

COMBINAÇÕES COMPLEMENTARES: UMA PROPOSTA DE ENSINO ATRAVÉS DO USO DE JOGOS

Érica Pessetti – 167126@upf.br
Universidade de Passo Fundo – ICEG - Matemática
Passo Fundo- RS
Indianara Scarpari de Melo – 166323@upf.br
Passo Fundo – RS
Vanessa Dilda – dilda@upf.br
Passo Fundo – RS

Resumo: Este artigo descreve um jogo pensado pelas autoras que tem por objetivo proporcionar subsídios para a fixação do conceito de Combinação Simples, bem como o reconhecimento da propriedade das Combinações Complementares, em virtude da pouca existência de materiais que contemplam esta temática. Através do uso do jogo, aliado à metodologia investigativa, acredita-se que o estudante deixa de ser um agente passivo na construção do seu conhecimento, possibilitando a ele um aprendizado efetivo.

Palavras-chave: Jogo, Combinações Simples, Combinações Complementares.

1 INTRODUÇÃO

As dificuldades dos estudantes na disciplina de Matemática no Brasil têm se mostrado cada vez mais preocupantes. Segundo dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica, SAEB (2017), referentes à proficiência em Matemática¹ dos estudantes da terceira série do Ensino Médio, 71,67% estão no nível insuficiente (0 a 3), 23,81% estão no nível básico (4 a 6), 4,52% estão no nível adequado (7 a 10) e de todos os estudantes 22,49% estão no nível zero, o mais baixo. São diversos os fatores que influem nesses resultados, desde as políticas educacionais, a falta de valorização dos professores, o desinteresse dos discentes, entre outros.

Assim, ensinar Matemática torna-se uma tarefa difícil para o professor, que precisa ir em busca de metodologias diferenciadas para sanar as lacunas conceituais de seus estudantes. Nessa perspectiva, os jogos possibilitam um ensino de maneira interativa e atrativa para o estudante, e acabam por facilitar a efetiva aprendizagem dos conceitos a serem abordados, conforme afirmam, Groenwald, Silva e Mora (2004).

Considerando esse fato e a pouca existência de materiais que abordam a Análise Combinatória, especificamente a Combinação Simples, no que diz respeito à propriedade de Combinações Complementares, foi verificada a necessidade da elaboração de um jogo que

¹ O MEC classificou os níveis de proficiência em uma escala de 0 a 9, quanto menor o número, pior o resultado. Níveis de 0 a 3 são considerados insuficientes, entre 4 e 6 os estudantes têm nível de conhecimento básico e a partir de 7 até 9, adequado.

trabalhasse o tema de forma diferenciada, possibilitando que o estudante participe ativamente na construção do seu conhecimento.

Vale ressaltar que o mesmo ainda não foi validado, em virtude de ter sido elaborado em um período de avaliações finais nas escolas, tendo sido utilizado apenas durante uma aula ministrada pelas autoras na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática I, aos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Passo Fundo. Sua validação será feita assim que retornarem as aulas no próximo ano, em uma turma da terceira série do Ensino Médio em uma escola da rede pública do município de Passo Fundo.

2 TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O ensino de Matemática possui um importante papel na sociedade, contribuindo para a formação de cidadãos críticos. Segundo Groenwald, Silva e Mora (2004), no contexto atual é imprescindível repensar as práticas pedagógicas nas escolas, bem como seus fundamentos teórico-metodológicos. Neste cenário, de forma a suprir essa necessidade, surgem as chamadas Tendências em Educação Matemática.

As tendências surgiram de movimentos que tiveram como objetivo proporcionar um ensino de matemática mais eficiente, visando a real apropriação dos conceitos matemáticos e possibilitando que os discentes sejam ativos na construção do próprio conhecimento, além de buscar vincular a matemática com a realidade do estudante, fazendo com que seu ensino seja significativo para o aluno (GROENWALD, SILVA E MORA, 2004, p. 39).

Dentre as principais Tendências em Educação Matemática, pode-se citar o uso de jogos, como um importante instrumento pedagógico que pode ser utilizado tanto para introduzir como para fixar conceitos, em concordância com Alves (2001) e Grando (2000). Além disso, segundo Borin (1996), os jogos auxiliam na diminuição dos bloqueios apresentados pelos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapazes de compreendê-la. De acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) os jogos e curiosidades matemáticas são recomendados como um recurso para a prática de sala de aula.

