

## JOGANDO BARALHO E DESCOBRINDO O DISCRIMINANTE

*Claudimara da Silva Pfiffer*  
*Universidade Regional de Blumenau*  
*claudimara.mat@gmail.com*

*Iasmini Voltorini*  
*Universidade Regional de Blumenau- bolsista PIBIB/CAPES*  
*iasmini-mini@hotmail.com*

*Tânia Baier*  
*Universidade Regional de Blumenau*  
*taniabaier@gmail.com*

### **Resumo:**

Planejar e ter critério para aplicação de um jogo são dois fatores relevantes para que o professor oportunize a seus estudantes uma percepção mais interessante dos conteúdos matemáticos. Quando o conteúdo estudado envolve álgebra, o estudante não entende a mudança de posição de letras por números, pois não associa os símbolos. O *jogo do discriminante* tem como objetivo auxiliar no entendimento da fórmula de resolução de equações do segundo grau e conhecer seus coeficientes. Com regras e concentração, o jogo permite que o estudante reflita, ouse e assuma a posição de jogador, ao mesmo tempo estará identificando as situações da fórmula e as estruturas dos símbolos algébricos, reforçando seu entendimento.

**Palavras-chave:** Discriminante; Jogo; Ensino Fundamental.

### **1. Introdução**

No processo de ensinar e aprender, diversos caminhos são necessários seguir para que o estudante possa ter o entendimento do conteúdo matemático. Quando o conteúdo programado envolve letras com números, como é o caso da álgebra, o entendimento se torna ainda mais complicado. O problema surge quando ao tentar explicar e aplicar algo diferente, a sensação de frustração e ansiedade toma conta dos estudantes, e não conseguem compreender e reconhecer o uso da álgebra, se sentindo despreparados e desmotivados. Ao aplicar a atividade com jogos em aulas de matemática como recurso que auxilia no aprendizado, verifica-se e se discute o nível de conhecimento do conteúdo, pois é uma atividade que tem regras específicas, instiga-se a competição e transforma-se em uma atividade lúdica, mas com sucesso no efetivo aprendizado. O jogo também auxilia na

interação social em sala de aula, na colaboração entre os jogadores, no cálculo mental, e exigindo um nível de concentração para que se alcance os resultados esperados.

## 2. O jogo: suporte para o entendimento do discriminante

Na atualidade, sendo importante a comunicação entre as pessoas, a escola assume um papel fundamental. Através do uso de leituras, de trabalhos em equipe, de apresentações orais, e de outras representações, o estudante aprende a se comunicar e interagir-se com outras crianças, criando uma condição possível ao seu desenvolvimento tanto escolar bem como social. No entanto, na maioria das vezes, essas atividades são realizadas pelo estudante no formato de repetição de conteúdos, pois nem sempre é discutido e avaliado entre eles e o professor, o significado dessas ações que são realizadas, bem como auxiliar no desenvolvimento da autonomia do estudante. Lopes (1999, p. 41) cita que “o desenvolvimento da autonomia na criança é aspecto fundamental para a maturidade emocional e o equilíbrio entre o psíquico e o mental”, fatores tão importantes para o aprendizado. Nas escolas ainda acontece que os conteúdos são tratados de maneira descontextualizada, sem discussão sobre sua importância e seu significado, de forma que a aprendizagem se limita somente à memorização e seu sentido prático não é sinalizado. Ensinar matemática é:

[...]por meio de formulação, interpretação e resolução de situações-problema, **materiais manipulativos**, valorizar a oralidade, a leitura, a escrita e a experiência acumulada pelo aluno dentro e fora da escola, estimular o cálculo mental e estimativas, lidar com informações numéricas, fazer uso das tecnologias de comunicação e informação e conhecer a história da Matemática [...] Diretrizes Curriculares Municipais (2012, p. 389),

Para que haja uma articulação entre as atividades executadas em sala e o real aprendizado, Pastells (2009, p.9) considera que “atualmente, não é suficiente os estudantes adquirirem uma série de conhecimentos matemáticos, senão que devem estar conscientes dessas aquisições”. Uma grande dificuldade para o entendimento de conteúdos matemáticos reside na forma como são trabalhados pelos professores que não valorizam as particularidades e o potencial dos estudantes. Há professores que não alteram suas ações pedagógicas buscando métodos diferenciados de ensinar, o que possibilitaria uma melhoria na aprendizagem do conhecimento matemático.

