

UMA ABORDAGEM DE NÚMEROS UTILIZANDO O JOGO DESMATA-MATA

Alessandro Costa de Jesus

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Cáceres/MT

alessandro.jesus@cas.ifmt.edu.br

Resumo:

Neste trabalho de pesquisa, apresentamos a importância usar jogos como uma ferramenta no ensino da Matemática. Trata-se de um jogo combinatório Desmata-mata (Hackenbush), que consiste de um grafo com arestas azuis e vermelhas, jogado por dois jogadores e sua relação com números (inteiros e uma parte dos racionais), bem como a soma de jogos, que possui as mesmas propriedades da soma usual de números. Por causa dessas características e por ter uma teoria com todo rigor matemático necessário por trás dela, citamos a possibilidade de utilização de jogos em sala de aula, de maneira mais geral e de forma particular sobre o uso da teoria desse jogo como ferramenta auxiliar no ensino de números, cuja atividade são para alunos da educação básica, bem como para professores e estudantes de Matemática.

Palavras-chave: ensino; jogos; números.

1. Introdução

Este trabalho de pesquisa tem a finalidade de mostrar a importância de jogos como uma ferramenta no ensino da Matemática. Do ponto de vista histórico o uso de jogos na educação é muito antigo, pois sabemos que os jogos como prática lúdica faz parte da cultura dos povos. Neste caso, mais especificamente, em se tratando da cultura ocidental, o povo grego é referência, ao que diz respeito aos jogos como instrumento pedagógico. Segundo CABRAL (2006, p. 187):

Em pesquisas bibliográficas, foram encontradas referências ao uso de jogos na educação que levam à Roma e à Grécia antigas, mas, se considerarmos a história mais recente, podemos verificar que é do século passado que surgem contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino incorporando o uso de jogos, em que os alunos passam a ser parte ativa na aprendizagem.

Antes de discorrermos propriamente dito a respeito do tema proposto, é necessário fazer uma menção sobre o estudioso John Horton Conway, o qual teve sua formação em Matemática, e conseguiu ir além da teorização dos números, criou um novo conjunto de números, chamados de surreais, que contém os números reais.

O jogo é um exemplo de auto-organização. É interessante para biólogos, matemáticos, economistas, filósofos e público em geral por permitir a observação do modo como imagens complexas podem surgir a partir de implementações de regras simples.¹

O referido jogo tem uma relação íntima entre esses números e o jogo Desmata-mata que é tema central desta pesquisa. Existem muitas publicações que defendem o uso de jogos como recurso didático. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais aborda esse tema, como no trecho podemos ver no trecho a seguir: BRASIL (1997, p.137):

¹ MARTINS. Maria do Carmo. John Conway e o seu Jogo da Vida. Correio dos Açores, Açores, p.9, 17 de Set. de 2015. Disponível em : [https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3598/1/John%20Conway-\(jornal-17-9-2015\).pdf](https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3598/1/John%20Conway-(jornal-17-9-2015).pdf). Acessado em: 1 maio 2016.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

O aluno que resolve exercícios repetitivos sobre o que foi exposto em sala de aula não está pensando nem aprendendo algo novo. No entanto, se lhe for apresentado um jogo, uma atividade lúdica e desafiante, ele buscará suas próprias estratégias, encorajando sua criatividade e interação com os seus colegas e participando efetivamente da construção do seu conhecimento lógico-matemático, conseqüentemente estimula o interesse e o prazer pela matemática. O jogo pode ainda propiciar um estímulo às estimativas e ao cálculo mental.

Nesse trabalho procuramos desenvolver um material que pode servir como fonte de motivação para uma proposta de atividade para alunos da educação básica, e como conhecimento matemático relevante, voltados, principalmente, para professores e estudantes de Matemática, não só como componente curricular, mas também para quem aprecia a matemática por si só.

2. O jogo desmata-mata

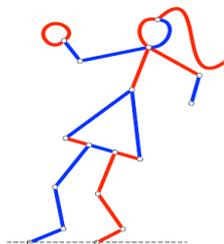


Figura 1: Exemplo de uma posição inicial do

Os jogos combinatórios são jogos onde os jogadores alternam os lances e tem informação completa sobre cada jogada feita, em particular, o elemento sorte não é

característica desses jogos, por exemplo, xadrez, damas e jogo da velha. Desmata-mata é um jogo combinatório, jogado por dois jogadores denominados Azul e Vermelho, em que a posição inicial é um grafo com arestas nas cores azul e vermelho, onde pelo menos uma aresta é conectada a uma linha tracejada chamado de “solo”.

