

O JOGO FANTAN: EXPLORAÇÕES DIDÁTICAS

Maria Lucia Panossian¹
Universidade de São Paulo - USP
malupanossian@hotmail.com

Manoel Oriosvaldo de Moura²
Universidade de São Paulo - USP
modmoura@usp.br

Resumo: Este relato apresenta o jogo Fantan e as adaptações realizadas a partir dele para que o mesmo fosse instrumento da pesquisa com alunos da 6^a. Série do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual de São Paulo, cujo objetivo geral era o de investigar as manifestações do pensamento e da linguagem algébrica (entendidos como derivados da atividade humana) por meio de situações-problema. Os resultados da análise deste jogo neste momento de pesquisa e em outros momentos em que o mesmo foi utilizado com estudantes nos permitiram identificar a forma como estes pensam para resolver as situações-problema propostas. Neste processo de escolha e adaptação de situações-problema, estudo de conceitos, pesquisas teóricas o jogo Fantan se apresentou potencialmente como uma Atividade Orientadora de Ensino (AOE) no sentido em que durante a sua preparação e desenvolvimento promove um processo de formação do próprio professor e a sua utilização com os estudantes também os mobiliza para a aprendizagem e encaminha ao pensamento teórico que supere o espontâneo.

Palavras-chave: Álgebra; Jogo; Atividade Orientadora de Ensino.

Introdução

Qual professor não se deparou com o momento de busca e criação de problemas e situações didáticas que lhe permitam apresentar ou explorar determinado conteúdo com sua turma de alunos? Este texto pretende relatar esta experiência usando como recurso o jogo Fantan.

Inicialmente foi explorado para iniciação algébrica dos estudantes de 6^a. Série do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do Estado de São Paulo em um momento de pesquisa de mestrado (PANOSSIAN, 2008). O jogo obedecia aos critérios da pesquisa por ser uma situação-problema que não obedecia a um tipo padrão com um método resolutivo empiricamente generalizado, poderia ser adaptada contemplando

¹ Mestre em Educação pela Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo. Professora efetiva da rede pública estadual paulista. E-mail: malupanossian@hotmail.com

² Professor Titular da Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo. E-mail: modmoura@usp.br

itens que pudessem ser resolvidos com estratégias aritméticas e/ou algébricas, permitia compreender como os estudantes identificavam o conceito de variável e contemplava os diferentes usos da variável conforme o modelo 3UV de Ursini (2005). Mas posteriormente apresentou-se como um recurso com muitas outras possibilidades. Depois de várias intervenções com este jogo realizados com os alunos da pesquisa, com outros alunos e em cursos de formação de professores, observou-se sua potencialidade enquanto uma Atividade Orientadora de Ensino.

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE)

De maneira geral, se considerarmos que uma *atividade* é um “... processo originado e dirigido por um motivo, dentro do qual tomou a forma de objeto uma determinada necessidade” (LEONTIEV, 1983, p.155), podemos dizer que uma necessidade se objetiva no motivo, sendo o objeto da atividade seu motivo real. Assim para conceituar determinado processo como *atividade*, é imprescindível que se entendam as necessidades e os motivos do sujeito.

As *ações e operações* são elementos que compõe a atividade. “Denominamos ação ao processo que se subordina à representação daquele resultado que há de ser alcançado, quer dizer, o processo subordinado a um objetivo consciente” (LEONTIEV, 1983, p.83). Por sua vez uma mesma ação comporta diferentes operações que são o modo de execução das ações e dependem, por sua vez, das *condições*.

No caso do ensino e da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996, 2001), se pressupõe que existam as necessidades e motivos de alunos e professores e que em sendo também *atividade* se estrutura á base de *ações, operações e condições*. Neste caso as necessidades do professor e do estudante devem coincidir para que o processo de ensino e aprendizagem realmente se concretize, assim devem ser estruturadas de forma a permitir a interação dos sujeitos enquanto solucionam situações-problema coletivamente, mediadas pelo conteúdo e atribuindo sentidos enquanto se apropriam dos significados da experiência da humanidade.

