
MATIX: construindo novos conceitos nas aulas de matemática

Sandra Regina D'ANTONIO¹João César GUIRADO²Solange Cristina D'ANTONIO³**Resumo**

Piaget (1980) atribui grande importância à interação social, para ele as trocas são indispensáveis, tanto para que as crianças elaborem o pensamento lógico, quanto para que os adultos construam as ciências. Contudo, para que tais trocas ocorram se faz necessário o uso de estratégias que possibilitem ao docente criar espaços de interação. Neste sentido, visto como um recurso gerador de situações desafiadoras para o aluno e que estimula a interação e discussão em grupo, o jogo é, atualmente, considerado um recurso que auxilia tanto o desenvolvimento intelectual, como o raciocínio lógico-matemático, especialmente na primeira e segunda etapas do Ensino Fundamental. Esse trabalho apresenta a luz da epistemologia algumas reflexões e apontamentos a respeito da utilização do jogo no processo educacional, mais especificamente no ensino de matemática. O jogo apresentado denomina-se "Matix". Foi aplicado em uma turma 7ª série em 2011, com o objetivo de possibilitar uma discussão a respeito do que vem a ser número oposto e da relação deste conceito matemático com as operações algébricas de adição envolvendo os números inteiros.

Palavras-chave: Jogo; Resolução de problemas; Números inteiros.

Abstract

Piaget (1980), attaches great importance to social interaction, for he exchanges are indispensable, both for children to develop logical thinking, as for adults to build the sciences. However, if such changes occur it is necessary to use strategies that enable teachers to create spaces of interaction. In this sense, seen as a resource generator challenging situations for the student and encourages group discussion and interaction, the game is currently considered a resource that helps both intellectual development as the logical and mathematical thinking, especially in the first and second stages of elementary school. This paper presents the epistemology of light reflections and notes about the use of the game in the educational process, specifically in mathematics teaching. The game introduced called "Matix". Was applied to a 7th grade class in 2011 with the objective to enable a discussion about what happens to be

¹ Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino De Matemática – PCM/UEM. E-mail: sandradantonio@hotmail.com.

² Professor Ms. de Prática de Ensino do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: jcguirado@uem.br.

³ Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática – PCM/UEM e Coordenadora de Matemática do Município de Maringá-PR. E-mail: solangedeantonio@hotmail.com.

opposite number and the relationship of this mathematical concept with the algebraic operations involving addition of integers.

Keywords: Game; Troubleshooting; Integers.

Introdução

Segundo Moscovici:

Todos nossos discursos, nossas crenças, nossas representações provêm de muitos outros discursos, de muitas outras representações elaboradas antes de nós e derivadas delas, sendo uma questão de palavras, mas também de imagens mentais, crenças, ou pré concepções (MOSCOVICI, 2007, p. 242).

Dessa forma, não há como pensar em uma instituição escolar desprovida de crenças, representações e discursos, pois, neste ambiente, a cada segundo, estabelecemos inúmeras trocas discursivas repletas de sentidos e significados. Sentidos e significados que serão, posteriormente, ampliados ou até mesmo, modificados a partir do acesso ao conhecimento sistematizado, visto que, a escola é local de sistematização de conhecimento, de construção de novos saberes, de estruturação, de ampliação de conceitos. Local em que estabelecemos e mantemos relações sociais. É isso que a torna singular entre as instituições produtoras de sentido.

Contudo, ao nos depararmos com dados provenientes de avaliações, como as do Instituto Montenegro (2009; 2011), nos defrontamos com um sério problema: grande parte dos alunos que adentram a instituição escolar em busca de conhecimento se formam sem, contudo, atingi-los.

De acordo com dados do Inaf (Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional), atualmente existem quatro níveis distintos de alfabetismo que são: o analfabeto; o alfabeto rudimentar; o alfabeto básico e o alfabeto pleno. Sendo os dois primeiros descritores do índice de analfabetismo funcional e os dois últimos descritores do nível dos indivíduos alfabetizados funcionalmente. São considerados:

- **Analfabetos:** indivíduos que não conseguem realizar tarefas simples que envolvem a leitura de palavras e frases, ainda que uma parcela destes consiga ler números familiares (números de telefone, preços, etc.).

