



## VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

### JOGO MATIX: POTENCIALIZANDO O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Adriana da Conceição Tesch<sup>1</sup>

Silvana Cocco Dalvi<sup>2</sup>

#### Educação matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

##### Resumo:

O texto refere-se a um relato de experiência envolvendo um jogo matemático e o ensino de números inteiros. A atividade foi desenvolvida com alunos do 8<sup>a</sup> ano do ensino fundamental de uma escola municipal localizada no estado do Espírito Santo. Tem-se por objetivo analisar as potencialidades que o jogo Matix proporciona aos alunos no que tange o ensino de números inteiros. Esse jogo é de tabuleiro com peças contendo números positivos e negativos e um smile. Os resultados revelam que o jogo propiciou o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento, enquanto sujeito crítico e participativo. Acionou processos cognitivos importantes na apropriação e consolidação da aprendizagem do conceito de números inteiros. O trabalho coletivo permitiu a troca de informações, o debate e a reflexão elevando o desenvolvimento cognitivo dos alunos além de desenvolver aspectos democráticos necessários a uma convivência saudável em sociedade. O jogo manteve a dimensão lúdica e educativa demonstrando grande potencialidade ao ensino da matemática preocupado em contribuir na superação dos desafios sociais impostos pela sociedade contemporânea.

**Palavras Chaves:** Educação Matemática. Jogo Matix. Ensino-Aprendizagem. Números Inteiros.

##### Introdução

O desenvolvimento da Ciência e da tecnologia transforma o modo de produção e o jeito de viver das pessoas. Vivemos mudanças sociais, políticas e econômicas no decorrer da história humana que interferiram também no processo educativo. A matemática está presente nessas transformações tornando-se uma ferramenta na compreensão dos mecanismos que regem a sociedade contemporânea.

Ao passo que essas transformações acontecem, surge o desafio de promover uma educação matemática comprometida com problemas socioculturais e socioambientais, preocupada em formar sujeitos críticos, capazes de exercerem sua cidadania. A escola e mais especificamente a sala de aula tornam-se espaços democráticos onde o aluno enquanto sujeito, passa da condição de receptor de informações a protagonista na construção do conhecimento.

Romper com a visão fragmentada do conteúdo e com algumas metodologias presentes nas aulas de matemática que priorizam a mecanização e a memorização dos conteúdos

---

<sup>1</sup> Mestranda do programa EDUCIMAT. Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Vitória* - ES. [adritutora@gmail.com](mailto:adritutora@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda do programa EDUCIMAT. Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Vitória* - ES. [silvanaej@hotmail.com](mailto:silvanaej@hotmail.com)

matemáticos é um desafio. Temos enraizada, muitas vezes, a concepção de que os conhecimentos científicos construídos socialmente ao longo do tempo estão prontos, cabendo à escola sua reprodução sistematizada e linear. Entretanto, novas necessidades redimensionam o olhar sobre o passado alicerçando o presente, apontando modificações e inovações no processo ensino-aprendizagem.

Acreditamos ser importante criar situações de aprendizagem onde os alunos possam interagir uns com os outros vivenciando novas experiências. O professor consciente de sua prática adota uma postura de mediação do processo ensino-aprendizagem. Freire (1996) destaca:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transmitir conhecimento (FREIRE, 1996, p. 47).

Corroborando com essa perspectiva, vislumbramos no jogo Matix um potencial educativo para desenvolver aspectos democráticos e aspectos cognitivos ao conteúdo de números inteiros. O jogo foi aplicado a oito turmas do oitavo ano do Ensino fundamental de uma escola localizada no Espírito Santo.

## **Referencial teórico**

Kishimoto (2008) pontua que o jogo só aparece como algo sério, destinado a educar crianças depois do romantismo, a partir do século XVIII. Destaca que a definição de jogo não é simples, pois está relacionado a diferentes contextos sociais, ao sistema de regras que especifica sua modalidade e o objeto que o caracteriza.

