam maior conhecimento de maneira geral.

Na contemporaneidade, o uso do LEM, por se apresentar com uma diversidade de materiais concretos e jogos, permite a associação entre diferentes teorias e o ensino experimental, constituindo-se tão importante quanto a necessidade de se inserir novas tecnologias e da alfabetização científica e tecnológica no processo de formação dos indivíduos.

Por sua vez, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação LDB (BRASIL, 1996, p. 29), no seu Artigo 35, inciso IV, enfatiza: “é essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”, o que nos mostra, que as escolas de ensino

médio devem proporcionar ao aluno oportunidades de ligação entre a teoria e a prática em cada disciplina. No ano de 2006 foi aprovado o projeto de Lei nº 6964-B, que acrescenta o artigo 27 à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, este projeto dispõe sobre a obrigatoriedade da existência de laboratórios de ciências e de informática nas escolas públicas de ensino Fundamental e Médio.

Enquanto, a Base Nacional Comum Curricular BNCC (2018) incentiva a utilização de laboratório durante as aulas, quando aborda na segunda competência geral que o professor deve:

[E]xercitar no aluno a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para averiguar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9).

E a quinta competência geral, a BNCC normatiza que o professor deve:

[C]onduzir o aluno a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Consideramos que as competências citadas anteriormente serão atendidas com maior facilidade se a escola valorizar a pesquisa, a inovação, a combinação de aulas em salas que favoreçam o desenvolvimento dessas e se a escola dispuser de laboratórios com materiais que venham a favorecer o progresso cognitivo do aluno. Para isso, a organização dos conteúdos das diversas disciplinas deverá estar sustentada em sequências didáticas que promovam a capacidade de investigação e criação de novas soluções, especificamente na Matemática. Para isso, a BNCC se relaciona com outros documentos curriculares brasileiros e,

[...] leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento. (BRASIL, 2018, p. 269).

Para tanto, na própria base vemos que esta ressalta a importância de aulas em laboratórios e nos orienta quanto sua realização quando diz que:

É imprescindível que os alunos sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. Ao contrário, pressupõe organizar

as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. (BRASIL, 2018, p. 323).

Assim, defendemos que não tem como incentivar a aprendizagem dos alunos sem termos materiais didáticos adequados para estimulá-los. O uso de recursos dessa natureza, como a própria Base nos diz, requer estudo e planejamento por parte do docente. Assim, devemos ter uma previsão de etapas a serem seguidas e uma continuidade de ações que propiciam ao aluno o desenvolvimento de sua capacidade para resolver problemas, para aplicar e validar conceitos e procedimentos previamente estudados.

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: PRIMEIROS REGISTROS

Todo avanço científico e tecnológico que atualmente vivenciamos tem uma história. Intuímos que seu surgimento esteja intimamente interligado com a ideia de experimentar. Este tipo de atividade teve seu início no final do século XVIII, período em que apenas algumas universidades dispunham de laboratórios para a realização de tarefa dessa natureza, porém encontramos hoje diversos laboratórios espalhados em escolas do Brasil. Somente a partir da década de 60 do século XX, o ensino experimental começou a receber um grande impulso através da metodologia de projetos de ensino. Com o passar do tempo, por meio da influência da universidade na elaboração do currículo de Ciências, o ensino experimental passou a ser disseminado.

Segundo Cruz (2007, p. 25),

As atividades experimentais podem e devem contribuir para o melhor aproveitamento acadêmico, entretanto é fundamental que se tenha a devida clareza dos fins que pretendemos chegar. É necessário, então, estabelecermos regras e rotinas específicas para sua utilização, caso contrário, poderemos incorrer em erros antigos, levando o laboratório a ser mais um recurso didático frustrado, como tantos outros já presenciados no ensino.

Portanto, assistimos um grande crescimento, nas escolas brasileiras, de atividades experimentais, com a criação de laboratórios de Ciências e/ou de Matemática. Tal fato se dá, possivelmente associado à influência de outros países junto a necessidade de encontrarmos alternativas ao ensino tradicional, como também de acompanharmos as inovações tecnológicas e a busca de promoção de um maior significado ao ensino, em particular de Matemática. Isso porque corriqueiramente durante as aulas, professores são questionados pelos seus alunos com perguntas do tipo: para que isso vai me servir? (Questionamentos recorrentes feitos durante a exposição de alguns conteúdos matemáticos, por

exemplo). O referido fato tem gerado inquietações, obrigando os professores e as escolas reverem suas práticas e suas concepções de ensino. Nessa direção, Rêgo e Rêgo (2012, p. 42-43) argumentam que:

[A]creditava-se, há até relativamente pouco tempo, que os alunos aprendiam de igual maneira, acumulando informações e regras. Sabemos, entretanto, que cada aluno tem um modo próprio de pensar e que este varia em cada fase de sua vida, estando seu pensamento em constante processo de mudança. A aprendizagem pela compreensão é um processo pessoal e único que acontece no interior do indivíduo, embora relacionado a fatores externos, exigindo do raciocínio o que quase sempre é deixado apenas como tarefa para a memória.

No Brasil, todo o processo educacional foi marcado desde o início de sua colonização por grandes desequilíbrios, apenas os mais favorecidos economicamente tinham direito à educação de qualidade, o que em muitos casos permanece até os dias atuais. Quando nos propomos a discutir

sobre o surgimento de laboratórios nas escolas, talvez essa já seja uma justificativa para sua falta em grande parte das escolas e sua chegada tardia, até mesmo nas universidades.

Entretanto, Tahan (1962, p. 62) já ressaltava que “o professor de Matemática, que dispõe de um bom Laboratório, poderá, com a maior facilidade, motivar seus alunos por meio de experiências e orientá-los mais tarde, com a maior segurança, pelo caminho das pesquisas mais abstratas”. Nessa direção, Lorenzato (2010, p. 111-112) pontua,

[...] toda escola deve possuir seu LEM, devendo ser considerado a faixa etária dos alunos aos quais ele se destina e, sempre que possível, convém que os alunos participem de sua construção, bem como professores de outras disciplinas. O LEM pode ser constituídos de materiais ou equipamentos, tais como: sólidos, figuras, quebra-cabeças, modelos (réplicas) estáticos ou dinâmicos, instrumentos de medidas, livros, revistas, quadros, murais, coletâneas de problemas, de questões de vestibulares, de falácias e de episódios de histórias da matemática, transparências, fitas, filmes, softwares, calculadoras, computadores.

Quando Lorenzato (2009, p. 7) argumenta que o LEM “pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, em virtudes dos questionamentos dos alunos durante as aulas”, ele quer dizer que tudo precisa ser pensado, o professor precisa saber o que está fazendo, justamente porque tem que se preparar para os imprevistos que poderão surgir.

Cada aula é uma aula, mas, não necessariamente todas as aulas de Matemática devam acontecer com material que compõem o LEM e o professor não deve se culpar por isso, o que o professor tem que

fazer é um bom planejamento. Em se tratando da utilização do material disponível no LEM, o profissional necessita estar seguro do que deseja fazer.

Para isso, é necessária uma boa formação a todo o professor que recorra aos materiais didáticos (MD), para que ele possa promover um ensino adequado, a partir de um planejamento, principalmente pelo fato da grande diversidade desses materiais. Nesses termos, Passos (2009, p. 78) afirma que estes recursos nas aulas de Matemática

[E]nvolve uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Devendo servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

Porém, temos que entender que mesmo realizando atividades no LEM, a partir dos materiais disponíveis nesse espaço, não podemos garantir que sejam um fator determinante para a aprendizagem. Passos (2009, p. 80) defende que os resultados negativos advindos do uso desse tipo de recurso são creditados à “distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que temos a intenção que eles representem, e também à seleção dos materiais na sala de aula”. Se há uma atividade a ser desenvolvida no laboratório da escola, há de se ter um planejamento prévio.

