

As propostas metodológicas de Matemática dificilmente fazem referência a palavras como jogo ou brinquedo quando discutem os recursos didáticos. Já os termos "material concreto" e material estruturado são mais comumente citados quando se tratam de materiais que possam auxiliar o ensino.

Deve haver uma razão para que se faça mais referência a material concreto do que a jogo nas propostas de ensino de Matemática. Talvez isto se deva à oposição feita entre jogo e trabalho, entre brincar e aprender. KAMII, referindo-se ao jogo como componente metodológico, afirma que "a maioria dos adultos, incluindo professores, fazem uma grande diferença entre 'trabalho' e 'jogo'... Os que defendem esse ponto de vista dizem que as crianças têm que aprender a viver e trabalhar no mundo dos adultos e as salas de aula têm a função de prepará-las para tal"\*\*. Esta visão parece mais afastada da pré-escola e das primeiras Séries do 1º. Grau, mas é evidente o quanto ela se faz presente na maior parte da escola

Teóricos como PIAGET, BRUNER, DIENES, VIGOTSKY muito contribuíram para uma nova perspectiva do trabalho pedagógico. Estes autores, ao destacarem como importante a intervenção no desenvolvimento da inteligência, lançaram as bases teóricas para uma nova visão da escola e em particular do jogo como um possível elemento pedagógico.

A escola tem sofrido modificações no sentido de possibilitar formas de ensinar, diferentes daquela em que o conhecimento, como conjunto de regras bem estruturadas, tinha na pessoa do

\* Mestre em Ensino da Matemática. Prof. da Fac. de Educação da USP e membro do Labrimp da Feusp.

\*\* C. KAMII e G. DECLAR K, Reinventando a aritmética. Campinas, SP, Papirus, 1986, p. 170.

**professor o único árbitro.** Esta mudança tem permitido novas metodologias onde o aluno possa também construir o conhecimento na interação. E é no bojo destas novas propostas que aparece o material concreto como recurso que pode contribuir para uma melhor aprendizagem de Matemática

A utilização de materiais de ensino, muitas vezes, é considerada como critério para classificar escolas, sendo que a qualidade de ser boa quase sempre é atribuída àquelas que se utilizam de recursos materiais mais sofisticados no trabalho pedagógico.

Caricaturando um pouco estas escolas, poderíamos chamar de escola tradicional aquela em que predomina a "jogo do sério" cujas regras são a aprendizagem pela transmissão e as peças são apenas a lousa, o giz, o lápis, a borracha, o livro e o caderno. Na sala de aula, jogam alunos e professores, sendo que estes últimos acumulam as funções de jogadores e de juiz. Em oposição a essa escola, encontraríamos também aquela onde predomina o "aprender-brincadeira", onde existem jogos e jogadores, porém não há juízes. Pois, considerando a **criança como centro do saber**, defendem a manipulação de material concreto como o jogo mágico do ensino. Os representantes desta linha levam para a sala de aula materiais estruturados (ou não), acreditando que por si estes venham a induzir a criança à compreensão ou à apreensão de um conhecimento. Estas duas escolas existem. E a nenhuma delas poderíamos adjectivar como sendo boa. É preciso mais que material ou jogo para se fazer o ensino de Matemática. É preciso um projeto educativo.

A Matemática, como componente curricular, torna-se parte de propostas gerais de educação que, de alguma forma, definem o papel do conhecimento matemático e a forma de aprendê-la. Em decorrência disto é que surgem as diferentes propostas para o ensino de Matemática. E todas elas à procura de uma melhor forma de ensinar.

