

O USO DE JOGOS NO ESTUDO DE PRODUTOS NOTÁVEIS E FATORAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO¹

Lúcia Helena Costa Braz²
Daiana Luiza de Sá
Dayane da Silva
Hernani Fabiano Pereira

RESUMO

O presente trabalho apresenta o relato de uma experiência sobre a utilização de jogos como recurso didático para o estudo de produtos notáveis e fatoração vivenciada em um minicurso. A atividade teve como objetivo principal lembrar e fixar os conteúdos de produtos notáveis e fatoração, tendo em vista sua importância no Ensino Médio. A atividade foi desenvolvida com alunos dos 1º anos do Ensino Médio de uma escola pública da rede federal da cidade de Formiga (MG). O objetivo principal proposto com a aplicação do jogo não foi totalmente satisfeito. Foi possível perceber, em determinadas expressões, alto índice de erros, esses, muitas das vezes, decorrentes de alguma defasagem em conteúdos prévios necessários para a resolução dos produtos notáveis, outros decorrentes de falta de conhecimento dos próprios conteúdos que estavam sendo trabalhados no jogo. Apesar de entendermos que o principal objetivo proposto com o uso do jogo não tenha sido bem-sucedido, acreditamos que ele tenha exercido outro papel importante no processo de ensino, despertar o espírito de cooperação e a motivação dos alunos, fundamentais para a aprendizagem. Por fim, acreditamos que o uso de jogos pode ser um grande aliado nas aulas de matemática, mas o professor deve estar sempre atento a imprevistos e entender que o jogo é apenas uma ferramenta e que ela, sozinha, poderá não produzir efeito positivo, além de estar sempre disposto a corrigir possíveis falhas e fazer melhorias, ou seja, disposto a avaliar e repensar a própria prática.

Palavras-chave: Produtos notáveis. Fatoração. Jogos.

THE USE OF GAMES IN THE STUDY OF NOTABLE PRODUCTS AND FACTORING: AN EXPERIENCE WITH STUDENTS OF THE 1ST YEAR OF MIDDLE SCHOOL

ABSTRACT

The current work presents the report of an experiment on the use of games as didactic resource for the study of notable products and factorization experienced in a mini course. The main activity of the activity was to recall and fix the contents of notable products and

¹ **Como citar este artigo:** COSTA BRAZ, L. H. *et al.* O uso de jogos no estudo de produtos notáveis e fatoração: uma experiência com alunos do 1º ano do ensino médio. **ForScience**, Formiga, v. 8, n. 1, e00689, jan./jun. 2020. DOI: 10.29069/forscience.2020v8n1.e689.

² **Autor para correspondência:** Lúcia Helena Costa Braz, e-mail: lucia.helena@ifmg.edu.br.

factorization, considering their importance in high school. The activity was developed with students of the 1st year of high school in a public school of the federal network of the city of Formiga (MG). The main purpose proposed with the application of the game was not fully satisfied. It was possible to perceive, in certain expressions, a high index of errors, which are often due to some lack of previous contents required for the resolution of notable products, others due to lack of knowledge of the contents that were being worked on in the game. Although we understand that the main goal proposed with the use of the game has not been successful, we believe that it has played another important role in the teaching process, awakening the spirit of cooperation and the motivation of the students, fundamental for learning. Finally, we believe that the use of games can be a great ally in mathematics classes, but the teacher must always be aware of unforeseen circumstances and understand that the game is only a tool and that it alone may not have a positive effect, besides of being always willing to correct possible failures and make improvements, that is, willing to evaluate and rethink the practice itself.

Keywords: Notable products. Factorization. Games.

1 INTRODUÇÃO

Produtos notáveis e fatoração são conteúdos previstos para o 8º ano do Ensino Fundamental II e de extrema importância, pois são base para uma boa compreensão de outros conceitos matemáticos. No ensino médio, a fatoração ajuda na simplificação de expressões algébricas, na resolução de equações e inequações, em funções do segundo grau, dentre outras, já no ensino superior, por exemplo, há sua utilização no curso de Cálculo Diferencial e Integral.