Por outro lado, também percebemos que ainda estamos aprendendo a lidar com atividades laboratoriais de Matemática. Muitos professores não querem realizar essa tarefa, porque não se sentem seguros ou porque, como se diz: não querem perder tempo. Também nos deparamos com situações em que o professor de Matemática tem feito uso de atividades nos laboratórios para servir como teste para questionar, testar o conhecimento dos alunos, afastando os educandos da essência dessas atividades, gerando desta forma um obstáculo na relação aluno/professor/conhecimento.

Não é fácil despertar o conhecimento, conduzir uma pessoa a aprender a aprender. Transformar aquilo que se sabe num conhecimento sistematizado, requer esforço de ambos, de quem ensina e de quem aprende. Para Medeiros (2005, p. 30), “pensando na Educação Matemática como comunicação entre quem ensina e quem aprende, seu lugar é a intersubjetividade, o resultado é a compreensão e o meio para isso é o diálogo”. Nessa perspectiva, devemos valorizar as atividades em laboratórios de Ensino de Matemática, já que este em sua essência há de dispor de recursos didáticos que poderão ser facilitadores da interação e da aprendizagem dos alunos.

O QUE SÃO LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA?

Ensinar é bem complexo, mas entendemos que passa pela ideia de criar condições adequadas ao processo ensino e aprendizagem, requer a realização de intervenções com vistas a possibilitar avanços no desempenho escolar dos alunos, ensinar também é cooperação.

Nessa direção, Lorenzato (2009, p. 40) amplia a nossa visão, afirmando que:

[A]s novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Para tanto, faz-se necessário a introdução da aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida e o prepare para realizar-se como cidadão em uma sociedade submetida a constantes mudanças.

Com isso, novos critérios passam a ser úteis para a tarefa do professor, como: organizar o ensino em torno de situações experienciais que façam sentido para os estudantes e tornem necessária a construção ou reelaboração de conhecimentos para sua resolução; estabelecer relações com os fazeres que caracterizam o trabalho de uma determinada área de conhecimento; compreender as práticas culturais de uso de um determinado saber e as formas como os indivíduos, em geral, se relacionam com elas. Logo, é nesse contexto que o LEM se faz necessário.

De acordo com a literatura vigente, Rodrigues e Gazire (2015, p. 117-127) formulam algumas variantes que podem existir numa escola e que venham a identificar os diversos tipos de laboratórios tanto em termos de acervo quanto de espaço físico. Para esses autores os diversos tipos de LEM são:

Laboratório/Depósito-arquivo: o seu espaço físico é entendido apenas como um lugar, um depósito de materiais que deverá servir de apoio, em especial ao professor, para a realização de suas atividades práticas fora desse ambiente. De modo geral, a utilização deste laboratório se assemelha muito ao uso de uma biblioteca, pelo fato de poder oferecer aos professores e alunos o acesso aos materiais que possibilitam a construção do conhecimento. (p. 118).

Laboratório/Sala de aula: a própria sala de aula que o aluno frequenta diariamente funciona como um laboratório, sem a necessidade de muitos materiais. Para esses autores ao fazer uso de material concreto em sala de aula, o professor estará utilizando uma abordagem de laboratório que, segundo Tahan (1962), recebe o nome de “método do laboratório”. (p. 119).

Laboratório/disciplina: o espaço físico da própria disciplina do curso de Licenciatura em Matemática poderá estar voltado para o conhecimento e uso de um laboratório no ensino e aprendizagem, através de oficinas e micro-aulas, por meio da pesquisa, de estudo, de manipulação e de confecção de materiais didáticos e de jogos. (p. 120).

Laboratório/Laboratório de Tecnologia: pode ser entendido como um espaço, com computadores, por meio dos quais poderão ser feitas pesquisas e visitas em sites da internet. Além disso, este laboratório também pode ser considerado como um espaço onde os conceitos matemáticos possam ser explorados por meio de um software dinâmico, havendo sempre a mediação do professor. (p. 120).

Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática: o laboratório tradicional vem a se constituir num espaço para introduzir os alunos na experiência e vivência das etapas que compõem o método científico. É neste lugar, diferente do ambiente da sala de aula convencional, que o professor de Matemática dispõe de toda uma infraestrutura preparada para o desenvolvimento de experiências com materiais didáticos. (p. 123).

Laboratório/Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática: Este tipo de laboratório tem, como foco central, a realização de atividades de ensino com ênfase na vivência de processos que auxiliam a construção do conhecimento matemático, bem como a realização de atividades que promovam o desenvolvimento de atitudes nos alunos. (p. 124).

Laboratório/Agente de formação – Laboratório de Educação Matemática: espaço em que tem como foco central a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão com ênfase na formação inicial e continuada de professores em Matemática. (p. 125-127).

Acrescentamos a essa relação mais um tipo de laboratório, o *Laboratório Interativo de Matemática*. Este é composto por materiais didáticos que são acondicionados em armários ou estantes, de tal forma que, quando o professor for fazer uso, conduzirá o material à sala de aula, ou mesmo, poderá transportar de uma escola para outra.

A construção ou uso do LEM requer de incentivo da gestão das escolas, da criatividade do professor, de estudos, pesquisas e formação dos profissionais. Por outro lado, não basta que a escola disponha do laboratório, faz-se necessário que o profissional saiba bem utilizá-lo, planejar situações didáticas para serem utilizadas com seus alunos que possam favorecer o ensino e aprendizagem, na exploração de conceitos e teoremas matemáticos.

O LEM é um lugar reservado especialmente para o fazer matemático, embora possa ser um lugar em que o conhecimento seja compartilhado interdisciplinarmente. Lorenzato (2012, p. 7) esclarece que o LEM “é um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras”. Como o ser humano busca valorizar aquilo que produz, é interessante que esses materiais possam ser construídos ou conseguidos pelos alunos ou por aqueles que farão uso do laboratório, além de se adquirir no mercado material próprio para o LEM.

Turrione e Perez (2009, p. 62) defende que LEM “constitui um ambiente que funciona como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos”. O LEM não deve ser pensado como uma

ação isolada da escola, este deve ser estruturado para ser significativo no fazer e aprender Matemática. Nesse espaço pode se construir relações, vivências relevantes para o aluno e para o professor.

Sabemos da importância do LEM, como também dos obstáculos para sua utilização. Porém, entendemos que quando a escola dispõe de um laboratório e este não tem a devida utilização, talvez, o professor não tenha sido preparado adequadamente durante a sua licenciatura. Assim, Turriane e Perez (2009, p. 63) afirmam que um laboratório na área de Educação Matemática estando presente em cursos de licenciatura se justifica:

[S]e o licenciado estiver particularmente envolvido em projetos e execução de experiências, com oportunidades de correlacionar teorias da psicologia com métodos didáticos, fazendo, portanto, a síntese de sua formação pedagógica e teórica e simultaneamente com a aplicação das teorias em situação real.

Considerando a não experiência de alguns docentes em relação ao uso de materiais concretos, deparamo-nos com casos em que recursos dessa natureza possivelmente presentes nos laboratórios de Matemática são utilizados com a função apenas de divertir o aluno, ocupar o espaço da aula, principalmente se este estiver com horários vagos. Enquanto tivermos uma Educação Matemática sendo pensada dessa forma, teremos grandes dificuldades na assimilação desse recurso.

Os materiais que devem compor o Laboratório de Matemática são aqueles frutos das pesquisas e literaturas sobre o assunto, das experiências do professor e das necessidades dos alunos. O espaço para realização de atividades deve ser adequado e toda situação vivenciada deve promover reflexão, investigação, validação de hipóteses, pesquisa, estudos. Enfim, o trabalho deve ser planejado antecipadamente pelo professor e nunca deve ser encarado como situações que possam apenas ocupar o tempo do aluno.

