

Artigo Teórico



Uso de Jogos a Partir de Análise de Erros de Alunos de 8º Ano do Ensino Fundamental

*Simone Braga Castanho¹¹
Helena Noronha Cury¹²*

Resumo

Neste artigo, é apresentada uma investigação realizada com alunos de 8º ano do Ensino Fundamental, para os quais foi aplicado um teste sobre conteúdos de Álgebra. A partir das respostas, os erros foram identificados e classificados. Os resultados mostraram que a maior parte dos erros é relacionada à operação de potenciação. Assim, para auxiliar os estudantes na superação de tais dificuldades, foram criados e aplicados quatro jogos envolvendo esse conteúdo. A observação do desempenho dos alunos nos jogos e os resultados de um teste aplicado ao final mostrou que os jogos têm potencial para motivá-los a revisar os tópicos nos quais se evidenciam as maiores dificuldades.

Palavras-chave: Álgebra; Jogos; Ensino fundamental.

Introdução

Durante o Estágio Curricular de um curso de Licenciatura em Matemática, em uma escola pública da cidade de Santa Maria, RS, a primeira autora deste artigo observou as dificuldades dos alunos relacionadas à Álgebra. No último ano do curso, ao planejar o Trabalho Final de Graduação (TFG), ela realizou uma pesquisa com análise de erros, com uma turma de alunos de 8º ano do Ensino Fundamental, também em uma escola pública da mesma cidade. O TFG foi

orientado pela segunda autora e neste artigo são apresentados os resultados da pesquisa, bem como a sugestão de uso de jogos para revisar os conteúdos nos quais os estudantes cometeram maior número de erros.

O erro é uma ferramenta poderosa para detectar dificuldades dos alunos, pois aponta o caminho para chegar ao aspecto mais presente em suas dificuldades, a fim de levar à elaboração de estratégias para solucionar ou amenizar as lacunas. Torre (2007) contrapõe a pedagogia do êxito à

¹¹Centro Universitário Franciscano – E-mail: sb-castanho@bol.com.br

¹²Centro Universitário Franciscano – E-mail: curyhn@unifra.br

pedagogia do erro, defendendo a segunda. Para esse autor, a pedagogia do êxito é a que espera que o aluno sempre tenha sucesso e adota uma postura negativa frente ao erro, considerando-o algo defeituoso que é necessário eliminar. Já a pedagogia do erro o aceita como algo natural, que acompanha a aprendizagem. Na pedagogia do êxito, leva-se em conta apenas o produto final, os resultados, enquanto que na pedagogia do erro a atenção preferencial é para o processo de resolução de um determinado problema.

Muitas vezes as dificuldades em Matemática, manifestadas pelos alunos, surgem no início da aprendizagem, com as operações no conjunto dos naturais ou dos inteiros e com suas propriedades. Após detectar os erros, eles podem fornecer a motivação necessária para sua exploração em sala de aula, em discussões com os estudantes ou em aplicações de estratégias de ensino que retomem os conteúdos nos quais o erro foi cometido.

Na proposta de Referencial Curricular para o Estado do Rio Grande do Sul são apresentadas as “habilidades e competências cognitivas e o conjunto mínimo de conteúdos que devem ser desenvolvidos em cada um dos anos letivos dos quatro anos finais do ensino fundamental e no ensino médio” (RIO

GRANDE DO SUL, 2009, p. 10). Nos itens relacionados para 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos) do Ensino Fundamental, encontra-se maior ênfase no ensino de Álgebra.

Assim, investigar se essas habilidades e competências são desenvolvidas por alunos de 8º ano é fundamental para que seja possível planejar estratégias de ensino de acordo com as efetivas condições dos estudantes.

Para retomar conteúdos nos quais os alunos apresentam maiores dificuldades, o uso de jogos é uma estratégia que permite planejar aulas que despertam o interesse dos alunos. Segundo Flemming e Mello (2003), quando tomamos a decisão de aplicar um jogo em sala de aula, devemos planejar todas as etapas a serem percorridas. É necessário testá-lo antes de aplicar aos alunos, o que faz parte da organização do professor e dos objetivos que pretende atingir.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p.49) apontam a importância do uso dos jogos para a construção do conhecimento dos alunos:

[...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a

**USO DE JOGOS A PARTIR DE ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS
DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Lara (2003) classifica os jogos em quatro tipos:

- ◆ Jogos de construção: trazem ao aluno um assunto desconhecido, permitindo a construção de algumas abstrações matemáticas.
- ◆ Jogos de treinamento: idealizados para auxiliar na memorização de conceitos e de técnicas operatórias, deve ser utilizado quando o professor percebe que alguns alunos precisam de reforço num determinado conteúdo e deseja substituir as listas de exercícios.
- ◆ Jogos de aprofundamento: aplicados depois do trabalho com um determinado assunto, oportunizando aos alunos um avanço na aprendizagem.
- ◆ Jogos de estratégias: propiciam oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo, pois obrigam o aluno a elaborar e reelaborar hipóteses a todo o momento.