Para Kishimoto (2008), o jogo não deve ser visto apenas como um momento de distração, mas uma oportunidade de ensino-aprendizagem. Considera que as crianças aprendem de modo intuitivo e colaborativamente cuja capacidade de pensar está ligada a sonhos, fantasias, imaginação. O jogo livre de pressões e avaliações cria um clima propício a investigações e a busca de soluções. Salienta que:

As crianças ficam mais motivadas a usar a inteligência, pois querem jogar bem; sendo assim, esforçam-se para superar obstáculos, tanto cognitivos quanto emocionais. Estando mais motivadas durante o jogo, ficam também mais ativas mentalmente (KISHIMOTO, 2003, p. 96).

O jogo no âmbito educacional está relacionado a duas funções: a lúdica proporcionando diversão, prazer ou desprazer; a educativa no sentido da aprendizagem de qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber. Essas funções devem estar em equilíbrio para que não haja apenas jogo, ou apenas ensino (Kishimoto, 2003).

Smole, Diniz e Cândido (2007) salientam que o jogo favorece o desenvolvimento da linguagem, processos de raciocínio e interação entre os participantes. É por meio da interação que as crianças são levadas a pensar criticamente de forma coerente, trocando informações, analisando suas próprias ideias e a de seus pares. Nas discussões em grupo desenvolvem o potencial de participação, de operar junto, o respeito mútuo.

Além de desenvolver aspectos democráticos o jogo contribui na aprendizagem dos conhecimentos científicos. Oportuniza a investigação ativando os aspectos cognitivos das crianças desenvolvendo o raciocínio matemático. Os elementos do jogo são conectados aos conceitos matemáticos. Assim,

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado *raciocínio lógico* (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p.11).

Alguns cuidados devem ser considerados no planejamento da aula usando jogo. Smole, Diniz e Cândido (2007) orientam que o professor deve jogar antes da turma para avaliar: se for muito simples se tornará desinteressante, e se for muito difícil os alunos desistirão por não encontrarem saída. Pensar na organização da classe e no tempo de jogo. Sugerem que não seja planejado apenas para uma aula, pois para aprender é necessário que haja repetições, discussões e registros. Os registros podem ser individuais ou coletivos, em forma de textos ou outros que o professor julgar adequado.

A gama de relações entre o jogo e a prática educativa numa visão de educação emancipadora viabiliza explorar diversos conteúdos, dentre eles os números inteiros, nosso objeto de estudo. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, “Os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes” (BRASIL, 1998, p.66). Eles são uma ampliação dos números naturais abrangendo números positivos e negativos. Essa amplitude desencadeia novas propriedades e generalizações que acompanharão os estudantes nos estudos futuros.

Os números inteiros estão presentes nas atividades cotidianas como: o dinheiro que possuo contempla ou não o pagamento de uma dívida, qual temperatura ideal para assar o

bolo, o sentido da trajetória de um móvel, solo e subsolo, diferentes temperaturas em diferentes lugares, o aquecimento global, entre outros contextos. A importância deles e sua relação com a realidade é visível.

Quanto ao trabalho escolar os PCN's alertam que "É preciso levar em conta que os alunos desenvolvem, já nas séries iniciais, uma noção intuitiva dos números negativos que emergem de situações práticas, [...]" (BRASIL, 1998, p. 98). Os conhecimentos prévios dos alunos são relevantes. Quando os números inteiros são tratados na escola de forma incoerente, impossibilitando o aluno de pensar, de estabelecer relações, elaborar estratégias e validá-las obstáculos são gerados na compreensão desse conceito. A escola

[...] ao desenvolver um trabalho exclusivamente formal no trabalho com os números inteiros, corre-se o risco de reduzir seu estudo a um formalismo vazio, que geralmente leva a equívocos e facilmente é esquecido. Assim, devem-se buscar situações que permitam aos alunos reconhecer alguns aspectos formais dos números inteiros a partir de experiências práticas e do conhecimento que possuem sobre os números naturais (BRASIL, 1998, p. 100).