Rêgo e Rêgo (2012, p. 6) dissertam, especificamente sobre o Laboratório de Ensino de Geometria, dizendo que este espaço quando criado,

(...) colabora para que o aluno desenvolva rapidamente conhecimentos geométricos compatíveis com a sua escolaridade, mesmo quando o professor tenha diagnosticado deficiências. E que muitas vezes, esse espaço pode ser construído com materiais de baixo custo e de grande valor sociocultural.

Nesses termos, deve se configurar como um espaço que se faz necessário, pelo menos a nosso ver, deve ser um local onde se pode fazer entender conteúdos matemáticos. Lorenzato (2009, p. 6), defende que o LEM:

[É] um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos; para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam em aulas, exposições, olimpíadas, avaliações entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica.

Poderíamos nos questionar, por que não valorizamos aulas em Laboratórios de Matemática? Por que há uma descrença em relação a essas aulas? Por que estudar Matemática tem se resumido, para muitos, em aulas expositivas e resolução de exercícios (caso contrário, não estaríamos estudando Matemática)? Diríamos que tudo isso, requer uma mudança na formação de atuais e futuros professores, desde aqueles que atendem ou atenderão as séries /anos iniciais do ensino fundamental até aos professores do ensino médio.

Essa cultura precisa ser mudada, entendemos que a valorização venha a partir do momento em que tivermos melhores resultados e formações, professores engajados na defesa de uma causa. Sendo assim, Oliveira e Kikuchi (2018, p. 107-108) afirmam:

[C]onsideramos relevante a formação inicial do professor de Matemática em ambientes em que os estudantes possam criar tarefas e desenvolver atividades, produzir materiais de ensino e dialogar com seus colegas sobre os possíveis cenários de aplicação e as potencialidades e dificuldades que podem ser encontradas na sala de aula. Contudo, o material didático disponível no laboratório de Matemática por si só não muda em nada as dificuldades encontradas ao longo dos anos no processo de aprendizagem da Matemática. Então, se faz necessário que o licenciando ainda em seu momento de formação tenha espaços de criação e prática para conhecer e saber utilizar os materiais didáticos do laboratório de Matemática.

Devemos incentivar o aluno a pensar, refletir sobre suas vivências, o professor deve ser o propulsor de mudanças significativas desse processo. O aluno tem o direito de aprender e nós professores temos o dever de ensinar e devemos fazer isso muito bem. Quando falamos em aulas significativas, criativas, reflexivas, estamos falando de aproveitamento do conhecimento prévio do aluno e do planejamento de aulas que estimulem o aluno a experimentar, manipular objetos que contribuam para construir conhecimento. Para isso, se a escola não dispõe de espaço suficiente, o professor pode e deve improvisar um local que sirva de promoção às vivências significativas, enquanto se envolve em um movimento para tê-lo.

Portanto, fazer uso de materiais que auxiliem o ensino de Matemática tem facilitado a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, é algo que tem sido recorrente na vivência da disciplina de Matemática, gerando uma grande procura de cursos e materiais que promovam essa discussão. Embora seu uso

ainda esteja vinculado como meio de divertir (a livre manipulação de peças e regras por si só não garantem a aprendizagem) e não como meio que favoreça aprendizagem de um determinado conteúdo.

O LEM é um espaço composto por vários materiais que auxiliam o professor e alunos na descoberta de novos conhecimentos matemáticos que servirão para toda vida. Esse espaço deve ser pensado pela escola, pelo seu conjunto de professores. Por isso, que não deve ser montado fruto de um anseio individual, mas sim de uma aspiração grupal, do coletivo da escola, que deve considerar a que público se destinará.

Ao considerarmos o espaço LEM para o público infantil, Lorenzato (2009, p. 9) defende que este espaço deve responder a estímulos de processos “mentais básicos como: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Além de possuir materiais que favoreçam a percepção espacial (formas, tamanhos, posições) e a noção de distância”.

Se o público atendido pelo laboratório corresponder a alunos das séries/anos iniciais do ensino fundamental, Lorenzato (2009, p. 9) concorda que,

[O] aspecto tátil e visual deve estar presente, mas, devendo fazer com que o aluno possa: ampliar seus conceitos sobre conteúdos matemáticos, descobrir propriedades, perceber a necessidade de emprego de termos ou símbolos, compreenda algoritmos, enfim, entenda os objetivos matemáticos.

Ao tratarmos dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, Lorenzato (2012, p. 9-10) orienta que os materiais presentes no LEM devem

[D]esafiar o raciocínio lógico-dedutivo (paradoxo, ilusões de ótica) nos campos aritmético, geométrico, algébrico, trigonométrico, estatístico. E ao considerarmos alunos do ensino médio, devem ser acrescentados artigos de jornais ou revistas, problemas, questões de vestibulares, desafios, questões problemas.

Segundo Rêgo e Rêgo (2012), o acervo de um laboratório é composto de uma série de materiais, com os quais são elaboradas atividades que servirão como elementos mediadores em ações e reflexões a serem concretizadas pelos alunos. Constituídas de desafios, questionamentos e a construção de modelos, os quais possibilitam a incorporação de novos conhecimentos ou provocam a reorganização dos esquemas já existentes, gerando novas aprendizagens.

O LEM E A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O professor tem se deparado com vários desafios. Um dos maiores, é a desmotivação dos alunos para aprender os conhecimentos veiculados pela escola. Sendo assim, tudo o que possa contribuir na

superação dessa situação adversa tem chamado a atenção de educadores. Talvez isso justifique a busca do professor por novas metodologias para sala de aula, além da procura por cursos, palestras que possam ajudar em seu trabalho.

Porém, a falta de tempo para o planejamento é um fator que nos chama atenção, pois sabemos que uma aula para ser planejada, considerando a diversidade existente numa sala de aula não é tão simples e não se faz de uma hora para outra, requer dedicação, didática e formação constante do docente.

Quanto mais recursos presentes numa aula, mais oportunidades de aprendizagem ofereceremos aos alunos. Lorenzato (2009, p. 18) define MD como qualquer “instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. O LEM se apresenta como um lugar propício para tal ação e o apoio devem fazer parte da filosofia da escola, não apenas dos professores, devendo também estar integrado ao Projeto Político Pedagógico - PPP da instituição, pois de nada adianta a escola dispor de um laboratório se este não estiver sendo utilizado adequadamente por alunos e professores.

Entendemos assim que apenas as aulas expositivas e resolução de exercícios dificulta a promoção da importância da Matemática. Apesar que por outro lado, mesmo com auxílio de material didático, requer também uma grande dedicação dos alunos, a estes faltam, de maneira genérica, interesse, estudos básicos e o apoio da família.

Os materiais didáticos servem de suporte que se agregam como facilitadores da aprendizagem. Entretanto, Passos (2009, p. 80) argumenta que, “os resultados negativos com materiais concretos podem estar ligados à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas”. Daí a necessidade de se planejar um material que venha atender de fato as necessidades de aprendizagem dos alunos. Mas, professor deve ter em mente que nem sempre um material que deu certo numa turma servirá obrigatoriamente para outra turma.

Sobre o tipo de material que poderá ser utilizado em sala de aula pelo professor, Lorenzato (2009) esclarece que esse material pode ser estático (quando não permite modificações em suas formas), não estáticos (que permite uma maior participação dos alunos em seu manuseio) ou ainda aqueles que podem ser dinâmicos (permitem transformações por continuidade, facilitando a realização de descobertas).

Rêgo e Rêgo (2012, p. 43) afirmam que o aluno quando está de posse de um material concreto, ele passa a

desenvolver o gosto pela descoberta, a coragem para enfrentar desafios e para vencê-los, desenvolvendo conhecimentos na direção de uma ação autônoma. E quando, o aluno passa a manusear os objetos ou peças que compõem um material, eles passam a testar e a criar situações exclusivas daquele momento.