Neste trabalho, após obter informações sobre as dificuldades dos

estudantes, por meio de das respostas a um teste a eles aplicado, optou-se por aplicar jogos de treinamento e aprofundamento, para tentar superar problemas com a operação de potenciação de expressões algébricas.

Procedimentos da Pesquisa

A investigação aqui relatada foi realizada com o objetivo geral de analisar e classificar erros cometidos por estudantes de 8º ano, do Ensino Fundamental, em questões de Álgebra e testar jogos para auxiliá-los na superação das dificuldades.

Como instrumentos de pesquisa foram empregados: um teste discursivo, composto por cinco questões que envolviam operações com expressões algébricas (em Apêndice), observações de sala de aula, um teste final e um questionário para avaliar a opinião dos estudantes sobre o trabalho desenvolvido. As atividades foram realizadas em turno inverso ao das aulas.

Após a análise dos erros, foram criados ou adaptados alguns jogos que envolvem a potenciação de expressões algébricas, visto que esta foi a operação que envolveu maior número de erros. Os jogos foram aplicados aos alunos e foram

**USO DE JOGOS A PARTIR DE ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS
DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

feitas observações sobre seu desempenho e sobre a possibilidade de superação das dificuldades.

Inicialmente, os testes foram corrigidos e as respostas foram

classificadas em corretas, parcialmente corretas, incorretas e em branco. No Quadro 1, a seguir, são apresentados os resultados quantitativos da análise, sendo que, no total, compareceram 48 estudantes às aulas em turno inverso.

Questão	Respostas			
	Corretas	Parcialmente corretas	Incorretas	Em Branco
1	26	3	12	7
2a	15	14	10	9
2b	16	12	13	7
3a	20	9	15	4
3b	10	8	19	11
4	14	12	14	8
5a	5	14	14	15
5b	4	9	31	4
5c	9	10	25	4
5d	14	12	20	2

Quadro 1: Distribuição das respostas por categorias.
Fonte: Relatório da pesquisa.

Pelos dados do Quadro 1, vê-se que as questões com maior número de erros são as de número 5b, 5c e 5d. Foi classificada a primeira ocorrência de erro na resposta, mas em uma mesma questão

pode haver mais de um tipo de erro. Os tipos de respostas incorretas são apresentados no Quadro 2, em que são agrupados e exemplificados, segundo o número de ocorrências.

Tipo de erro	Exemplo	Descrição
I	$(2y)^3=6y^3$	O aluno multiplica o coeficiente da base pelo expoente, ao invés de elevá-lo a esse expoente.
II	$(y^3)^2=y^9$	O aluno eleva o expoente da base ao expoente da potência, ao invés de multiplicá-los.
III	$3(y^3)^2=3y^5$	O aluno soma os expoentes, ao invés de multiplicá-los.
IV	$(2y)^3=2y^3$	O aluno não eleva o coeficiente da base ao expoente.
V	$3(x)(2)^2=3x.4=7x$ $(2y)^3=5y$ $(2)^3=9$ $(3)^3=27^3$	Erros que só surgiram uma vez e foram agrupados em uma mesma classe.

Quadro 2: Tipos de erros encontrados.
Fonte: Relatório da pesquisa.

**USO DE JOGOS A PARTIR DE ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS
DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Pelos exemplos acima, nota-se que não é só a potenciação de expressões algébricas que traz dificuldades, mas a própria operação com suas propriedades, mesmo em conjuntos numéricos. Por exemplo, a confusão entre multiplicar expoentes ou elevar um ao outro, a adição de expoentes ao invés da multiplicação e o fato de não elevar o coeficiente ao expoente mostram que não foi suficientemente compreendida a potenciação no conjunto dos naturais ou no dos inteiros.

