

Versão On-line

ISBN 978-85-8015-039-1

Cadernos PDE

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2008

VOLUME I

Jogos Matemáticos como Metodologia de Ensino

Aprendizagem das Operações com Números Inteiros

*Sandra Lucia Piola Barbosa*¹

*Túlio Oliveira de Carvalho*²

RESUMO

O artigo apresenta o relato de uma experiência que utiliza os jogos matemáticos como estratégia desencadeadora do processo de ensino-aprendizagem realizada com alunos da sexta série do Ensino Fundamental, no Colégio Estadual Tsuru Oguido, no município de Londrina, no primeiro semestre de 2009. A utilização de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que tem apresentado bons resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimulando a sua criatividade e participação. Propusemos os jogos matemáticos como instrumentos para ensino das operações com números inteiros, pois para se vencer nesses jogos, exige-se do aluno o uso de estratégias, levando-o a se envolver com as aplicações da Matemática, desenvolvendo e aprimorando as habilidades que compõem o raciocínio lógico e ao professor a oportunidade de criar um ambiente na sala de aula em que a comunicação seja benéfica, propiciando momentos de interação entre alunos e professor, trocas de experiências e discussões.

Palavras-chave: Jogos Matemáticos, Números Inteiros, Resolução de Problemas.

¹ Professora da Rede Pública do Estado do Paraná, participante do Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE). E-mail: sandrapiola@seed.pr.gov.br

² Professor Orientador. Departamento de Matemática, Universidade Estadual de Londrina – PR. E-mail: tcarvalho@uel.br.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo mostra o resultado do trabalho do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. O projeto foi desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina e sua aplicação se deu no Colégio Estadual Tsuru Oguido, município de Londrina, Paraná.

Os Jogos Matemáticos auxiliam o professor nesse trabalho, pois alia a atividade lúdica com a aprendizagem, despertando interesse pelo assunto. Após realização de pesquisas e leituras para referencial teórico sobre o tema, foi confeccionada uma unidade didática.

O trabalho com Jogos Matemáticos proporcionou a confecção de material, que dá subsídio aos professores no desenvolvimento das operações com Números Inteiros, de maneira que o aluno possa aplicar os conhecimentos adquiridos durante as jogadas, e posteriormente no momento da resolução dos problemas envolvendo o referido conjunto numérico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matemática está presente na vida da maioria das pessoas de maneira direta ou indireta. Em quase todos os momentos do cotidiano, exercita-se os conhecimentos matemáticos. Apesar de ser utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar aos alunos, aplicações que despertem seu interesse ou que possam motivá-los através de problemas contextualizados.

De acordo com as Diretrizes para o Ensino da Matemática (MEC, 2006), um dos desafios do ensino da matemática é a abordagem de conteúdos para resolução de problemas. Trata-se de uma metodologia pela qual o estudante tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos em novas situações, de modo a resolver a questão proposta.

Nos últimos 30 anos, tanto no Brasil como em outros países, pesquisas educacionais realizadas mostraram que os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem são muito mais complexos do que se acredita e concluiu-se que a matemática está ligada à compreensão e não apenas a

conteúdos decorados. Assim, a idéia inicial difundida pela expressão “ensino da matemática”, de que o professor deve transmitir, mostrar para o aluno a “matemática” e o aluno irá se apropriar de tais conhecimentos se o conteúdo for bem transmitido não traduz a realidade.

Para os PCNs (1997), a matemática tem o intuito de formar cidadãos, ou seja, preparar para o mundo do trabalho, ter uma relação com as outras pessoas que vivem no seu meio social. A educação matemática deve atender aos objetivos do ensino fundamental explicitados nos Parâmetros Curriculares Nacionais: utilizar a linguagem matemática como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias e saber utilizar diferentes recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos. Deste modo a expressão Educação Matemática, que deriva da expressão em inglês *mathematics education*, reflete a concepção de uma educação por meio da matemática.

Nesta perspectiva o professor de matemática é considerado um educador intencional, necessitando realizar pesquisa tanto relacionadas ao conteúdo como também em relação às metodologias a serem adotadas para a transmissão de tais conteúdos. Deve ter a preocupação em conhecer a realidade de seus alunos, detectando seus interesses, necessidades e expectativas em relação ao ensino, à instituição escolar e à vida.