Esses autores complementam, afirmando que:

A aprendizagem a partir do material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos. (RÊGO; RÊGO, 2012, p. 43).

O material concreto deve ser usado com responsabilidade e conhecimento nas aulas de Matemática. Porém, o professor é o guia de todo o processo, cabe a ele o direcionamento da aula, em diálogo com os alunos; a problematização de novos saberes; a mediação do conhecimento; e o favorecimento da interação aluno-material, aluno-aluno e aluno-professor.

Entretanto, Lorenzato (2009) cita que os obstáculos à utilização do MD presentes nos laboratórios, entre outros, advêm da falta de investimentos públicos que garanta a sua utilização nas escolas por alunos e professores. Por outro lado, ainda não dispomos desses materiais ou de laboratório em todas as escolas,

Em termos de documento normativo para a educação brasileira, a BNCC expõe que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática e demais áreas do conhecimento devem ser desenvolvido considerando temas e conteúdos essenciais, de tal forma, que possa assegurar ao aluno:

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos); habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais); atitudes e *valores para resolver demandas* complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. E para a construção de conhecimentos matemáticos há de se considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem. (BRASIL, 2018, p. 8).

Em consonância com as competências gerais, a quinta competência específica da BNCC (BRASIL, 2018, p. 267) para área de Matemática evidencia que ao aluno deve ser dado o direito de “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Na realidade, a BNCC (BRASIL, 2018) especificamente para área da Matemática conduz o professor a uma reflexão da sua prática docente e o convida a sair do ensino tradicional (exercícios, quadro e giz apenas) para inovar em suas aulas com atividades problematizadoras e geradoras de discussões, que não dê ideia de tudo estar pronto, mas que incentive o aluno na construção de conceitos e ressalte a importância da Matemática para a vida em sociedade.

A BNCC (BRASIL, 2018) orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Desse modo, faz-se necessário nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

[R]ecursos 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).

Já nos anos finais do Ensino Fundamental o ensino de Matemática:

[P]recisa ser destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação. Além dos recursos didáticos que se fazem necessário nos anos iniciais, aqui é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (BRASIL, 2018, p. 298).

E no [ensino médio] o foco do ensino de Matemática é:

[A] construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Destacando-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (BRASIL, 2018, p. 528-529).

Enfatizamos assim uma conexão entre as orientações para o ensino de Matemática apresentados determinadas pela BNCC (2018) e a filosofia defendida pelo uso do LEM nas escolas, ao indicarmos que na busca do favorecimento da aprendizagem do aluno para o ensinar de matemática, o professor deve fazer uso de recursos diversos e trabalhar a representação de um mesmo objeto matemático em diferentes registros.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

O laboratório de ensino de Matemática pode desempenhar um importante papel no desenvolvimento cognitivo de crianças, jovens e adultos, já que ao manipular os materiais didáticos disponíveis nesse, o aluno e o professor colocam a prova o conhecimento prévio e o conhecimento matemático através

do desenvolvimento de novas habilidades e novas representações de um mesmo objeto matemático em diferentes registros.

Tais procedimentos pode tornar o ensino de Matemática mais lúdico e atrativo para os alunos, o que possibilita uma mudança de concepção de que aprender Matemática é muito difícil, como também no ensinar através da memorização, da repetição/resolução de listas de exercícios. O LEM deve ser encarado como um espaço que conduz o aluno ao entendimento de determinado conteúdo não só fazendo uso da observação ou de exercícios mecânicos. Deve ser o espaço no qual permite a socialização, a reflexão de ideias e comprovação algumas ideias matemáticas.

Ao nosso ver, é o espaço por excelência que enriquece o conhecimento dos alunos e dos professores, viabiliza a superação de desafios impostos por esta área do conhecimento, contribuindo para uma quebra de paradigmas. Nessa direção, o professor é peça fundamental no processo, o que requer deste: formação e aperfeiçoamento constante

Concluimos que também não adianta a escola dispor de um Laboratório de Matemática se ao professor não for oferecido a formação adequada que possa servir de estímulo para a utilização desses tipos de recursos com os alunos. O professor precisa conhecer o material, possuir uma boa formação para que a partir daí seja capaz de propor situações desafiadoras, contextualizadas e que provoquem os alunos a pensarem e a buscarem novos saberes.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério de Educação e Cultura. LDBEN – Lei nº 12796/13, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.

_____. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/ 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 10 de jan. 2020.

CRUZ, J. B. Laboratórios. / Joelma Bomfim da Cruz. – Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

MOBIL, Brink. Laboratório Interativo de Matemática (1º ao 5º ano). Disponível em: <<http://pedidos.brinkmobil.com.br/matematica/199/matematica-ensino-fundamental---1o-ao-5o-ano/>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

_____. Para aprender matemática. 3ª ed. - Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MEDEIROS, C. F. Por uma Educação Matemática como Intersubjetividade. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Educação Matemática. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2005, v. 1, p. 13-44.

OLIVEIRA, Z. V; KIKUCHI, L. M. O laboratório de matemática como espaço de formação de professores. Cad. Pesqui. São Paulo, v. 48, n. 169, p. 802-829, set. 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742018000300802&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PASSOS, C. L. B. Materiais Manipuláveis como Recursos Didáticos na Formação de Professores de Matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 77-92.

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M. do; VIEIRA, K. M; Laboratório de Ensino de Geometria. Campinas, SP: Autores associados, 2012.

RODRIGUES F. C, GAZIRE. L. S. Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores, REVEMAT. Florianópolis (SC), v.10, n. 1, p. 114-131, 2015.

SILVA, R. S. A Utilização do Multiplano no Ensino da Matemática na Educação Básica: Uma Proposta para a Educação Inclusiva. 2016 63 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Federal Do Tocantins, Palmas, 2016.

TAHAN, M. Matemática Divertida e Delirante. São Paulo: Saraiva, 1962.

TURRIONI, A. M. S; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 57-76.

Capítulo 10



10.37423/220606244

UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO: A CAIXA EDUCATIVA DE MATEMÁTICA - CAEDUM

Jordana Costa Soares Araújo

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Josilene de Lima

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Maria de Nazaré Araújo Farias Nóbrega

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Rozana de Souza Braz

Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba UEPB



1. INTRODUÇÃO

Vivemos hoje uma realidade que exige do professor uma postura diferenciada no âmbito educacional. O docente deve buscar excelência no ensino, a partir do entendimento de que a construção do conhecimento pelo aluno é imprescindível para uma aprendizagem com significados, o que o torna protagonista do saber construído. O professor deve procurar meios e ferramentas que facilitem esse processo.

Nesses termos, é desafiante a função do magistério, e mais ainda, quando falamos em lecionar a disciplina de Matemática, que é vista ainda pela maioria dos alunos como a mais difícil e não atrativa, com alguns conteúdos, na concepção desses, que não há motivo para serem estudados. Entretanto, a Matemática é aplicável às mais diversas situações da nossa vida.

Lorenzato (2006, p. 34) afirma que,

[...] “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam de matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio do material didático, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com mais significado, diminuindo assim, o risco de serem criadas ou reforçadas crenças negativas à matemática.

Nessa perspectiva, muitos autores defendem a utilização do material concreto e jogos como estratégias para o desenvolvimento de conteúdos. Para Rêgo e Rêgo (2006, p. 43),

[O] material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos. Além de auxiliá-los a:

- i. Ampliar sua linguagem e promover a comunicação de ideias matemáticas;
- ii. Adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações;
- iii. Desenvolver sua capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais;
- iv. Iniciar-se nos métodos de investigação científica e notação matemática.