Burigato (2007, p. 34) aponta que as aplicações na própria matemática:

[...] mostram um pouco da importância da presença da fatoração nos currículos escolares. Porém, apesar de seu estudo ser enfatizado no Ensino Fundamental, pelos livros didáticos, os alunos apresentam dificuldades em utilizar a fatoração de maneira adequada. E, nos anos posteriores ao seu estudo, ela não vem sendo suficientemente aplicada.

Para Dario (2017), os produtos notáveis e a fatoração ajudam a reduzir o tempo de resolução facilitando os cálculos bem como o aprendizado. Corroborando a afirmação de Dario (2017), Burigato (2007, p. 23) destaca que:

Alguns conceitos matemáticos são importantes tanto por suas aplicações a situações práticas, como para resolver problemas de outras áreas do conhecimento. Entretanto, muitos conceitos importantes da Matemática são contextualizados dentro da própria Matemática; este é o caso da fatoração algébrica: o seu ensino se justifica pela sua aplicação dentro dessa disciplina.

No entanto, muitos estudantes chegam ao ensino médio com defasagem nestes conteúdos, o que pode prejudicar seus avanços na aprendizagem da matemática. Nesse sentido, julgamos ser pertinente a busca por formas metodológicas alternativas, no intuito de tentar fazer com que o aluno compreenda melhor os conteúdos que estão sendo trabalhados e buscando minimizar essas dificuldades. Cabral (2006) aponta que estão sendo utilizadas outras metodologias de ensino na matemática que buscam fazer com que o aluno deixe de ser um “depósito” de conteúdos e passe ser um agente na construção de seu conhecimento.

Nessa perspectiva, acreditamos que os jogos são uma boa alternativa metodológica como forma de fixar e treinar conteúdos durante o processo de ensino e aprendizagem. Pelo seu caráter lúdico, os jogos tendem a atrair públicos de diversas idades. Cabral (2006, p.28) acredita que “o uso de jogos de matemática tem o objetivo de fazer com que os alunos gostem de aprender esta disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido”.

Durante o jogo, a atividade mental e o desejo de vitória são muito grandes e, nesse processo, os jogadores traçam “rotas” para a vitória e essas “rotas” assemelham-se ao pensamento de um pesquisador que está em busca de um resultado. Cabral (2006) afirma que o jogo, no processo de ensino e aprendizagem da matemática, passa então a ter o papel de provocador da aprendizagem. Esse tipo de pensamento é o caminho desejado que os alunos sigam durante o processo de ensino e aprendizagem, onde eles irão analisar, conjecturar, testar, verificar e validar hipóteses e, assim, possivelmente, aprender.

Grando (2000, p.17) acredita que o comportamento do aluno durante o jogo é o mesmo que se esperado no processo de construção do conhecimento escolar “[...] um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento [...]”.

Tendo em vista as dificuldades na aprendizagem de produtos notáveis e fatoração e a perspectiva de que os jogos possam ser um recurso didático a ser utilizado em sala de aula a fim de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, este artigo tem o objetivo de relatar e refletir acerca de uma experiência vivenciada em um minicurso ofertado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *campus* Formiga, para as turmas de primeiro ano do Ensino Médio Integrado aos cursos Técnicos de Administração, Informática e Eletrotécnica. O minicurso tinha como objetivo principal relembrar e fixar os conteúdos de produtos notáveis e fatoração utilizando jogo como recurso didático.

Na próxima seção apresentamos uma breve revisão da literatura acerca do uso dos jogos como um recurso didático para o ensino de matemática.

2 O USO DE JOGOS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Hodiernamente, um dos grandes desafios encontrados pelos professores é resgatar nos alunos a vontade e o interesse em aprender. É comum entrarmos em salas de aulas e vermos os estudantes desmotivados, sem ânimo, entediados. Para Jelinek (2005, p.15) “a realidade é que hoje temos que trabalhar com educandos que estão indiferentes aos conteúdos trabalhados, desmotivados e desinteressados pelas atividades propostas pelos professores”. Estes sentimentos muitas vezes são despertados pelas dificuldades que o aluno apresenta em compreender o conteúdo.