Pires, Curi e Campos apresentam algumas dificuldades que podem surgir na aprendizagem dos números inteiros:

- quanto à ordem dos números negativos: -3 é maior que -4. Há uma resistência por parte das crianças de aceitar essa ideia e considerar apenas o valor absoluto do número [...] - a relação dos números inteiros com quantidade. Que quantidade representa -8, +5, - (-2)? [...] - a ideia de que a adição faz aumentar e a subtração diminuir. Tais ideias são contrariadas em situações como: somar um número com 6 e obter 1. Subtrair um número de 2 e obter 9. [...] (PIRES, CURI e CAMPOS, 2001, p.33).

Podemos citar ainda o conceito mal estruturado que os alunos trazem em relação ao zero acreditando ser ele o menor número existente independente do conjunto numérico. A reta numérica inteira com uma nova configuração, agora tendo dois sentidos considerando o zero como ponto de origem. O zero que agora tem o antecessor -1. Operações impossíveis como 3 tira 5 agora são realizadas numa linguagem própria:  $+3 - 5 = -2$ .

O conjunto dos números inteiros trazem novidades. É fundamental construir uma base sólida desde o início do estudo. Procuramos tratar o assunto de forma que os alunos vivenciassem uma experiência de jogo e, de forma investigativa e reflexiva descobrissem as especificidades desses números.

## Desenvolvimento

O Matix é um jogo criado na Alemanha em duas versões: o tabuleiro 6 x 6 com 36 quadrados menores ou 8x8 com 64 quadrados. As peças são compostas por números negativos, números positivos e um coringa (CAVALCANTI, 2008). Na atividade usamos a primeira versão conforme imagem abaixo.

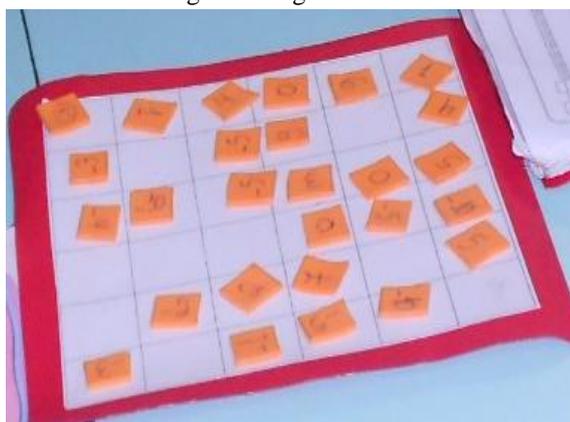
Figura 1: Jogo do Matix



Fonte: Cavalcante, C. M. B; Ortega, A. C., 2008

As pesquisadoras confeccionaram o jogo utilizando materiais simples e de baixo custo. O tabuleiro foi construído com papel cartão plastificado com papel contat para maior durabilidade. As peças com e.v.a facilitando o manuseio. A imagem a seguir ilustra o jogo:

Figura 2: Jogo do Matix



Fonte: Acervo das pesquisadoras, 2014

Em sala de aula os alunos discutiram e definiram as regras:

- ✓ As peças foram distribuídas aleatoriamente no tabuleiro com as faces viradas para cima. O coringa ocupou um dos cantos.

- ✓ Os alunos usaram critérios próprios decidindo quem iria iniciar.
- ✓ O jogador escolhe se vai jogar na horizontal ou vertical. Essa regra não foi bem aceita no grupo que após discussões decidiram que poderia ser nos dois sentidos.
- ✓ O primeiro jogador troca o coringa de lugar com uma peça retirando-a.
- ✓ O próximo jogador desloca o coringa na linha ou coluna que está retirando outra peça.
- ✓ O jogo segue até que não haja mais peças na linha ou coluna onde o coringa está posicionado. Não é necessário retirar todas as peças para finalizar o jogo.
- ✓ É considerado vencedor quem obtiver o maior saldo de pontos.

As turmas foram organizadas em grupos de quatro participantes. O jogo teve duração de duas aulas de cinquenta minutos. Na primeira aula os alunos jogaram e na segunda chegaram às conclusões registrando-as em forma de textos. Apresentamos a seguir alguns resultados observados pelas pesquisadoras.