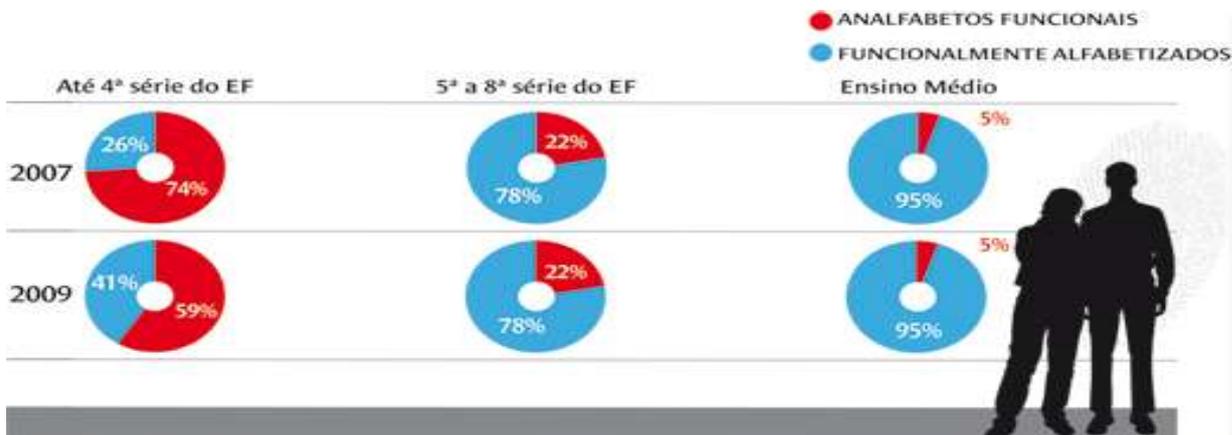
- *Alfabetos rudimentares:* pessoas que conseguem localizar uma informação explícita em textos curtos e familiares (como, por exemplo, um anúncio ou pequena carta), ler e escrever números usuais e realizar operações simples, como manusear dinheiro para o pagamento de pequenas quantias ou fazer medidas de comprimento usando a fita métrica.
- *Alfabetos básicos:* as pessoas classificadas neste nível são consideradas funcionalmente alfabetizadas, pois já lêem e compreendem textos de média extensão, localizam informações mesmo que seja necessário realizar pequenas inferências, lêem números na casa dos milhões, resolvem problemas envolvendo uma sequência simples de operações e têm noção de proporcionalidade. Mostram, no entanto, limitações quando as operações requeridas envolvem maior número de elementos, etapas ou relações.
- *Alfabetos plenos:* neste nível estão as pessoas cujas habilidades não mais impõem restrições para compreender e interpretar textos em situações usuais: lêem textos mais longos, analisando e relacionando suas partes, comparam e avaliam informações, distinguem fato de opinião, realizam inferências e sínteses. Quanto à matemática, resolvem problemas que exigem maior planejamento e controle, envolvendo percentuais, proporções e cálculo de área, além de interpretar tabelas de dupla entrada, mapas e gráficos.

Assim, de acordo as habilidades de leitura/escrita e numeramento:

	Habilidades leitura/escrita (letramento)	Habilidades matemáticas (numeramento)
<i>Analfabeto</i>	Corresponde à condição dos que não conseguem realizar tarefas simples que envolvem decodificação de palavras e frases.	Corresponde à condição dos que não conseguem realizar tarefas elementares com números, como ler o preço de um produto ou anotar um número de telefone.
<i>Rudimentar</i>	Corresponde à capacidade de localizar informações explícitas em textos curtos, um anúncio ou pequena carta.	Corresponde à capacidade de ler números em contextos específicos como preço, horário, números de telefone etc.
<i>Básico</i>	Corresponde à capacidade de localizar informações em textos um pouco extensos, podendo realizar pequenas inferências.	Corresponde à capacidade de ler números, resolver problemas simples envolvendo soma, subtração e multiplicação, ou mesmo a identificação de relações de proporcionalidade, ainda que, recorrendo eventualmente à calculadora.
<i>Pleno</i>	Corresponde à capacidade de ler textos longos, orientando-se por subtítulos, localizando mais de uma informação, de acordo com condições estabelecidas, relacionando partes de um texto, comparando dois textos, realizando inferências e sínteses.	Corresponde à capacidade de formular uma estratégia de resolução de problemas, mesmo os mais complexos, que exigem a elaboração e a execução de uma série de operações relacionadas entre si, apresentando, ainda, familiaridades com mapas e gráficos e outras representações matemáticas.

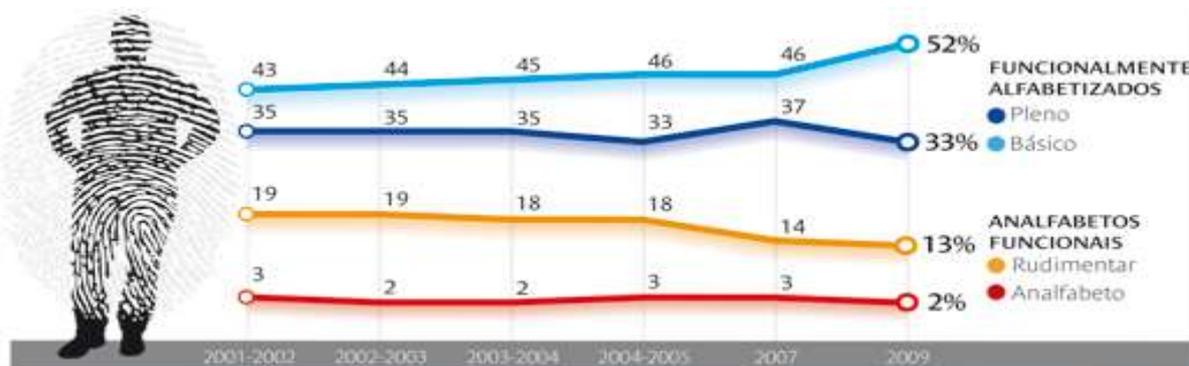
Ainda, por meio desta pesquisa, também divulgada pelo IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística) verificamos que, em todos os níveis de ensino, ainda são grandes os problemas com relação à aprendizagem dos conceitos matemáticos e de letramento.