Mas o que pode ser oferecido como recurso que auxiliaria na aprendizagem de conteúdos matemáticos? Segundo Raupp (2009, p. 11) “uma das dificuldades que venho

sentido no trabalho escolar é a de criar situações que possibilitem ao estudante se apropriar dos significados científicos diante de um mundo cada vez mais atraente fora da escola”, onde há disponibilidade de acesso aos recursos eletrônicos muito sofisticados. O professor necessita ter muito mais criatividade, mais conhecimento sobre recursos didáticos e habilidade para contribuir no entendimento dos conteúdos matemáticos. Toda atividade pedagógica demanda um planejamento responsável, buscando formas diferenciadas de como conduzirá suas aulas, para isso o professor deve levantar as atitudes básicas que norteiam o bom comportamento dos estudantes.

Um dos recursos que pode auxiliar no aprendizado do cálculo do discriminante da fórmula de resolução de equações do segundo grau, no Brasil conhecida como fórmula de Báskhara, que é apresentado a seguir neste artigo, é o jogo no formato de baralho. Segundo Lopes (1999, p. 23) com criatividade “o professor pode adaptar o conteúdo programático ao jogo, por exemplo, se a proposta do jogo é para tabuada, o professor pode utilizar a mesma proposta para as quatro operações matemáticas”. O baralho é um jogo conhecido há séculos e continua sendo prazeroso, podendo ser adaptado para ser usado como um recurso didático, pois é um material já conhecido dos estudantes.

O jogo com baralho é uma representação que estimula a socialização, propicia a construção do conhecimento e desenvolve habilidades. Ao apresentar um jogo com baralho os estudantes tem facilidade para jogar, pois se trata de um material que proporciona alguma ligação com os jogos infantis ou com os jogos praticados em casa pelos seus familiares. Para jogar é fundamental ter atitude, concentração e cooperação. O jogo auxilia na formação de atitudes como aprender a respeitar as regras, pois ao repetir a ação para jogar, o ato contribui com um comportamento disciplinado que o estudante aprende desde cedo como lidar com êxito ou derrota durante ou ao final do jogo. (BRASIL, 1998)

Assim, oferecer um jogo é um dos recursos que permitem aos estudantes melhorar seu aprendizado em matemática, potencializar o entendimento do conteúdo e avaliar o desenvolvimento, superando as dificuldades.

Silva e Scatazzini (2006, p. 26) indicam que o jogo leva o aluno “a desenvolver o raciocínio lógico, a estratégia e agilidade de cálculo”, pois além de servir como uma dimensão lúdica serve também como um recurso auxiliar de ensino. Para essas autoras, no ato de jogar, o estudante aprende o conceito matemático e ainda participa das aulas com mais motivação, pois estão se comunicando com o outro. O jogo é um recurso que possibilita o aprendizado de forma atrativa e desafiadora, se bem organizado e planejado

pelo professor apresenta resultados positivos de autonomia dos estudantes, contribuindo para que eles aprendam mais, além de se sentirem mais motivados para a atividade.

Nesse caso, Teixeira (2008, p. 9) lança uma pergunta: “se o jogo é uma boa ferramenta para o ensino da matemática, e estudos e pesquisas apontam sua eficácia, por que ainda ocupa posição marginal na escola?” Segundo suas hipóteses, o uso do jogo pode não estar relacionado ao conceito matemático; refletir que a prática do jogo pelo professor contribui para tomar consciência da sua função como mediador de aprendizagem; e a história de vida do professor é que determina sua atitude no uso adequado de jogos nas aulas de matemática.