Entre os professores de Matemática, tem-se destacado um número cada vez maior daqueles que se conscientizam do grau de complexidade que tem o ensino de Matemática. D'AMBRÓSIO nos chama a atenção sobre este fato ao afirmar que "os recentes avanços na teoria de aprendizagem, resultantes sobretudo do estudo das modernas teorias cognitivas e da relação corpo-mente, e pelo aparecimento de novas tecnologias aplicadas à educação, bem como os progressos recentes da Matemática e das demais ciências, num relacionamento cada vez mais íntimo, provocam profundas alterações no ensino de Ciências e da Matemática"

A consciência de que o ensinar Matemática envolve variáveis que vão além do simples ato de transmitir conteúdos faz com que o ensino desta disciplina receba, ultimamente, a denominação de Educação Matemática. Educar em Matemática requer o conhecimento das bases epistemológicas e psicológicas que levem a uma melhor aprendizagem. O conhecimento a ser construído insere-se articuladamente dentro do conjunto de conhecimentos produzidos socialmente. Educar em Matemática requer ainda uma concepção de educação que imprime uma opção por uma metodologia de ensino.

Talvez o nascimento da educação matemática venha a trazer a primeira definição clara do que é jogar e aprender Matemática, contribuindo para isto a definição das bases filosóficas e epistemológicas que vierem a ser adotadas.

O importante em olharmos a Matemática de sala de aula com os olhos de educador em Matemática é que esta coloca o professor em um novo patamar quanto ao papel pedagógico que passará a desempenhar. A Matemática, vista como um dos conhecimentos mais valorizados da sociedade moderna e sendo também um dos mais estruturados, passa a ser redimensionada num conceito mais amplo: deixa de ser ensino e passa a ser educação. E isto muda muito. Um

\* V. D'AMBROSIO, *Da realidade à ação: reflexão sobre educação e matemática*. Campinas, SP, Papirus, 1966. p. 169-170.

dos aspectos desta profunda mudança é o fato de que o bom professor de Matemática deixou de ser aquele que mais domina o conteúdo da Matemática. Isto é uma condição, mas não é o suficiente. As novas descobertas sobre os processos, de aprendizagem, a conscientização crescente do papel da escolarização na sociedade moderna e os valores atribuídos à participação na construção de uma sociedade democrática passam a exigir do professor de Matemática um projeto que deve estar articulado com o projeto geral dos outros educadores.

A Educação Matemática tem uma intencionalidade. É um projeto. **Ser educado em Matemática** E entender esse conhecimento como um valor cultural. É conhecer os métodos e as leis gerais da Matemática, suas especificidades, como esse conhecimento contribui para a apreensão da realidade. É, ainda, ver cada homem como produtor de conhecimento, ao interagir com outros homens na busca de soluções tanto de problemas que estas interações suscitam quanto daqueles outros que a natureza nos coloca como desafio.

Sendo um projeto, a Educação Matemática requer objetivos, requer conteúdos e formas de abordagem deste conteúdo. A articulação entre estes componentes do projeto é que definirão a ação pedagógica em sala de aula. É a consciência da interação entre objetivos, conteúdos e métodos que deverá permitir a opção clara por uma metodologia onde o jogo se fará ou não presente. E mais ainda, definirá a qualidade de jogo pelo qual se optou. Isto talvez pareça óbvio, mas a nossa prática diz que não. Pois tem sido muito comum a adoção da metodologia de ensino apoiada em jogos, brincadeiras, material concreto etc., feitos por puro modismo. Para estes, existem a Matemática, a escola, o material auxiliar no ensino, o aluno... cada um por si, mas falta a Educação Matemática, pois falta um projeto pedagógico que articule estes elementos corretamente.

Considerando o conhecimento Matemático como um produto social, a nossa opção por uma metodologia que favoreça a interação se faz clara. Se acreditássemos que a Matemática está pronta, assim como aparece nos livros didáticos, a nossa opção seria outra. A aula apenas expositiva e o trabalho individual certamente seriam componentes da metodologia adotada. Mas concebemos a Matemática como conhecimento que se está fazendo. É por isto que consideramos o jogo como importante elemento do nosso projeto pedagógico. Estamos de acordo com as concepções de PIAGET\* sobre o papel da interação social na construção do conhecimento lógico-matemático e vemos no jogo um importante elemento que contribui para a compreensão do papel do coletivo na produção do conhecimento e na criação de regras que regem esta produção.

