



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**MIRILANE SILVA DE FARIAS ISRAEL**

**JOGOS E DESAFIOS MATEMÁTICOS COMO  
RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CAMPINA GRANDE – PB  
2014

MIRILANE SILVA DE FARIAS ISRAEL

# **JOGOS E DESAFIOS MATEMÁTICOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Qualificação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do grau de Especialista.

Orientadora: Profª Núbia do Nascimento Martins

CAMPINA GRANDE – PB  
2014

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

I85j Israel, Mirilane Silva de Farias  
Jogos e desafios matemáticos como recurso didático na educação básica [manuscrito] / Mirilane Silva de Farias Israel. - 2014.  
46 p.  
Digitado.  
Monografia (Especialização em Formação de Professores da Educação Básica) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2014.  
"Orientação: Profa. Esp. Núbia do Nascimento Martins, Departamento de Matemática".  
1. Ensino de Matemática 2. Jogos Matemáticos 3. Recurso Didático 4. Ensino-Aprendizagem I. Título.

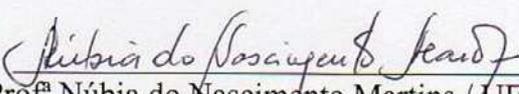
21. ed. CDD 372.7

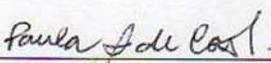
MIRILANE SILVA DE FARIAS ISRAEL

## JOGOS E DESAFIOS MATEMÁTICOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Qualificação apresentada  
ao Curso de Pós-Graduação Lato  
Sensu em Formação de Professores da  
Universidade Estadual da Paraíba,  
como parte das exigências para a  
obtenção do grau de Especialista.

Aprovada em \_\_\_ / \_\_\_ /2014.

  
Prof<sup>ª</sup> Núbia do Nascimento Martins / UEPB  
Orientadora

  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paula de Almeida Castro / UEPB  
Examinadora

  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Morgana Ligia de Farias Freire / UEPB  
Examinadora

Dedico esta monografia aos meus pais, Mozart Magalhães de Farias e Carlinda Rodrigues da Silva, pelo incentivo e o apoio que me deram, e à minha irmã Mirian Silva de Farias Israel, que me encorajou durante todo o curso.

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, por me iluminar e me conceder perseverança e entusiasmo durante todo o tempo de estudo até a conclusão do curso.

À professora Núbia Nascimento Martins, pela orientação na estrutura da monografia, e por sugestões de consultas a livros relacionados ao tema.

Aos demais professores e amigos que, de algum modo, contribuíram para a elaboração desta monografia.

## RESUMO

A finalidade da elaboração desta monografia foi realizar uma análise sobre a importância dos jogos e desafios matemáticos como recurso didático auxiliar ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, e apresentar uma descrição sobre as vantagens que a prática desse recurso lúdico e educativo na sala de aula pode proporcionar aos professores e aos alunos da Educação Básica. Baseado nas concepções de diversos autores como Regina Célia Grando, Kátia Stocco Smole, Vera Barros de Oliveira, Celso Antunes, dentre outros autores que também ressaltam a proposta de utilização de jogos educativos na escola, o contexto apresentou uma exposição sobre a importância da prática de jogos matemáticos na sala de aula, evidenciando a contribuição desses jogos ao desenvolvimento do processo de ensino da Matemática e ao desenvolvimento de habilidades intelectuais dos alunos, necessárias ao bom desempenho no aprendizado de conteúdos e conceitos matemáticos. A aplicação do Jogo da Simetria e do Jogo da Memória de Monômios Semelhantes, na sala de aula, constatou a eficácia desses jogos matemáticos como complemento de aulas, possibilitando aos alunos compreensão de conceitos matemáticos contidos nos jogos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogos Matemáticos; Recursos Didáticos; Aprendizagem Matemática.

## ABSTRACT

The purpose of developing this thesis was to analyze the importance of games and mathematical challenges as a teaching resource in the teaching-learning process of mathematics, and a description of the advantages that the practice of recreational and educational resource in the classroom can provide to teachers and students of Basic Education. Based on the ideas of several authors as Regina Célia Grando, Kátia Stocco Smole, Vera Barros de Oliveira, Celso Antunes among others authors that highlight also the proposed use of educational games in school, the context presented an exhibition about the importance of the practice of mathematical games in the classroom, highlighting the contribution of these games to the development of mathematics teaching process and the development of intellectual abilities of the students, necessary for the good performance in learning content and mathematical concepts. The application of the Game of the Symmetry and Memory Game for Similar Monomials, in the classroom, found the effectiveness of these mathematical games as complement of classes, enabling students to understand the mathematical concepts contained in games.

**KEYWORDS:** Mathematical Games; Teaching Resources; Mathematical Learning.

## SUMÁRIO

### RESUMO

### ABSTRACT

INTRODUÇÃO.....	8
1 <b>PROCESSO HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DOS JOGOS MATEMÁTICOS.....</b>	11
2 <b>JOGOS MATEMÁTICOS: características e atividades.....</b>	23
2.1    A CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS.....	23
2.2    JOGOS COMO RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA.....	25
2.3    O JOGO E O CÁLCULO MENTAL.....	26
2.4    O TRABALHO COM JOGOS NA SALA DE AULA.....	27
2.5    O ALUNO COMO ELABORADOR DO JOGO.....	29
2.6    A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM JOGOS ELABORADOS.....	30
2.7    A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM JOGOS.....	31
2.8    JOGOS COM GRUPOS DE ALUNOS.....	33
2.9    A APROPRIAÇÃO DO JOGO.....	35
3 <b>EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS COM JOGOS MATEMÁTICOS.....</b>	37
3.1    O JOGO DA SIMETRIA.....	37
3.1.1 <b>Material utilizado.....</b>	37
3.1.2 <b>Regras do jogo.....</b>	37
3.1.3 <b>Condições mínimas para efetuação do jogo.....</b>	38
3.1.4 <b>Experiência pedagógica.....</b>	38
3.1.5 <b>Avaliação.....</b>	39
3.2    O JOGO DA MEMÓRIA DE MONÔMIOS SEMELHANTES.....	39
3.2.1 <b>Material utilizado.....</b>	39
3.2.2 <b>Regras do jogo.....</b>	39
3.2.3 <b>Condições mínimas para efetuação do jogo.....</b>	40
3.2.4 <b>Experiência pedagógica.....</b>	40
3.2.5 <b>Avaliação.....</b>	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS.....	45

## INTRODUÇÃO

O tema “Jogos e Desafios Matemáticos como Recurso Didático na Educação Básica” aborda aspectos relacionados à introdução e prática de jogos matemáticos na sala de aula, por se tratar de um método lúdico importante que, por meio de jogos matemáticos, garante aos alunos elementos que possibilitam a compreensão de conceitos expostos nas aulas de matemática, e o desenvolvimento de habilidades que podem torná-los mais eficientes em sua aprendizagem.

Ensinar Matemática requer bastante habilidade do professor, no sentido de encontrar soluções para as dificuldades apresentadas pelos alunos, em compreender conceitos matemáticos.

Observa-se, de um modo geral, que grande parte dos alunos encontra dificuldade em assimilar conceitos e conteúdos matemáticos expostos na sala de aula. Portanto, é necessário que o educador busque alternativas que conduzam os alunos a superar essas dificuldades e a se interessar pelo aprendizado da Matemática.

Uma das alternativas para que isso seja efetivado é a que consiste na introdução de jogos e desafios matemáticos na Educação Básica, como auxiliares ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

“Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.” (BORIN, 1996, p. 9)

A prática de jogos matemáticos na sala de aula tem sido defendida por diversos autores, dentre os quais, Júlia Borin, Lino de Macedo, Regina Célia Grando, Celso Antunes, Vera Barros de Oliveira, Eva Maria Siqueira Alves, Flávia Dias Ribeiro, Ana Ruth Starepravo, Kátia Stocco Smole. Esses autores ressaltam a importância da aprendizagem matemática de modo lúdico, por esse recurso didático poder possibilitar aos alunos a compreensão de conceitos matemáticos que não foram compreendidos nas aulas expositivas, além de lhes proporcionar o desenvolvimento do raciocínio lógico. Borin (1996), afirma que

as habilidades envolvidas na atividade de jogo, que exigem tentativa, observação, análise, conjectura, verificação, são inerentes ao raciocínio lógico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) citam, dentre outros recursos didáticos, os jogos como uma possibilidade de trabalho em sala de aula, que propicia ao professor a construção de sua prática.

“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; [...]”(PCN/Matemática, 1998, p. 46).

Os jogos matemáticos, que são jogos que implicam conhecimentos e conceitos matemáticos, são propícios ao desenvolvimento de estratégias, à fixação de conceitos, além de desenvolver outras características indispensáveis a uma eficiente aprendizagem e à formação disciplinar dos alunos. Conforme declara Ribeiro (2009), a inserção dos jogos no contexto escolar torna-se uma possibilidade muito significativa no processo de ensino-aprendizagem, por ser um modo prático divertido de ensinar e aprender brincando, e por contribuir com o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos alunos.

Grando estabelece uma classificação de jogos: “Grando (1995) busca estabelecer uma classificação ancorada em características de caráter didático-metodológico, levando em conta a função que os jogos assumem em um contexto social.” (ALVES, 2012, p.34)

Três dos jogos classificados por Grando assumem características próprias de jogos matemáticos:

Jogos de estratégias: dependem exclusivamente da elaboração de estratégias do jogador, na tentativa de vencer o jogo;

Jogos de fixação de conceitos: utilizados após a exposição de conceitos, substituindo as listas de exercícios aplicadas para “fixar conceitos”;

Jogos pedagógicos: desenvolvidos com objetivos pedagógicos de modo que possa contribuir no ensino-aprendizagem.

Quando bem orientada, a atividade de jogar pode desenvolver habilidades de raciocínios indutivo e dedutivo, necessários ao aluno na resolução de situações-problema contidas no jogo. Os jogos matemáticos devem ser bem elaborados, bem estruturados e adequados a cada nível de ensino.

É claro que os jogos não devem ser utilizados como único recurso didático para o desenvolvimento da aprendizagem. “O jogo não deve ser desenvolvido em sala de aula como linha de ação única, uma panaceia, mas como proposta alternativa para suscitar interesse, criatividade, autonomia.” (ALVES, 2012, p. 107)

Durante a prática de jogos matemáticos na sala de aula, a interação entre os alunos e entre eles e o professor torna-se mais espontânea, o que contribui para um melhor desempenho da atividade lúdica, possibilitando ao professor a percepção das dificuldades apresentadas pelos alunos no decorrer do jogo, facilitando a aplicação de estratégias no sentido de solucionar tais dificuldades.