Embora não seja algo recente, nos últimos anos o uso de jogos ganhou mais destaque com os avanços na Psicologia do Desenvolvimento e nas Neurociências, bem como, a partir de uma melhor compreensão acerca da ludicidade “como estratégia do desenvolvimento que leva a uma vida mais plena e prazerosa”. (SANTOS, 2001, p. 8, apud RÊGO, 2014, p. 73).

Assim, esses recursos didáticos utilizados no ensino de Matemática têm como objetivo facilitar a compreensão de conceitos matemáticos; incentivar a descoberta matemática e proporcionar aos alunos a capacidade de apresentar diversidade de resultados para a mesma questão proposta. Para Rêgo (2014, p. 79):

[A]s possibilidades de exploração de jogos nas aulas de matemática são amplas, porém, precisamos repensar a maneira como em geral tratamos a resolução de problemas, valorizando mais as respostas do que os processos; sempre associada a questões do tipo padrão; e considerando apenas os registros de resposta, por escrito. É importante propor questões que admitam várias respostas corretas; soluções apresentadas também oralmente ou por meio de desenhos ou textos informais, explicando-se como foi o processo seguido, o que irá enriquecer o uso como recurso didático.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar o CAEDUM, um material didático manipulável multifuncional que tem como finalidade contribuir para função do professor em ensinar Matemática e, por sua vez, para o aluno aprender Matemática.

Pretendemos com o uso da *Caixa Educativa de Matemática* - CAEDUM também alcançar os seguintes objetivos específicos: despertar na criança o perfil investigativo e criativo para a construção do saber matemático; contribuir com o ensino/aprendizagem de Matemática; proporcionar momentos prazerosos, dinâmicos e motivadores.

2. O ENSINO DE MATEMÁTICA E OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS.

Nas últimas décadas é notória a inquietação dos professores em busca de uma melhor qualidade no ensino, principalmente nas aulas de Matemática, que por muito tempo foi desenvolvida apenas através da metodologia de aulas expositivas. Sabemos que numa aula expositiva pode ocorrer a aprendizagem, porém, muitos autores vêm defendendo que a utilização de materiais manipuláveis favorece ao aluno uma compreensão construtiva do saber. Segundo Lorenzato (2006, p. 3), muitos foram os educadores reconhecidos que, nos últimos séculos, ressaltaram a importância do apoio visual-tátil como facilitador para aprendizagem:

Por volta de 1650, Comenius escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo. Rousseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando a aprendizagem. Pelos idos de 1900, Dewey ressalta a importância da experiência direta como fator básico para a construção do conhecimento. Montessori legou-nos inúmeros exemplos de materiais didáticos e atividades de ensino que valorizam a aprendizagem através dos sentidos, especialmente do tátil.

Dessa maneira, recomenda-se a inserção de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem. Os materiais didáticos devem ser adaptados aos conteúdos que estão sendo abordados, aos alunos da turma e ao professor. Eles são diversos, mas todos têm em comum a característica de auxiliar o aprendizado do aluno. Ainda para Lorenzato (2006), Material Didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Existem distintos tipos. Um deles é o MD concreto ou manipulável.

Reys (1971, apud NACARATO, 2005, p. 09) aponta os materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o estudante é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. Desse modo, o que entendemos por materiais manipuláveis é qualquer recurso concreto que pode ser usado pelos alunos para realizarem alguma manipulação e exploração no intuito de favorecer a descoberta das relações matemáticas, a compreensão dos conceitos e o espírito investigativo.

Para Fiorentini e Miorim (1990, apud Barroso; Franco, 2010), costuma-se atribuir a importância dos materiais manipuláveis ao seu caráter *motivador*; ou ao fato de se ter *ouvido falar* que o ensino de Matemática é melhor a partir do concreto; ou, ainda à ideia de que as aulas ficam mais alegres para os alunos. Mas suas contribuições vão além desses fatores.

O material manipulável, quando usado corretamente, pode ser uma ferramenta bastante interessante para promover a aprendizagem. Seu uso possibilita espontaneidade, diversão, mas acima de tudo, promove a autonomia intelectual do educando. É importante ressaltar que os materiais manipuláveis não são garantia exclusiva de um ensino com significado. Para Lorenzato (2006, p. 21),

[A] realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. Cabe ao professor apresentar a Matemática com uma ciência útil, criativa e prazerosa, a fim de proporcionar um aprendizado eficiente e de qualidade.

Ao utilizarmos o concreto, e este tem relação direta com o assunto estudado, potencializamos a visualização matemática. Tudo passa a ter mais sentido na prática, promovendo constatações, descobertas, e até mesmo o levantamento de hipóteses.

Neste sentido, Camacho (2012) afirma que os materiais manipuláveis são objetos que auxiliam a concretização dos diferentes saberes matemáticos, pelo fato de, ao mesmo tempo que representam uma ideia, fomentam o desenvolvimento do pensamento prático.

Portanto, os materiais didáticos manipuláveis constituem apenas um dos inúmeros fatores que interfere no rendimento escolar do aluno. É apenas um auxiliar no ensino, não substitui o professor. Desta forma, segundo Lorenzato (2006), o professor precisa conceber que o MD nessa perspectiva,

pois, como muitas coisas na vida, esse só produz bons resultados para quem nele acredita. Caso contrário, o MD pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem.

Schschulz e Valdemar (s/a, p. 14) afirmam que:

A manipulação de material tem papel fundamental na contribuição para a aprendizagem, tendo como base a articulação de material manipulável com o conteúdo a ser ensinado. Assim, cabe ao professor analisar o mais adequado para favorecer a aprendizagem por parte do aluno. Porém, o material manipulável, não ensina por si, já que o aluno não aprende apenas manuseando o material; a aprendizagem e a produção de conhecimentos ocorrerão se houver a interação professor/aluno/material e o uso de uma metodologia diferenciada.

Desta forma, podemos afirmar que o uso dos materiais manipuláveis no processo ensino-aprendizagem da Matemática pode contribuir para um ensino com mais significado, além de proporcionar experiências lúdicas, dinâmicas, prazerosa e investigativas, com os quais os alunos têm a oportunidade de aprender explorando e construindo.

2.1 OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

A busca por recursos metodológicos que corroborem com o desenvolvimento da aprendizagem de disciplinas ditas *difíceis*, como a Matemática, a Física e a Química, não é novidade entre aqueles que se dedicam a pesquisar no/sobre o campo da Educação. Essa discussão gerou abertura para o surgimento de livros interativos; filmes; jogos de cartas, de tabuleiro e eletrônicos; rimas musicais e tantos outros recursos educativos que são auxílios necessários a professores e alunos.

Os professores de Matemática, dentro do seu processo formativo, têm de buscar novas metodologias, formas interdisciplinares de pensar e ensinar a disciplina, vinculando-as a outras áreas de conhecimento. Recorrer aos jogos parece ser uma opção viável para conciliar interdisciplinaridades, dinâmica e currículo. Com a consolidação e exigência legal de adequação dos currículos à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), o ensino de Matemática precisa se tornar mais versátil, diverso e considerar o desenvolvimento de habilidades. Sendo assim, os alunos não só precisam resolver equações e problemas matemáticos, eles precisam compreender os processos e histórias que envolvem o conteúdo.

Por outro lado, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 267) conceitua a Matemática como sendo algo que:

[...] não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que

organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

O ensino de Matemática, já há algum tempo, vem na contramão do discurso de uma disciplina tradicional, a qual se limita às operações básicas e clássicas. Com as diretrizes da BNCC evidencia-se a necessidade de apresentá-la aos alunos além de números, operações e formas geométricas. A disciplina de Matemática pode promover uma aprendizagem significativa, explorando a criatividade, a imaginação, situações desafiadoras, a reflexão, a autoconfiança do aluno e muito mais (GRANDO, 2000). Para tanto, podemos utilizar estratégias como um jogo.