A AOE (Atividade Orientadora de Ensino) envolve também ações diversificadas do professor, a discussão coletiva com o grupo e não somente o encaminhamento de problemas com os estudantes, na tentativa de proceder à síntese dos conceitos que são

objeto do ensino. Por exemplo uma das ações do professor é se aprofundar no conhecimento do assunto de ensino. As ações são definidas no decorrer da atividade e podem ser constantemente modificadas. Diferentes ações podem atender ao mesmo objetivo. Os objetivos não são inventados mas são dados dentro de circunstâncias objetivas. “Em outras palavras, a ação que realiza o sujeito responde a uma tarefa: o objetivo, dado ante condições determinadas” (LEONTIEV, 1983,p.87)

O professor também orienta as ações dos estudantes estabelecendo objetivos, entretanto deve estar atento, pois é importante que os objetivos propostos nas ações dos estudantes sejam realmente ‘dos estudantes’, ao professor cabe orientar tais ações, cuidando para que os estudantes ainda que direcionados, não percam a possibilidade de se mobilizarem autonomamente. As operações e condições tanto de professor quanto dos estudantes são tão variadas possíveis que não é possível esmiuçá-las. Neste sentido é a Atividade Orientadora de Ensino sempre passível de mudanças.

Para o processo de ensino é fundamental compreender os motivos que dirigem a atividade dos estudantes. As ações dos estudantes no decorrer do processo de resolução de situações-problema são reveladoras dos motivos que conduzem sua atividade. Assim identificamos ações de leitura, registro e discussão entre os estudantes que indicam que seu objetivo era a solução da situação proposta, enquanto que para outros o sentido e objetivo da ação pode se encontrar em simplesmente terminar a tarefa.

[...] o sentido que adquire para a criança o objeto de suas ações didáticas, o objeto de seu estudo, se determina pelos motivos de sua atividade didática. Este sentido também caracteriza a aprendizagem consciente de conhecimento pela criança .

LEONTIEV,1983, p. 246

Na situação que será relatada a seguir, a necessidade do professor de ensinar tem um problema desencadeador que é o Jogo Fantan e se objetiva na aprendizagem dos estudantes dos nexos de alguns conceitos algébricos iniciais, sendo este seu objeto e motivo real. Muitos conceitos estão envolvidos nesta situação, número, variável, etc e é nos momentos de interação do professor com a turma de estudantes que se torna

possível perceber quais destes conceitos precisam ser destacados e apropriados. A interação do professor com seus alunos, se dá em um momento único, não sendo possível ser totalmente prevista e muito menos repetida, pois tratam-se de grupos de pessoas diferentes, em momentos diferentes e com necessidades distintas.

ESTRUTURANDO AS AÇÕES E OPERAÇÕES COM O FANTAN

É importante destacar que o jogo Fantan é um recurso e como tal pode ser explorado de formas diferentes. São apresentadas aqui apenas algumas ações e operações possíveis e que foram desenvolvidas. Também não estão sendo todas consideradas aqui as ações e operações que o professor se envolve antes e depois da utilização dos jogos com os alunos e que vão desde a preparação do material do jogo até avaliação de aprendizagem dos alunos. Para os alunos identificamos somente o que seriam as operações, haja visto que para que se tornem ações para os alunos, tem que ter o objetivo tomado da parte deles. Isso nem sempre acontece, ou acontece com situações-problema diferentes ou em momentos diferentes. Identificar o aluno que se sentiu motivado pela situação proposta é fundamental.

O PROFESSOR

Necessidade: Ensinar aos estudantes o conceito de variável

AÇÃO - Objetivo: Interagir com os alunos de forma que se aproximem as necessidades dirigindo o foco de atenção para o jogo.

OPERAÇÕES: Apresentar o jogo Fantan aos alunos e orientá-los durante o jogo

CONDIÇÕES: O jogo foi apresentado a uma turma de 40 alunos, divididos em grupos de 4 alunos

O PROBLEMA DESENCADEADOR

O Fantan é um jogo que surgiu na China, há centenas de anos, e muito popular na Coreia. Depois de sua divulgação por vários países asiáticos, chegou à Europa por meio dos portugueses, que tiveram acesso a ele em Macau.