Quando for a vez do jogador Azul, ele pode retirar do jogo qualquer aresta azul, e na vez do jogador Vermelho, ele pode excluir qualquer aresta vermelha. São retirados do jogo os nós e as arestas que são desconectadas do solo, depois de um lance. Se o jogador, em sua vez, não tem lances válidos, ele é declarado perdedor.

3. A relação jogo - número e soma de jogos

Antes de tudo, devemos fazer as seguintes considerações:

- Para que exista apenas um valor numérico para cada jogo, é necessário supor que os dois jogadores façam as melhores jogadas possíveis.
- Se o jogador Vermelho vence o jogo, se começar ou não, o jogo é negativo;
- Se o jogador Azul vence o jogo, se começar ou não, o jogo é positivo;
- Se alguém começar o jogo, e perder. O jogo é anulado.

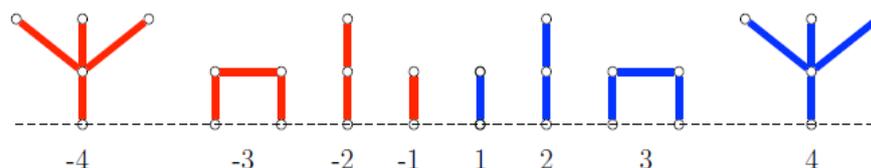


Figura 2: Exemplo de jogos com valores inteiros

Com isso podemos relacionar jogos com arestas de uma mesma cor com os números inteiros, por exemplo, um jogo com apenas arestas vermelhas é um jogo negativo, pois não existem opções para o jogador Azul, e nesse caso o jogador Vermelho vence, se começar ou

que o valor absoluto de jogos do a ele. A soma de dois activos jogos. O valor da cela.

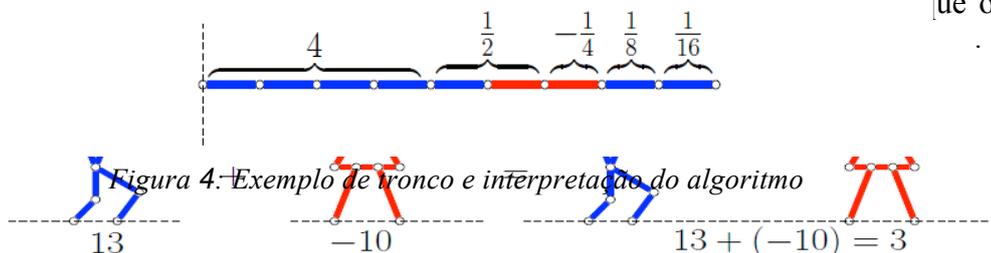


Figura 3: Exemplo da soma entre dois jogos

Observe que o exemplo de soma, representado pela figura 3, preserva a regra de sinais que foi definida anteriormente. Como existem mais arestas no grafo azul é natural que o jogador Azul vença o jogo, uma vez que, as jogadas dos jogadores não interferem nos lances do outro.

Para Teixeira (2013, p.16 e 15), entre todos os jogos possíveis, podemos associar a cada um deles um valor, que pode ser desde um número natural, inteiro, racional, real ou até surreal, um exemplo de um jogo associado a um número surreal. Para melhor exemplificar, com os jogos de valores racionais, podemos recorrer a uma classe especial de jogos chamados *troncos*: são jogos desmata-mata, onde existe uma única aresta conectada ao solo e cada vértice liga no máximo duas arestas. Existe um algoritmo simples para calcular o valor de um tronco.

Com essa classe de jogos, esse algoritmo pode-se trabalhar alguns conceitos de frações, como soma, subtração, elemento simétrico. Usando o mesmo raciocínio para troncos com infinitas arestas, segundo Belerkamp (2001) é possível associar números reais usando sua representação binária.

4. **Formalização e construção dos números**

Uma definição formal da relação jogo - número é feita em Conway (2001), ele usa dois axiomas e com eles cria os jogos separando em gerações. Essa parte é interessante para o professor ver, o quanto essa teoria é bem rigorosa, matematicamente falando. Essa formalização pode ser feita também em um curso de graduação, como o próprio autor disse que o fez, mas para o ensino médio, é suficiente que seja usada a parte intuitiva do jogo, fazendo a relação entre jogo e número, observando as propriedades da soma.