O jogo tem que ser planejado e possuir regras, expondo suas intenções e propiciando um entendimento necessário em busca de solução. Com a repetição do jogo, o estudante estará aprendendo, e através de regras simples e bem estruturadas conseguirá fazer uma conexão entre o conhecimento do conteúdo e a interação com o colega de sala. É agindo, fazendo, explorando, interagindo com o outro e cumprindo regras, que haverá a reestruturação da mente, além de apresentar desafios para a tomada de decisões. O resultado do jogo com regra evidencia uma organização coletiva de atividades lúdicas que organiza e limita ao aprendizado de maneira libertadora, levando o estudante a pensar, para atingir seus próprios limites. Durante a realização do jogo, percebe-se que os estudantes repensam sobre o próprio jogo, sobre as várias possibilidades de jogadas, o que proporciona o entendimento do conceito matemático focado. (GRANDO, 2000).

Jogos matemáticos quando são bem planejados propiciam ao estudante uma relação envolvente, interessante, informativa e dinâmica, melhorando o entendimento de conteúdos matemáticos. Para ser um recurso didático nas aulas, o jogo necessariamente deve estar relacionado com um tema da matemática, não sendo entendido como um mero divertimento para preencher tempo de aula.

Observa-se que nas aulas de matemática acontecem atividades de repetição extensa de exercícios que consistem apenas em atos mecânicos. Raupp e Grandó (2010, p. 5) declaram que “o jogo é um recurso para evitar o desperdício de tempo nos momentos de realização dos “exercícios de fixação” e que, não acrescentam em nada ao estudante, além de tornarem o momento extremamente entediante e muitas vezes sem sentido para o estudante.” Nesse caso, o jogo tem que ser apresentado já preparado e organizado com regras específicas, explicando a sua funcionalidade e explorando a atividade como auxílio no entendimento do conteúdo matemático, para que depois do jogo os estudantes possam

discutir e trocar ideias a respeito dos resultados, debatendo as particularidades de compreensão de cada um ou de cada dupla.

A partir da constatação que estudantes cometem equívocos quando calculam as raízes de equações quadráticas, foi criado o jogo *Baralho do Discriminante* que enfoca a substituição de coeficientes, como forma de auxiliar no entendimento.

BAUMGART (1992) ao pesquisar a história da matemática no uso do termo do discriminante, da equação do segundo grau:  $Ax^2 + Bx + C = 0$ , conhecido como  $B^2 - 4AC$  pontua diversos livros que trazem a forma quadrática binária “ $Q(x,y) = Ax^2 + Bxy + Cy^2$ ”, e chamam de  $AC - B^2AC$ , no qual o discriminante tem o símbolo  $Q$ . Apesar aparecerem semelhantes, a primeira equação é menor quatro vezes, e mesmo com a correção não justifica o uso do mesmo nome. Por volta do século XVIII, a equação do segundo grau já era defendida pelos matemáticos da época, e já apresentava as duas raízes iguais utilizando a conhecida fórmula  $B^2 - 4AC = 0$ , e é exatamente igual a que usamos hoje. Euler em 1748 usou a fórmula para determinar a superfície quadrática contida num espaço finito, mas não os nomeou. Em 1773, a expressão retorna com Lagrange, mas utilizando a forma quadrática binária. Lagrange provou que  $x$  fosse substituído por  $x + \lambda y$ , chegaria a essa forma  $A(x + \lambda y)^2 + 2B(x + \lambda y) + Cy^2$ , então simplificou a nova expressão para  $A'x^2 + 2B'xy + C'y^2$ , e chegaria a  $A'C' - B'^2 = AC - B^2$ . Segundo BAUMGART (1992) o matemático Gauss torna a expressão conhecida com o nome de determinante da função, e o matemático Sylvester, estuda as invariantes na redução de certas funções de grau seis em duas variáveis para torná-las com formas mais simples, e chamou de discriminante de uma cúbica.