Especificamente, os jogos matemáticos podem ser considerados dinamizadores do processo de ensino-aprendizagem. Os jogos de regras, por exemplo, são propícios à resolução de situações-problema e até de outras situações. Conforme Oliveira (2010), quando um jogador segue as regras do jogo desenvolve habilidades, competências cognitivas e sociais em sua estruturação mental, o que o habilita para resolução de problemas escolares, profissionais ou para quaisquer outras situações.

Os jogos matemáticos, que envolvem situações-problema, quando praticados em dupla ou em grupos maiores, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, proporcionam um relacionamento mais descontraído entre os alunos, e também atitudes de cooperação, ajuda mútua, combinação, questionamento, análise.

Os jogos matemáticos, porém, não devem ser aplicados aleatoriamente, esporadicamente, para que algumas aulas sejam diferentes ou divertidas.

O jogo deve ser introduzido de modo sistemático, na sala de aula, com clareza de objetivos, e que, de fato, contenha elementos que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de habilidades necessárias a um melhor desenvolvimento de sua aprendizagem. É necessário que o jogo tenha dimensões lúdica e educativa. E também é preciso ter em vista que o aluno não realiza boas jogadas se for a primeira vez que está jogando. Por isso, é necessário que o professor reutilize o jogo mais de uma vez, para que o aluno possa entender bem as regras e para que realmente possa haver aprendizagem por meio do jogo.

É significativo, portanto, um planejamento e uma elaboração de jogos adequados aos objetivos a serem alcançados. “Ainda que possa parecer uma contradição, para nós o jogo nas aulas de matemática é uma atividade séria, que exige planejamento cuidadoso, avaliação constante das ações didáticas e das aprendizagens dos alunos.” (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 24)

## 1. PROCESSO HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DOS JOGOS MATEMÁTICOS

A atividade de brincar é uma característica inerente ao ser humano, seja criança, adolescente ou adulto. Na antiga Grécia, o filósofo Platão já considerava importante o “aprender brincando”, ao invés de violência e repressão. “Considerava ainda que todas as crianças deveriam estudar a matemática de forma atrativa, sugerindo como alternativa a forma de jogo.” (ALMEIDA, 1987, apud ALVES, 2012, p. 16). Baseada na narração de Almeida, a autora cita a prática de jogos utilizada na Antiguidade, pelos egípcios, romanos e maias, para que os jovens aprendessem valores, conhecimentos, normas e padrões de vida com os adultos. Continuando sua citação, o cristianismo quando tomou posse do Império Romano, impôs uma educação rígida, proibindo os jogos. Depois disso, os jesuítas da Companhia de Jesus repuseram os jogos de volta à prática, de forma disciplinadora, por compreenderem sua importância como aliados do ensino. Outros educadores, teóricos e pesquisadores também ofereceram sua colaboração ao processo lúdico na educação. Surgiu posteriormente, o jogo educativo no século XVI, os jogos de exercícios físicos no século XVII com objetivos medicinais e, depois, patrióticos.

Segundo Alves (2012), Kishimoto considera que o movimento científico do século XVIII favoreceu a criação e a popularização dos jogos no ensino.

“Froebel (1782-1852), idealizador dos jardins de infância, com base na concepção de que a criança é um ser dotado de natureza distinta da do adulto, fortalece os métodos lúdicos na educação, colocando o jogo como parte integrante da educação infantil, jogo este caracterizado pelas ações de liberdade e espontaneidade. Assim como a linguagem é a primeira forma de expressão social, o brincar é uma forma de auto expressão. Dessa forma a teoria froebeliana determinou, segundo Almeida (1987), o jogo como fator decisivo para a educação infantil.” (ALVES, 2012, p. 18)

Desde meados do século XX têm acontecido transformações específicas na sociedade, passando da fase técnica à fase do conhecimento, o que causou a preocupação com o desenvolvimento de competências. Na sociedade de conhecimento exige-se entendimento, antecipação, avaliação, enfrentamento da realidade e dos desafios frequentes, com dispositivos intelectuais apropriados.

Na educação matemática, os jogos, especificamente os jogos matemáticos, assumem uma dimensão lúdica bastante favorável ao desenvolvimento da aprendizagem da Matemática. E não é só por facilitar a compreensão de conteúdos já expostos na sala de aula, mas também

por possibilitar isso de modo prazeroso e interativo, além de desenvolver outras características importantes à formação disciplinar dos alunos.

A proposta de trabalho com jogos matemáticos nas escolas não é novidade. Especificamente no ensino e na aprendizagem da Matemática é bastante significativo o seu potencial, pois permite inovar o modelo tradicional de ensino, que na maioria das vezes se restringe ao uso do livro e a exercícios propostos, como recurso didático.

As atividades lúdicas são inerentes ao ser humano, que, desde criança, envolve-se com jogos, criando, inventando e fantasiando em seu universo infantil e lúdico. À medida que se desenvolve e passa para as brincadeiras e jogos com regras, a criança vai desenvolvendo novas habilidades. Muito se tem discutido sobre a utilização de jogos educativos no processo de desenvolvimento intelectual de crianças e adultos.

“Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam como aspecto mais relevante no trabalho com jogos o fato de que provocam desafios genuínos nos alunos, gerando interesse e prazer e, por isso mesmo, recomendam que eles façam parte da cultura escolar. Assim, os jogos não devem ser atividades ‘extras’, usados apenas depois que o professor já ‘venceu o conteúdo proposto’.

Se conseguirmos compreender o papel que os jogos exercem na aprendizagem de matemática, poderemos usá-los como instrumentos importantes, tornando-os parte integrante de nossas aulas de Matemática. Mas devemos estar atentos para que eles realmente constituam desafios.” (STAREPRAVO, 2009, p. p. 20, 21)

É evidente, portanto, que os jogos matemáticos no contexto educativo se constituem em uma alternativa de grande importância para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

Na escola, os jogos, por diversas vezes, foram considerados sem importância, por serem vistos apenas como divertimento. “O jogo na escola foi muitas vezes negligenciado por ser visto como uma atividade de descanso ou apenas como um passatempo.” (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 12)

Os jogos, por sua dimensão lúdica e educativa, apresentam uma interface promissora no sentido de reduzir a consequência dos erros de quem joga, levando os participantes a superarem os erros, fazendo com que desenvolvam iniciativas e autoconfiança, eliminando a frustração e o desinteresse pela vitória.

Os jogos também têm uma função importante de socialização. Os alunos podem desenvolver seu potencial de participação, com troca de ideias, de ponto de vista, cooperação e senso crítico. De acordo com Smole, Diniz e Cândido (2007), uma pessoa não desenvolveria

plenamente sua lógica sem interação social, pois nas situações interpessoais ela se torna coerente.

“Machado et al. (1990) levantam algumas questões importantes sobre o uso de jogos no ensino da matemática, como por exemplo: por que jogos no ensino da matemática? Jogos servem apenas para motivar ou também para ensinar conceitos e desenvolver ideias novas? Que jogos devemos utilizar, os ‘clássicos’ ou os ‘inventados’?, dentre outras interrogações. Proclamam que os jogos propiciam condições agradáveis e favoráveis para ensino da matemática, uma vez que, com esse tipo de material, o indivíduo é motivado para trabalhar e pensar tendo por base o material concreto, descobrindo, reinventando e não só recebendo informações. Assim, o jogo pode fixar conceitos, motivar os alunos, propiciar a solidariedade entre colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos.” (ALVES 2012, p. p. 24, 25 )

A autora, citando Chateau (1987), declara que esse educador tendo em vista a faixa etária como critério, caracteriza e relaciona os vários tipos de jogos entre as idades e considera que o jogo dá origem a diversas atividades como a arte, a ciência, o trabalho, o esporte, destacando seu uso como um auxílio à educação e como desenvolvedor do espírito construtivo e da imaginação de cada indivíduo.

Conforme Oliveira (2010), a aprendizagem não está restrita à aquisição de conteúdos, mas também para assimilação de processos, de métodos, de forma que levam aos objetivos desejados, bem como à assimilação de regras que tornam possível este percurso.

“Em uma palavra, entre as melhores situações de aprendizagem estão as que nos ensinam a pensar de forma criativa e crítica num ambiente lúdico.” (OLIVEIRA, 2010, p. 8)

Aprender Matemática não é uma tarefa fácil, pois podemos perceber, nas escolas, que os alunos encontram muitas dificuldades no aprendizado dessa disciplina. Na Educação Infantil e nas séries iniciais, ainda há pouca consideração com o ensino da Matemática. Starepravo (2009) constata que isso ocorre nas salas de aula de Educação Infantil e das séries iniciais; a Matemática é quase sempre deixada de lado para que a alfabetização seja priorizada, e quando é ensinada resume-se à exposição de sequências numéricas, algoritmos, fórmulas, nomenclaturas. A novidade consiste no uso de materiais concretos que nem sempre são eficientes.

É no sentido de mudar essa situação que os jogos matemáticos emergem como uma possibilidade de tornar as aulas de Matemática mais importantes e mais viáveis para o desenvolvimento da aprendizagem dessa disciplina, podendo até configurar-se como

complemento das aulas de matemática, no processo de ensino, abordando conceitos matemáticos específicos.

É necessário, também, que os objetivos a serem alcançados com os jogos sejam claros, a metodologia utilizada seja adequada a cada nível trabalhado e que seja uma atividade desafiadora ao aluno, no sentido de desenvolver o processo de aprendizagem. “Quando nos referimos à utilização de jogos nas aulas de Matemática como um suporte metodológico, consideramos que tenha utilidade em todos os níveis de ensino.” (GRANDO, 2008, p. 25)

A ideia de utilizar jogos nas escolas como instrumento educativo é bastante divulgada. Starepravo (2009) cita que já no século XIX Froebel defendia a importância dos jogos e brincadeiras na educação infantil no processo de construção do conhecimento.

Por suas características de desafio, os jogos matemáticos exercem grande influência na construção de conhecimentos e conceitos relacionados à Matemática. “Na solução dos problemas apresentados pelos jogos, os alunos levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente.” (STAREPRAVO, 2009, p. 19)

A alternativa metodológica de introdução de jogos na educação tem sido muito pesquisada, aplicada e abordada de diferentes modos. Porém, esses trabalhos com jogos ocorrem na pré-escola e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As pesquisas que defendem e ressaltam a utilização de jogos no Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, no Ensino Médio e especificamente no ensino da Matemática, precisam ser mais enfatizadas.

A Matemática é uma área de ensino rica em trabalhos desenvolvidos com jogos, o que é constatado na concepção de Brenelli (1993) apud Alves (2012), que deixa claro a ênfase na utilização de materiais concretos e estruturados, como recursos didáticos, e cita as contribuições de Piaget, Dienes, Vygotsky na reestruturação do ensino da Matemática, elegendo o jogo como um elemento importante ao ensino dessa ciência.