A Aplicação dos Jogos

Face às dificuldades observadas, foram confeccionados quatro tipos de jogos, para serem trabalhados nas aulas em turno inverso: “Jogo da Memória”, “Jogo da Potenciação”, “Jogo da Potenciação Estrelar” e “Dominó Triangular”. Cada um deles contém questões sobre potenciação, para que os alunos possam revisar as regras que não foram aprendidas nos anos anteriores. Os jogos foram aplicados durante três períodos das aulas em turno inverso e todos os alunos, individualmente ou em equipes, conseguiram jogar. Durante as aulas, enquanto os alunos jogavam, a professora-pesquisadora fez observações sobre os comportamentos e sobre as dificuldades ainda apresentadas.

O Jogo da Memória contém 24 cartas, 12 com operações de potenciação e 12 com as respostas. Com as 24 peças embaralhadas e voltadas com a face das perguntas e respostas para baixo, o aluno tenta, a cada jogada, descobrir os pares; aquele que obtiver mais pares, ganha o jogo.

A maioria das equipes jogou bem esse Jogo da Memória; alguns alunos, inicialmente, tiveram dificuldades em entender que, em cada par, uma das cartas trazia a pergunta e a outra, a resposta. Em geral, foi um dos jogos mais requisitados pelos alunos para repetirem as jogadas; eles ficavam motivados a corrigir as jogadas dos colegas, chamando a professora para confirmar algum resultado.



Figura 1: Imagem de aluno da turma retirando carta do jogo da memória.

Fonte: Relatório da pesquisa.

O Jogo da Potenciação é composto por um dado comum. Cada aluno joga o dado duas vezes: o número sorteado na primeira vez será a base e o número do segundo sorteio será o expoente. O estudante eleva a base ao expoente e anota o

**USO DE JOGOS A PARTIR DE ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS
DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

valor. Durante cada rodada, quem obtiver maior valor como resultado do cálculo da potência ganha um ponto, quando alguém atingir 20 pontos, termina a rodada.

O Jogo da Potenciação foi bem apreciado, mas alguns estudantes tiveram dificuldade em compreender que a primeira jogada do dado indicava o número da base da potência e a segunda jogada, o número do expoente.

O Jogo da Potenciação Estrelar é composto por um “miolo” pentagonal, que contém um monômio, e por cinco “pétalas” que indicam operações com expressões algébricas que têm como resultado o monômio em questão, conforme modelo da Figura 2:

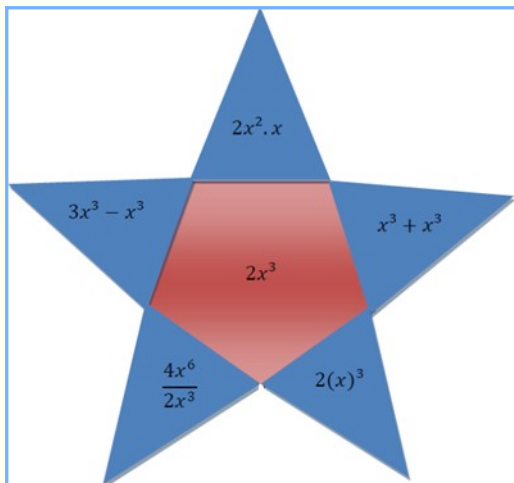


Figura 2: Modelo de peças do jogo Potenciação Estrelar.
Fonte: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/potenciacao-estrelar-aprendendo-as-operacoes-monomiais-.htm>

Ao todo, há seis miolos e 30 pétalas. Os miolos das flores ficam em um

monte, embaralhados, e as pontas das flores são embaralhadas e distribuídas entre todos os participantes. Depois de escolhido o aluno que iniciará o jogo, ele tira uma carta do monte de miolos do centro da mesa e a vira para cima, para que todos vejam. Quem tem uma “pétala” com uma operação que resulte na expressão central, aproxima-a do miolo e assim vai se formando a flor. Ganha o jogo o aluno que não tiver mais pétalas para completar.

O Jogo da Potência Estrelar foi julgado difícil pelos alunos, principalmente porque custaram a entender que há várias maneiras de operar para obter a expressão que forma o miolo da flor.

O Dominó Triangular é formado por 24 triângulos, em cujos lados há operações propostas e resultados. A cada operação resolvida, o aluno procura a resposta em um lado de outro triângulo e vai montando o quebra-cabeça. A Figura 3 mostra o jogo completado por um aluno e, na Figura 4, são mostradas três peças encaixadas, conforme a construção feita pela professora-pesquisadora, em uma adaptação do jogo mostrado em: <http://www.ccet.ufrn.br/matematica/lemufrn/Acervo02.html>.