### **Resultados e discussões**

Antes de iniciar o jogo foram feitas as reflexões sobre os objetivos a serem alcançados. Ficou claro para os alunos que a atividade iria auxiliá-los na aprendizagem de um novo conteúdo matemático previsto no currículo. Deveriam participar de forma colaborativa e com respeito mútuo. Na imagem o grupo realiza a atividade proposta:

Figura 3: Grupo de alunas jogando o Matix



Fonte: Acervo das pesquisadoras, 2015

No início os alunos faziam as jogadas procurando retirar os maiores números positivos. Quando não tinham mais essa opção foi necessário escolher entre os números negativos. Pela reflexão descobriram que menos um ( $-1$ ) é maior que menos dois ( $-2$ ), menos dois ( $-2$ ) maior que menos três ( $-3$ ), e assim sucessivamente. Preferiam retirar o zero ( $0$ ) a qualquer número negativo: era melhor, por exemplo, somar zero ( $0$ ) que somar menos cinco ( $-5$ ). As dúvidas levantadas pelos alunos eram discutidas no grupo, às vezes com toda a classe. Novas aprendizagens emergiam e consolidava-se tais como: antecessor/ sucessor, a sequência numérica inteira, comparação entre números e somas algébricas com números inteiros.

Após algumas jogadas notaram que em certas situações era mais viável retirar um número menor forçando o adversário a retirar peças negativas. As estratégias de antecipação de jogadas envolveram os alunos num ambiente desafiador: buscavam aumentar seus saldo de pontos dificultando a jogada do oponente. Como alguns alunos recusaram-se a deslocar o coringa surgiu uma nova regra: Não era permitido passar a vez a outro jogador.

Os procedimentos na contagem dos pontos foram progredindo gradativamente. Alguns alunos faziam as somas algébricas usando duas parcelas misturando números positivos e negativos; outros somavam os positivos, somavam os negativos e calculavam a diferença. Logo adotaram esse procedimento por julgarem ser mais rápido. Nos estudos posteriores foi feita a sistematização com a linguagem formal da matemática.

Durante o jogo as pesquisadoras atuavam como mediadoras do processo, caminhavam entre os grupos investigando como os alunos esquematizavam suas jogadas. Estimulavam o raciocínio com perguntas tipo: O que acontece com seu oponente se retirar essa peça? Por que retirou essa e não outra? Qual é a melhor jogada agora? Ela é viável ou é melhor abrir mão dela? Professores e alunos dialogavam sobre as jogadas, potencializando o raciocínio e a percepção sobre a compreensão do significado do valor numérico de um número inteiro.

### **Considerações finais**

O jogo Matix demonstrou ser viável nos estudos iniciais envolvendo números inteiros e somas algébricas. Permitiu aos alunos explorarem técnicas distintas com algoritmos decidindo qual adotar. Não foi necessário decorar regras de operação pois elas foram construídas de forma lúdica e interessantes ao longo do processo.

Aspectos democráticos também se evidenciaram. O respeito mútuo, a autonomia, a cooperação na construção das novas aprendizagens. O erro visto como possibilidade de acertos para as próximas jogadas propiciando autoconfiança. O confronto de ideias, saber

ganhar ou perder, respeitar as diferenças são atitudes que favorecem uma convivência harmoniosa entre os indivíduos na sociedade.

O papel mediador do professor tornou o jogo desafiador. Possibilitou diagnosticar os obstáculos fazendo as intervenções que ampliaram os conhecimentos dos alunos. Entendemos que o jogo no âmbito escolar contribuiu para uma maior qualidade na educação matemática tanto na formação cidadã dos alunos como na aprendizagem dos conhecimentos científicos.

## **Referências**

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental**. PCNEF: 5ª à 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAVALCANTE, C. M. B; ORTEGA, A. C. Análise microgenética do funcionamento cognitivo de crianças por meio do jogo Matix. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v.25, n. 3, jul/set. 2008. Disponível em: <[http:// http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300013](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300013)>. Acesso em: 11 fev. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo, SP: Pioneira, 2003

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. (Coord.). **Transformando a prática das aulas de matemática**. São Paulo: PROEM, 2001.

SMOLE, K. S; DINIZ M. I; CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007 (Série Cadernos do Mathema - Ensino Fundamental).