É evidente que os jogos se constituem numa atividade que desencadeia diversas atitudes dos alunos e sua importância não se limita apenas ao ensino da Matemática e nem aos níveis iniciais da Educação Básica, mas é uma atividade que ainda encontra alguma resistência, nas escolas, quando se propõe a sua aplicação nas aulas, especificamente na educação matemática, em níveis posteriores aos iniciais da Educação Básica. Conforme Pastells (2009), talvez alguns mestres ainda não aceitem mesclar a Matemática, uma ciência rigorosa e exata, com a diversão dos jogos; mas cresce o número de profissionais que

compartilham a ideia de utilizar jogos matemáticos de forma programada e sistemática, no sentido de possibilitar aos alunos a interiorização de conhecimentos matemáticos.

O papel dos jogos na educação matemática tem sido investigado por vários pesquisadores, que consideram os jogos matemáticos um recurso didático importante a um desenvolvimento significativo do ensino e da aprendizagem. Na concepção desses autores, os jogos matemáticos apresentam vantagens tanto ao professor quanto aos alunos, pois o professor tem oportunidade de, por meio dos jogos, elaborar suas estratégias pedagógicas para que os alunos compreendam conceitos matemáticos, e os alunos, por sua vez, terão oportunidade de desenvolver, de modo descontraído e prazeroso, a sua aprendizagem.

“Nas últimas décadas, diversos pesquisadores têm investigado o papel dos jogos na aprendizagem de Matemática. Destacamos aqui os estudos realizados por Kamii e Devries (1991); Kamii e Joseph (1995); Kamii e Livingston (1995); Kamii e Housman (2002), nos quais as autoras apresentam vantagens significativas do uso de jogos no trabalho com aritmética na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.” (STAREPRAVO, 2009, p. 19)

No argumento da autora Starepravo (2009), os cálculos, nos jogos matemáticos, se referem a situações concretas, e o retorno das hipóteses é imediato, porque se uma decisão ou um cálculo não estiver correto, os objetivos implicados não serão atingidos, o que é percebido pelos jogadores, ao contrário das folhas de atividades com longos cálculos, em que não ocorre retorno imediato, devido ao tempo gasto na sua correção e na sua devolução aos alunos que, por esse motivo, pouco se interessam em analisá-las para refletirem sobre os erros cometidos.

O jogo caracteriza-se como uma atividade dinâmica que satisfaz necessidades da criança, como movimento, ação, “simulação”, entre outras. No seu universo imaginário, os objetos com os quais ela brinca passam a representar outros objetos, em situações imaginárias. Conforme Grandó (2008), o jogo proporciona um ambiente favorável a essas situações, não só pelos objetos que o constituem, mas também por regras impostas por uma situação imaginária que pode levar ao desenvolvimento do pensamento abstrato. A autora reforça que a estrutura da atividade de jogo possibilita o surgimento de situações lúdicas imaginárias. “O jogo depende da imaginação e é a partir desta situação imaginária, fundamental no jogo, que se traça o caminho à abstração.” (GRANDO, 2008, p. 19)

Nessa perspectiva, os jogos matemáticos podem representar uma simulação matemática, ao se caracterizarem em situações irreais criadas pelo professor ou pelos alunos, para dar significado a conceitos matemáticos a serem compreendidos pelos alunos. “Podemos

dizer que o jogo, determinado por suas regras, poderia estabelecer um caminho natural que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático.” (GRANDO, 2008, p. 20)

As escolas devem considerar a importância do processo imaginativo na composição do pensamento abstrato e, conseqüentemente, no desenvolvimento cognitivo dos alunos. “A escola deve estar preocupada em propiciar situações de ensino que possibilitem aos seus alunos percorrerem este caminho, valorizando a utilização de jogos nas atividades escolares.” (GRANDO, 2008, p. 21). Estudos realizados sobre Educação Matemática revelam que os jogos são bastante indicados principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

“O jogo é um recurso didático bastante recomendado pelos estudos em Educação Matemática e está muito presente nos livros dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além de valorizarem o aspecto lúdico da aprendizagem, os jogos têm papel importante na integração da criança ao contexto escolar. Podem auxiliar o aluno, com a ajuda do professor, a: construir o conhecimento matemático em grupo; entender e discutir as regras de ação e negociar ideias de decisões; além de desenvolver comunicações matemáticas e validá-las.” (GITIRANA, CARVALHO, 2010, p. 35)

O jogo, portanto, destaca-se como complemento importante para o processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática. Quando bem elaborados, contextualizados e adequados aos objetivos de desenvolvimento que se pretende alcançar, os jogos matemáticos tornam-se indispensáveis. É necessário, porém, que os alunos façam mais do que apenas jogar um determinado jogo. Grandó (2008), afirma que essa atividade lúdica proporciona prazer, garantindo o interesse pelo jogo, mas é preciso que haja uma intervenção pedagógica a fim de que o jogo se torne útil à aprendizagem. Além disso, a atividade de jogo proposta deve representar um verdadeiro desafio ao aluno, motivando-o para o envolvimento com a atividade.

Os autores que compreendem a presença da ludicidade em diversas atividades no cotidiano das crianças, constatando que ela existe independente do seu uso educacional, fundamentam-se em teorias e estudos acerca do que vem a ser o jogo e seus objetivos específicos.

Piaget, que defende o uso de jogos na educação, discorda da escola tradicional, cujo objetivo é manter as crianças nos padrões de conhecimentos tradicionais, em vez de fornecer material conveniente para que elas construam seu conhecimento por meio do jogo, conforme se observa na referência de Alves (2012, p. 21):

“Piaget (1896-1980), também em defesa do uso de jogos na educação, critica a escola tradicional, por ter como objetivo acomodar as crianças aos conhecimentos tradicionais, em oposição ao que ele defende, que é suscitar indivíduos inventivos, críticos e criadores. Por isso proclama: ‘Os métodos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil’ (Piaget e Inhelder, 1973, p. 150).”

Os jogos são incluídos na categoria das atividades lúdicas, e sua dinâmica nos leva a agir com participação, criatividade, ousadia na tentativa de novas estratégias. “Assim sendo, a tensão de vencer o desafio, de controlar a impulsividade, ameniza-se face à alegria, à motivação e ao envolvimento inerentes à situação.” (OLIVEIRA, 2010, p. 9). De acordo com a autora, um problema torna-se algo atraente, estimulante, e desperta a atenção, o raciocínio e conduz à autonomia. Passa a ser visto como algo que não mais inspira receio, aversão, desinteresse, que levam ao afastamento ou à busca de auxílio externo para resolvê-lo.

O jogo possui características que levam o jogador a um prazer maior do que a simples ação de brincar. As regras do jogo apresentam-se como elementos desafiadores que motivam os jogadores à ação e à socialização, envolvendo a criação de estratégias diferenciadas entre os participantes. O jogo, em seu aspecto pedagógico, apresenta-se como instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas de difícil compreensão, e na produtividade do aluno, no sentido de desenvolver “sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação.” (GRANDO, 2008, p. 26)

A competição é um fator determinante da busca, do jogador, da superação das suas deficiências frente ao adversário, estabelecendo estratégias para vencê-lo. Nesse sentido, “podemos dizer que, em qualquer jogo, temos sempre uma situação competitiva envolvida (competição contra o outro, contra si mesmo e contra uma tarefa) e uma situação cooperativa.” (GRANDO, 2008, p. 27)

Os jogos também contribuem para a convivência do indivíduo em sociedade, principalmente os jogos de regras, em atividades grupais que possibilitam o trabalho com a regularidade, o respeito, o limite, a disciplina, por meio de atitudes subordinadas às regras. Além disso, os jogos, especificamente os jogos matemáticos, podem ser definidos como geradores de situações-problema e desenvolvedores do processo de aprendizagem dos alunos, já que se apresentam impregnados de conteúdos específicos que envolvem ações de pensar e estruturar-se cognitivamente frente aos conflitos gerados pelas situações-problema.

O trabalho com jogos matemáticos na sala de aula pode implicar em vantagens e desvantagens que devem ser observadas e assumidas pelo professor.

Dentre outras vantagens, destacam-se: introdução e desenvolvimento de conceitos matemáticos; desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; desenvolvimento da criatividade; do senso crítico; da observação; de habilidades necessárias; do diagnóstico e identificação das dificuldades dos alunos, pelo professor.

Algumas desvantagens implicadas: caráter simplesmente aleatório do jogo; desmotivação da competitividade; tempo muito gasto com os jogos, em detrimento de outros conteúdos importantes; falsas concepções de que todos os conteúdos devem ser ensinados por meio de jogos; dificuldade de acesso e disponibilidade de material de subsídio do trabalho docente com jogos.

É necessário, portanto, que o professor elabore um plano de trabalho com jogos matemáticos capaz de superar as dificuldades encontradas. Para Grando (2008), essas considerações necessárias ao processo de inserção de jogos na educação matemática e no contexto de ensino-aprendizagem são úteis, e o professor deve assumir a proposta de trabalhar com jogos como uma opção apoiada em pressupostos metodológicos coerentes com o projeto pedagógico da escola, numa ação comum com os outros professores.

Escolas que adotam atividades repetitivas sem estímulo ao desenvolvimento da aprendizagem poderiam ver nos jogos uma alternativa para uma mudança. Na concepção de Ribeiro (2009), o trabalho com jogos matemáticos poderá representar mudança para um novo modelo de escola, em contraposição ao que privilegia atividades rotineiras sem estímulo à criatividade e à pesquisa. Mudança para uma nova configuração escolar que poderá desenvolver em seus alunos o senso crítico, criativo, reflexivo, inventivo, permanentemente na promoção de sua autonomia.

Dentre outros autores que ressaltam a inclusão dos jogos no processo educativo, Grando (2008) concorda que a inserção dos jogos matemáticos na sala de aula pode ser realizada em todos os níveis de ensino, sendo importante que haja clareza nos objetivos e que a metodologia utilizada seja adequada ao nível trabalhado.

No Ensino Médio, os jogos nas aulas de matemática são pouco utilizados. É que o sistema educativo, de modo geral, se opõe a esse recurso, porque ficou difundida na sociedade a crença de que a Matemática é uma disciplina séria e que os jogos ao serem introduzidos nas aulas de matemática comprometeriam a sua seriedade. Por diversas vezes os jogos, especificamente os jogos matemáticos, foram negligenciados nas escolas.

“Uma das fases escolares que menos utiliza jogos nas aulas de matemática é, sem dúvida, o ensino médio. De fato, o sistema educativo de modo geral oferece resistência a esse recurso devido a uma crença bastante difundida na sociedade de que a matemática constitui-se em uma disciplina séria, enquanto a utilização de jogos supõe introduzir nas aulas dessa disciplina um componente divertido, o que comprometeria tal seriedade.