Materiais

- ◆ Tabuleiro

0		1
2		3

- ◆ 20 fichas em quatro cores (totalizando 80 fichas)
- ◆ Feijões ou pedrinhas

Número de jogadores em cada tabuleiro: 4

Modo de jogar:

- Cada jogador escolhe uma cor e recebe as 20 fichas da cor escolhida;
- Cada jogador aposta a quantidade de fichas que quiser no número que preferir do tabuleiro (de 0 a 3)
- Os jogadores NÃO podem apostar no mesmo número;
- Um dos jogadores (ou o banqueiro se tiver) apanha um punhado de feijões e espalha sobre o tabuleiro. Formam-se grupos de 4 feijões;
- O número de feijões que sobrar indicará o número do tabuleiro que irá ganhar; após a divisão em grupos de 4 feijões, caso não reste nenhum, o resto é zero e ganha o apostador do número 4.
- O vencedor de cada rodada ganha de cada um dos outros jogadores o número de fichas igual ou menor ao que apostou. Exemplo: Se o jogador vencedor apostou 3 fichas, ele deverá ganhar 3 fichas de cada participante, a não ser que o outro participante tenha apostado uma quantidade menor do que essa;
- Será vencedor do jogo o jogador que tiver o maior número de fichas, e quando um dos jogadores não tiver mais fichas para apostar.

ESTUDANTE

Necessidade: Aprender as regras do jogo, bem como estratégias para vencê-lo.

Ação/Operações: Aprender as regras do jogo Fantan

AVALIAÇÃO da aprendizagem dos estudantes e da intervenção do professor.

Durante a interação com os alunos é possível identificar a compreensão das regras do jogo, bem como a motivação pelo mesmo. Surge o momento de dirigir a atenção dos alunos para as variáveis do jogo. Neste momento o professor pode identificar algumas concepções que os estudantes já possuem a respeito do assunto, se diferenciam incógnita e variável, e o que entendem por estes termos. É importante levantar as questões de interesse e necessidades que os alunos já possuem e gerar a necessidade do conhecimento teórico que supere o espontâneo.

PROFESSOR

ACÇÃO- Objetivo: Direcionar a atenção dos alunos para as variáveis do jogo

OPERAÇÕES: Acrescentar regras ao jogo e orientar os alunos

JOGAR FANTAN CONFORME AS REGRAS ANTERIORES E COM BÔNUS

- Os jogadores devem estimar a quantidade de feijões sobre a mesa antes de iniciar a divisão por grupos de 4;
- O jogador que mais se aproximar do valor exato de feijões ganha uma ficha de cada um dos demais jogadores;
- Pode haver no jogo um participante que é o banqueiro, que controla as quantidades e preenche a tabela.

Tabela de Bônus do Jogo Fantan

BÔNUS		Quantidade de grupos de 4 feijões (q)	RESTO (r)	Quantidade total de feijões (t)	
Jogador	Valor estimado				
					1ª rodada
					2ª rodada
					3ª rodada

ESTUDANTES

Ações / Operações: Continuar jogando Fantan e preencher a tabela indicada

Por meio dessa regra é que se pretende que os estudantes atentem à manipulação da quantidade de feijões, à sua divisão em grupos, à quantidade de grupos formados e ao restante dos feijões no tabuleiro. A quantidade de feijões, a quantidade de grupos formados e o resto dos feijões no tabuleiro são as variáveis. Sendo a quantidade total de feijões dependente da quantidade de grupos de 4 feijões e do resto de feijões.

PROFESSOR

AÇÃO-Objetivo: Identificar a apropriação dos estudantes em relação às variáveis presentes no jogo e a possibilidade de registrar simbolicamente a relação entre estas variáveis.