1º Indicador por escolaridade - População de 15 a 24 anos.



Fonte: Instituto Paulo Montenegro/IBOPE - Agosto/09

População de 15 a 24 anos



Fonte: Instituto Paulo Montenegro/IBOPE - Agosto/09

De acordo com dados do IBOPE (2009), a maioria dos brasileiros (59%) entre 15 e 64 anos que estudaram até a 4ª série atingem apenas, “o grau rudimentar” de alfabetismo, ou seja, possuem no máximo a habilidade de localizar informações explícitas, em textos curtos ou efetuar operações matemáticas simples, contudo, não são capazes de compreender textos mais longos, localizar informações que exijam alguma inferência, ou mesmo, definir

uma estratégia de cálculo para a resolução de problemas. E ainda mais grave: 10% destes indivíduos podem ser considerados analfabetos absolutos em termos de habilidades de leitura/escrita, não conseguindo nem mesmo decodificar palavras e frases, ainda que em textos simples, apresentam grandes dificuldades em lidar com números em situações do cotidiano, apesar de terem cursado um a quatro anos do ensino fundamental (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2009).

Dentre os que cursam ou cursaram da 5ª a 8ª série, 22% dos que completaram entre cinco a oito séries do ensino fundamental ainda *permanecem no nível rudimentar*, com sérias limitações tanto em termos de suas habilidades de leitura/escrita quanto em matemática. Desses, apenas 15% podem ser considerados plenamente alfabetizados (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2009).

Entre aqueles que cursaram de uma a três séries do ensino médio, 5% encontram-se ainda no *nível rudimentar* e somente 38% atingem o nível pleno de alfabetismo (esperado para 100% desse grupo).

Os dados apresentados pelo Instituto Paulo Montenegro em 2011, não se diferem muito dos apresentados em 2009. Vejamos:

TABELA II			
NÍVEL DE ALFABETISMO, SEGUNDO A ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO DE 15 A 64 ANOS, BRASIL - 2011			
	ENSINO FUNDAMENTAL I	ENSINO FUNDAMENTAL II	ENSINO MÉDIO
Analfabeto	8%	1%	0%
Rudimentar	45%	25%	8%
Básico	43%	59%	57%
Pleno	5%	15%	35%
Analfabetismo Funcional	53%	26%	8%
Alfabetizados Funcionalmente	48%	74%	92%

Fonte: Inaf Brasil 2011

Entre as pessoas que cursaram de uma a quatro séries de escolaridade, mais da metade (53%) ainda permanece no nível de analfabetismo funcional, com 45% chegando ao nível rudimentar. O nível básico é alcançado por menos da metade do grupo (43%) e só 5% atingem o nível pleno.

A maioria dos indivíduos que completaram, no mínimo, um ano/série do segundo ciclo do ensino fundamental atinge o nível básico de alfabetismo (59%). Contudo, vale notar, que aproximadamente um quarto das pessoas com essa escolaridade (26%) ainda podem ser classificadas como analfabetas funcionais.

Já entre as pessoas com ensino médio, nível no qual se esperaria que todos ingressassem já com alfabetismo pleno, temos apenas 35% nesse patamar. A maioria permanece no nível básico (57%).

A partir dos dados apresentados nas pesquisas, há ainda muito que se avançar para que possamos atingir níveis aceitáveis de alfabetismo, ou seja,

para que nossos alunos alcancem de forma satisfatória os níveis de numeramento e letramento esperados em cada etapa de sua escolarização.

De acordo com Becker (2012), parte desse insucesso é fruto da forma em que a escola encontra-se estruturada. Segundo o autor:

[...] A escola, especificamente o ensino, não se modificou em profundidade e, sobretudo, em extensão, como deveria para fazer justiça a sua responsabilidade social e as conquistas da investigação científica. A escola continua tributária de metodologias, didáticas, pedagogias, que estão muito mais próximas do senso comum do que de fundamentações científicas. Como tais elas servem muito mais a pré-conceitos do que a processos formadores próprios de sujeitos que fazem história transformando o mundo em que vivem (BECKER, 2012, p. 244).

No campo da matemática, autores como Lopes, Viana e Lopes (2005) e também Pozo e Pérez Echeverria (2001) consideram que as persistentes dificuldades dos alunos em aprender decorrem de metodologias que enfatizam a tradição cultural de que a aprendizagem da matemática está diretamente relacionada à repetição e à transmissão de conteúdos sem muito espaço para discussões ou diálogos acerca do assunto trabalhado.

Entretanto para Piaget (1974)⁴:

Não se chega à autonomia por caminhos fáceis, muito menos por ações que se repetem, porém das quais não se toma consciência. Qualquer desenvolvimento avança somente na medida em que o sujeito toma consciência de suas ações. Não consciência no sentido de iluminação, de insight; mas no sentido da apropriação de ações próprias, partindo de seus resultados até chegar a seus mecanismos íntimos (PIAGET 1974 *apud* BECKER 2012, p. 246).