O jogo e o lúdico sempre estiveram presentes na cultura humana, tanto na vida das crianças como dos adultos (Alves, 2001). A ludicidade está presente em várias situações do cotidiano, como forma de distração e conseqüente aprendizado. Assim, a utilização do lúdico em ambiente escolar torna-se um rico recurso. Segundo Macedo (1995), “o lúdico enquanto ferramenta de ensino possibilita ampliar um ambiente agradável para que os educandos se desenvolvam de forma significativa”. Ainda, de acordo com Ortiz (2005), “a atividade lúdica é

um elemento metodológico ideal para dotar as crianças de uma formação integral”. Nesse sentido, é importante valorizar as metodologias e atividades que utilizam a ludicidade.

O jogo é um instrumento desafiador, que motiva o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia, contribuindo assim para a apropriação e o aprofundamento de conceitos. Segundo Ortiz,

“o jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, à sua história, ao mágico, ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, à guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é um facilitador da comunicação entre os seres humanos.” (ORTIZ, 2005, p. 9)

Considerando a atratividade dos jogos e a interatividade proporcionada pelos mesmos, foi elaborado um jogo para a introduzir a propriedade de Combinação Complementar, bem como para praticar o cálculo de Combinações Simples.

3 AS DIFICULDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO

Considerando a Análise Combinatória como a arte da contagem, uma vez que possibilita analisar as maneiras possíveis de combinar objetos, dados e indivíduos, deve-se levar em conta a sua natureza variada e a complexidade de grande parte dos problemas que envolvem este ramo da Matemática. Em concordância com Borba (2010), temos:

“são situações problematizadoras nas quais não há sempre indicação clara de caminhos diretos de solução, mas necessita-se examiná-las com atenção para verificar a natureza do tipo de problema combinatório e/ou qual(is) estratégia(s) sistemáticas pode(m) ser utilizada(s) para encontrar solução viável para o mesmo”(BORBA, 2010, p. 2)”.

Nessa perspectiva, nota-se a necessidade da análise eficiente dos casos de combinatória, para que seja possível encontrar o caminho correto para a sua precisa resolução. Logo, na

medida em que se faz necessária certa leitura e interpretação por parte do discente, observa-se que a defasagem é ainda maior, uma vez que estes acabam por apresentar ainda mais dificuldade, conforme afirma Buss (2007).

No entanto, considerando a utilidade do pensamento combinatório no cotidiano, em situações de organização de equipes, e nos demais ramos científicos, como: Biologia, Química, Ciências da Computação dentre outras. Faz-se necessário que sua aprendizagem seja efetiva durante o ensino médio e fundamental, conforme afirma Borba (2010).

Nesse sentido, é importante que se utilizem novas metodologias de ensino que visem a real aprendizagem.

4 COMBINAÇÕES COMPLEMENTARES

Em pesquisa realizada em livros didáticos do Ensino Médio, constatou-se que boa parte das obras não enfatiza a propriedade de Combinação Complementar ao abordar a Combinação Simples.

De acordo com Morgado, *et al.* (1991), considerando um conjunto de n elementos $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, cada subconjunto com p elementos é chamado de uma Combinação Simples de classe p dos n objetos a_1, a_2, \dots, a_n , dada por

$$c_{n,p} = \frac{n(n-1) \dots (n-p+1)}{p!}, \quad 0 < p \leq n, \quad (1)$$

e $c_{n,0} = 1$.

Uma expressão alternativa à Equação (1) pode ser obtida multiplicando o numerador e o denominador por $(n-p)!$. Tendo

$$c_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}, \quad 0 \leq p \leq n. \quad (2)$$

Dante (2011) apresenta de forma direta a propriedade da Combinação Complementar, destacando que esta é uma propriedade importante das Combinações Simples.