Em Matemática temos regras. Estas, na História, construídas com a finalidade de se apoderar da realidade, eram, num primeiro momento, aleatórias. O movimento de afirmação e negação destas regras na prática social é que define a Matemática que permanece. Contar é, por exemplo, um jogo que hoje nos parece muito fácil. Com oito anos já somos capazes de contar grandes quantidades, mas é complexo o processo de abstração das quantidades e da forma de sua representação. Os homens-matemáticos levaram milhares de anos para chegar à produção de um sistema de representação das quantidades que permitisse uma comunicação mais simples e objetiva. Hoje podemos escrever 32 e 23 e ver nestes rabiscos (ambos formados por 2 e 3) a representação de quantidades diferentes a partir do estabelecimento de um conjunto de regras produzidas e aceitas socialmente.

Qual o lugar do brinqueado na Educação Matemática? Há, na Matemática, um assunto tão sério, lugar para o jogo? Agora é possível respondermos a estas questões dentro de uma visão mais definida sobre a Educação e a Matemática. Para nós, a interação, o trabalho coletivo, a

\* J. PIAGET e A. SZEMINSKA, A gênese do número na criança Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1975.

compreensão do outro no jogo da produção do conhecimento têm um papel: possibilitar o desenvolvimento da estrutura do pensamento que contribui para a apreensão dos conceitos **matemáticos** de forma "explicável". A explicação a que nos referimos é como a define PIAGET, quando afirma que explicar é responder à pergunta por quê. É compreender e não constatar\*.

O jogo na Educação Matemática tem uma intencionalidade; ele deve estar carregado de conteúdo. É um conteúdo que não pode ser apreendido pela criança apenas ao manipular livremente objetos. É preciso jogar. E ao fazê-lo é que se constrói o conteúdo a que se quer chegar. O conteúdo matemático não deve estar no jogo, mas no ato de jogar. É por isto que o professor tem um papel importante. Não só como juiz, mas como jogador que já conhece as regras e as reinventa com os seus companheiros de equipe: os alunos.

O jogo tem um desenvolvimento próprio. Ele não pode ser a matemática transmitida de brincadeira. Deve ser a brincadeira que evolui até o conteúdo sistematizado. Lembrar como nos sentimos ao receber um brinquedo talvez ajude a perceber o caminho que percorre a criança na sua trajetória enquanto jogadora. Qual é este caminho? É simples percorrê-lo. Basta lembrar que, inicialmente, os nossos olhos faíscam de alegria pelo prazer que esperamos obter ao jogar. Abrimos o brinquedo, olhamos os desenhos, as peças e imaginamos como poderíamos jogá-lo. Lemos as regras. Ensaíamos algumas jogadas e finalmente achamos que estamos aptos a jogar com outros. Depois de algumas partidas, seremos capazes de reinventar o jogo. E aí sim, parece que o dominamos. Apossamo-nos do jogo. A criança pode, em certas ocasiões, não passar exatamente por este processo, mas estará muita próxima dele.

Dentro dos pressupostos em que situamos o jogo, fica claro qual deve ser o seu uso e como ele pode contribuir na Educação Matemática. O jogo tem um curso natural que vai da imaginação pura para a experimentação e apreensão do conceito. No princípio se é solicitado a jogar. E o jogo puro, é a brincadeira que instiga o imaginário, é a fantasia que, através das regras, vai levar ao desenvolvimento do jogo e ao conteúdo sistematizado. Neste sentido pretendemos dar ao jogo aquele caráter que lhe é atribuído **por VIGOTSKY quando** este afirmou que "o desenvolvimento a partir de jogos em que há uma situação imaginária às claras e regras ocultas para jogos com regras às claras e uma situação imaginária oculta delineia a evolução do brinquedo das crianças"\*\*\*

A evolução do conceito em Matemática parece passar por uma evolução onde, num primeiro momento, o conhecimento parece oculto, pois não está sistematizado. Assim, parece de aplicação restrita, particularizada. Somente após a confirmação prática do modelo e da aplicação das "regras" é que este ganhou o status de conhecimento matemático. O conhecimento das "regras" permite "jogar" com a Matemática e este jogar tem levado, através da articulação entre a problemática gerada pelo convívio social e a imaginação, ao desenvolvimento de novos conhecimentos matemáticos: novas regras, novos jogos.