Assim, podemos dizer que o conhecimento, longe de ser concebido como uma simples cópia da realidade é construído e edificado a partir das ações entre o sujeito e o meio externo, haja vista que “conhecer é agir, ou seja, não só o sujeito age sobre o objeto, como também o objeto age sobre o sujeito (por intermédio da assimilação) e, dessas ações mútuas surge uma nova

⁴ PIAGET, J. A tomada de consciência. São Paulo: EDUSP, 1975.

síntese que gera então o conhecimento, pois “conhecer é modificar, é transformar, e entender os processos dessa transformação” (PIAGET, 1964).

Diante disso, podemos dizer que a educação matemática ao invés de transformar os alunos em meros receptores conformistas, deve privilegiar as ações do sujeito, como as relações que este pode criar à medida que interage com seu meio, pois como apontam Kamii e Livingston (1997):

As crianças adquirem o conhecimento lógico-matemático por meio de um processo de construção (ação), de dentro para fora, em interação com o ambiente físico e social, e não por internalização de fora para dentro por meio da transmissão social. (KAMII e LIVINGSTON, 1997, p.17).

No entanto, para que isso ocorra de fato, cabe ao educador criar situações nas quais os alunos possam pesquisar, observar e estruturar seu pensamento, tornando-os seres ativos, construtores de seu próprio conhecimento. Neste sentido, o jogo torna-se um excelente instrumento para que estas trocas sejam efetivadas de forma genuína, visto que o jogo:

[...] implica necessariamente a ação, o inter-relacionamento e a improvisação a partir da espontaneidade, curiosidade e aceitação do risco, dentro de um processo espiralado e contínuo de desestruturação e estruturação (KNAPPE, 1998, p.33-4).

Na visão da psicologia o jogo permite a apreensão dos conteúdos, pois coloca o sujeito diante da impossibilidade de resolver, na prática, as suas necessidades psicológicas. O indivíduo experimenta, assim, por meio do jogo situações de faz-de-conta vivenciadas ou criadas, para solucionar as impossibilidades de tornar realidade seu desejo (SANTOS E CRUZ, 1997).

Segundo Kamii e Devries (1991, p. 38), as crianças se “[...] desenvolvem não apenas social moral e cognitivamente, mas também política e emocionalmente por meio dos jogos”. Para as autoras está é uma atividade política que implica varias decisões, conseqüentemente coordenação de pontos de vista, o que contribui para o desenvolvimento da autonomia.

Mas o jogo não é somente um processo de aperfeiçoamento físico, intelectual e moral. É, também, um valioso elemento para observação e conhecimento acerca da criança, suas tendências, lacunas e aptidões, visto que ao jogar, a criança aplica seus esquemas mentais à realidade que a cerca, apreendendo-a e assimilando-a. Para Macedo (1995):

[...] o conhecimento tratado como um jogo faz sentido para a criança. Não se trata de ministrar os conteúdos escolares em forma de jogo. Trata-se de analisar as relações pedagógicas com o jogo. A escola propõe exercícios, mas lhes tira o sentido, o valor lúdico. Ensina convenções, mas não ensina as crianças a ganharem dentro destas convenções (MACEDO, 1995, p.9-10).

Desta forma, os conhecimentos advindos de uma interação lúdica com toda a gama de aspectos afetivos e cognitivos que os caracterizam, tem um valor especial e mais significativo, visto que promove a análise dos erros e das estratégias empregadas no jogo (SANTOS e CRUZ, 1997).

O jogo e conhecimento matemático

Em particular, na Educação Matemática, a importância atribuída à utilização dos jogos em sala de aula tem sido salientada em inúmeros textos, como o de Alves:

A utilização de jogos pode contribuir para um trabalho de formação de atitudes – de enfrentamento a desafios, de busca a soluções, de desenvolvimento da crítica, da intuição da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para a aprendizagem da matemática (ALVES, 2001, p. 10).

E do Grandó:

[...] para o ensino de Matemática, que se apresenta como uma das áreas mais caóticas em termos de compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresenta com formas específicas e características próprias, propícias a dar compreensão para muitas das estruturas matemáticas existentes e de difícil assimilação (GRANDÓ, 1995, p.68).

Desta forma, o ato de jogar além de proporcionar prazer e diversão provoca o pensamento reflexivo do aluno, pois aponta para os limites

a serem aceitos e superados pelo indivíduo, bem como auxilia no processo de compreensão da matemática.

Assim, no contexto de jogo, o aluno trava uma “luta” contra alguém ou alguma coisa e, com suas táticas e estratégias tem a possibilidade de verificar a existência de hipóteses diferentes das suas. Isso o conduz ao conflito e à argumentação, o que o leva a refletir, avaliar e justificar suas opiniões, bem como a organizar suas ideias, esclarecendo, assim, seu próprio pensamento e ampliando a própria compreensão (KAMII e DEVRIES, 1991).