Seja a Combinação Simples de classe p dos n elementos de um conjunto dada pela Equação (2). Fazendo $p = (n-p)$ em (2) obtém-se uma Combinação Simples de classe $(n-p)$ dos n elementos do mesmo conjunto dada por:

$$C_{n,n-p} = \frac{n!}{(n-p)!(n-(n-p))!} \quad (3)$$

$$C_{n,n-p} = \frac{n!}{(n-p)!p!} \quad (4)$$

Generalizando,

$$c_{n,p} = C_{n,n-p} \quad (5)$$

Dante (2011), destaca que essa propriedade pode ser utilizada para a simplificação de cálculos, uma vez que, não há a necessidade de realizar cálculos diferentes para combinações ditas complementares, por ambos resultarem no mesmo valor.

5 JOGO TRAPÉZIO DAS COMBINAÇÕES

O jogo foi elaborado por duas acadêmicas do curso de licenciatura em Matemática da Universidade de Passo Fundo, tendo como base jogos apresentados em LARA, (2011). O mesmo tem como principal objetivo fazer com que os estudantes, através da metodologia investigativa, possam construir os conceitos de combinação complementar.

À medida em que foi utilizada a investigação como ponto de partida para o desenvolvimento e a correta apropriação dos conceitos, buscou-se que o discente passasse de um mero receptor para o construtor do seu próprio conhecimento, buscando conjecturar, testar e comprovar as hipóteses pré-estabelecidas, conforme afirma Ponte (2013).

O jogo “Trapézio das Combinações” busca formar, a partir de 3 triângulos de diferentes cores, um trapézio. O triângulo central possui o resultado da combinação que se busca encontrar, e os demais triângulos são as suas respectivas combinações complementares, conforme mostrado na Figura 1 a seguir.

Figura (1): Representação do trapézio.



Fonte: as autoras.

Para o desenvolvimento da atividade, os participantes deverão dividir-se em grupos de 5 integrantes. Cada grupo receberá 5 soluções uma para cada integrante, além de mais 11 cartas, sendo que cada participante receberá duas, exceto o que deverá iniciar o jogo, que ficará com três. Vale ressaltar que haverá uma carta coringa, que não se encaixará em nenhum dos trapézios. A Figura 2 mostra os triângulos centrais, que são as soluções, e os demais triângulos, que são as combinações.

Figura (2): Os triângulos centrais são soluções, e os demais são as combinações.

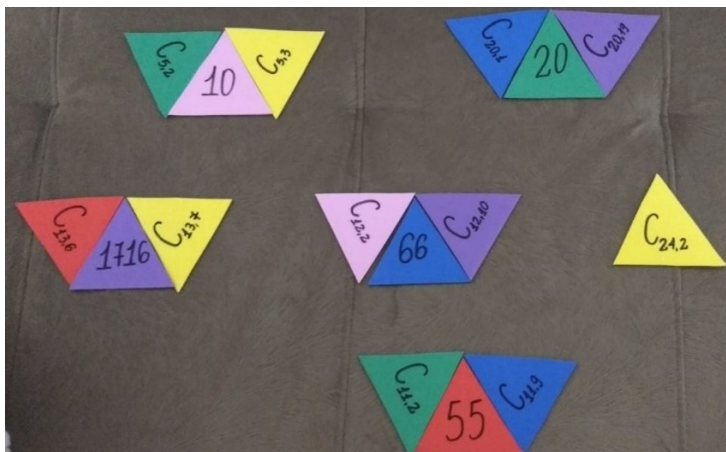


Fonte: as autoras.

Para que se possa avançar no jogo, é necessário que as combinações recebidas sejam resolvidas, de modo a saber a solução, retomando assim o cálculo das combinações simples.

Posteriormente, caso a combinação recebida resulte na solução do miolo do participante, este deverá baixar a mesma, dando forma ao seu trapézio. Em seguida, o participante à sua esquerda deverá retirar uma carta sem ver da sua mão, fazendo o mesmo processo sucessivamente. Vencerá o jogo quem primeiro formar o trapézio. Na Figura 3 são apresentados os trapézios formados durante o jogo.

Figura (3): Representação de todos os trapézios formados.