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema (D'AMBROSIO, 1993, p. 1).

Diante deste quadro, uma alternativa que os professores vêm buscando são a inserção do uso de jogos como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem. Grandó (2000) afirma que os jogos têm a capacidade de despertar a imaginação, a motivação, o interesse, assim fazendo com que os alunos tenham prazer e se sintam à vontade neste ambiente para conversar, discutir, expor suas opiniões.

O uso desta alternativa no ambiente de ensino pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, auxiliar no entendimento e fixação do conteúdo, contribuir para uma melhor socialização entre os discentes, criar um ambiente de troca e de construção de conhecimento, além de contribuir para a diminuição do medo que muitos destes discentes apresentam em relação a matemática o que faz com que eles se sintam inaptos a aprendê-la (MORATORI, 2003).

Neste ambiente de socialização os alunos conseguem quebrar suas barreiras, perdendo a vergonha e o medo de perguntar, aprendendo a ouvir a opinião do colega e a expressar também a sua, mesmo talvez estando errada, e assim analisando possibilidades em um trabalho em equipe. Grandó (2000) considera que a proposta da utilização do lúdico propicia um ambiente favorável ao aprendizado, pois motiva os educandos a frequência das aulas e a fazer suas atividades de aprendizagem.

Para Grandó (2000, p.28):

Considera-se que o jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e

também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação.

Diante deste quadro, a autora acredita que o papel do professor se modifica, ele deixa de ser o transmissor de conhecimentos e passa a exercer o papel de mediador, questionando os alunos sobre as estratégias usadas, os levando à reflexão e análise de suas jogadas, possibilitando que eles mesmos cheguem as próprias conclusões. “A intervenção do professor no jogo pode ser um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico” (GRANDO, 2000, p.5).

Nesse sentido, Jelinek (2005, p. 85) afirma que “O professor deve estar atento aos objetivos que deseja que seus alunos alcancem ao propor um jogo, bem como, deve portar-se como um mediador ou orientador dessas atividades”.

Utilizar um jogo para ensinar matemática pode ser um meio de o professor tentar mudar o modo de pensar dos alunos, mostrando-lhes que a matemática pode ser algo interessante e, principalmente, resgatando a motivação. Para Costa (2012), é interessante que os docentes busquem alternativas visando aumentar a motivação, conjugando a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio e o senso de cooperação, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações dos alunos.

Nesse sentido, o uso de jogos se torna mais importante, pois, este tende a agradar a alunos de várias idades escolares, sendo uma ferramenta de estímulo e motivação. Segundo Viana, Teixeira e Vieira (1989 *apud* Costa, 2012, p. 41), “O jogo é uma atividade que agrada e entusiasma quase toda a gente. (...) sendo assim parece-nos importante que se jogue inclusive nas aulas”. Strapason e Bisognin (2013) sugerem algumas vantagens do uso de jogos como recurso didático:

[...] a motivação visual proporcionada pelos materiais manipuláveis, geralmente coloridos e diferenciados; a motivação proporcionada pela chance de ganhar o jogo; a mudança de rotina da sala de aula, deixando de lados os exercícios com lápis e papel; a oportunidade que o aluno tem, durante os jogos, de manifestar suas dificuldades individuais de aprendizagem e receber auxílio de seus colegas de grupo e do professor; a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico e a concentração; a elevação da autoestima dos alunos, através da interação social, reduzindo o medo e a ansiedade para aprender Matemática (p. 590).

Julgamos pertinente destacar que, além de vantagens no uso de jogos como recurso didático, pode haver também dificuldades, tais como a quantidade de aulas necessárias para realizar um trabalho com esse recurso. Se o período não for bem aproveitado, provavelmente

faltar tempo para desenvolver outras atividades, em relação a outros conteúdos (STRAPASON; BISOGNIN, 2013).