As questões elaboradas para o jogo Fantan contemplam diferentes usos da variável conforme o modelo 3UV de Ursini (2005). Tal modelo considera três usos da variável: como incógnita específica, como número geral, como relação funcional e propõe que nenhum deles seja privilegiado, mas que aproximem os estudantes de tais usos das variáveis ora diferenciando-as, ora integrando-as em situações distintas ou na mesma situação. Mas seria possível que antes mesmo de apresentar as tabelas e questões do jogo para os alunos, que eles mesmos identificassem as variáveis do jogo.

RESPONDER ÀS QUESTÕES SEM RECORRER AO JOGO FANTAN

a) Qual seria o total de feijões no tabuleiro se havia 7 grupos de 4 feijões e ainda 3 sem grupo. Registre o cálculo e o resultado.

b) Se o total de feijões era de 38 e havia nove grupos de 4 feijões sobre a mesa, quantos restavam? Registre.

c) Foram organizados q grupos de 4 feijões e restaram 3 feijões. O total de feijões é t , como você representaria essa afirmação usando somente símbolos e números?

d) Complete esta tabela baseada na contagem dos feijões do Jogo de Fantan.

Quantidade de grupos com 4 feijões (q)	Resto de feijões no tabuleiro (r)	Quantidade total de feijões (t)
7	3	
	1	21
8		35
10	2	
	3	71

e) Como podemos representar o valor t (total de feijões) em função de q (quantidade de grupos de feijões) e r (resto de feijões não agrupados no tabuleiro)?

f) Se $q = 10$ e $r = 1$, quanto vale t ? Registre.

g) Se $t = 15$ e $q = 3$, quanto vale r ? Registre.

ESTUDANTES

Ações/Operações: Discutir com o grupo as possíveis soluções para as questões propostas

Durante as discussões e conversas e o registro, professor e estudantes devem ‘equacionar’ seu discurso e escrita, usando as palavras (incógnita, variável...) e

símbolos que representam conceitos. As palavras serão necessárias quando os conceitos já estiverem apreendidos, por outro lado, é possível que sejam usadas sem a completa apropriação do conceito, mas por que são necessárias para a comunicação, e neste movimento é necessário que o professor perceba até que ponto o estudante se apropriou.

OUTRAS POSSIBILIDADES

Tal jogo pode ser usado também para auxiliar os alunos com os conceitos de divisão. Por exemplo, na forma como está organizado o jogo só permite 4 participantes. Pode-se questionar aos alunos sobre o que deveria mudar no jogo para que tivesse mais participantes. Por exemplo, para que 5 pessoas joguem é necessário acrescentar um outro quadradinho com o número 4 (que seria também resto) e também passar a agrupar os feijões de 5 em 5.

Alguns resultados da análise da utilização do jogo Fantan

Os resultados da análise da proposta de tal situação-problema e das respostas dos estudantes a ela nos permitiram identificar a forma como os estudantes pensam para resolver as situações-problema propostas, que significados e sentidos atribuem aos símbolos algébricos, o tipo de situações que geram a necessidade do conhecimento algébrico e ainda identificar que a resolução aritmética de uma situação-problema não conduz à sua resolução algébrica, mas a elaboração da estrutura geral da relação entre duas grandezas permite que os casos particulares que recorrem à aritmética sejam resolvidos. Assim destacamos como importante para a organização do ensino a escolha, elaboração e estruturação de uma determinada situação-problema e seu encaminhamento com os estudantes, que abre possibilidades para o processo de generalização, abstração e formação de conceitos em sua forma empírica ou teórica.

Para pensar algebricamente e usar a linguagem simbólica formal, o estudante precisa generalizar a partir de generalizações (por exemplo do conceito de número), recorrer ao pensamento teórico, atribuir significados e conceitos aos símbolos. Neste sentido destaca-se a diferença do conhecimento aritmético e algébrico. No movimento histórico, o primeiro se desenvolve a partir de objetos concretos, da necessidade do homem de controlar o movimento das quantidades. Mas se tal controle

aritmético fosse suficiente não haveria a necessidade do conhecimento algébrico. Este surge como um outro momento no controle das quantidades. Os estudantes precisam contemplar esta necessidade, caso contrário se manterão presos ao conhecimento aritmético que já possuem e que para eles também é suficiente para resolver os problemas apresentados.