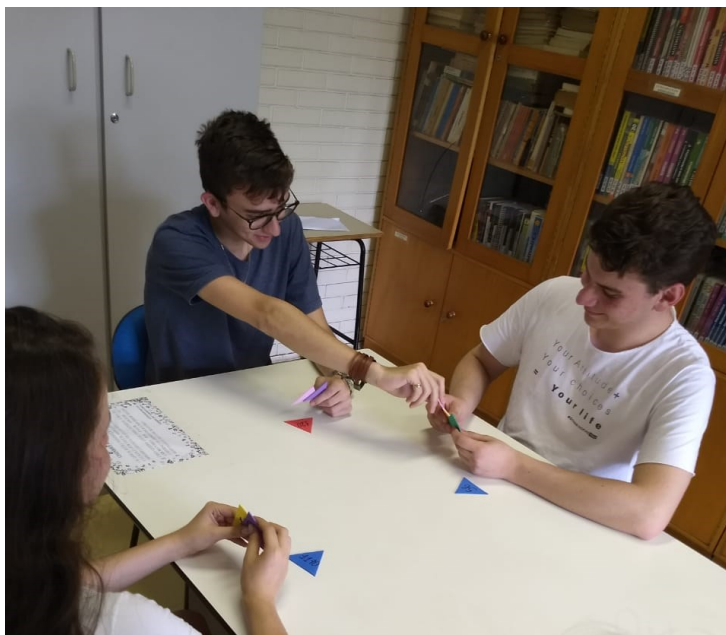


Fonte: as autoras.

É importante ressaltar que o material utilizado é de fácil acesso e manipulação. Os triângulos foram confeccionados em EVA, que podem facilmente ser substituídas por cartolina. Ademais, o tamanho dos triângulos pode variar de acordo com o tamanho do trapézio desejado.

O jogo foi posto em prática em uma aula ministrada pelas autoras na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática I.

Figura (4): Estudantes realizando a atividade.



Fonte: as autoras.

Figura (5): Estudante completando a figura.



Fonte: as autoras.

O jogo está disponibilizado no blog matporapps.blogspot.com.br². Além disso, é importante salientar que já está sendo providenciado um link na página do curso de Matemática da Universidade de Passo Fundo para divulgar os produtos educacionais elaborados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de materiais manipulativos contribui para a apropriação e reconhecimento de conceitos matemáticos, possibilitando ao estudante o aprendizado efetivo. Além disso, considerando a pouca existência de materiais que contemplam a propriedade apresentada, este trabalho traz uma proposta inovadora, uma vez que apresenta uma maneira diferenciada de trabalhá-la em sala de aula.

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos em matemática, propor atividades diferenciadas, em que este seja capaz de construir o seu próprio conhecimento, pode proporcionar a real aprendizagem.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M. S. *A ludicidade e o ensino da matemática*. Campinas: Papyrus, 2001.

² O blog matporapps.blogspot.com.br foi criado pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Passo Fundo, na disciplina de Internet como Recurso Didático, com o intuito de divulgar diferentes caminhos para o ensino de matemática.

BORBA, M. C. *Tendências em Educação Matemática*. Roteiro, Revista da UNOESC, Joaçaba, Santa Catarina, Vol XVI, nº 32, 1994.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC, 2000.

BUSS, L. M. *Dificuldade na Leitura e Interpretação de Problemas Relativos ao Cálculo de Probabilidades e Estatística*. Dia a Dia Educação, Paraná (2007).

DANTE, L. R. *Matemática: contexto e aplicações. Volume Único*. 3ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2011.

GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 239 p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

GROENWALD, C.L.O; SILVA, C. K; MORA, C. D. *Perspectivas em Educação Matemática*. Acta Scientiae. Revista de Ciência Naturais e Exatas. Canoas, v.6, n.1, jan./jun.2004.

LARA, I.C.M. *Jogando com a matemática do 6º ao 9º ano*. São Paulo: Rêspel, 2011.

MACEDO, L. *Os Jogos e sua importância na escola*. São Paulo, 1995.

MORGADO, A. C. *Análise combinatória e probabilidade*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1991.

ORTIZ, J. P. *Aproximação teórica à realidade do jogo*. Porto Alegre, 2005.

PONTE, J. P. B; OLIVEIRA, H. J. *Investigações matemáticas na sala de aula*. 3 ed. ver. Ampl., Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

SAEB, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

VITTI, C. M. *Matemática com prazer, a partir da história e da geometria*. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.