“Discriminante” porque permite o *discrimen* ou teste para verificar se fatores iguais entram ou não numa função de duas variáveis, ou mais geralmente da existência ou não de pontos múltiplos no lugar representado ou caracterizado por qualquer função algébrica, a mais óbvia e a primeira espécie de singularidade observada em tal função ou lugar. É impossível o progresso nessas pesquisas sem a ajuda de expressão clara; e a primeira condição de uma boa nomenclatura é que coisas diferentes sejam chamadas por nomes diferentes. (BAUMGART, 1992, p.95).

Nesse caso, o discriminante é uma combinação de constantes que se anula se pelo menos dois fatores de uma função são iguais. Na fórmula do discriminante  $B^2 - 4AC = 0$ ,

se  $A \neq 0$ , então na fórmula  $Ax^2 + Bx + C = A(x + B/2A)^2$ , será  $AC - B^2 = 0$ , com  $A \neq 0$ , e será considerado na fórmula  $Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 = 1/A(Ax + By)^2$  (BAUMGART, 1992).

Nos dias atuais usamos o  $b^2 - 4ac$ , como discriminante da equação e é representado pela letra grega  $\Delta$  (delta). Teremos então, como escrever a fórmula geral da equação do segundo grau, no seguinte formato:

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

### 3. O jogo “Baralho do discriminante”

Este jogo pode ser aplicado após a realização de alguns exercícios como atividade de reforço, cabendo ao professor decidir em que momento será aplicado. O jogo pode ser realizado em forma de baralhos confeccionados em cartolina ou Eva e a preocupação central devem ser o entendimento da fórmula do discriminante e a substituição de seus coeficientes da fórmula (a,b,c).

O jogo consiste em cartas em forma de baralho (cor amarela) contendo a fórmula do discriminante e valores diferenciados para os coeficientes (a, b e c). O emprego dessa fórmula em cada carta é fazer com que o aluno visualize várias vezes a fórmula e reconheça os seus coeficientes e diversas cartas (cor azul) contendo as respostas. Podem participar dois ou mais jogadores, sendo que cada estudante recebe um determinado número de cartas amarelas, e realiza o cálculo mentalmente. Sobre a mesa ficam dispostas as cartas azuis sempre com os resultados voltados para baixo. Antes do início do jogo, o jogador retira uma carta azul e verifica se aquela carta é a resposta esperada para completar com a carta amarela. Caso positivo, o estudante coloca na carteira do seu lado as duas cartas correspondentes (azul e amarela). Caso a carta comprada não é a resposta esperada, o estudante mantém ela nas mãos e passa a vez. Ganha o jogo, quem não tem mais cartas azuis e quem conseguiu ter mais pares baixados na mesa.

O jogo foi realizado numa sala com aproximadamente 30 estudantes, com idade entre 13 e 15 anos, cursando a 8ª série do Ensino Fundamental II, de uma escola pública no município de Blumenau. Percebeu-se durante o jogo o entusiasmo dos estudantes, pois todos procuraram entender como executá-lo, pois a maior preocupação era compreender a

substituição dos coeficientes (letras por números) apontados por eles como uma das maiores dificuldades de entendimento.

Na análise dos resultados ficou visível que o jogo auxilia no entendimento matemático, desde que leve em conta o prévio conhecimento dos estudantes com relação às fórmulas e a compreensão das regras, pois as mesmas devem ser claras e objetivas, e não esquecer-se de dar apoio a alguns estudantes que se sintam excluídos ou que obtenham dificuldades de cálculo. Além disso, deve haver a preocupação em favorecer a troca de informações, pois falando e agindo durante o jogo, os estudantes manifestam se o conteúdo foi bem assimilado, por isso é importante estarem preparados para o jogo e imbuídos do espírito de cooperação, a fim de que as atividades lúdicas não se transformem em competição desenfreada e prejudicial.