Um exemplo de "recriação" da Matemática a partir de leis velhas é muito bem mostrado por Bento de Jesus CARAÇA, ao fazer uma abordagem do desenvolvimento da Matemática do ponto de vista histórico. Fica evidente no seu trabalho como o conhecimento velho gera o novo sem, no entanto, negá-lo. É o que CARAÇA chama de princípio de economia do pensamento\*\*\*. O homem procura sempre acumular o conhecimento. Assim as leis válidas, por exemplo, para

\*J. PIAGET, La explicación en las ciencias; Ediciones Martinez Roca, 1977.

\*\* L.S. VIGOTSKY, A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1964, p. 109.

\*\*\*B. J. CARAÇA, Conceitos fundamentais da matemática. Lisboa, Ed. Brás. Monteiro, 1975, p.26.

definir a operação de adição no conjunto dos números naturais são mantidas quando se passa a operar no conjunto dos números inteiros. Isto é, ao se definir um conjunto que comporta números positivos e negativos é importante que este mantenha as leis que antes eram válidas somente para as positivas. E  $a + b$  fica definido para qualquer  $a$  e  $b$  (positivo ou negativo).

Ao introduzirmos um conteúdo de Matemática, devemos tê-lo na sua totalidade, isto é, devemos ter claro qual deve ser a evolução natural do conceito na criança; saber quais são os conteúdos necessários para que possa ocorrer a apreensão do conceito em estudo. De posse deste processo, o professor estará mais seguro na escolha do brinquedo a ser adotado e das regras a serem seguidas para o bom andamento do jogo.

Ganhar o jogo deve ser apreensão do conceito na sua totalidade. O nosso objetivo é a Matemática, é o conhecimento organizado. O jogo é um caminho que nos levará a este conhecimento e faz parte de um outro objetivo ao se educarem Matemática: a formação de estratégias na solução de problemas, o estabelecimento do pensamento lógico, a aquisição de conceitos científicos para a produção de novos conhecimentos.

A estratégia que comporta o jogo cumpre, para nós, dois objetivos. Um deles são os objetivos de conteúdo. Através deles é que fornecemos os elementos específicos de Matemática. Os outros objetivos são aqueles que dizem respeito á formação geral do educando. Neles estão o desenvolvimento da autonomia, dos valores culturais e de princípios de trabalho coletivo. Isto porque o conjunto de regras a serem determinadas e aceitas e o desenvolvimento do ato de jogar podem vir a contribuir para uma maior valorização do trabalho em grupo.

Queremos deixar claro o papel do professor numa estratégia de ensino que envolva o jogo. É por isso que o colocamos como sendo um conteúdo de ensino. É um brinquedo sério, pois está envolvido numa ação das mais importantes do homem: a ação de educar. É por isso que o jogo não pode ser um elemento visto apenas como um intervalo entre um conteúdo e outro. Não, ele é o ato de educar. E se educa é com conteúdo. É por isto que sentimos dificuldade em falar do jogo no abstrato e o colocamos dentro de uma disciplina: a Matemática

## **O JOGO E O CONCEITO**

Em um determinado momento histórico, tornou-se necessária a criação de números que representassem qualidades contrárias. A esta exigência social responde a imaginação humana: sejam criados os números positivos e negativos.