Segundo Macedo (1995), há pontos comuns entre o raciocínio utilizado nos jogos e o raciocínio útil na produção de matemática. Dentre eles podemos destacar três sempre presentes em qualquer jogo:

1. Um objetivo ou uma situação-problema;
2. Um resultado em função desse objetivo;
3. Um conjunto de regras determinando os limites dentre os quais os aspectos 1 e 2 serão considerados.

Neste sentido, o jogo se apresenta no processo de ensino da matemática como recurso gerador de situações desafiadoras para o aluno e, que auxiliam no processo do conhecer, possibilitando a compreensão das estruturas matemáticas existentes, colocando o aluno diante de situações-problema com as quais ele terá de pensar e, a partir das regras do jogo, estabelecer hipóteses e conjecturas com vistas à resolução do mesmo.

Contudo, a simples introdução de jogos no ensino da matemática não garante a aprendizagem da disciplina. Para que isso ocorra deve ser propiciado ao aluno um aprendizado significativo, no qual participe das discussões em grupo interagindo, raciocinando, reelaborando hipóteses, superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade.

Neste processo, o professor desempenha então um papel primordial, o de criar uma atmosfera de respeito mútuo, estabelecendo as condições necessárias para a boa execução do jogo. Seu papel será então o de dinamizador, mediador entre a linguagem (presente nas situações-problema e nas discussões em grupo), os alunos e a Matemática (D' ANTONIO, 2006).

Como alerta Carrasco⁵ (1992, *apud* Emerique, 1989, p. 195), o jogo não pode ser imposto nem dele se exigir resultados, no entanto, é ordem e cria ordem, possibilita a ampliação de conceitos, pois rompe com a rigidez, com o autoritarismo, o controle e o mando, democratizando as relações. Sendo assim, não se confunde com fórmulas mágicas ou modismos, pois exige uma postura consciente e uma abertura para o risco, a ambivalência e o incerto ao mesmo tempo em que torna real o prazer da descoberta, do encantamento que seduz a entrega ao novo.

Neste trabalho, propomos a aplicação de um jogo envolvendo somas algébricas com números inteiros. Nosso intuito, além de aprofundar questões relativas a este conceito, foi o de identificar de que forma os alunos obteriam a soma dos resultados provenientes do jogo e se a mesma estava relacionada ou não com a situação de “ter” e “dever” – exemplo mais enfatizado pelos professores ao introduzir o conceito de número inteiro.

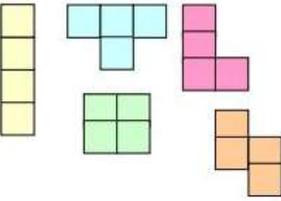
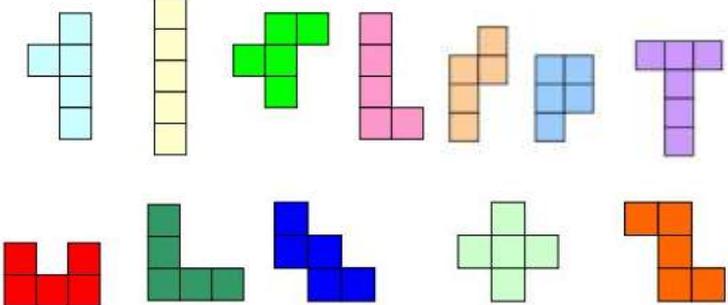
O Jogo Matix

O Matix é um jogo que tem por objetivo o desenvolvimento do raciocínio matemático por meio de estratégias de cálculo mental e reflexão acerca da soma algébrica envolvendo os números inteiros. Criado na Alemanha, o jogo possui duas versões: uma em que o tabuleiro apresenta 36 e outra 64 “casas” e é praticado por dois participantes. Para o desenvolvimento desta

⁵ CARRASCO, L. H. M. Jogo versus realidade: implicações na educação matemática, 1992. (Dissertação de Mestrado) – Rio Claro: UNESP, 1992.

atividade, no entanto, escolhemos uma versão adaptada com 84 peças (monominó, dominó, triminó, tetraminó e pentaminó). A adaptação foi feita para tornar a atividade mais dinâmica, bem como para praticá-la com o dobro de participantes.

Podemos observar algumas das características das peças enunciadas com base na representação abaixo.

Nº de Quadrados	Nome	Formas em que apareciam reagrupados
1	Monominó (uma forma)	
2	Dominó (uma forma)	
3	Triminó (duas formas: reto e L)	
4	Tetraminó (cinco formas: reto ou I, T, L quadrado e Z)	
5	Pentaminó (doze formas: Y, I, F, L, N, P, T, U, V, WX, Z)	

Faixa etária: 12 e 13 anos

Nível de ensino: 7º e 8º anos (6ª e 7ª séries).

Número de integrantes por equipe: 4 alunos.