Porém o ensino da matemática, ainda que esteja em construção, está centrado na prática pedagógica, de forma a envolver-se com as relações entre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento matemático. Assim, os objetivos básicos da educação matemática buscam desenvolvê-la como campo de investigação e de produção de conhecimento.

Rêgo e Rêgo (2000) destacam que é premente a introdução de novas metodologias de ensino, onde o aluno seja sujeito da aprendizagem, respeitando-se o seu contexto e levando em consideração os aspectos recreativos e lúdicos das motivações próprias de sua idade, sua imensa curiosidade e desejo de realizar atividades em grupo.

Dentro da resolução de problemas, a introdução de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que apresenta excelentes resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimula a sua criatividade num ambiente desafiador e ao mesmo tempo gerador de

motivação, que é um dos grandes desafios ao professor que procura dar significado aos conteúdos desenvolvidos.

Gandro (2000) ressalta que o jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo.

Tais habilidades desenvolvem-se porque ao jogar, o aluno tem 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. Pode-se dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Na visão de Smole, Diniz e Milani (2007), o trabalho com jogos é um dos recursos que favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, uma vez que durante um jogo, cada jogador tem a possibilidade de acompanhar o trabalho de todos os outros, defender pontos de vista e aprender a ser crítico e confiante em si mesmo.

Borin (1998) corrobora os autores acima, afirmando que dentro da situação de jogo, é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, nota-se que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam de matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. A introdução dos jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos dos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la.

Ainda na visão de Borin (1998), à medida que os alunos vão jogando, estes percebem que o jogo não tem apenas o caráter lúdico e que deve ser levado a sério e não encarado como brincadeira. Ao analisar as regras do jogo, certas habilidades se desenvolvem no aluno, e suas reflexões o levam a relacionar aspectos desse jogo com determinados conceitos matemáticos. Também é necessário que o jogo tenha regras pré-estabelecidas que não devem ser mudadas durante uma partida. Caso ocorra necessidade

de serem feitas alterações nas regras, estas podem ser discutidas entre uma partida e outra. A negociação entre os alunos também contribui para o aprendizado significativo.

Starepravo (1999) também defende essa idéia, afirmando que os desafios dos jogos vão além do âmbito cognitivo, pois, ao trabalhar com jogos, os alunos deparam-se com regras e envolvem-se em conflitos, uma vez que não estão sozinhos, mas em um grupo ou equipe de jogadores. Tais conflitos são excelentes oportunidades para alcançar conquistas sociais e desenvolver autonomia.

Os jogos, na educação matemática, são vistos pelos documentos oficiais de formas distintas, como relacionado a seguir.

Para as Diretrizes (MEC, 2006), os jogos são eficientes para a memorização e sugerem que há vários tipos de jogos que podem ser utilizados para instigar a memorização.

Além desse fato, os PCNs (MEC, 1997) enfatizam que os jogos são um aspecto que leva a criança a se interessar, se estimular, e a se desenvolver para resolver dificuldades ou problemas. Também informam que, além de ser um objeto sociocultural em que a matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos e supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento e o conhecimento dos outros.

Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginado por elas.

Em período mais avançado, as crianças aprendem a lidar com situações mais complexas como jogos de regras, e passam a compreender que as regras podem ser arbitrárias e que os jogadores percebem que só podem jogar se estiver com outro companheiro. Sendo assim os jogos com regras têm um aspecto importante, pois neles é preciso compreender e respeitar as regras, e assim os colegas. A participação em jogos de grupo também

representa conquistas cognitivas, emocionais, morais e sociais para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Também segundo os PCNs (MEC, 1997), para as crianças o jogo é muito prazeroso instigante e genuíno, pois gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da educação e do convívio escolar.

Diversos autores acreditam que a resolução de problemas seja a metodologia mais indicada para a introdução dos jogos no ensino de matemática. Na visão de Smole, Diniz e Milani (2007, p.12), “a resolução de problemas (...) permite uma forma de organizar o ensino envolvendo mais que aspectos puramente metodológicos, pois inclui toda uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, sobre o que é aprender”.