2.1 Jogos de treinamento

Borin (2007) classifica os jogos em dois tipos: jogos de estratégia e jogos de treinamento. Os jogos de estratégia, segundo a autora, têm como principal objetivo o desenvolvimento do raciocínio lógico e se caracterizam por possuírem uma estratégia vencedora a ser desvendada pelos alunos e, neste caso, o fator sorte não interfere no resultado. Já os jogos de treinamento são utilizados para ajudar a memorização ou fixação de conceitos, fórmulas e técnicas relacionadas a alguns tópicos do conteúdo. Neles, quase sempre o fator sorte exerce um papel preponderante e interfere nos resultados finais.

Dados o objetivo da proposta do jogo a ser discutido neste relato – *Bingo Matemático: Produtos Notáveis e Fatoração* – e as características do mesmo, é classificado como um jogo de treinamento.

Jelinek (2005) aponta que este tipo de jogo pode ser usado para a substituição das listas de exercícios tão rejeitadas por muitos alunos e ainda pode auxiliar os discentes a exercitarem o novo conceito apresentado na aula, assim contribuindo para uma melhor fixação do conteúdo. A autora destaca que:

Os jogos de treinamento, são aqueles que podemos propor para que os alunos exercitem de diferentes formas um novo conceito [...]. Através desses jogos podemos conduzir os alunos para que os mesmos realizem generalizações de conceitos já trabalhados. Perceber que um conceito se aplica a diferentes contextos é tão importante como a compreensão do próprio conceito. Esse tipo de jogo ainda se destaca por favorecer a avaliação dos conceitos previamente trabalhados (JELINEK, 2005, p. 44).

No entanto, estes jogos não devem ser aplicados apenas para a substituição das listas de exercícios, o jogo de treinamento também pode ser usado nos casos de alunos que apresentam grandes dificuldades de aprendizado, e que necessitam que o professor busque outras alternativas (BORIN, 2007).

Ao utilizar este tipo de jogo, o professor deve ter seus objetivos claros e definidos de forma a evitar apenas a mera memorização, pois em sua maioria, estes jogos são de caráter repetitivo, assim, se os objetivos não estiverem bem definidos, este instrumento pode se tornar apenas uma distração para estes discentes, e o professor corre “o risco de o risco de

transformá-los em instrumentos de valorização do pensamento mecânico e algorítmico” (BORIN, 2007, p.15).

A forma como se deu o desenvolvimento da atividade bem como a apresentação do *Bingo Matemático* são retratadas na próxima seção.

3 DESCRIÇÃO DO CASO

A atividade foi desenvolvida no dia 20/02/2018 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *campus* Formiga durante a Jornada de Verão³ ofertada pela instituição.

Os envolvidos foram 52⁴ alunos ingressantes nos primeiros anos do Ensino Médio Integrado aos cursos Técnicos em Administração, Informática e Eletrotécnica, sendo 21 do sexo feminino e 31 do sexo masculino. Dentre os participantes, 39 estudaram o Ensino Fundamental II em escolas públicas e 13 em escolas particulares, e apenas 24 já participaram de aulas de matemática com uso de jogos.

Para a realização da atividade, os alunos foram divididos em duas turmas e dois turnos, manhã e tarde, com duração de três horas em cada turno.

O principal objetivo da proposta foi revisar e treinar os conteúdos *produtos notáveis e fatoração* de uma forma mais atrativa e dinâmica, substituindo as listas de exercícios pelo jogo, conforme sugere Jelinek (2005).

3.1 O Bingo Matemático: produtos notáveis e fatoração

Quando iniciamos o planejamento da atividade e decidimos o tema – produtos notáveis e fatoração, surgiu uma dúvida “Como trabalhar estes conteúdos por meio de um jogo?”. Dentre as várias pesquisas que fizemos, encontramos uma proposta de bingo⁵ relacionada aos conteúdos em questão e, então, fizemos algumas modificações para a aplicarmos.

³ A Jornada de Verão do IFMG *campus* Formiga teve sua primeira edição no ano de 2017 e, desde então, ocorre sempre no mês de fevereiro. Tem como principal objetivo a oferta de atividades aos estudantes do *campus* Formiga que agreguem conhecimentos à formação acadêmica e é considerada uma oportunidade para os estudantes irem além das ementas das disciplinas e obterem uma formação técnica complementar à matriz curricular dos cursos.