Dessa forma, ficou claro, que aprender ou relembrar algum conteúdo através dos jogos, auxilia no entendimento de conceitos e operações mentais. Na maioria das vezes, a preocupação com técnicas de cálculos e a simples memorização de regras impostas, oculta a construção de conceitos e relações numéricas, e os estudantes são obrigados a manipular o caderno, sem compreender por que estão fazendo e o que estão fazendo, ficando um significado muito distante e remotamente compreendido.

Após o jogo, constatamos que há uma motivação muito forte pela utilização de jogos matemáticos, entretanto, ficou evidente que os diferentes tipos de jogos já experimentados podem ser potencializados enquanto recurso didático se puder ser associado a um conteúdo e aos diferentes níveis concretos de regras (propriedades, conceitos, etc).

A partir de um desafio de jogo na busca de melhores jogadas, os estudantes foram aprimorando seu conhecimento e ampliando suas decisões, demonstrando que é possível o entendimento matemático, pois o conceito estava implícito na ação do jogo. Segundo Grandó (2000, p.203) o estudante faz a “análise de possibilidades de jogo, executada a cada nova jogada, ou, mesmo, durante a previsão de jogo, possibilita aos estudantes construir inúmeras sentenças de obtenção dos números”. O estudante ao levantar hipóteses, argumentar, testar e ao fazer matemática torna o aprendizado mais motivador.

Este jogo foi utilizado por estudantes de 9º ano que cursam o ensino fundamental em escola pública, localizada no município de Blumenau, auxiliados pelos bolsistas do projeto CAPES/PIBID/Matemática da Universidade Regional de Blumenau. Os estudantes jogaram em duplas. Conferindo os cálculos efetuados pelo parceiro, cada estudante repetiu

o jogo diversas vezes, e percebeu-se a motivação e o agito em torno do jogo. Apesar da quantidade de cálculos envolvidos, guiados pela ambição de ganhar, os estudantes envolveram-se com o jogo e oportunizou o aprendizado do conteúdo matemático.

### 3. Considerações Finais

Uma prática pedagógica diferenciada como é o uso de jogos, demanda do professor um empenho e uma responsabilidade muito maior, mas é gratificante quando percebemos a mobilização em torno de um jogo de matemática. Por ter uma dimensão lúdica, o jogo provoca barulho, mas ao mesmo tempo exige concentração para jogar, o cálculo mental, a interação com o colega que é fator imprescindível para uma aula de matemática mediada e direcionada ao entendimento do conteúdo. No decorrer do jogo os erros são vistos pelos estudantes de forma natural, e permite que se desenvolva a iniciativa para repetir o jogo, as habilidades e a autoconfiança.

### 5. Referências

BAUMGART, John K. *História da álgebra: uma visão geral*. In: BAUMGART, John K. *Álgebra: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula*. São Paulo: Atual, 1992.

BLUMENAU (SC). Prefeitura. Secretária Municipal de Educação. Ensino Fundamental. *Diretrizes Curriculares Municipais para Educação Básica*: Blumenau, 2012. 431p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, 1998.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula*. Campinas, 2000. Dissertação (Tese de Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LOPES, Maria da Glória. *Jogos na educação: criar, fazer e jogar*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

PASTELLS, Àngel A. i. *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos: para crianças de 6 a 12 anos: metodologia*. Curitiba: Base Editorial, 2009.

RAUPP, Á.D. *Educação Matemática: processos interativos em situações de jogo no ensino fundamental*. 2009. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

RAUPP, A.; D.; GRANDO, N.I. *Processos interativos em situações de jogo no ensino fundamental*. Revista Iberoamericana de Educación, São Paulo, n.53/2, julho 2010.

SILVA, E.D.; SCARTAZZINI, L.S. *Jogos e desafios no ensino de Matemática: avaliação quantitativa em turmas de sexta série do ensino fundamental*, Canoas-RS, v.8, n.1, p.25-33, jan/jun. 2006.

TEIXEIRA, Susane Fernandes de Abreu. *Uma reflexão sobre a ambiguidade do conceito de jogo na educação matemática*. 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.