Esta metodologia se coloca como o fio condutor no desenvolvimento das aulas de matemática, pois, através dela, o aluno se apropria de conhecimentos obtidos pela observação e vivência dos fatos, adquirindo as competências e habilidades esperadas (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Para Borin (1998) a resolução de problemas é a mais adequada para desenvolver uma postura crítica ante qualquer situação que exija resposta. Cada hipótese formulada ou cada jogada desencadeia uma série de questionamentos, como por exemplo, aquela seria a única jogada possível? Se houver outras alternativas, qual escolher e por que escolher entre esta ou aquela? Terminado o problema, quais os erros e por que foram cometidos? Ainda é possível resolver o problema ou vencer o jogo, se forem mudadas as regras?

Essa metodologia representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que é ensinar matemática, ou seja, ao adotá-la, o professor será um espectador do processo de construção do saber pelo seu aluno, e só irá interferir ao final do mesmo, quando isso se fizer necessário através de questionamentos, por exemplo, que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. Ao aluno, de acordo com essa visão, caberá o papel daquele que busca e constrói o seu saber através da análise das situações que se apresentam no decorrer do processo (BORIN, 1998, p.10-11).

Algumas técnicas ou formas de resolução de problemas aparecem naturalmente durante os jogos, dentre elas, Borin (1998, p.11) destaca, “a tentativa e erro, redução a um problema mais simples; resolução de um problema de trás para a frente; representação do problema através de desenhos, gráficos ou tabelas, analogia a problemas semelhantes”.

O professor, ao preparar suas aulas com a utilização de jogos deve escolher técnicas para uma exploração de todo o potencial do jogo; também deve analisar as metodologias adequadas ao tipo de trabalho que pretende, tais como: a melhor maneira de organizar os grupos e a seleção de jogos que sejam adequados ao conteúdo que se pretende trabalhar. O trabalho com jogos requer do professor certas atitudes que o levem a considerar como uma atividade a ser realizada durante todo o ano letivo, e não de modo esporádico, relacionando o jogo como uma estratégia aliada à construção do conhecimento, devendo planejar cuidadosamente sua execução (STAREPRAVO, 1999).

Para Borin (1998) para que se possa construir um ambiente onde haja reflexão a partir da observação e da análise cuidadosa, é essencial a troca de opiniões e a oportunidade de argumentar com o outro, de modo organizado. Isto denota a importância fundamental do pré-requisito de tal metodologia de trabalho: para se alcançar um bom resultado com jogos é necessário que os alunos saibam trabalhar em grupo.

Um aspecto importante observado ao se trabalhar com jogos é a oportunidade de se trabalhar com os erros. Borin (1998) relata que, ao resolverem problemas, os alunos não deveriam apagar as soluções que julgassem erradas, pois estas iriam servir para chegarem à resposta correta através da análise dos erros cometidos. Nesse caso, é importante que o professor peça a seus alunos que façam o registro das jogadas para uma posterior análise do jogo e também para evitar que se esqueçam dos lances efetuados.

Assim, os registros matemáticos têm um papel relevante na aprendizagem, pois permitem que o aluno relate o que aprendeu no momento do jogo e passe aos demais essas idéias. Escrever pode ajudá-lo a aprimorar suas percepções e levá-lo a uma reflexão acerca dos conhecimentos

adquiridos. “Temos observado que os registros sobre matemática ajudam a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando a reflexão, clareando as idéias e agindo como um catalisador para as discussões em grupo” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p.12).

Smole, Diniz e Milani (2007) ainda sugerem formas de utilização dos jogos:

- Realizar o mesmo jogo várias vezes, para que o aluno tenha tempo de aprender as regras e obter conhecimentos matemáticos com esse jogo;
- Incentivar os alunos na leitura, interpretação e discussão das regras do jogo;
- Propor o registro das jogadas ou estratégias utilizadas no jogo;
- Propor que os alunos criem novos jogos, utilizando os conteúdos estudados nos jogos que ele participou.

Ao se propor os jogos matemáticos como instrumentos para se chegar à resolução de problemas, destaca-se o uso e as aplicações das técnicas matemáticas adquiridas pelos alunos, na busca de desenvolver e aprimorar as habilidades que compõem o seu raciocínio lógico. Além disto, o professor tem a oportunidade de criar um ambiente na sala de aula em que os recursos da comunicação estejam presentes, propiciando momentos como: apresentações, trocas de experiências, discussões, interações entre alunos e professor, com vistas a tornar as aulas mais interessantes e desafiadoras.

3. IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto esteve voltado principalmente para avaliar a eficácia da utilização dos jogos matemáticos em sala de aula. O trabalho foi desenvolvido com alunos da 6ª série do ensino fundamental, no Colégio Estadual Tsuru Oguido, em Londrina-PR. Os jogos utilizados foram “Termômetro Maluco”, “Matix”, “Soma Zero” e “Eu Sei!”. O conteúdo matemático por trás destes jogos consiste nos números inteiros, com foco nas operações de adição, subtração e multiplicação.

Foram analisados os fatos ocorridos, em busca de aspectos indicativos tanto dos benefícios quanto de alguns possíveis problemas que o trabalho com jogos matemáticos pudesse apresentar para o processo de ensino e aprendizagem das operações com Números Inteiros.

Antes da utilização dos jogos, foi aplicado um teste com algumas operações com números inteiros, para verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre o assunto.

O primeiro jogo aplicado foi o "Termômetro Maluco", que explora o conceito de números inteiros nas operações de adição e subtração. Os alunos participaram da confecção das cartas e tabuleiros do jogo, e isso facilitou a melhor compreensão do jogo e suas regras. Após efetuarem algumas jogadas, os alunos, já familiarizados com o jogo, foram incentivados a apresentar registros escritos das jogadas, para um desenvolvimento do conceito de soma.

O segundo jogo aplicado foi o "Matix", que explora o cálculo com expressões envolvendo números inteiros, incentivando o cálculo mental. Pelo fato de ser um jogo de estratégia, não dependendo apenas do fator sorte, e sim das decisões de cada jogador, estimula o raciocínio nas jogadas para se vencer o jogo. Os alunos, após algumas jogadas, escreveram textos com sua visão sobre a melhor estratégia para se vencer o jogo.

No jogo "Soma Zero", que foi o terceiro jogo aplicado, desenvolveu-se a habilidade de efetuar adições com números inteiros e também o conceito de oposto de um número inteiro, bem como o uso de cálculo mental.

O último jogo aplicado nas operações com números inteiros foi o "Eu Sei!", que auxilia no desenvolvimento da habilidade da multiplicação, e também explora o conceito de oposto de um número inteiro. O cálculo mental é bastante trabalhado durante a aplicação do jogo.

Após a realização dos jogos, efetuou-se novamente a sondagem do nível de aprendizagem dos alunos através de um teste contendo operações com números inteiros.

4. RESULTADOS

O trabalho com jogos matemáticos mostrou-se bastante eficaz, pois permitiu que muitos alunos realizassem as operações com números inteiros com mais segurança e habilidade.

O teste aplicado inicialmente (anexo) serviu para identificarmos os conhecimentos anteriores que os alunos apresentavam sobre as operações com números inteiros, tendo sido observado um acerto de cerca de 40%. Depois de aplicados os jogos e resolvidos os problemas gerados por eles, foi aplicado outro teste para verificar se houve aprendizagem com a aplicação dos jogos matemáticos. Neste segundo teste, verificou-se um acerto em média de 60%, sendo possível perceber que os alunos apresentavam maior segurança e conhecimento ao resolver o teste.

Os resultados obtidos indicam que é possível o uso de jogos em sala de aula como recurso para o ensino da Matemática, considerando-se o trabalho em grupos que podem ser atendidos pelo professor, em diferentes momentos.

Destacamos ainda que o comportamento dos educandos pode ser melhorado com o ambiente de colaboração encetado com a introdução dos jogos. Dois alunos que inicialmente ficavam apenas conversando e atrapalhando os demais colegas, no decorrer dos jogos, ficaram motivados e passaram a realizar as atividades com interesse.

Em geral, houve melhoria também no comportamento da turma, que passou a respeitar condutas e normas pré-estabelecidas para os jogos e estenderam essas condutas para a sala de aula.