Na BNCC (BRASIL, 2018), a Matemática é apresentada numa nova perspectiva. Considerando os eixos elaborados, é possível compreendermos que essa disciplina não se limita a sua prática efetiva no dia a dia, mas corrobora para a formação completa do indivíduo, potencializando seu senso crítico e cidadania. Nesse documento, podemos ver ainda o incentivo à utilização dos jogos de estratégia, problemas que envolvem o cotidiano, exercícios práticos e os desafios lógicos, técnicas que despertam as habilidades matemáticas para além dos contextos sociais e de seus usos, apesar dessas mudanças já terem sido contempladas nos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 2001). Elas podem significar um novo jeito de olhar a Matemática, despertando no aluno interesse e ampliando o leque de opções do professor, além de tornar os conteúdos mais interessantes.

Os jogos matemáticos podem ser difundidos na sala de aula e até no ambiente de formação como apoio para o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Pereira e Borba (2016), o cotidiano do professor de Matemática e sua formação necessitam ser contínuas, pois ser docente exige a busca constante de conhecimentos, aprimoramentos e dedicação. Nesse contexto, existem muitos exemplos de jogos usados como estratégias matemáticas e o professor pode, dentro do processo de formação continuada, explorar mais de um jogo para abordar determinado conteúdo.

A proposta de utilização de jogos como meios de ensino é apresentada pela BNCC (BRASIL, 2018 em todos os eixos, apesar de ser destinada ao ensino de Educação Física, entretanto podemos estender a todos currículos da educação Básica.

É importante fazer uma distinção entre jogo como conteúdo específico e jogo como ferramenta auxiliar de ensino. Não é raro que, no campo educacional, jogos e brincadeiras sejam inventados com o objetivo de provocar interações sociais específicas entre seus participantes ou para fixar determinados conhecimentos. [...] Neste documento, as brincadeiras e os jogos têm valor em si e precisam ser organizados para ser estudados. São igualmente relevantes os

jogos e as brincadeiras presentes na memória dos povos indígenas e das comunidades tradicionais, que trazem consigo formas de conviver, oportunizando o reconhecimento de seus valores e formas de viver em diferentes contextos ambientais e socioculturais brasileiros. (BRASIL, 2018, p. 216).

Os professores que ensinam Matemática investigam, pesquisam e produzem conhecimento constantemente, como menciona Sousa (2014, p. 934): “quando os professores estão em atividades de pesquisa, temos de considerar a escola tanto quanto a universidade como espaço de produção de conhecimentos [...]”. Transformar jogos populares em meios de transmitir conhecimento consiste em uma pesquisa que considera o público alvo (alunos), conteúdo da disciplina e jogo, sendo assim, engloba o professor como agente do seu espaço, alguém que não está na sala de aula apenas para expor um conteúdo, mas alguém que promove estratégias de ensino.

Portanto, como recursos didáticos, os jogos educativos são indispensáveis no ambiente escolar. Eles promovem a aprendizagem através do lúdico, proporcionando ensino através da diversão e do prazer. Segundo Baumgartel (2016, p. 4), até o mais simples dos jogos, como por exemplo, os jogos de memória, podem promover habilidades e competências que favorecem o processo de aprendizagem. Os jogos desafiam os alunos, pois os jogos de estratégia instigam dentro do contexto educacional, apresenta-se como importante no resgate do prazer em aprender Matemática de uma forma significativa (GRANDO, 2000).

Nessas considerações, destacamos os jogos como uma dinâmica atrativa e facilitadora da aprendizagem. Nesses termos, apresentamos a CAEDUM como possibilidade de atividades lúdicas.

3. CARACTERIZAÇÃO DO CAEDUM

A Caixa Educativa de Matemática (CAEDUM) é um conjunto de materiais manipuláveis multifuncional. Possui uma coleção de jogos educativos que podem ser utilizados na compreensão de diversos objetos de conhecimento. Os jogos são adaptados de jogos popularmente conhecidos. Na figura 1, temos um panorama dos elementos que constituem o referido material:

- Fichas de Resultados.

3.1 OBJETOS DE CONHECIMENTO, OBJETIVOS CONCEITUAIS E HABILIDADES ALINHADAS À BNCC QUE PODEM SER TRABALHADAS COM O CAEDUM

3.1.1 OBJETIVOS CONCEITUAIS.

- Relacionar situações do cotidiano à resolução de problemas matemáticos;
- Envolver temáticas de outras áreas de conhecimento com o propósito de utilizar o recurso na compreensão dos conteúdos em estudo de mais de uma disciplina;
- Compreender o valor posicional dos algarismos na composição da escrita numérica, compondo e decompondo números;
- Interpretar e resolver situações-problemas do campo aditivo (adição e subtração) utilizando estratégias pessoais;
- Resolver adição e subtração com e sem agrupamento;
- Desenvolver o raciocínio lógico e geométrico (habilidades de visualização de análises de figuras).

3.1.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DE OBJETOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES ALINHADAS À BNCC QUE PODEM SER TRABALHAS COM O RECURSO DA CAEDUM

Segue, no Quadro 1, demonstrativo de possibilidades de desenvolvimento de habilidades e conhecimentos matemáticos.

ANO/SERIE	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
1º ANO	(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo. (EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.	*Composição e decomposição de números naturais *Figuras geométricas planas: *Reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais
2º ANO	(EF02MA04) Compor e decompor números naturais de até três ordens, com suporte de material manipulável, por meio de diferentes adições.	*Composição e decomposição de números naturais *Figuras geométricas planas (círculo,

	(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais. (EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.	quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características.
3º ANO	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito. (EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais. (EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.	*Composição e decomposição de números naturais *Construção de fatos fundamentais da adição, subtração *Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características.

Quadro 1: Habilidades e conhecimento

Fonte: produção própria

No Quadro 2, seguem habilidades e objetos de conhecimento de outras disciplinas que podem ser alinhados à CAEDUM.

COMPONENTE CURRICULAR	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
HISTÓRIA	(EF01HI05) Identificar semelhanças e diferenças entre jogos e brincadeiras atuais e de outras épocas e lugares. (EF02HI10) Identificar diferentes formas de trabalho existentes na comunidade em que vive seus significados, suas especificidades e importância. (EF02HI11) Identificar impactos no ambiente causados pelas diferentes formas de trabalho existentes na comunidade em que vive. (EF03HI08) Identificar modos de vida na cidade e no campo no presente, comparando-os com os do passado.	*A vida em casa, a vida na escola e formas de representação social e espacial: os jogos e brincadeiras como forma de interação social e espacial. *A sobrevivência e a relação com a natureza *A produção dos marcos da memória: a cidade e o campo, aproximações e diferenças.
GEOGRAFIA	(EF01GE06) Descrever e comparar diferentes tipos de moradia ou objetos de uso cotidiano (brinquedos, roupas, mobiliários), considerando técnicas e materiais utilizados em sua produção. (EF01GE07) Descrever atividades de trabalho relacionadas com o dia a dia da sua comunidade. (EF02GE07) Descrever as atividades extrativas (minerais, agropecuárias e industriais) de diferentes lugares, identificando os impactos ambientais. (EF02GE11) Reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo.	

	(EF03GE04) Explicar como os processos naturais e históricos atuam na produção e na mudança das paisagens naturais e antrópicas nos seus lugares de vivência, comparando-os a outros lugares. (EF03GE08) Relacionar a produção de lixo doméstico ou da escola aos problemas causados pelo consumo excessivo e construir propostas para o consumo consciente, considerando a ampliação de hábitos de redução, reuso e reciclagem/descarte de materiais consumidos em casa, na escola e/ou no entorno.	
--	---	--

Quadro 2- habilidades e conhecimentos de outras disciplinas

Fonte: produção própria

3.2 POSSIBILIDADES DE JOGOS

Em todas as propostas de jogos da CAEDUM podem jogar 2 ou 4 participantes. Para ser jogado individualmente ou em dupla. Sugerimos a utilização de uma ficha de resultados para organização da pontuação final, como apontamos no quadro 3. Em dupla a equipe A é composta dos jogadores A1 e A2 e a equipe B de B1 e B2. Organizamos a ficha para um total de 5 rodadas, porém, pode ser reduzida e utilizada apenas parte dessa, de acordo com a quantidade de rodadas escolhidas. Observamos que caso joguem apenas dois participantes, consideramos A1 ou A2 como o participante 1 e B1 ou B2 como o participante 2 (quadro 3).