Assim, o jogo na escola foi muitas vezes negligenciado por ser visto como uma atividade de descanso ou apenas como um passatempo. Embora esse aspecto possa ter lugar em algum momento, não é essa a ideia de ludicidade sobre a qual organizamos nossa proposta, porque esse viés tira a possibilidade de um trabalho rico, que estimula as aprendizagens e o desenvolvimento de habilidades matemáticas por parte dos alunos.” (SMOLE, DINIZ, PESSOA, ISHIHARA, 2008, p. 10)

O jogo também traz em sua dinâmica uma função de socialização. Na prática do jogo, a interação entre os alunos pode desenvolver seu potencial de participação com atitudes de observação, respeito mútuo, cooperação, troca de pontos de vista e comparação de ideias. Com isso, o aluno passa a pensar de modo descentralizado, coordenando sua visão do jogo com as dos outros participantes. “É nesse processo que se dá a negociação de significados e que se estabelece a possibilidade de novas aprendizagens.” (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 13)

Os jogos matemáticos aplicados na sala de aula devem conter desafios que instiguem os alunos a se interessar em resolvê-los, e também conter elementos que possibilitem a esses alunos a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos nos jogos, que não foram entendidos nas aulas expositivas.

Na concepção de Sadovsky (2010), é possível pensar que um aluno que fracassa em atividades consideradas simples, não tem condições de solucionar problemas mais complexos. Porém, o conhecimento didático produzido leva a assegurar que se deve oferecer ao aluno oportunidade e experiência de assumir o desafio de compreender depois aquilo que não foi captado a princípio nas aulas, o que contribui para que o aluno construa seu conhecimento e valorize sua imagem. O desafio consiste em propor ao aluno situações consideradas complexas, mas não impossíveis, e o motive a interagir com os seus colegas.

Percebe-se, portanto, que é necessário o professor buscar alternativas e elaborar estratégias pedagógicas nesse sentido, para que os alunos possam desenvolver seu potencial e construir seu próprio conhecimento. Essas estratégias pedagógicas adequadas a esse objetivo podem ocorrer por meio dos jogos e desafios matemáticos trabalhados na sala de aula, nos quais os alunos encontrarão os mecanismos necessários à aquisição de habilidades importantes ao desenvolvimento de sua aprendizagem.

Os jogos matemáticos também podem configurar-se como desenvolvedor do processo de socialização dos alunos.

Grando (2008) aponta diversas vantagens acerca da introdução dos jogos no ensino da Matemática, voltadas ao desenvolvimento de habilidades e autonomia dos alunos, confirmando que um trabalho específico com uso de jogos matemáticos na sala de aula pode ser de grande utilidade ao incentivo do interesse dos alunos pela construção de seu conhecimento, e à promoção de outras características, além de prepará-los para a adaptação à atividade de trabalho e convívio social.

De acordo com Sadovsky (2010), na instituição escolar existe uma tensão em seu funcionamento relacionada ao modo de ensino e aprendizagem. A escola é um “lugar” onde o aluno tem de aprender e comprovar sua aprendizagem. Esses aspectos, inerentes à dinâmica da escola podem inibir o aluno em sua tentativa de demonstrar seu desempenho, pois ele sente-se obrigado a ter atitudes condizentes àquilo que se espera dele, ou seja, mostrar que sabe.

Essa situação pode ser transformada em outra mais produtiva, descentralizadora, por meio da introdução dos jogos matemáticos no contexto da sala de aula, possibilitando um vínculo entre o professor e os alunos, estabelecendo interatividade entre alunos e professor, num relacionamento que propicia confiança do professor no desempenho dos alunos no desenvolvimento e construção do seu conhecimento matemático. “A intenção de fazer com que o estudante produza conhecimento situa o professor num vínculo de intercâmbio intelectual em que todas as ideias do aluno – inadequadas, provisórias, imprecisas, pertinentes, brilhantes – podem ter um valor para a produção.” (SADOVSKY, 2010, p. 17)

É evidente que não se pretende que a Matemática seja ensinada só por meio de jogos matemáticos, e nem sustentar a ideia de que todo jogo configura-se como atividade de ensino importante para as aulas de matemática. O que se propõe é a sua introdução na Educação Básica como um complemento do ensino dessa disciplina.

Os jogos e desafios matemáticos, portanto, podem ser considerados auxiliares do professor em seu processo de elaboração de procedimentos lúdicos estratégicos que proporcionam aos alunos a compreensão dos conceitos matemáticos e a eficiência de sua aprendizagem. Nessa perspectiva, os alunos passam a agir com atitudes valorizadas que não encontram espaço no modelo tradicional de ensino da Matemática.

É natural que o professor que se conscientiza da importância da inserção dos jogos matemáticos no contexto da sala de aula, ao perceber as dificuldades apresentadas por seus alunos na tentativa de compreender os conceitos matemáticos expostos nas aulas, sinta-se

propenso a optar por esse método lúdico, e queira modificar a sua prática docente, pois o pensamento de querer o melhor é uma necessidade do ser humano.

“Quando o professor se sente diante do impasse gerado pela reflexão de querer modificar sua prática docente, discutindo e tomando consciência dos aspectos positivos e negativos do seu trabalho, é impulsionado a criar, a modificar, pois todo ser humano tem, em geral, essa necessidade de buscar conhecer o mundo ao seu redor e de querer transformá-lo.” (ALVES, 2012, p. 104)

O professor, portanto, deve procurar continuamente estratégias que facilitem a compreensão dos conceitos matemáticos expostos aos alunos. Assim, eles terão oportunidade de demonstrar sua capacidade na resolução dos problemas propostos nas aulas e nos jogos matemáticos. “Procurar estratégias que facilitem a compreensão faz parte do trabalho dos docentes.” (SADOVSKY, 2010, p. 98)

Uma situação-problema inerente a um jogo matemático pode ser solucionada por meio de uma resolução técnica, mas isso não significa que o aluno não possa encontrar outro modo particular de solucionar o problema. É nesse sentido que o trabalho com jogos matemáticos propicia aos alunos a elaboração de suas próprias estratégias de resolução dos problemas contidos nos jogos.

Como já foi dito, isso não significa que a Matemática pode ser ensinada exclusivamente por meio de jogos matemáticos. Uma aula ministrada de modo eficaz possibilitará ao aluno a compreensão do conceito matemático exposto na aula. Nesse caso, o aluno terá oportunidade de demonstrar e desenvolver sua habilidade na prática do jogo matemático. É claro que nem todos os alunos têm a mesma percepção de um conceito matemático exposto na aula, e isso evidencia a quantidade de decisões didáticas inerentes à tarefa de ensinar Matemática que o professor tem de enfrentar.

Para Antunes (1998) o jogo representa um instrumento pedagógico que dá ao professor a oportunidade de conduzir, estimular e avaliar a aprendizagem, e também ajuda o aluno a construir suas descobertas, desenvolver e enriquecer sua personalidade.

“Parece evidente que o jogo é um recurso de aprendizagem indispensável nas aulas de matemática e que no contexto escolar deveria se integrar ao programa de forma séria e rigorosa, planejando as seções do jogo: selecionar os jogos que deveriam ser usados, determinar os objetivos que se pretendem alcançar com os distintos jogos utilizados, concretizar a avaliação das atividades lúdicas, etc. Somente assim, o jogo deixará de ser um instrumento metodológico secundário usado unicamente como prêmio aos

alunos mais ágeis na realização das tarefas escolares.” (PASTELLS, 2009, p. 11)

No ensino da Matemática é importante desenvolver o raciocínio lógico do aluno, estimular o pensamento independente, a capacidade de resolver problemas. Portanto, o educador deve procurar alternativas nesse sentido. A aplicação dos jogos e desafios matemáticos em sala de aula pode ser uma dessas alternativas, pois ao abordar de modo lúdico conteúdos matemáticos específicos, o professor conduz os alunos a uma forma de aprendizagem divertida, recreativa e eficiente, diferente da rotina da sala de aula.

## 2. JOGOS MATEMÁTICOS: CARACTERÍSTICAS E ATIVIDADES

### 2.1 A CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS

Alguns autores classificam os jogos associando essa classificação aos diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo da criança. Nessa ordem são propostos os jogos de exercícios, os jogos simbólicos e os jogos de regras.

Os jogos de exercícios são exploratórios, de ação e manipulação, próprios dos dois primeiros anos de vida da criança. Depois desse período, os jogos simbólicos são praticados como uma nova forma de atividade lúdica em que as crianças desenvolvem experiências de imaginação, invenção e simulação de situações reais. Posteriormente, com o surgimento de atividades mais socializantes, os jogos de regras são introduzidos, impulsionando o desenvolvimento intelectual e o processo de aprendizagem dos alunos.

É relevante a prática dos jogos de regras na sala de aula no ensino da Matemática. São jogos como xadrez, dominó, cartas, bingo, por exemplo, e também aqueles que envolvem situações em que os alunos são induzidos a raciocinarem indutiva e dedutivamente no sentido de resolverem situações-problema inerentes aos jogos matemáticos.

Tendo em vista a função que os jogos assumem em um determinado contexto social, Grando (1995) apud Alves (2012), dentre outros autores, estabelece uma classificação de jogos baseada em características didático-metodológicas. Assim classifica a autora:

- Jogos de azar
- Jogos quebra-cabeças
- Jogos de estratégias
- Jogos de fixação de conceitos
- Jogos computacionais
- Jogos pedagógicos

Os jogos de estratégias, os jogos de fixação de conceitos e os jogos pedagógicos possuem características propícias ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática, quando trabalhados na sala de aula.

Sobre a classificação dos jogos, Alves (2012, p. 34), declara:

“Ao verificar os elementos característicos e classificatórios que esses autores utilizam, fundamento minha opção do jogo no ensino da matemática, como forma de atender a dois objetivos complementares: motivação para uma nova aprendizagem e fixação de noções já conhecidas. E mais, dos jogos que

subsidiar esse trabalho, destacam-se as características: criatividade, dinâmica do jogo, regras e sociabilidade.”

A classificação dos tipos de jogos é bastante diversa. Há tipos de jogos que podem ser utilizados nas aulas de matemática: os jogos de estratégias, os jogos de conhecimento e os jogos de regras.

Os jogos de xadrez, dama, dominó são exemplos de jogos de estratégias, cujo objetivo é encontrar ou articular boas jogadas que conduzam à vitória. Os jogos de conhecimento são os que se referem a um ou mais tópicos que são estudados em matemática e são um recurso fundamental para o ensino e para uma aprendizagem mais rica, participativa e mais abrangente no sentido de criar situações-problema com temas matemáticos. Esse tipo de jogo pode ser conveniente no momento em que se introduz um novo tema ou em situações em que haja a necessidade de aprofundar o tema e até em casos em que se propõe uma revisão.

O fator sorte é a diferença que existe entre os tipos de jogos citados. Nos jogos de conhecimento os participantes dependem de resultados sorteados, enquanto que nos jogos de estratégia e nos jogos de regras o fator sorte praticamente não tem interferência, porque o jogador, para conseguir a vitória, depende somente das decisões e opções que realiza livremente durante o jogo nos limites de suas regras.