5. CONCLUSÕES

Em relação à aprendizagem das Operações com Números Inteiros, pode-se afirmar que os jogos permitiram que os educandos desenvolvessem o raciocínio. Além disto, muitas das falhas de aprendizagem, verificadas no desenrolar das jogadas, puderam ser prontamente sanadas com a intervenção do professor. Para isso foram utilizados, muitas vezes, dos movimentos nos tabuleiros e também de explicações no quadro negro. Ao final da aplicação dos jogos, observou-se envolvimento dos alunos com as atividades, demonstrando

um maior interesse e segurança na realização das operações, fato que pode ser constatado através do teste realizado antes e depois da aplicação dos jogos e também dos relatos dos próprios alunos, incentivados a escrever sobre os jogos (veja Anexo).

Os participantes do GTR se interessaram pela proposta, e também contribuíram com sugestões de jogos e participações nas atividades.

Os demais professores de Matemática do Colégio demonstraram interesse pela aplicação dos Jogos Matemáticos, acompanhando sua aplicação e os resultados satisfatórios.

A equipe pedagógica do Colégio também ficou satisfeita com os resultados apresentados pela aplicação do projeto, onde observamos no relatório de implementação do projeto: "O projeto Jogos Matemáticos como Metodologia do Ensino-Aprendizagem das Operações com Números Inteiros contribuiu para um entendimento mais efetivo das noções de números inteiros para o ensino da Matemática". Sugerindo uma socialização do material com os professores da área.

6. REFERÊNCIAS

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. 3.ed. São Paulo: IME/USP, 1998.

GANDRO, R.C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese. Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): matemática. Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

_____. Diretrizes Curriculares Para a Educação Básica da Disciplina de Matemática. Secretaria de Estado de Educação do Paraná, 2008.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M. Matemática ativa. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Comped: 2000.

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

STAREPRAVO, A.R. Jogos, desafios e descobertas: o jogo e a matemática no ensino fundamental – séries iniciais. Curitiba: Renascer, 1999.

7. ANEXOS

Gostei muito de fazer o jogo Termômetro maluco. Lá pra aprender somar e diminuir os números positivos e negativos.

Registro de jogadas:

Numa jogada eu tizei o conto com o número +3 e depois tizei o número -2 então teve que voltar duas casas e praí no número +1.

Para ganhar o jogo tem que ser o primeiro a chegar no +20.

E se um jogador chegar no -20 ele congela e sai do jogo.

6°C

Maryara Cristina

Ana Carolina do Silve.

Dicas para se dar bem
no jogo matemático:

Deve prestar muito atenção
aos números que você vai
retornar, para não dar
chances ao adversário de
conseguir mais pontos.

Deve somar os positivos e
os negativos separados e
depois subtrair os números
negativos dos positivos, obtendo
a pontuação final.

650

Francieli de Oliveira

Nesse jogo aprendi que na matemática precisamos prestar muita atenção no final pois ele é quem altera o resultado apesar de parecer insignificante.

O jogo foi interessante pois pudemos perceber que pequenas coisas na matemática pode nos fazer errar essas questões, é preciso prestar atenção. E também relembrar sobre algumas coisas que eu já havia esquecido. O jogo valeu a pena e além de tudo isso eu me diverti e também pude ensinar para quem não sabia e estava em dúvida.

Relatório sobre o jogo "Soma 0"

Eu achei esse jogo muito interessante,

☆ porque você não se distrai e fica só fazendo cálculos.

Isso também mexe com a confiança de um ao outro para não roubar.

☆ Se um tem uma carta mostrando $[-3]$, e na mesa tiver $[2]$ $[2]$ $[2]$, compense mas você pegue o 5 e o 3, porque assim você fica com mais cartas.

☆ Picoteei uma hora no jogo um que o Carlos tinha um $[+1]$ na mão, e na mesa tinha um $[-6]$ e $[-5]$ e ele pegou, depois eu confiei a mão que nesse caso tinha que ser um $[1]$ e ele desinvoluiu.

☆ O jogo que eu lucrei mais cartas foi o segundo, porque uma das estratégias foi assim: eu tinha um $[-20]$ na mão, e na mesa tinha $[8]$ $[7]$ $[10]$ $[-5]$ que

☆ dá 20, então eu peguei as 4 cartas.

O segundo é você fazer os melhores jogos para lucrar mais cartas.

690

☆
nome Jennifer P. da Santos