A criação dos números inteiros é, como já vimos, um exemplo em que um jogo bem dominado pode gerar outro. Talvez o jogo na Educação Matemática possa ajudar a compreender esse processo de produção do conhecimento da Matemática enquanto Ciência.

## **BRINCANDO DE CONTAGEM: O NÚMERO NATURAL**

Agora vamos apresentar uma situação que possa demonstrar o que colocamos até aqui sobre o jogo na produção do conhecimento matemático.

O nosso objetivo é levar a criança a sistematizar o conhecimento de que dispõe sobre o número, de modo a perceber a importância que possui este conhecimento matemático de aparência tão elementar.

## VAMOS COMEÇAR O NOSSO JOGO

O professor assume neste momento o papel de jogador que, conhecendo o jogo, o dirige e o arbitra. Ele sabe o objetivo. Ele o definiu como importante dentre aqueles que contribuirão para fornecer elementos a seus alunos de modo a permitir-lhes um mergulho maior no oceano matemático. A responsabilidade inicial é dele. O jogo é de todos. Vamos ao jogo. Acompanhe conosco o seu desenrolar. Mergulhe na história que agora vamos contar.

### A HISTÓRIA (O JOGO)

Marcos é um garoto que vive em São Paulo. O pai de Marcos é nordestino. De tempos em tempos, Marcos vai com seu pai a Água-Branca, uma cidade do Piauí. É lá onde moram os avós de Marcos. Eles têm uma casa e no quintal cultivam frutas e criam alguns animais. No quintal da vovó de Marcos, ele vê uma galinha que está a chocar ovos. Um dia Marcos vai verificar o ninho e, para sua alegria, percebe que os pintinhos estão nascendo. Vê que já nasceram muitos. Na sua alegria, corre para avisar a vovó Cota que os pintinhos estão nascendo. A vovó lhe pergunta: "Quantos pintinhos já nasceram?" E Marcos olha-a e responde: "Muitos vovó! Muitos!" Mas a vovó, mais uma vez, insiste: "Quantos pintinhos, Marcos? Quantos?" E a alegria de Marcos por um instante cessa para dar lugar a uma indagação: como responder à vovó quantos pintinhos haviam nascido, se ainda não sabia contar?

E agora vamos ajudar o Marcos a encontrar uma forma de comunicar para a vovó a quantidade de pintinhos. A regra é: Marcos não sabe grafar o numeral que representa a quantidade de pintinhos e nem sabe como se chama tal quantidade.

E o jogo continua. Os participantes procurarão agora uma forma de ajudar o Marcos a solucionar o problema que a vovó lhe colocou: mostrar-lhe quantos pintinhos já nasceram. Talvez vocês estejam perguntando: "mas isto é jogo?" Como o definimos, sim. Temos uma situação imaginária (a viagem de Marcos, o quintal, a criação de pintinhos). Temos um conjunto de regras (não saber grafar o símbolo numérico, não saber pronunciá-lo) e temos jogadores (alunos e professores) e há ganhadores (os que chegam à solução aceita pela classe).

Neste jogo, definimos um caminho. Partimos do nível de conhecimento do número que possuem as crianças e objetivamos chegar a discutir com elas o papel do número na sociedade e como este, ao exigir o controle das quantidades, nos fez chegar ao numeral. Seria simples fazer desenho de conjuntos que contivessem certa quantidade de pintinhos e, do lado, etiquetas com os numerais para se ensinar os algarismos indu-arábicos. Simples, porém ineficaz, pois "um número é uma idéia que, quando construída, é **Imposta sobre os objetos pela criança**. Quando a criança tiver construído a idéia de 'oito', ela poderá produzir uma variedade de símbolos, inclusive gravuras, sem nenhum ensinamento". Os números indu-arábicos possuem uma história, é um conhecimento social. Não permitir à criança perceber o seu processo de criação é lançar-lhe um conteúdo morto. Um conteúdo desprovido da paixão do conhecer e da fantasia humana.

\* C. KAMII e G. DECLARK, G. opus *cit.* p- 84.