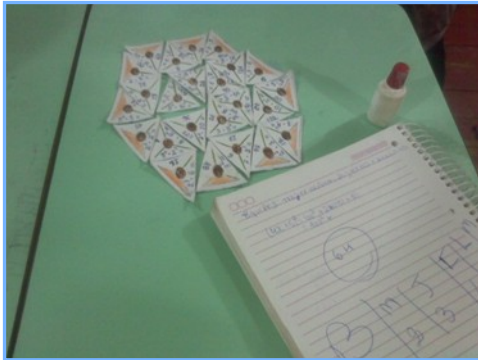


Figura 3: Dominó Triangular completado.
Fonte: Relatório da pesquisa.

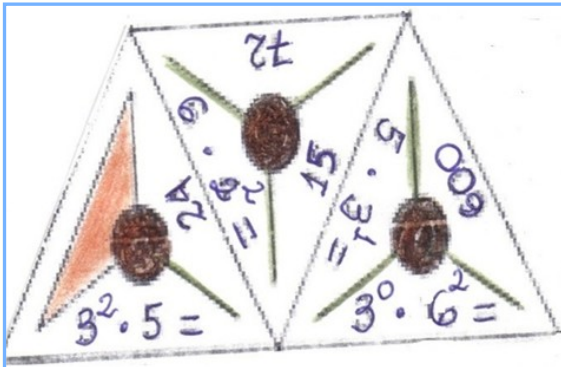


Figura 4: Três peças encaixadas.
Fonte: Relatório da pesquisa.

De todos os jogos, o Dominó Triangular foi o que mais exigiu dos alunos, pois, se não soubessem operar com potências, não conseguiam prosseguir. Inicialmente, pareceu um jogo muito demorado, mas, depois de compreendido, os alunos gostaram bastante, por ser diferente. Ao final, formava-se uma figura, um hexágono, caso estivessem todos os encaixes certos. Algumas equipes erraram contas e montaram incorretamente a figura final, tendo que recomeçar o jogo. Observou-se que alguns estudantes não tinham paciência de ler as regras e interpretar, tentavam adivinhar respostas.

Considerações Finais

Após a realização dos jogos, foi aplicado um teste com questões sobre potenciação de expressões algébricas, que tinham gerado as maiores dificuldades no teste inicial. Os resultados mostraram que apenas na resposta a uma das potências solicitadas – $4(xy)^3$ – ainda houve grande número de erros, possivelmente porque havia um produto de duas variáveis para elevar ao cubo.

Avaliou-se a opinião dos alunos sobre os jogos, perguntando qual deles havia sido mais apreciado e solicitando que justificassem a resposta. Os jogos mais apreciados foram o Jogo da Memória e o Dominó Triangular e, em geral, as justificativas estiveram relacionadas ao fato de terem aprendido mais sobre potenciação.

Considera-se que a análise dos erros, que permitiu detectar os problemas, bem como a aplicação dos jogos – que permitiu revisar alguns conteúdos já estudados – foram adequados para o trabalho nas aulas em turno inverso, para recuperação de conteúdos estudados por esses alunos. Tendo sido realizado este Trabalho Final de Graduação, pretende-se, na futura prática docente, continuar com as análises de erros, para detectar dificuldades em

**USO DE JOGOS A PARTIR DE ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS
DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

qualquer conteúdo, visto que se podem planejar atividades variadas a partir dos resultados.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2000.

FLEMMING, D. M.; MELLO, A. C. C. de. **Criatividade e Jogos Didáticos**. 21. ed. São José: Saint Germain, 2003.

LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. **Lições do Rio Grande: Matemática e suas tecnologias**. Referencial curricular. v.3, parte 1. Porto Alegre, 2009.

TORRE, S. de la. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Apêndice – Questões do teste inicial

- 1) Determine a área do quadrado cujo lado mede $(x+y)$.
- 2) Simplifique:

a) $\frac{4x^2 + 6x}{2} =$

b) $\frac{3y^3 - 18y}{3} =$

- 3) Resolva:

a) A) $(x - 1).(x + 1)$

b) B) $(y - 3).(y + 2)$

- 4) Determine o volume do cubo cuja aresta mede $2x + y$.

- 5) Usando as regras do cubo da soma e da diferença, resolva:

a) $(\frac{1x}{2} + y)^3$

b) $(y^3 - 3x^2)^3$

c) $(2y - 3)^3$

d) $(x + 2)^3$



Veja mais em www.sbemrasil.org.br