Os jogos de regras são úteis à criação de condições favoráveis à resolução de problemas. Segundo Oliveira (2010), os jogos de regras propõem diversos desafios com diferentes enfoques capazes de desenvolver o pensamento criativo na solução de problemas. Esses jogos, quando carregados de conceitos matemáticos e trabalhados na sala de aula, são de grande utilidade, por também se tornarem instrumentos facilitadores da compreensão de conteúdos matemáticos já expostos nas aulas.

Além disso, os jogos de regras têm sua indicação logo nos anos iniciais da Educação Básica, pois, conforme constata Oliveira (2010), esses jogos são importantes na transição já da pré-escola para o ensino fundamental, por desafiar a criança a pensar com clareza e objetividade, assimilando e construindo novas relações durante o jogo.

Quando um jogo de regras em equipe é praticado na sala de aula, cada participante, seja ele da própria equipe ou da equipe adversária, vai reformulando suas características individuais, entre as quais, sociabilidade, cooperação, afetividade, versatilidade, habilidade e competência para dialogar e argumentar, necessárias à estabilidade do grupo, pois seu equilíbrio emocional e seu nível de ansiedade dependerão do desenvolvimento das características de cada um de seus membros.

Por suas características favoráveis ao desenvolvimento do processo cognitivo e autônomo dos alunos, os jogos de regras configuram-se como proposta educativa para os diferentes níveis da Educação Básica, inclusive os níveis iniciais. “O processo de ensino-aprendizagem que se norteia pela busca da construção da autonomia na criança encontra nos jogos de regras um perfeito aliado operativo.” (OLIVEIRA, 2010, p. 74)

## **2.2 JOGOS COMO RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA**

Os jogos matemáticos propostos na sala de aula apresentam-se como uma das opções para o desenvolvimento de atividade de resolução de situações-problema. Nesse sentido, fica claro que os jogos propostos são aqueles adequados aos objetivos a serem alcançados, ou seja, o desenvolvimento da aprendizagem e do raciocínio indutivo e dedutivo dos alunos na resolução dos problemas inerentes aos jogos.

A aplicação dos jogos matemáticos na sala de aula como resolução de situações-problema não implica dizer que o campo da Matemática se restringe a resolução de problemas. “Ao se relacionar o trabalho com jogos nas aulas de Matemática a uma atividade de resolução de problemas, não estamos querendo dizer que resolver problemas é uma atividade exclusiva do campo da Matemática...” (RIBEIRO, 2009, p. 21)

Na metodologia da resolução de problemas, que se baseia no processo de resolver situações-problema, deve-se considerar que esse é um processo em que o aluno precisa ser incentivado a adotar uma atitude de investigação, a utilizar seus conhecimentos para que procure o modo propício de usá-los na busca da resolução.

Na concepção de Smole, Diniz e Cândido (2007), para que o trabalho com situações-problema seja viabilizado, são necessárias as ampliações das estratégias e dos materiais de ensino e a diversificação das organizações didáticas, para que se possa criar um ambiente de produção do saber. Os jogos, nesse sentido, se constituem numa ferramenta importante capaz de atender a essas necessidades.

Assim, para que os jogos matemáticos especificamente possam desenvolver a capacidade dos alunos na sala de aula, é preciso que tais jogos tenham dimensões lúdica e educativa. Mas é importante que o professor utilize jogos matemáticos adequados para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, no sentido de utilizarem estratégias de resolução e conquistarem habilidades de raciocínio dedutivo e indutivo. O tempo de jogo também é importante, pois os alunos precisam dispor de um tempo maior para efetuarem com tranquilidade as suas jogadas e obterem melhores resultados.

Percebemos, portanto, que os jogos matemáticos não devem ser vistos como atividades esporádicas só para tornarem algumas aulas mais divertidas. “A possibilidade de utilizar os jogos relaciona-se com a aprendizagem, com a própria construção do conhecimento matemático e, portanto, com a resolução de problemas.” (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 24)

Nas aulas de matemática, é fundamental que o professor não se limite a transmitir apenas informações aos alunos, mas também utilize processos estratégicos que conduzam os alunos a construir seu próprio conhecimento. “Quando trabalhamos com a Matemática partindo de fórmulas e regras prontas, estamos transmitindo apenas informações aos alunos e nem sempre as informações que passamos se transformam em conhecimento.” (STAREPRAVO, 2009, p. 42). Para essa autora, quando o professor faz uso de generalizações, fazendo o aluno compreender a Matemática e o significado de cada elemento que a compõe, estará possibilitando a construção do conhecimento dos seus alunos.

“O uso dos jogos nas aulas de Matemática pode ser um bom começo. Quando jogam, nossos alunos têm a oportunidade de formular e testar suas hipóteses, porque se veem constantemente, diante de situações-problema. Os ‘conteúdos’ matemáticos são descobertos como ferramentas das quais podem dispor para solucioná-los.” (STAREPRAVO, 2009, p. 220)

É por isso, que os jogos matemáticos que contêm situações-problema com elementos que desafiem os alunos e os faça utilizarem e desenvolverem suas estratégias de resolução se constitui num dispositivo indispensável na construção do conhecimento desses alunos. A autora ainda sugere que o professor deve repensar o encaminhamento que está dando às aulas de matemática para que seja alcançado o objetivo de que seus alunos aprendam e saibam agir com autonomia e iniciativa diante dos problemas.

### **2.3 O JOGO E O CÁLCULO MENTAL**

Um fator importante que pode levar o aluno ao sucesso num jogo matemático é a habilidade com o cálculo mental na resolução de situações-problema que envolve conceitos matemáticos, como relações, operações, regularidades, álgebra, proporcionalidade, conteúdos no jogo, além de favorecer o desenvolvimento da aritmética, já que o cálculo escrito, com utilização de algoritmos é mais exigido na resolução de problemas complexos. O cálculo mental pode ser realizado de várias formas, e o aluno pode escolher aquele que se adapta ou

se adequa a uma determinada situação-problema envolvida no jogo. É claro que cálculos escritos também são feitos de diversos modos por aqueles que têm habilidade neste tipo de cálculo. Mas nos jogos matemáticos mais apropriados ao cálculo mental, uma situação-problema pode ter diferentes soluções e o aluno pode ficar à vontade para recorrer a procedimentos que o conduza ao resultado correto. “A satisfação do aluno frente à criação de suas próprias estratégias de cálculo mental favorecem a atitudes mais positivas frente à Matemática.” (GRANDO, 2008, p. 40)

A autora reforça, afirmando que, refletir sobre o significado dos cálculos intermediários facilita a compreensão das regras que determinam os algoritmos do cálculo escrito, e isso é importante ao cálculo mental. Assim, o constante exercício com cálculo mental favorecerá, ao longo do tempo, como estratégias de resolução do cálculo escrito. O cálculo mental configura-se como uma prática cotidiana, e são diversas as estratégias cognitivas desenvolvidas a partir do uso desse cálculo em situações práticas.

Em uma situação de cálculo mental, pode ocorrer utilização de lápis e papel para se registrar os cálculos intermediários. Por exemplo, pode-se efetuar mentalmente uma adição, registrar a soma no papel, em seguida calcular mentalmente o produto da soma registrada por outro número, utilizando-se do lápis e papel para registrar os passos mentais até concluir todo o cálculo.

No trabalho com jogos matemáticos, o professor pode até dar algumas dicas de cálculo mental, mas cabe aos alunos desenvolverem suas próprias estratégias de cálculo mental ou optarem por alguma dica dada pelo professor. É importante que os alunos façam registros de resolução dos problemas de jogo para a análise do professor, quanto ao raciocínio deles e sua análise para uma tomada de consciência dos seus erros e dificuldades. “O registro evidencia, em grande parte, os procedimentos que estão sendo utilizados pelos alunos no jogo.” (GRANDO, 2008, p. p. 44, 45)

## **2.4 O TRABALHO COM JOGOS NA SALA DE AULA**

Para trabalhar com jogos na sala de aula é preciso que haja o planejamento de uma sequência didática, intervenções por parte do professor, além da utilização de jogos adequados ao desenvolvimento da aprendizagem, para que tais jogos não se tornem simples brincadeiras. É importante que os jogos não devam ser muito simples ou fáceis, sem apresentar desafios que levem ao desenvolvimento da aprendizagem. Por outro lado, não

devem ser muito difíceis, pois poderão induzir os alunos a desistirem de jogar por não encontrarem meios de alcançarem a solução dos problemas que os jogos apresentam.

É natural que ocorra uma expectativa por parte dos alunos na apresentação dos jogos na sala de aula. Por isso, é de grande importância o modo como o jogo será proposto e como será apresentado. Tanto o aspecto físico do jogo quanto as regras e o visual devem estar bem elaborados, para que despertem nos alunos a curiosidade e a vontade de jogar, já que esses alunos fazem parte de uma geração que prestigia os meios visuais de comunicação, divertimento e aprendizagem.

Conforme a descrição de Smole, Diniz, Pessoa e Ishihara (2008), os seguintes tópicos são importantes no planejamento, elaboração e realização dos jogos matemáticos na sala de aula:

**Aprender com alguém** – pode ser o professor, que faz a apresentação dos jogos aos alunos. Então, ele organizará a classe e jogará com alguns alunos ou com toda a turma; pode também ser um meio visual (cartaz, por exemplo) e simular jogadas; as regras do jogo serão apresentadas e o professor ficará à disposição dos alunos durante o jogo.

**Aprender lendo as regras** – o professor fará cópia das regras para cada aluno; os grupos lerão, analisarão e discutirão as regras do jogo com o professor, que esclarecerá qualquer dúvida surgida. Para alunos que não têm hábito de ler para aprender matemática, a leitura poderá ser coletiva, as regras poderão ser expostas por meio audiovisual, até que eles entendam.

**A organização dos grupos** – a formação dos grupos poderá variar desde a livre escolha dos alunos até uma decisão do professor em função das necessidades que perceber em cada grupo. Poderá ocorrer barulho durante o jogo, mas isso é natural numa jogada bem sucedida ou mesmo após a vitória; o professor só intervirá em caso de tumulto.

**O tempo de jogar** – haverá o tempo de aprendizagem e o tempo de aula. No que se refere à aprendizagem, mesmo que o jogo seja envolvente, alguns alunos talvez não o compreendam na primeira vez que jogam. Se o jogo for interessante e desafiante, induzirá o jogador a querer jogar novamente. Por isso, nas aulas de matemática os jogos não devem ser planejados para apenas uma aula. Quanto ao tempo de aula, a proposta é que um jogo seja realizado várias vezes para que o aluno se aproprie das estratégias, aprimore o seu raciocínio e se aprofunde nos problemas inerentes ao jogo. Geralmente, as escolas têm aulas curtas, especialmente no Ensino Médio. Nesse caso, é conveniente planejar, se possível, o jogo para as aulas duplas ou decidir com os alunos o que fazer quando o tempo de aula acabar antes do

jogo terminar. Todo um planejamento adequado deverá ser feito para que a aprendizagem não seja prejudicada por questões de tempo, na aplicação dos jogos matemáticos na sala de aula.

