



III SEMANA DA MATEMÁTICA DO IFES/VITÓRIA Vitória, 12 a 14 de novembro de 2013

TORRE DE HANÓI E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SOBRE POTENCIAÇÃO

Lauro Chagas e Sá

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória
proflaurosa@gmail.com

Palavras-Chave: Torre de Hanói. Potenciação. Resolução de Problemas. Programa Mais Educação.

INTRODUÇÃO

O Programa Mais Educação, vinculado ao Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação e ao Ministério da Educação e Cultura, aumenta a oferta educativa em escolas públicas realizando atividades diversificadas que são escolhidas a partir das necessidades das escolas. O trabalho com Matemática na escola campo é realizado desde o ano de 2010. Nos anos iniciais dessa experiência o objetivo era desenvolver atividades complementares aos conteúdos apresentados nas aulas regulares, por meio de oficinas realizadas no contraturno em sala de aula da escola ou no espaço do Laboratório de Ensino de Matemática do Ifes/Vitória.

Por atender a estudantes em vulnerabilidade social, utilizamos frequentemente os jogos de regras, que possibilitam a aprendizagem de alguns aspectos importantes para a vida social das crianças, tais como o limite, o respeito e a disciplina. A sequência didática relatada neste trabalho integra uma das ações do Projeto “Lixo na Escola” e foi desenvolvida no mês de setembro de 2013. Este projeto foi proposto para o segundo semestre deste ano e é pelo qual os docentes da unidade escolar desenvolvem atividades que promovam a consciência ambiental e estimulam a reutilização de materiais que poderiam ser descartados.

Segundo Azevedo (2013), a Torre de Hanói é caracterizada como um jogo composto por espaços e um variado número de peças de tamanhos diferentes, que são empilhadas no mesmo espaço e em ordem crescente de tamanho. O objetivo do jogo é transferir a torre para o último espaço. Para isso, cada peça deve ser movimentada com o auxílio dos outros dois espaços, sendo uma de cada vez, não sobrepondo uma peça maior a uma peça menor.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

A opção pelo uso de jogos deve-se ao fato que “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um ‘fazer sem obrigação externa e imposta’, embora demande exigências, normas e controle” (BRASIL, 1998, p. 47). Além disso, já é concebido no senso comum que:

quando são propostas atividades com jogos para os alunos a reação mais comum é de alegria e prazer pela atividade a ser desenvolvida: “– Oba! Que legal!”. O interesse pelo material no jogo, pelas regras ou pelo proposto envolve o aluno, estimulando-o a ação (GRANDO, 2008, p. 24).

Todavia, para que o jogo apresente-se como um instrumento no processo de intervenção pedagógica, é necessário fazer mais do que simplesmente jogar. Nesse sentido, frente ao estudo de Macedo (1991) sobre as contribuições psicológicas da Torre de Hanói, foram elaboradas e aplicadas algumas questões baseadas da dinâmica do jogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em primeiro momento, os alunos recolheram os materiais a serem reutilizados na atividade. Foram coletados jornais antigos, que estavam disponíveis na biblioteca, e pedaços de papel cartão que sobraram de outra atividade. Em seguida, os participantes da oficina construíram canudos com o jornal e depois montaram os discos, que seriam as peças da Torre de Hanói. O tabuleiro foi construído com os pedaços de papel cartão e de jornal, conforme ilustra a figura 1.



Figura 1 – Torre de Hanói produzida por um aluno.

Após a confecção das Torres de Hanói, iniciou-se a etapa de utilização dos jogos produzidos. Observamos que os alunos sentiram-se estimulados a resolver o desafio proposto. Inicialmente, os alunos foram orientados a utilizar três peças e, em seguida, aumentamos a dificuldade propondo o uso de quatro e cinco discos. Durante a realização dessa etapa os alunos começaram a competir na busca da resolução com menor quantidade de movimentos, o que repercutiu na sistematização dos movimentos necessários. Dessa forma, mediados peloicineiro, os alunos concluíram que a quantidade mínima de movimentos de uma Torre de Hanói com n peças é expressa por $2^n - 1$.



Figura 2 – Aluno jogando a Torre de Hanói.



Figura 3 – Aluno jogando a Torre de Hanói.

Encerrando a oficina, foram propostos quatro problemas relacionados à realização do jogo. Os enunciados refletiam episódios reais ou situações que foram apresentadas oralmente enquanto os alunos jogavam a Torre de Hanói. Apresentamos a seguir um quadro com as questões discutidas nesta etapa da oficina. Neste trabalho, os nomes adotados são fictícios, mas em sala de aula foram utilizados os nomes dos alunos.

- 1) Beatriz jogou a Torre de Hanói com 7 peças e terminou o jogo com 146 movimentos. Quantos movimentos desnecessários ela fez?
- 2) Elcio está jogando a Torre de Hanói com 8 peças e já fez 375 movimentos. Qual é a menor quantidade de peças que ele pode fazer pra terminar o jogo?
- 3) Um programa de TV está oferecendo um prêmio para quem completar uma Torre com 10 peças com a menor quantidade de movimentos possíveis.
 - a) Qual é a quantidade mínima de movimentos?
 - b) Supondo que o prêmio é de R\$ 4,70 por movimentos, qual é o valor oferecido?
- 4) Maria completou uma Torre com 16.384 movimentos. Essa é a quantidade mínima de movimentos para alguma quantidade de peças? Justifique.

Quadro 1 – Problemas propostos aos alunos.

Ao fazer uma breve análise dos problemas propostos, verificamos que estes possuem naturezas distintas. A primeira questão, mais simples, foi frequentemente apresentada pelos alunos durante a etapa de realização do jogo. Por isso, a resolução desse problema foi mais imediata para grande parte da turma. A segunda questão conduz os alunos a uma interpretação sobre o resultado encontrado, pois quando eles aplicam a quantidade de peças na expressão $2^n - 1$, já se deparam com um número menor que 375. Dessa forma, não é possível que Elcio termine o jogo com a menor quantidade de movimentos possíveis. A questão número 3 retoma a discussão sobre operações com números decimais, tema de oficinas anteriores. Dessa forma, os alunos revisaram o algoritmo de multiplicação por números decimais juntamente com o tema potenciação. A última questão foi resolvida empiricamente com os alunos, mas sua resolução poderia ser mais direta se observado que $2^n - 1$ é sempre um número ímpar e por isso 16.384 não pode ser uma quantidade de movimentos. Essa discussão foi realizada com os alunos durante a correção dos problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos que a Torre de Hanói apresenta-se como um instrumento no processo de intervenção pedagógica. Além disso, a organização da atividade e a utilização questões baseadas da dinâmica do jogo contribuíram para uma sistematização do conteúdo a ser discutido, no contexto institucional “Lixo na Escola”.

Construímos, a partir do jogo apresentado, a possibilidade de abordar o tema potenciação por meio do jogo Torre de Hanói. Inferimos, assim, que esse tipo de metodologia contribui para a construção do conhecimento matemático e foi possível estabelecer uma retomada do conteúdo curricular de forma divertida e descontraída, na qual os alunos assumem posição ativa na relação com a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, F. O. Invenção em uma experimentoteca de matemática: problematizações e produção matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, XI, Curitiba-PR, **Anais**, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2008.
- MACEDO, L. Torre de Hanói e a construção do conhecimento. **Psicologia – USP**, São Paulo, 2(1/2), p. 125-129, 1991.