Material

- ◆ Um tabuleiro quadrangular de dimensões 20x20, subdividido em 400 quadrados de mesma dimensão;
- ◆ 84 peças, sendo: 21 amarelas, 21 verdes, 21 azuis e 21 vermelhas, nos formatos de monominós, dominós, triminós, tetraminós e pentaminós, sendo:
- ◆ 4 monominós: 2 indicando o valor +1 e 2 indicando o valor -1;
- ◆ 4 dominós: 2 indicando o valor +2 e 2 indicando o valor -2;
- ◆ 8 triminós: 2 indicando o valor +3, 2 indicando o valor -3; 2 indicando o valor +4 e 2 indicando o valor -4;
- ◆ 20 tetraminós: 2 indicando o valor +5, 2 indicando o valor -5; 2 indicando o valor +6, 2 indicando o valor -6; 2 indicando o valor +7, 2 indicando o valor -7; 2 indicando o valor +8, 2 indicando o valor -8; 2 indicando o valor +9, 2 indicando o valor -9;
- ◆ 48 pentaminós: 2 indicando o valor +10, 2 indicando o valor -10; 2 indicando o valor +11, 2 indicando o valor -11; 2 indicando o valor +12, 2 indicando o valor -12; 2 indicando o valor +13, 2 indicando o valor -13; 2 indicando o valor +14, 2 indicando o valor -14; 2 indicando o valor +15, 2 indicando o valor -15; 2 indicando o valor +16, 2 indicando o valor -16; 2 indicando o valor +17, 2 indicando o valor -17; 2 indicando o valor +18, 2 indicando o valor -18; 2 indicando o valor +19, 2 indicando o valor -19; 2 indicando o valor +20, 2 indicando o valor -20; 3 indicando o 0 (zero) e 1 (peça sem registro) representando o curinga.

Material utilizado



Como jogar

Distribuem-se, aleatoriamente, as peças nas “casas” do tabuleiro e decide-se, por algum critério quem dará início ao jogo. O primeiro a jogar retira o curinga do tabuleiro e, em seguida, uma peça da mesma linha (ou coluna), reservando-a para si e coloca o curinga na “casa” em que esta peça foi retirada. O próximo jogador só pode retirar uma peça da coluna (ou da linha) em que estiver o curinga.

Vencedor: Aquele que obtiver maior soma algébrica, obtida com os números registrados nas peças de seu monte.

Resultados e Discussões

Conforme já mencionado, o jogo Matix foi aplicado a 36 alunos de uma 7ª série da rede estadual de ensino do município de Maringá e a escolha dessa turma deu-se em função da comprovação de que a maioria apresentava muitas dificuldades quanto aos conteúdos trabalhados em séries anteriores, fato verificado por meio de avaliação elaborada a pedido da escola. Inicialmente, explicamos o objetivo de estarmos realizando esta atividade e, em seguida, como se desenvolveria o jogo. Os alunos se reuniram em grupos, distribuímos o material a ser utilizado e deixamos que tivessem o primeiro contato com o jogo.

No início, os discentes ficaram um pouco receosos quanto à forma que iriam dispor as peças no tabuleiro, bem como quanto à maneira

como iriam desenvolver os cálculos fato não alarmante, pois como descreve Piaget (1975):

Tudo se passa como se a criança dissesse para si própria, na presença do novo objeto: “o que será essa coisa? Vejo-a, agarro-a, apalpo-a, reviro-a, sem a conhecer. Que mais poderei fazer com ela?” E como a compreensão nessa idade é puramente prática [...] a criança procura fazer entrar o novo objeto [...] para ver em que ele lhe pode convir (PIAGET, 1975, p. 246)

No entanto, apesar das primeiras inquietações ao saberem que poderiam ordenar as peças da forma que achassem conveniente, ficaram mais tranquilos com a atividade. Cada equipe montou seu tabuleiro sem nenhum critério estabelecido e, em seguida, os integrantes decidiram quem seria o primeiro a jogar, a sequência de jogadores e, posteriormente, iniciaram a atividade. Como os alunos gostaram muito do jogo e o tempo destinado a essa atividade (uma aula) foi insuficiente, combinamos com a turma que iríamos retomar o jogo na aula seguinte, porém iríamos recolher um pequeno relatório da atividade desenvolvida.

Na semana seguinte, retornamos à turma e reaplicamos o jogo pedindo para que os alunos fossem descrevendo os cálculos utilizados. Ao final da atividade, elaboramos algumas questões que foram respondidas pela turma, tomando como parâmetro as sugestões presentes no livro “*Jogos: um recurso divertido de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica*” (GUIRADO, et al., 2010). A primeira delas foi com relação ao que acharam da atividade. Entre as respostas obtidas, destacamos algumas:

Jogar este jogo em sala de aula foi muito bom. Eu consegui compreender mais sobre as operações de soma de números inteiros. É sempre bom sair um pouco da rotina, pois uma atividade assim de vez em quando que faz a gente compreender mais a matéria (Aluna A).

O que mais gostei foi da interação com os colegas (Aluno B).

Eu aprendi que o jogo não é só uma brincadeira é uma atividade que usa as contas e o raciocínio (Aluno C).

A matemática não é só conta ou cálculo é também um jogo de aprendizagem (Aluna D).