**Conversando sobre o jogo** – é preciso também que haja um planejamento no sentido de encontrar momentos variados para que os alunos possam discutir coletivamente o jogo, abordando as dificuldades, as descobertas feitas, as estratégias encontradas para jogar, entre outras possibilidades. O professor analisará, fará sugestões, dará dicas e procurará fazer com que as divergências sejam superadas.

**Produzindo um registro a partir do jogo** – os registros feitos pelos alunos sobre o jogo ajudarão na aprendizagem do que estará sendo estudado e também, para o professor, um registro do jogo será um importante instrumento de avaliação e poderá ser mais eficiente do que a obtenção de dados a partir de uma prova dada para verificação de pontos.

**Problematizando um jogo** – um jogo bem elaborado deverá conter implicações de resolução de situações-problema. Ao observar as ações dos alunos durante o jogo, o professor poderá se colocar como jogador e discutir uma jogada com o grupo em que se colocou. Essa postura de problematização durante o jogo lhe proporcionará uma melhor percepção da aprendizagem dos alunos relacionada aos jogos. Há ainda a possibilidade de uma problematização após o jogo, mas isso não deverá ser feito logo na primeira vez em que os jogos forem aplicados. Será preciso que os alunos joguem mais de uma vez para poderem compreender melhor as regras e todo o mecanismo do jogo.

## **2.5 O ALUNO COMO ELABORADOR DO JOGO**

Geralmente, é o professor quem propõe jogos matemáticos nas aulas dessa disciplina. Outra proposta importante para avaliação e verificação do aprendizado é a que se refere à elaboração de jogos matemáticos pelos alunos. O professor também poderá propor aos alunos que inventem um jogo com as mesmas características daquele que foi proposto na sala de aula, do qual participaram como jogadores. Cada um dos alunos poderá inventar o seu jogo, e a produção, os recursos, os planos e as regras ficarão a critério de cada aluno. Com isso eles poderão trocar ideias, analisarem as produções uns dos outros e aprimorá-las. Será uma proposta complexa, mas possibilitará aos alunos selecionar o conhecimento matemático necessário para a produção das situações de jogo. “É uma proposta que permite aos alunos utilizarem seus conhecimentos em uma nova situação, estabelecendo novas relações de significado para eles.” (SMOLE, DINIZ, PESSOA, ISHIHARA, 2008, p. 26)

Ao acompanhar a produção dos jogos, o professor também terá oportunidade de perceber quais alunos encontraram dificuldades ou cometeram algum equívoco nessa atividade. Isso possibilitará que o professor retome o estudo dos conteúdos matemáticos específicos inerentes aos jogos produzidos pelos alunos, permitindo o esclarecimento, a revisão dos erros cometidos e, junto com os alunos, a resolução de problemas relacionados aos jogos.

“De modo geral, uma condição importante no trabalho com jogos produzidos pelos alunos é que eles realizem um esboço da proposta do jogo antes de confeccionarem o material definitivo. Isso é importante, pois, ao pensar o jogo (conteúdo, estrutura, regras) e simular sua execução, muitas questões e dúvidas podem ser evidenciadas e, conseqüentemente, exploradas pelo professor junto dos alunos.” (RIBEIRO, 2009, p. 49)

A avaliação da atividade de produção de jogos elaborados pelos alunos exige do professor definir de que modo será feita tal avaliação. É importante que o educador tenha bastante clareza sobre o que deve ser observado. Por exemplo, o relacionamento de um aluno com os seus colegas de grupo ou os demais colegas no trabalho de confecção de um jogo, as estratégias que desenvolve para solucionar problemas associados ao conteúdo matemático do jogo, o modo como reage às dificuldades surgidas, entre outras possibilidades. Assim, para ter uma avaliação bem sucedida, uma boa sugestão é fazer uma lista de observações.

As descrições feitas pelos alunos sobre a elaboração dos jogos se configuram como uma importante possibilidade avaliativa. É um instrumento que o professor poderá utilizar para revelar aspectos da aprendizagem de cada aluno e indicar encaminhamentos posteriores. Com isso, o professor terá condições de perceber o crescimento do aluno em relação ao conteúdo focado, assim como o aluno terá condições de se conscientizar de sua própria aprendizagem, de modo a desenvolvê-la mais significativamente.

## **2.6 A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM JOGOS ELABORADOS**

O processo de investigação matemática com os alunos pode trazer para a sala de aula o conceito de autenticidade da Matemática no processo educativo. Essa atividade investigativa quando feita por meio de jogos, torna-se mais aceitável pelos alunos.

Três fases podem ser apontadas como possíveis de aquisição de conhecimentos matemáticos associados à atividade de jogo. “De modo geral, uma atividade de investigação matemática é organizada em três fases: proposição de uma tarefa (investigação) aos alunos,

realização da investigação e discussão dos resultados.” (RIBEIRO, 2009, p. 44). A autora também sugere que os alunos, em pequenos grupos, realizem uma tarefa investigativa depois do jogo:

“Para realizar a tarefa, os alunos podem retomar o jogo, fazer anotações, testar hipóteses, procurar regularidades, formular questões, justificar suas respostas e, finalmente, organizar um modo de apresentar as conclusões obtidas.

Concluída essa etapa, os diferentes grupos realizam a discussão da investigação, comunicando resultados obtidos e estratégias utilizadas, desenvolvendo suas habilidades de argumentação.” (RIBEIRO, 2009, p. 45)

O processo de investigação a partir do jogo elaborado pelo professor ocorre por meio de um relatório escrito pelos alunos. Esse relatório pode ser apresentado por um aluno do grupo ou pelo próprio grupo, e no tal relatório podem constar os resultados e as conclusões obtidas e, também, as estratégias que esses alunos utilizaram para encontrar determinadas conclusões. O relatório também pode conter informações sobre descobertas realizadas e dificuldades encontradas. Se for bem elaborado, o relatório permitirá ao professor avaliar melhor o que seus alunos aprenderam.

## **2.7 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM JOGOS**

No ensino da Matemática, o jogo aplicado na sala de aula envolve um processo investigativo que surge da necessidade de compreensão dos aspectos envolvidos na utilização desse elemento na intervenção pedagógica.

Como o jogo está caracterizado em muitas das manifestações humanas, é importante que o professor, ao presenciar alunos brincando com um jogo, mesmo fora da sala de aula, verifique se o tal jogo envolve situações de jogo pedagógico ou se inerentes à ação desse jogo existem conceitos matemáticos que possam ser explorados com uma intervenção pedagógica adequada com esse jogo, na sala de aula.

“Portanto, o professor deve estar atento a essas manifestações e valorizar tais atitudes, propiciando ‘espaços’ em suas aulas para a ocorrência do resgate cultural. Muitas vezes, os jogos em que os alunos estão interessados, executados ‘clandestinamente’ nas salas de aula, nos intervalos ou na rua, carregam uma série de conceitos os quais o professor vem desenvolvendo em sala de aula, sendo que, em muitos momentos, tais conceitos fogem à compreensão do aluno na situação escolar, mas são explorados e dominados na situação de jogo.” (GRANDO, 2008, p. 13)

É interessante, portanto, o professor transformar um jogo, dominado pelos alunos, em pedagógico. “A intervenção do professor no jogo representa um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico.” (GRANDO, 2008, p. 13)

Na descrição de Moura (1991) apud Grandó (2008), entende-se por jogo pedagógico aquele que o professor adota intencionalmente para desenvolver um conceito novo ou introduzir um conceito que o aluno já domina. Cabe ao professor determinar o objetivo de sua escolha e o momento apropriado para o jogo. “Nesse sentido, o jogo transposto para o ensino passa a ser definido como jogo pedagógico.” (GRANDO, 2008, p. 14)

A autora destaca a importância do resgate da imaginação na composição do processo abstrativo do aluno na aprendizagem da Matemática.

Durante todo o processo do jogo o professor deve agir como elemento participante, e não como mero observador.

“Devemos lembrar ainda que o professor não deve isolar-se do processo, mas que seja elemento integrante, ora como observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo, porém evitando interferir ‘muito’ no seu desenrolar. Portanto, como um sujeito mediador entre os alunos e o conhecimento, via ação do jogo.” (GRANDO, 2008, p. 35)

Nessa intervenção pedagógica, o professor deve comportar-se ou agir como dinamizador da relação estabelecida na sala de aula entre a ação de jogar, de fazer Matemática e aprender Matemática, pois o jogo apresenta-se carregado de características propícias à compreensão de conteúdos matemáticos.

Grandó também ressalta que, no processo de intervenção pedagógica durante o jogo, o professor deve agir no sentido de:

- Possibilitar a compreensão e o cumprimento das regras do jogo, deixando os alunos à vontade para efetuarem suas jogadas, esclarecendo quaisquer dúvidas;
- Observar os alunos e indagar sobre suas decisões tomadas ou quais tomarão, as estratégias desenvolvidas, as melhores jogadas ou opções de jogadas em eventuais situações;
- Solicitar a justificativa de suas jogadas e suas análises apresentadas;
- Propor ações facilitadoras e maiores desafios de acordo com a capacidade do aluno;
- Incentivar os alunos a jogarem de modo que possam identificar procedimentos e estruturar seu raciocínio, discutindo com eles a análise do jogo;

- Fazer sistematização dos conceitos matemáticos inerentes ao jogo, juntamente com os alunos.

Uma das questões importantes relacionadas à intervenção pedagógica nos jogos matemáticos é a que se refere aos erros que podem ocorrer nas estratégias desenvolvidas pelos alunos, durante o processo das jogadas. Em um jogo de estratégia, “errar” não significa perder o jogo. É possível a um aluno, que está jogando, “errar” em uma jogada e alcançar a vitória por meio de outras estratégias bem sucedidas.

Há situações nas escolas, em que os acertos são valorizados, e desconsiderados os erros cometidos pelos alunos, na tentativa de responder corretamente os exercícios propostos. Na atividade com jogos matemáticos na sala de aula, o erro pode ser útil no sentido de fornecer informações sobre suas causas ao professor. Acerca disso, Grandó (2008, p. p. 71, 72), ressalta:

“Nas situações de jogo, as jogadas, os comentários, e a tomada de decisões a partir da análise de jogadas que o jogador considera ‘erradas’ são expostas para o professor, evidenciando muito as dificuldades apresentadas pelos alunos, até mesmo de ordem cognitiva. Desta forma, o erro pode ser útil enquanto fonte de informações acerca dos procedimentos utilizados pelos alunos e recurso para a reflexão sobre como as estratégias de jogo são definidas a partir da análise de tais erros.”