⁴ Para preservar a identidade dos alunos, a referência aos mesmos, no texto, se dará por aluno 1, aluno 2, ..., aluno 52.

⁵ A ideia do bingo foi retida (e modificada) de: <http://sistemas.iffarroupilha.edu.br/anais-mobrec-2016/pages/trabalhos/trabalhos/Francieli%20Pedroso%20Gomes%20Padilha.pdf>

ForScience, Formiga, v. 8, n. 1, e00689, jan./jun. 2020.

O jogo consiste em cartelas contendo oito expressões matemáticas, sendo três relacionadas aos produtos notáveis quadrado da soma e quadrado da diferença de dois termos e produto da soma pela diferença de dois termos⁶ e as demais continham expressões relacionadas a cinco tipos fatoração: fator comum, diferença de quadrados, agrupamento, trinômio quadrado perfeito e trinômio do segundo grau. O jogo conta ainda com 8 marcadores e uma folha de registro das jogadas para os alunos e 44 fichas dispostas sobre a mesa do professor com as expressões⁷ a serem resolvidas.

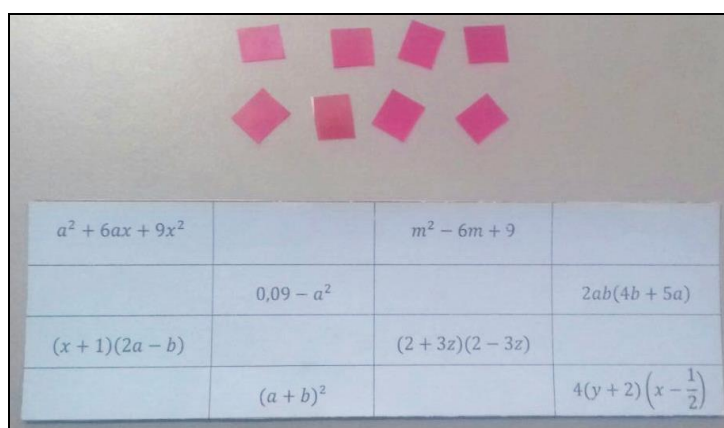


Figura 1 – Exemplo de ficha do bingo com os 8 marcadores

Fonte: Fotografia retirada pelos autores.

Visando melhor aproveitamento do bingo, estabelecemos algumas regras:

1. As duplas não poderiam conversar entre si;
2. Não era permitido o uso de calculadoras ou outros dispositivos eletrônicos.
3. As duplas podiam utilizar apenas a folha de registro de atividades para a organização cálculos;
4. A folha de registro deveria conter todas as expressões selecionadas e escritas no quadro.

Além das regras do jogo, destacamos as orientações abaixo:

1. Para iniciar o bingo, uma dupla escolhe, aleatoriamente, um número de 1 a 44, correspondentes aos números das fichas que estavam numeradas e dispostas, com as expressões viradas para baixo, em cima da mesa do professor;

⁶ Apesar de termos revisado o cubo da soma e o cubo da diferença de dois termos, estes não foram inseridos no jogo, pois levamos em consideração que são vistos com menor frequência.

⁷ As expressões usadas para a confecção das cartelas e as respectivas respostas encontram-se no Apêndice A.

2. De acordo com o número escolhido, a ficha era retirada da mesa e sua expressão era anotada no quadro para que os alunos a resolvessem e, caso tivessem a resposta em sua cartela, colocariam um marcador sobre ela;
3. A cada jogada, uma dupla escolhia um número de 1 a 44 dentre os que ainda estavam disponíveis – os números selecionados eram “riscados” em uma tabela que estava no quadro;
4. Assim, o jogo seguiria até que uma dupla completasse a cartela resposta;
5. A dupla somente seria declarada vencedora após a conferência dos cálculos;
6. Caso houvesse algum erro de cálculo, o bingo continuaria até que outra dupla completasse a cartela.