A partir dos relatos dos alunos percebemos que o ato de jogar, além de divertido e dinâmico, envolveu os alunos numa atividade em que a aprendizagem não foi colocada de lado, pelo contrário o ato de aprender tornou-se mais motivador, envolvente e significativo.

Para Wasserman⁶:

[...] muita gente quer jogar, por que quer outro meio de expressão além da expressão verbal, porque não consegue encontrar ou transmitir através da expressão verbal o que verdadeiramente se passa dentro dela. [...] sempre há algo de nós que segue falando no jogo (WASSERMAN, 1982, p.36-7 *apud* EMERIQUE, 1989, p.189).

Desta forma o jogo gera a ação, permite que os alunos se expressem de formas diferentes, criem estratégias, discutam, troquem informação, se relacionem e interajam não só com o jogo e seus elementos como também com o professor e demais colegas que partilham a mesma experiência.

Contudo, como aponta Fiorentini (1990), “[...] nenhum material é válido por si só. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino de matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina” (p.4). Pensando nisso, solicitamos aos alunos que descrevessem como os cálculos foram por eles efetuados, ou seja, qual a estratégia utilizada para se chegar à conclusão de quem havia o não ganho o jogo.

De modo geral, em praticamente todos os relatórios os cálculos feitos se assemelhavam. Todos os alunos utilizaram os mesmos algoritmos na resolução da soma algébrica obtida a partir das peças recolhidas no tabuleiro: somaram os números de valores positivos, fizeram o mesmo para os de valores negativos e, por fim, efetuaram a diferença entre os valores.

⁶ WASSERMAN, M. Pensando en jugar. *Revista Argentina de Psicologia*, ano XIII, n. 33, p. 9-40, 1982.

Ao serem questionados sobre o porquê empregaram tal estratégia, toda a sala respondeu que é por que fica mais fácil efetuar a soma “do que se tem e do que se deve” para no final verificar o total. Tal resultado já era de certa forma esperado, pois grande parte dos professores trabalha esta soma algébrica a partir da ideia do “ter” e do “dever” presentes em nosso cotidiano. No entanto,

Se entendermos que o processo de aprendizagem se desencadeia a partir da necessidade, do conflito e da inquietação; ou para usarmos a terminologia de Piaget, a partir de situações de “desequilíbrio” parece necessário concluir que o papel do professor é o de desestabilizador. Compete-lhe desafiar, instigar a dúvida, retirar dos alunos as certezas que os colocam, também, em situação tão confortável (ROSA, 1994, p. 52).

Deste modo, tendo por base que o conhecimento se dá pela capacidade do indivíduo reagir às situações de desequilíbrio, ou seja, as perturbações impostas pelo meio solicitamos aos discentes que tentassem resolver tal soma utilizando outra ideia que não fosse a empregada - a do cancelamento - uma vez que é possível obter soma zero, a partir da soma algébrica de duas ou mais peças de sinal (positivo ou negativo) que resulte o oposto do resultado obtido. Nesse momento, os alunos perguntaram o que queríamos dizer com o termo oposto. Para que a ideia ficasse mais clara, demos um exemplo e explicamos o que significava o termo oposto. Em seguida, pedimos aos alunos que refizessem seus cálculos e descrevessem a conclusão que haviam chegado a partir da comparação entre a forma de resolução empregada e a exemplificada. As respostas foram as seguintes:

Posso dizer que meus cálculos ficariam bem mais fáceis se eu tivesse utilizado a ideia do cancelamento (Aluna E).

Do jeito que eu fiz ficou mais complicado e difícil de fazer os cálculos, pois poderia pegar as peças de valor x e cancelar com as peças de valor $-x$ (Aluna F).

Eu não precisava ter feito uma conta daquela era só eu eliminar as peças iguais (que se equivaliam) e depois fazer a soma com os valores que ficaram (Aluno G).

Apesar de as situações-problema presentes no jogo serem simples, verificamos que os alunos apresentaram dificuldades quanto à elaboração de estratégias diferenciadas que facilitassem a obtenção da resposta final. No entanto, parte desta dificuldade pode ser associada à forma com que os professores abordam a soma algébrica envolvendo os números inteiros, visto que em muitos casos estes partem de situações cotidianas de débito e crédito e, muitas vezes, apenas se restringem a elas, por acreditarem ser de fácil compreensão aos alunos.

No entanto, ao professor, cabe, hoje, a difícil tarefa de deixar claro aos alunos que nem tudo que se realiza em uma aula de matemática vai lhes explicar alguma coisa da sociedade em que elas vivem, mas que, sem dúvida alguma, o que elas estão aprendendo é ingrediente indispensável ao entendimento de tudo que existe ao seu redor (LOPES, VIANA e LOPES, 2005).

Considerações Finais

Em nossa prática diária temos alunos que não aprendem os conteúdos trabalhados e/ou apresentam muitas dificuldades em relação aos conceitos estudados. Na maioria dos casos, isso ocorre porque a tendência dos alunos é a de seguir modelos prontos trazidos pelo professor sem, contudo, analisar e interpretar as questões envolvidas ou, mesmo, questioná-las até por não terem, muitas vezes, oportunizado no ambiente da sala de aula um espaço para que tais discussões ocorram.