A estruturação do Fantan como Atividade Orientadora de Ensino pressupõe também este movimento lógico-histórico do conceito que se pretende abordar, no caso o conceito de variável. No movimento histórico podemos observar o conhecimento aritmético se desenvolvendo a partir de objetos concretos, da necessidade do homem de controlar o movimento das quantidades. Ainda que o jogo não abranja todo este movimento ele pode ser discutido por exemplo na necessidade dos estudantes de encontrarem o valor total de pedrinhas no tabuleiro. O agrupamento inicialmente facilita a contagem e por meio dele pode se chegar à relação geral entre a quantidade de grupos de 4 pedrinhas e o total de feijões representada por símbolos. Símbolos estes que podem ser inclusive determinados pelo grupo de estudantes, gerando então a discussão sobre a necessidade de universalização da simbologia.

As questões propostas para os estudantes após a aplicação do jogo seguem uma seqüência e caminham da aritmética para a álgebra, dos casos particulares para as tentativas de generalização. Entretanto, as variáveis das situações foram antecipadamente indicadas para os estudantes, e inclusive representadas por meio da letra, o que fez com que a possibilidade de discussão a respeito do movimento, a identificação e fluência e a interdependência das variáveis não acontecesse. Assim, há uma lacuna conceitual entre a contagem, as operações aritméticas e a representação literal e simbólica da álgebra. Seria produtivo que os estudantes percebessem o movimento e identificassem as variáveis presentes na situação por meio da discussão coletiva.

A linguagem algébrica simbólica, em seu estágio mais formal, enquanto instrumento simbólico fixa conceitos algébricos, se torna assim instrumento do pensamento e do conhecimento, meio de apropriação da experiência histórico social, e material que permite ao homem interagir com a realidade, planejando e controlando seu comportamento.

O processo de elaboração da Atividade Orientadora de Ensino é complexo sendo que ela se torna também um meio de formação do próprio professor que se depara com inúmeras questões do processo de ensino e aprendizagem que precisam ser discutidas. Como os estudantes pensam para resolver as situações-problema propostas? Que situações geram a necessidade do conhecimento algébrico? Que significados e sentidos são atribuídos aos símbolos algébricos? Resolver uma determinada situação-problema aritmeticamente conduz à resolução algébrica? Como os estudantes formam conceitos algébricos, em especial o conceito de variável, por meio da generalização empírica ou teórica?

Além disso surgem outras questões também de ordem prática para estruturar o problema com o jogo Fantan, ocorreram adaptações, criações de novas regras, e novas questões, à base de muito estudo e pesquisa, até que ele se constituísse inicialmente um instrumento da pesquisa de Mestrado, ainda com possibilidades de melhoria.

Se aproximando as necessidades de professor e dos estudantes por meio da atividade se dá um passo importante para que os estudantes compreendam a necessidade do conhecimento algébrico, as formas (símbolos) que expressam seu conteúdo (conceitos e significados) e o percebam como uma maneira diferente de entender a realidade. Daí a importância do processo de ensino de álgebra e da reflexão e investigação constante de professores que se preocupem em compreender as formas como os estudantes formam os conceitos, pensam e recorrem à linguagem ao se relacionarem com a realidade objetiva.

Referências

LEONTIEV, A.N. **Actividad, conciencia, personalidad**. 2 ed. Havana: Pueblo y Educacion, 1983.

MOURA, M. (Coord.). **Controle da variação de quantidades**. Atividades de ensino. São Paulo: Edusp, 1996.

_____. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A.; CARVALHO, A. (Orgs.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola. São Paulo: Pioneira, 2001.

PANOSSIAN, M.L. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino**. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

URSINI, S.; ESCARENO, F.; MONTES, D.; TRIGUEROS, M. **Enseñanza del algebra elemental**: una propuesta alternativa. Mexico: Trillas, 2005.