No transcorrer das situações de jogo, o processo sistemático de conceitos e habilidades que vão surgindo precisa ser assumido pelo professor. Nesse processo, são asseguradas estruturas matemáticas necessárias em situações de intervenção pedagógica com jogos para o ensino da Matemática. O processo de sistematização possibilita ao aluno conscientizar-se de todo o seu desempenho no jogo e aplicar as ideias positivas a outras situações, para melhores resultados.

Nessa perspectiva os jogos matemáticos aplicados na sala de aula tornam-se relevantes ao ensino e aprendizagem da Matemática. O jogo, por ser um elemento cultural, quando resgatado em contextos de aulas de matemática, “... possibilita ao indivíduo um diálogo com as suas próprias formas de relação com o mundo.” (GRANDO, 2008, p. 111)

## **2.8 JOGOS COM GRUPOS DE ALUNOS**

Ao jogar, o aluno além de se expor, expõe seus limites e suas formas de raciocínio e estratégias. Para alguns alunos, isso pode causar um desconfortável receio ao se iniciarem nos

jogos. Principalmente em adolescentes, essa situação se torna incômoda. Na observação de Grandó (2008, p. p. 33, 34), uma boa sugestão é praticar os jogos com grupos de alunos:

“Em nossa prática com jogos nas aulas de Matemática, temos observado que a melhor forma de organização dos alunos em sala de aula é em grupos formados por quatro alunos, em parcerias – dois alunos contra dois alunos – ficando livre a troca de parcerias nas várias partidas. A disputa com parcerias implica na divisão de frustrações e / ou de alegrias quando se perde ou vence o jogo, contribuindo para uma atitude mais favorável em relação aos jogos e para o processo de ‘aprender a ganhar e perder’, importantes para a vida emocional do indivíduo.”

Além disso, a prática de jogos matemáticos com grupos de alunos na sala de aula tem a vantagem de desenvolver nos alunos conceitos importantes inerentes à ação de jogar, como: compreensão e respeito das formas de participação dos colegas; autoconhecimento de limites, valores e capacidades; questionamento, análise, ajuda mútua e socialização através de acordos, cooperações e combinações, essenciais para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.

Há uma grande vantagem na composição de grupos de alunos participantes dos jogos, tendo em vista que isso facilitará o trabalho com jogos em salas de aula que comportam um maior número de alunos, além de se constatar que será menor a quantidade de material necessário para a confecção dos jogos.

A atividade de jogar em parcerias implica em negociação de jogadas, previsões, construção de estratégias, análise do jogo e acordos entre os participantes dos grupos. Tudo isso contribui para a compreensão dos conceitos matemáticos inerentes aos jogos.

As regras do jogo e o acordo entre adversários garantem a aleatoriedade do jogo, que é um aspecto importante. A clareza das regras e seu cumprimento são fundamentais, embora os alunos, posteriormente possam questionar e alterá-las, o que faz parte do processo de desenvolvimento da autonomia deles.

Quanto à formação dos grupos de alunos que irão participar dos jogos, é bem melhor um grupo ter de dois a quatro jogadores por jogo, do que formar um grupo grande. A composição dos grupos pode ser de livre escolha dos alunos. O professor poderá organizar os grupos de modo que alunos com mais facilidade em jogar e alunos que precisam de ajuda para avançar fiquem no mesmo grupo. No início, os grupos podem ser formados livremente, e depois das observações do professor e de sua conversa com os alunos sobre os jogos, os grupos poderão ser organizados em função das necessidades surgidas. Se, por exemplo, ocorrer o caso de um jogador de uma dupla ou de um grupo de alunos sempre vencer e outro

sempre perder. “Você pode reorganizar os grupos de forma a propiciar outras possibilidades de resultados para que não haja prepotência por parte de uns e sentimento de fracasso por parte de outros.” (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 18)

Quanto ao barulho durante o jogo, é natural que isso aconteça, pois ele é inerente à ação de jogar. A conversa será sempre em torno das jogadas, da vibração por uma boa estratégia e também pelo conhecimento que os alunos desenvolvem enquanto jogam. É, portanto, um barulho produtivo, já que favorece a aprendizagem e a interação entre os alunos.

## **2.9 A APROPRIAÇÃO DO JOGO**

No processo inicial da atividade com jogos, o aluno já começa a agir com uma atenção seletiva. “Dá-se com esse processo a elaboração de um constructo interno do jogo, o qual supõe essa apropriação dos dados relevantes para o desenvolvimento da partida.” (OLIVEIRA, 2010, p. 16). Os dados referem-se aos atributos físicos do jogo, sua composição, os participantes, assim como as regras e o objetivo do jogo. Tudo isso se converte em informações, por meio de imagens mentais, que supõem a ação mental do aluno para assimilá-las. Após essa construção interna da configuração do jogo e o conhecimento das regras, o aluno passa a articular algumas jogadas, pondo em prática suas estratégias, iniciando seu desenvolvimento cognitivo.

Especificamente, no ensino da Matemática, importa ao professor a elaboração de jogos matemáticos que explorem o potencial cognitivo dos alunos, constatando quais alunos apresentam alguma deficiência ou dificuldade no desempenho do processo assimilativo dos conceitos matemáticos inerentes aos jogos. As informações obtidas possibilitarão ao professor elaborar novas táticas e procedimentos no sentido de suprimir essas dificuldades dos alunos.

Um jogo matemático bem elaborado pelo professor permitirá ao aluno formular suas jogadas, substituir uma jogada malsucedida por outra que possa abrir caminho para jogadas bem-sucedidas. “Forma-se assim uma cadeia, em que as jogadas que dão certo, que foram registradas na memória como padrões positivos, passam a ser utilizadas, virtualmente, na solução do problema atual.” (OLIVEIRA, 2010, p. 19)

A introdução de jogos nas aulas de matemática requer do professor, além da confecção do material necessário, a análise do potencial educativo do jogo. Esses jogos podem ser destinados à fixação de determinados algoritmos ou conceitos matemáticos.

A aprendizagem matemática por meio de jogos precisa ser mais explorada no contexto das aulas de matemática. Essa atividade pedagógica está associada à compreensão de prática

de jogo como possibilidade de resolver situações-problema. É claro que os jogos propostos e realizados na sala de aula devem ser adequados a cada nível de ensino, do fundamental ao médio. A compreensão das regras do jogo é um detalhe importante. “É interessante, ao propor um jogo de regras aos alunos, que a leitura e interpretação das regras pelos estudantes faça parte do trabalho.” (RIBEIRO, 2009, p. 41)

### **3. EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS COM JOGOS MATEMÁTICOS**

#### **3.1 O JOGO DA SIMETRIA**

O jogo é composto de vinte e quatro cartas e um tabuleiro com duas retas perpendiculares traçadas; cada uma das cartas contém uma figura com forma geométrica. São seis tipos de formas geométricas em seis grupos de quatro cartas com figuras iguais.

##### **3.1.1 MATERIAL UTILIZADO**

- Papel cartão
- E.V.A.
- Cola para E.V.A.
- Folhas de papel sulfite com as figuras impressas
- Cola branca
- Tesoura

##### **3.1.2 REGRAS DO JOGO**

- O grupo participante pode ser composto de dois a quatro jogadores.
- As cartas devem ser embaralhadas e distribuídas quatro para cada jogador; as restantes ficam na reserva para compras.
- O jogo começa com um dos jogadores colocando uma de suas cartas em qualquer um dos quatro quadrantes do tabuleiro.
- O próximo jogador colocará uma carta em um dos dois quadrantes ao lado do ocupado, de modo que a figura seja simétrica à figura inicial em relação a uma das retas.
- O jogador poderá comprar cartas na reserva, até encontrar a correspondente, caso não a tenha.
- Se não encontrar a carta que precisa, o jogador passará a vez ao próximo.
- Após os quatro quadrantes serem completados, as cartas serão retiradas e o jogador da vez reiniciará colocando uma nova carta em um dos quadrantes.
- O vencedor será aquele que acabar com suas cartas.

### 3.1.3 CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA EFETUAÇÃO DO JOGO

- Número de jogos suficiente para a quantidade de grupos de alunos.
- Uma mesa para cada grupo de jogadores.

### 3.1.4 EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

**ESCOLA:** Escola Municipal Lafayette Cavalcante

**DISCIPLINA:** Matemática

**PROFESSORA:** Mirilane

**TURMA:** 8º Ano      **TURNOS:** Manhã

**DURAÇÃO DA AULA:** 90 minutos

**ASSUNTO:** Simetria de Figuras Geométricas

**OBJETIVO GERAL:**

- Desenvolver o conceito de simetria de figuras geométricas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Reconhecer a ideia de simetria em relação a uma reta ou eixo.
- Desenvolver o raciocínio lógico.
- Proporcionar a interação entre os alunos.
- Propiciar discussão sobre o assunto abordado.

**RECURSOS DIDÁTICOS:**

- Quadro
- Marcador para quadro branco
- Apagador para quadro
- Jogos confeccionados
- Regras do jogo impressas em papel sulfite

**METODOLOGIA:**

- Exposição do conteúdo em aula anterior à aplicação do jogo.
- Explicação das regras do jogo.
- Formação dos grupos de alunos.
- Estabelecimento do número de alunos por grupo.
- Estabelecimento do tempo do jogo de acordo com a duração da aula.

### **3.1.5 AVALIAÇÃO**

No processo de aplicação dessa atividade lúdica na sala de aula, foram verificadas ocorrências de diversas situações e modos de ação dos alunos durante sua participação no jogo da simetria. Ficou constatada uma boa interação entre os alunos, num clima de alegria e descontração, condutas de solidariedade e cooperação, “trocas” de ideias, discussões sobre o jogo. Também ficou evidente que o jogo suscitou nos alunos o interesse no conhecimento de diversas formas geométricas e polígonos.

Portanto, foram alcançados os objetivos que se pretendia com a introdução da atividade lúdica nas aulas de matemática.

## **3.2 O JOGO DA MEMÓRIA DE MONÔMIOS SEMELHANTES**

É um jogo composto de vinte cartas com um monômio em cada uma delas, de modo que formam dez pares de monômios semelhantes.

### **3.2.1 MATERIAL UTILIZADO**

- Papel cartão
- E.V.A.
- Cola para E.V.A.
- Folhas de papel sulfite com os monômios impressos
- Cola branca
- Tesoura

### **3.2.2 REGRAS DO JOGO**

- Todas as cartas ficam com as faces que contêm os monômios, viradas para baixo e espalhadas em uma mesa.
- Cada jogador, na sua vez, virará duas cartas.
- Se as cartas tiverem monômios semelhantes, o jogador ficará com elas; caso contrário virará as duas cartas e as colocará na mesma posição onde estavam na mesa e passará a vez ao próximo jogador.