Isso se deve muitas vezes por conta de questões que vão desde a formação docente até o trabalho por fim desenvolvido em sala de aula pelo professor, no qual a matemática é quase sempre concebida como uma disciplina formal demais, ou contextualizada de forma equivocada. Em ambas as situações os alunos não conseguem estabelecer conexões significativas entre os conceitos a eles apresentados e as situações de seu dia a dia.

No entanto, como apontam Ferreiro e Teberoski (1985) o aluno é:

Um sujeito que procura ativamente compreender o mundo que o rodeia e trata de resolver as interrogações que este mundo provoca. Não é um sujeito que espera de alguém que possui um conhecimento que o transmita a ele, por um ato de benevolência. É um sujeito que aprende basicamente por meio de suas próprias ações sobre os objetos do mundo, que constrói suas próprias categorias de pensamento ao mesmo tempo em que organiza seu mundo (FERREIRO; TEBEROSKI, 1985, p. 26).

Deste modo, se considerarmos a importância dos conceitos da psicologia genética e da utilização de práticas que tornem o ensino da matemática mais dinâmico, possibilitando aos educandos situações em que possam pensar, sentir e agir, acreditamos que ao educador está posto um novo desafio o de imaginar novas metodologias e pesquisar estratégias alternativas para uma “ensinagem” mais abrangente, significativa, multidisciplinar e inserida na realidade, vendo no lúdico uma possibilidade de construir essa ponte entre o real e o imaginário, pois “sua função é a de representar a realidade” ultrapassando os limites do real, tornando a matemática algo mais envolvente e significativo para os alunos (SANTA ROZA, 1993).

Referências

- ALVES, E. S. M. *A ludicidade e o ensino de matemática: uma prática possível*. São Paulo: Papirus, 2001.
- BECKER, F. Epistemologia genética e a prática pedagógica: contribuições a educação básica. In: RAMOS, F. B; PAVIANI, M. N.S; AZEVEDO, T. M. (orgs). *A pós graduação e suas interlocuções com a educação básica: múltiplos olhares*. Caxias do Sul, RS: Educus, 2012, p. 242-311.
- D' ANTONIO, S. R. *Linguagem e matemática: uma relação conflituosa no processo de ensino?* Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, 2006.
- EMERIQUE, P. S. *Assistir, imitar e brincar: um estudo sobre a influência da televisão no comportamento de crianças pré-escolares*. São Paulo, 1989. 190p. Tese (Mestrado em Psicologia escolar) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.
- FERREIRO, E; TEBEROSKI, A. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- FIORENTINI, D; MIORIN, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim SBEM*. São Paulo, ano 4, n. 7, p. 5-10, jul./ago. 1990.
- GRANDO, R. C. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino/aprendizagem da Matemática*. Campinas: FE/UNICAMP. Dissertação de Mestrado, 1995.
- GUIRADO, J. C; YAMAMOTO, A. Y; COUSIN, A. O. A; UEDA, C. M; THOM, E. C. *Jogos: um recurso divertido de ensinar e aprender matemática na educação básica*. Maringá – PR: UEM, 2010.
- INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. *Ação IBOPE pela educação: indicador de alfabetismo funcional, principais resultados*. INAF Brasil, 2009.
- INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. *Ação IBOPE pela educação: indicador de alfabetismo funcional, principais resultados*. INAF Brasil, 2011.
- KAMII, C; LIVINGSTON, J. S. *Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Campinas – SP: Papirus, 1997.
- KAMII, C; DEVRIES, R. *Jogos em Grupo na educação infantil: Implicações da teoria de Piaget*. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KNAPPE, P. P. *Mais do que um jogo: teoria e prática do jogo em psicoterapia*. São Paulo: Ágora, 1998.

LOPES, S. R.; VIANA, R. L.; LOPES, S. V. A. *A construção dos conceitos matemáticos e a prática docente*. Curitiba: IBPEX, 2005.

MACEDO, L. Os Jogos e sua importância na escola. *Cadernos de Pesquisa*. s/n, 1995, p.5-10.

MOSCOVICI, S. *Representações sociais: investigações em psicologia social*. São Paulo: Vozes, 2007.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Rio de Janeiro: Zанhar, 1978.

PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zанhar, 1975.

PIAGET, J. Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, n. 2, p. 176 -186, 1964.

POZO, J. I; PÉREZ ECHEVERRIA. As concepções dos professores sobre a aprendizagem rumo a uma nova cultura educacional. *Pátio: Revista Pedagógica*, n. 16, p.19-23, 2001.

ROSA, S. S. *Construtivismo e mudança*. São Paulo: Cortez, 1994.

SANTA ROZA, E. *Quando brincar é dizer: a experiência psicanalítica na infância*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1993.

SANTOS, M. P. CRUZ, D. R. M. O lúdico na formação do educador. IN: SANTOS, M. P. (Org.). *O lúdico na formação do educador*. Petrópolis - RJ: Vozes, 1997.

Recebido em: 04/01/2012

Aceite em: 17/11/2012