FICHA DE RESULTADOS					
JOGO: _____					TOTAL DE PONTOS
1ª RODADA	A1	B1	A2	B2	A B
2ª RODADA	A1	B1	A2	B2	A B
3ª RODADA	A1	B1	A2	B2	A B
4ª RODADA	A1	B1	A2	B2	A B
5ª RODADA	A1	B1	A2	B2	A B

Quadro 3: Ficha de Resultados

Fonte: Produção própria

Em cada rodada, quando o participante realizar a ação proposta é marcado um X na sua indicação: A1, B1, A2, B2. No fim da rodada faz o somatório dos acertos e marca um X na equipe que alcançou a maior quantidade de acertos verificando se foi a equipe A ou B.

Na coluna de *total de pontos* cada X corresponde a um ponto. Caso haja empate por rodada, é marcado o X nas indicações de ambas as equipes (A e B). Após as 5 rodadas, ganha a equipe que tiver mais pontos.

3.2.1 O TANGRAM E AS TORRES ADITIVAS

É um jogo de ação, perguntas e respostas. Composto por pegadores de roupas coloridos para representar as 3 ordens da classe das unidades simples. A cor rosa representa a unidade, a azul a dezena e a amarela a centena, figura 2.

Número de Participantes: 2 ou 4 participantes.

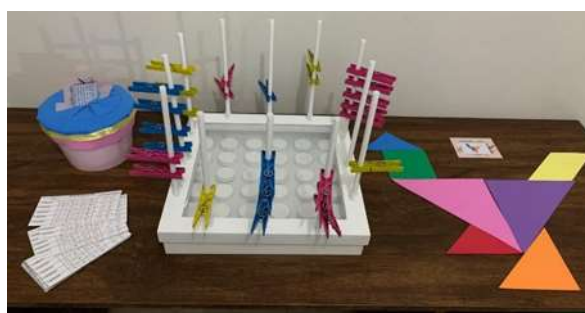


Figura 2 - Imagem fotográfica da torre aditiva e de outros elementos

Fonte: Produção própria

Regras:

- Independentemente de jogar com 2 ou 4 participantes, teremos duas equipes.
- Cada participante ficará posicionado de frente a um dos lados do CAEDUM. Os participantes da mesma equipe precisam se posicionar de frente para o outro, de modo que nos seus lados esteja sempre um adversário.
- Cada participante lança o dado para determinar quem inicia a partida. Ganha quem obtiver a maior pontuação no dado. Em caso de empate repete-se o lançamento por quem obteve os resultados iguais.
- Seguir no sentido horário das posições frente à caixa para determinar o próximo participante.
- O participante retira uma carta da urna, figura 3. Ela será uma carta-problema ou uma carta-geométrica. A questão da carta sorteada deverá ser respondida em até cinco minutos.



Figura 3 - Imagem fotográfica da urna

Fonte: produção própria

- A cada rodada, todos os participantes sorteiam e realizam a ação proposta.
- Caso seja uma *carta-problema*, a solução deverá ser representada nas torres com os pegadores e respondida oralmente. Os problemas devem ser produzidos a partir da realidade dos alunos. Na figura 4 apresentamos um exemplo de problema.

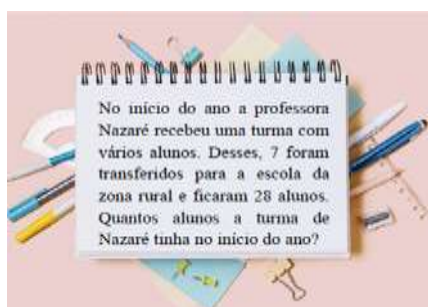


Figura 4 - Modelo de carta-problema

Fonte: produção própria

- Caso seja uma carta-geométrica, o aluno deverá montar a figura solicitada na carta, utilizando o Tangram (figura 5). Optamos em apresentar a figura colorida, a qual já traz a solução, porque no caso essa é recomendada para estudantes dos anos iniciais, exigindo-se destes o reconhecimento de forma, tamanho e posição, o que ainda pode ser um desafio para eles. No caso, dependendo da turma, podemos colocar as peças todas da mesma cor para aumentar o grau de dificuldade.



Figura 5 - Imagem de carta geométrica

Fonte: produção própria

3.2.2 RESTA MENOS.

O *Resta Menos* é um jogo de ação e estratégia. Possibilita a exploração dos conteúdos de adição e subtração, além de explorar o raciocínio lógico.

Número de participantes: indeterminado. Pois, cada participante joga uma partida por vez, o que favorece vários jogadores participarem.

É composto por uma malha de EVA com trinta e seis peças rosqueáveis, composta de uma base e a sua tampa, do tipo tampa de garrafa. A figura 1, entre outros elementos, apresenta imagem do tabuleiro em cima de uma mesa com as bases postas e ao lado, as tampinhas. Aberta, cada tampinha tem uma representação numérica.

O objetivo do jogo é deixar no tabuleiro o menor número de pontos na malha de tampinhas (figura 6).

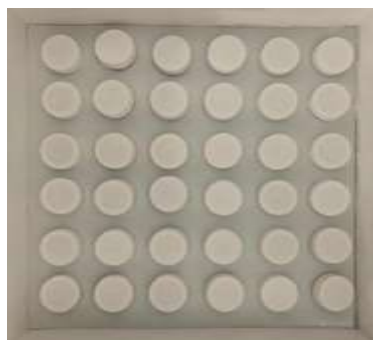


Figura 6 - Imagem fotográfica do tabuleiro do jogo *Resta Menos*

Fonte: Produção Própria

Regras:

- Para começar, o participante da vez deve escolher uma das peças de qualquer lugar da malha e retirar a tampa, de modo a ficar uma peça descoberta na malha (figura 7).



Figura 7 - Imagem fotográfica do tabuleiro do jogo *Resta Menos*

Fonte: produção própria

- Escolher uma peça, tirar a tampa desta e saltar sobre outra peça vizinha, fazendo movimento na mesma linha ou coluna que deve cobrir a peça que estava descoberta inicialmente e assim por diante, como mostra a figura 8.

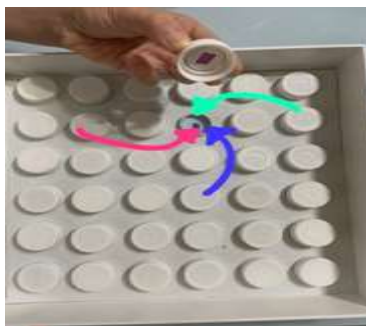


Figura 8 - Imagem fotográfica de tabuleiro do jogo Resta Menos

Fonte: produção própria

- A peça que foi pulada deve ser aberta, passando agora a ficar duas peças sem tampas.
- É permitido mais de um salto por vez, desde que haja cumprimento das regras.
- O jogo termina quando não for possível fazer mais movimentos. Quando isso acontecer, retirar todas as tampas das peças restantes no tabuleiro para realizar a soma dos pontos que faltaram ser destampados. Ganha o participante que obtiver o *menor* número de pontos.
- Cada peça que tenha restado fechada, tem um valor de um ponto para ser adicionado aos pontos constantes no interior das peças.
- No exemplo das figuras 9 (a, b), um jogador finalizou os movimentos, restando quatro peças tampadas. Ao descobrir as peças para contagem dos pontos, ele somou: $1 + 1 + 1 + 2 = 5$ pontos, ao que deve ser adicionado a quatro pontos por ter deixado quatro peças cobertas, totalizando assim nove pontos. Dessa maneira, caso outro jogador termine o seu jogo restando apenas uma peça coberta, sendo ela correspondente à seis pontos, então totalizará sete pontos, ganhando assim a partida.