- O jogo continuará até que acabem todas as cartas.
- Ganhará o jogo quem tiver o maior número de pares de cartas.

### 3.2.3 CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA EFETUAÇÃO DO JOGO

- Número de jogos suficientes para a quantidade de grupos de alunos.
- Uma mesa para cada grupo de jogadores

### 3.2.4 EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

**ESCOLA:** Escola Municipal Lafayette Cavalcante

**DISCIPLINA:** Matemática

**PROFESSORA:** Mirilane

**TURMA:** 8º Ano      **TURNO:** Manhã

**DURAÇÃO DA AULA:** 90 minutos

**ASSUNTO:** Monômios Semelhantes

**OBJETIVO GERAL:**

- Assimilar o conceito de monômios semelhantes.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Reconhecer monômios semelhantes.
- Desenvolver o raciocínio lógico.
- Propiciar atitudes de interação entre os alunos, cooperação e ajuda mútua.
- Promover discussão sobre o assunto abordado.
- Suscitar o interesse em aprender conceitos relacionados a polinômios.

**RECURSOS DIDÁTICOS:**

- Quadro
- Marcador para quadro branco
- Apagador para quadro
- Jogos confeccionados
- Regras do jogo impressas em papel sulfite

**METODOLOGIA:**

- Exposição do conteúdo em aula anterior à aplicação do jogo.
- Explicação das regras do jogo.

- Formação dos grupos de alunos.
- Estabelecimento do número de alunos por grupo.
- Estabelecimento do tempo do jogo de acordo com a duração da aula.

### **3.2.5 AVALIAÇÃO**

Durante todo o processo da atividade com o jogo sobre monômios semelhantes, foram observadas diversas condutas dos alunos, relacionadas à interação entre eles, senso de cooperação e ajuda mútua, discussão sobre o conceito de monômio inerente ao jogo, satisfação e entusiasmo. Também ficou constatado que a atividade suscitou algumas “trocas” de ideias sobre conceito de monômios e polinômios, o que despertou ainda mais o interesse pelo jogo. Houve algumas intervenções pedagógicas, mas sem influência nas decisões próprias dos alunos em suas jogadas. O jogo teve boa aceitação por parte dos alunos, o que favoreceu o alcance dos objetivos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade lúdica na educação é um processo que vem se desenvolvendo desde a antiguidade. Os antigos egípcios, romanos e maias já praticavam essa atividade com objetivos educativos, sendo tal prática mais difundida no século XVI com os jogos educativos, e posteriormente no século XVIII.

A partir do século XX, a sociedade começa a passar por transformações que vão da fase técnica à fase de conhecimento, tendo que enfrentar desafios frequentes que vão surgindo, necessitando cada vez mais de dispositivos intelectuais apropriados.

É então, que na educação, especificamente na educação matemática, os jogos matemáticos se destacam como uma proposta de atividade lúdica favorável ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática. A atividade lúdica, por ser inerente ao ser humano, é um processo educativo prazeroso e interativo que possibilita o desenvolvimento de características importantes à formação intelectual e disciplinar dos alunos, especificamente os jogos e desafios matemáticos aplicados em sala de aula, objetivando o desenvolvimento do aprendizado.

Apesar de terem sido por diversas vezes considerados sem importância e vistos apenas como divertimento, os jogos, além de favorecer o desenvolvimento da aprendizagem, têm importante função de socialização por propiciar a interação entre os alunos, senso de coletividade e cooperação.

Nas escolas, podemos perceber que os alunos encontram dificuldades no aprendizado da Matemática. Essa situação pode ser modificada com a utilização de jogos e desafios na sala de aula, por se tratar de uma proposta lúdica e educativa que se configura como complemento das aulas de matemática, possibilitando a abordagem de conceitos matemáticos que não foram compreendidos nas aulas expositivas.

Desse modo, a utilização de jogos matemáticos na sala de aula, como suporte metodológico, pode ser considerada útil em todos os níveis de ensino. Por suas características de desafio tais jogos exercem influência na construção de conhecimento de conceitos matemáticos. É necessário, portanto, que as pesquisas que defendem a prática de jogos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio sejam mais enfatizadas, pois a Matemática é uma área de ensino rica em trabalhos desenvolvidos com jogos.

Diversos autores, dentre eles, Regina Célia Grando, Júlia Borin, Eva Maria Siqueira Alves, Kátia Stocco Smole, Flávia Dias Ribeiro, Vera Barros de Oliveira, Ana Ruth

Starepravo, Lino de Macedo, Celso Antunes, defendem a utilização de jogos na educação matemática, por considerá-la um recurso didático importante ao desenvolvimento tanto do ensino quanto da aprendizagem.

Para esses autores os jogos matemáticos apresentam vantagens ao professor, que terá oportunidade de elaborar suas estratégias pedagógicas no sentido de facilitar ao aluno a compreensão de conceitos matemáticos, e vantagens ao aluno, que terá oportunidade de compreendê-los descontraidamente.

Os jogos matemáticos também têm a vantagem de proporcionar ao aluno, decisões imediatas, porque poderá corrigir uma jogada errada ou perceber se uma decisão está correta ou incorreta, o que não ocorre com as folhas de atividades com longos cálculos, que ele pouco se interessa em analisar os erros cometidos, após serem corrigidas e lhes devolvidas pelo professor.

Os jogos matemáticos são indispensáveis quando bem elaborados, contextualizados e adequados aos objetivos de construção do conhecimento que se pretende alcançar. Além disso, o jogo conduz o aluno a situações bem mais interessantes do que o simples prazer de jogar, porque possui características desafiadoras, e há sempre uma situação competitiva envolvida. E o aspecto pedagógico intrínseco ao jogo apresenta-se como instrumento facilitador de conceitos matemáticos de difícil compreensão.

Um dos fatores que contribuem para o bom desempenho no jogo é o respeito às suas regras. Os alunos só devem iniciar as jogadas depois de compreenderem muito bem as regras do jogo. Também deve haver interatividade entre alunos e professor, num relacionamento que possa propiciar confiança entre eles.

Com a introdução de jogos matemáticos na Educação Básica, não se pretende que a Matemática seja ensinada exclusivamente por meio de jogos. O que se propõe é a sua introdução como um complemento do ensino dessa disciplina, como auxiliares do professor em seu processo de elaboração de estratégias que possibilitam aos alunos a compreensão dos conceitos matemáticos, valorizando as atitudes dos alunos, as quais não têm espaço no modelo tradicional de ensino.

Dentre as classificações de jogos estabelecidas por alguns autores, os jogos que possuem características próprias ao desenvolvimento da aprendizagem de conceitos matemáticos são os jogos de estratégias, os jogos de fixação de conceitos e os jogos pedagógicos. Há também os jogos de conhecimento e os jogos de regras.

A resolução de situações-problema é uma atividade importante do campo da Matemática. Os jogos matemáticos aplicados na sala de aula devem ser adequados ao

desenvolvimento da aprendizagem, e é importante que tais jogos não sejam muito fáceis e nem muito difíceis. Devem apresentar desafios que incitem os alunos a encontrarem meios de solucionar as situações-problema contidas nos jogos.

Um dos motivos da abordagem da utilização dessa prática lúdica está relacionado às vantagens que o trabalho com jogos e desafios matemáticos na sala de aula tem proporcionado aos alunos, no sentido de facilitar o aprendizado de conceitos matemáticos que não foram compreendidos nas aulas expositivas, e também por configurar-se como um método educativo lúdico, prazeroso, descontraído e de boa aceitação pelos alunos.

Sendo assim, pode-se afirmar que a utilização de jogos e desafios matemáticos no processo educativo da Matemática é um recurso didático indispensável, porque não se trata apenas de diversão na sala de aula, mas também de construção do conhecimento, interatividade, desenvolvimento de habilidades, dentre outros benefícios que essa prática lúdica pode proporcionar ao ensino-aprendizagem da Matemática.

Dentre os autores que defendem a proposta da introdução de jogos pedagógicos na Educação Básica, como suporte metodológico, Regina Célia Grandó considera que isso tenha utilidade em todos os níveis de ensino.

Portanto, a proposta da introdução de jogos e desafios matemáticos nas aulas de matemática como auxiliares do processo educativo dessa disciplina, simplificando o ensino e o aprendizado da Matemática, justifica a abordagem desse recurso didático lúdico e educativo.

Fica claro, porém, que não se pretende propor que o ensino da Matemática seja um trabalho realizado unicamente com utilização de jogos matemáticos e nem supor que tais jogos podem substituir as aulas expositivas, pois se deve entender que nem todo conteúdo ou conceito matemático pode ser ensinado por meio de jogos matemáticos. Também é preciso que se entenda que embora os jogos matemáticos tenham boa aceitação por parte dos alunos, um ou outro aluno demonstra indiferença ou não gosta de um determinado jogo. Mesmo assim, essa é uma situação que poderá ser mudada, dependendo das estratégias do professor no sentido de modificá-la.

Portanto, o que se pretende, é que a proposta de introdução de jogos matemáticos como recurso didático seja ressaltada, para que esses jogos sejam praticados frequentemente em sala de aula possibilitando a obtenção de melhores resultados no desempenho desse processo educativo, tornando o aprendizado de matemática mais agradável aos alunos e possa despertar neles o interesse em aprender mais os conceitos matemáticos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A Ludicidade e o Ensino de Matemática**: uma prática possível. 7. Ed. Campinas: Papyrus, 2012.

ANTUNES, Celso. **Jogos para a Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BORIN, Júlia. **Jogos e Resolução de Problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GITIRANA, Veronica; CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. A metodologia de ensino e aprendizagem nos livros didáticos de matemática. In: CARVALHO, J. B. P. de (Org.). **Coleção Explorando o Ensino**; v. 17. Brasília: MEC/SEB, 2010.

GRANDO, Regina Célia. **O Jogo e a Matemática no Contexto da Sala de Aula**. 2. Ed. São Paulo: Paulos, 2008.

OLIVEIRA, Vera Barros de. **Jogos de Regras e a Resolução de Problemas**. 4. Ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

PASTELLS, Àngel Alsina i. **Desenvolvimento de Competências Matemáticas com Recursos Lúdico-Manipulativos**: para crianças de 6 a 12 anos. Trad.: Vera Lúcia de Oliveira Dittrich. Curitiba: Base Editorial, 2009.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SADOVSKY, Patrícia. **O Ensino de Matemática Hoje**: enfoques, sentidos e desafios. Trad.: Antonio de Padua Danesi. São Paulo: Ática, 2010.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema:** jogos de matemática de 1º a 5º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; PESSOA, Neide; ISHIHARA, Cristiane. **Cadernos do Mathema:** jogos de matemática de 1º a 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a Matemática:** números e operações. Curitiba: Aymar, 2009.