5. **O uso do jogo como complemento para ensinar números**

Vale ressaltar que, a intenção dessa teoria não é descartar o método "tradicional" de ensinar o conceito de número, mas sim complementá-lo buscando explorar as diversas vantagens desse método, para superar possíveis obstáculos epistemológicos deixados por uma abordagem puramente axiomática. Nesse sentido, Fonseca (2010) defende a proposta dos jogos como recurso didático no ensino de número nos trechos:

[...] o jogo tem sido um auxiliar na aprendizagem da Matemática. Podemos inferir com esta pesquisa que a teoria de Conway de forma complementar pode acrescentar novos elementos às abordagens clássicas da conceituação de número, apontar algumas de suas fragilidades e destacar a importância dos questionamentos epistemológicos para a evolução do conhecimento matemático. Outro resultado desta pesquisa é indicar a fertilidade do conceito de número que ainda abre novas fronteiras para a Matemática. É nosso julgamento que a Educação Matemática precisa e deve estar próxima dos avanços da Matemática. [...] os números podem ser construídos

concomitantemente por meio de conjuntos e por meio dos jogos, nesse caso, os jogos poderiam ser vistos como um modelo empírico que certamente favoreceria a criatividade, as conjecturas e suas respectivas verificações, a motivação e a experimentação. Esses aspectos estão intimamente ligados à atividade matemática envolvendo um processo de investigação matemática. Esse processo servirá de base para a compreensão do aparato lógico e das deduções que envolvem as definições, os teoremas e suas respectivas demonstrações.

Fonseca (2010) defende que há *complementaridade*² entre os aspectos *intencional*³ e *extensional*⁴ no ensino de números, isto é, ensinar o conceito de número através do jogo cobriria aspectos que não foram levados em conta numa abordagem puramente axiomática. Podemos concluir que, desde que tenha um objetivo bem definido, inserir o jogo em sala de aula pode trazer inúmeras contribuições para o aluno, que por sua vez fará uma associação entre o conhecimento matemático e a prática, nesse caso é usar a teoria para vencer o jogo.

6. Considerações Finais

Depois de se familiarizarmos com as definições, regras e notações sobre o jogo Desmata-mata. A leitura fica mais agradável e fácil, podemos ver toda a beleza matemática da teoria dos jogos combinatório, e ao mesmo tempo pensar sobre propostas pedagógicas que podem ser feitas sobre números e suas propriedades de maneira mais significativa na construção do conhecimento dos alunos, uma vez que eles mesmos devem criar e resolver situações dentro dessa teoria. Portanto, um dos objetivos do trabalho foi fazer uma abordagem teórica e apresentar exemplos, de uma maneira que a leitura ficasse mais simples e objetiva possível, por isso, preocupou-se com a utilização de figuras e casos particulares para ajudar na compreensão geral.

² Abordagens diferentes de um tema que se completam.

³ Abordagem axiomática baseado em aspectos algébricos.

⁴ Abordagem voltada para aspectos práticos ou representativos.

7. Referências

BERLERKAMP, E. R.; CONWAY, J. H.; GUY, R. K. **Winning way for your mathematical plays**. 2. Ed. Massachusetts: A. K. Peters, 2001.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)**. v. 3. Brasília: MEC, 1997.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática. Trabalho de Conclusão de Curso**, 2006 – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf. Acessado 1 maio 2016.

CONWAY, J. H. **On numbers and Games**. 2. Ed. Massachusetts: A. K. Peters, 2001.

FONSECA, R. F . **A complementaridade entre os aspectos intensional e extensional na conceituação de número real proposta por John Horton Conway**. 182f. Tese (Doutorado em educação matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

MARTINS. Maria do Carmo. **John Conway e o seu Jogo da Vida**. Correio dos Açores, Açores, p.9, 17 de Set. de 2015. Disponível em: <[https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3598/1/John%20Conway-\(jornal-17-92015\).pdf](https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3598/1/John%20Conway-(jornal-17-92015).pdf)>. Acessado em: 1 maio 2016.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação**. 7. ed. Rio de Janeiro: J.Olympio, 1980. 500 p.

TEIXEIRA, R. C. **Jogos combinatórios e números surreais**. In: 2º COLÓQUIO DA REGIÃO SUDESTE, Departamento de Matemática Aplicada,. São Paulo. São Carlos: USR , 2013.