Figura 9 (a, b) - Imagens fotográficas de tabuleiros do jogo Resta Menos

Fonte: produção própria

De maneira geral, temos os números de 1 a 9 repetidos quatro vezes, colocados no tabuleiro de forma aleatória (nesse caso, o jogador ao destampar uma peça e depois voltar a cobri-la, poderá memorizar a posição da peça com o seu valor correspondente) ou considerando uma sequência lógica, a qual pode ser descoberta pelo aluno. Por exemplo, na primeira linha podemos ter: 1, 2, 3, 4, 5 e 6; na segunda linha: 7, 8, 9, 1, 2 e 3; na terceira linha: 4, 5, 6, 7, 8 e 9; na quarta linha: 1, 2, 3, 4, 5 e 6; na quinta linha: 7, 8, 9, 1, 2 e 3; e na sexta linha: 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Num caso ou noutro, uma vez descoberta a posição de cada número, o jogador poderá montar a sua estratégia para eliminar as pedras mais altas, aumentando assim a possibilidade de sua vitória.

3.2.3 ACERTOU, ANDOU!

Participantes: 2 a 4 participantes.

O objetivo do jogo é alcançar primeiro a linha de chegada (figura 10).



Figura 10 - Imagem fotográfica do tabuleiro do jogo Acertou, Andou!

Fonte: Produção própria

Regras:

- Retirar todas as tampinhas da malha de modo a transformá-la em um tabuleiro numérico. Destacamos que as peças são móveis, logo podem ser retiradas do tabuleiro e trocadas de lugar para formar um novo desafio.
- Cada participantes escolhe um peão e lança um dado para determinar quem inicia a partida. Ganha quem obtiver a maior pontuação no dado. Em caso de empate os jogadores que empataram fazem um novo lançamento para efeito de definição da ordem de jogadas.
- A cada jogada, a equipe joga três dados e deve elaborar uma expressão numérica envolvendo uma adição e uma subtração utilizando os três números sorteados. Deverá escrever a expressão com o resultado na ficha-resposta.
- Cada número obtido no dado pode ser usado uma única vez na expressão.
- Na primeira rodada, a equipe coloca o seu marcador sobre o resultado final da expressão numa casa que esteja desocupada, na linha seguinte em relação à que estiver posicionada. Caso a equipe não consiga elaborar uma expressão de resultado existente entre as opções contidas na linha seguinte ou se elaborar e a casa estiver ocupada, perderá a vez.
- Poderá escolher qualquer uma das casas desde que seja que ela faça parte da linha que se pretende alcançar na rodada.
- Cada participante terá 5 minutos para efetuar as operações e movimentar o marcador. Caso não consiga obter um resultado no tempo previsto, o participante passa a vez.
- Vence o jogo, o primeiro participante que alcançar a linha de chegada (última linha de baixo para cima).

3.2.4 JOGO DA MEMÓRIA

Na figura 11, observamos imagem de pares de figuras geométricas constantes na parte interna das tampas das peças do tabuleiro. Neste caso, trabalhar apenas com as tampas. *O jogo da Memória* consta em encontrar os pares. Para isso, as tampas devem ser viradas e espalhadas de forma aleatória. Cada jogador deverá, na sua vez, desvirar duas tampas. Caso encontre um par deve retirar para si. Ganha quem encontrar mais pares.



Figura 11 - Imagem fotográfica de elementos do CAEDUM

Fonte: Produção própria

Observamos que outros jogos, além dos apresentados, podem ser criados ou adaptados para serem utilizados no CAEDUM. Segue link¹ para consulta e replicação de material, constando de figuras para o jogo da memória, ficha de resultado, ficha resposta, situações problemas e atividades para serem resolvidas com o Tangram.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório de Ensino de Matemática é considerado por muitos autores, alguns nesse texto apresentados, como um espaço privilegiado para ensinar Matemática, considerando a importância didática dos alunos partirem da manipulação de materiais concretos para alcançarem as abstrações matemáticas, de forma lúdica e interativa.

O uso de materiais manipuláveis e jogos matemáticos ou a combinação dos dois, como propomos com a produção do CAEDUM, seja utilizado num espaço adequado como é o Laboratório de Ensino de Matemática ou mesmo na sala de aula, constitui-se numa alternativa criativa para o ensino de Matemática que recorre ao uso do brincar como forma de democratizar o acesso de crianças ao conhecimento matemático, considerando a concepção de que a Matemática é uma disciplina capaz de ser compreendida por todos alunos.

Nessa direção o CAEDUM é um recurso didático capaz de provocar as crianças, possibilitando a manipulação de materiais concretos numa perspectiva de jogo, o que o torna bem mais interessante.

Almejamos que as crianças que venham participar desse convite possam se divertir ao mesmo tempo aprender Matemática.

REFERÊNCIAS:

ASCOLI, C. C. B.; BRANCHER, V. R. Jogos Matemáticos: algumas reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem. 12ª Jornada Nacional de Educação, Santa Maria: Unifra, 2006. Disponível em <https://magma872.webnode.com/_files/200000118-e423fe4241/JOGOS%20MATEM%C3%81TICOS_%20ALGUMAS%20REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20OS%20PROCESSOS%20DE%20ENSINO%20E%20APRENDIZAGEM%20-%20PDF.pdf> acesso em 11/11/2020.

BARROSO, M. M.; FRANCO, V. S. O Laboratório de Ensino de Matemática e a Identificação de Obstáculos no Conhecimento de Professores de Matemática. ZETETIKÉ, v. 18, n. 34, 2010.

BAUMGARTEL, P. O Uso dos Jogos como Metodologia de Ensino da Matemática. XX EBRAPEN. Curitiba-PR. 2016.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Ministério da Educação. Secretaria da Educação fundamental: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

CALISTRO, A. O Lúdico e a Matemática no Ensino Fundamental. In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Produções didático-pedagógicas. Curitiba-PR.

CAMACHO, M. S. F. P. Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/Aprendizagem da Matemática: aprender explorando e construindo. 2012. 102f. Relatório de estágio de mestrado. (Mestrado em Ensino da matemática) – Universidade da madeira. Funchal; Portugal.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 224p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251334>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas-SP: Editores Associados, 2006. Cap.1.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática, v. 9, n. 9 e 10, p. 1-6. 2005.

PERIRA, P.; BORBA, V. A prática do professor de Matemática dos anos iniciais: da formação inicial ao cotidiano da ação educativa. Educação Pública, v. 16, Ed. 13, 2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/13/a-prtica-do-professor-de-matemtica-dos-anos-iniciais-da-formao-inicial-ao-cotidiano-da-ao-educativa>. Acesso em 04 de nov. 2020.

RÊGO, R. G. Os jogos no ensino de matemática. In: FARIA, E.M.B et al. Letramentos em matemática – PNAIC Paraíba. Editora UFPB, João Pessoa, 2014.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e Uso de Materiais Didáticos no Ensino de Matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

SCHULZ, A. P.; VALDEMAR, H. M. S. A Utilização de Materiais Manipuláveis nas Aulas de Matemática do Ensino Fundamental I. Disponível em

https://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/controle_eventos/ce_producao/20161022-225519_arquivo.pdf. Acesso em 02.02.2022.

SOUZA, M. C. Quando Professores que Ensinam Matemática Estão em Atividades de Pesquisa. Revista Ciênc. educ. (Bauru) vol.20 n. 4 Bauru Oct./Dec. 2014.