O objetivo do jogo era revisar e treinar, de forma possivelmente mais atrativa, dinâmica e eficiente, produtos notáveis e fatoração. Por meio do jogo, buscamos trabalhar, essencialmente, os três tipos de produtos notáveis e os cinco tipos de fatoração citados acima, pois cada cartela continha uma expressão de cada e, desta forma, para que houvesse uma dupla vencedora, ela deveria ter resolvido corretamente pelo menos uma expressão de cada, entre fatoração e produtos notáveis.

3.2 Desenvolvimento da proposta

Inicialmente, entregamos aos alunos uma folha de papel e sugerimos que eles anotassem os exemplos que iríamos resolver e o que julgassem importante, pois esta seria o único material que eles poderiam consultar no momento da realização do bingo. Em seguida, demos início à revisão, de forma expositiva e dialogada, sobre os conteúdos a serem abordados no jogo – produtos notáveis e fatoração. Tal revisão foi feita com o objetivo de relembrar alguns produtos notáveis e fatoração de forma a contribuir para que os alunos tivessem mais subsídios teóricos durante a atividade.

Na revisão, resolvemos alguns exemplos que envolviam os seguintes produtos notáveis: quadrado da soma, quadrado da diferença, produto da soma pela diferença, cubo da soma e cubo da diferença, além das fatorações: diferença de dois quadrados, agrupamento de termos semelhantes, fator comum em evidência, trinômio quadrado perfeito e trinômio do segundo grau.

Durante a revisão, sempre buscávamos a participação dos alunos, os questionando sobre os resultados obtidos nos exemplos e possíveis diferentes maneiras de resolver cada questão.

<p>01) Desenvolva os produtos notáveis abaixo:</p> <p>a) $(x + 3y)^2 =$</p> <p>b) $(7x - 4)^2 =$</p> <p>c) $(3a + x) \cdot (3a - x) =$</p> <p>d) $(x + y)^3 =$</p> <p>e) $(x - y)^3 =$</p>	<p>02) Fatore:</p> <p>a) $3xy + 9xz + 6x =$</p> <p>b) $x^2 - ay + xy - ax =$</p> <p>c) $x^2 - 25 =$</p> <p>d) $x^2 + 12x + 36 =$</p> <p>e) $x^2 - 8x + 15 =$</p>
---	---

Figura 2 – Exemplos resolvidos durante a revisão
 Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a revisão, começamos a organizar a turma para a realização do bingo. Pedimos aos alunos que formassem duplas, buscando, desta forma, contribuir com a interação entre eles e a criação um ambiente de troca de conhecimento e aprendizado (MORATORI, 2003), pois acreditamos que “a ênfase no processo de aprendizagem exige que se trabalhe com técnicas que incentivem a participação dos alunos, a interação entre eles, o debate, o diálogo, que promovam a produção do conhecimento” (MORAN, 2000, p.143).

Assim que as duplas foram formadas, liberamos os alunos para um pequeno intervalo de quinze minutos e, neste momento, terminamos de organizar a sala para a execução do bingo.

Deixamos, sobre as mesmas das duplas, uma cartela, oito marcadores e uma folha para registro das jogadas. Nesta folha, as duplas deveriam colocar o número da ficha sorteada, a expressão e sua resolução e, na folha de registro da dupla vencedora deveria conter, necessariamente, todas as expressões sorteadas resolvidas corretamente.

As folhas de registro se fazem de extrema importância para a análise do desenvolvimento conceitual dos alunos, pois este instrumento proporciona ao professor a oportunidade de enxergar as dificuldades dos alunos e seu desenvolvimento a cada atividade desenvolvida, proporcionando uma reflexão sobre as metodologias aplicadas (BORIN, 2007).

DUPLA: _____		
Ficha nº.: _____ Resolução:	Ficha nº.: _____ Resolução:	Ficha nº.: _____ Resolução:

Figura 3 – Folha de registro das jogadas
 Fonte: Elaborada pelos autores.

No quadro havia uma tabela contendo os números de 1 a 44, correspondentes aos números das fichas que estavam numeradas e dispostas, com as expressões viradas para baixo, sobre a mesa do professor.

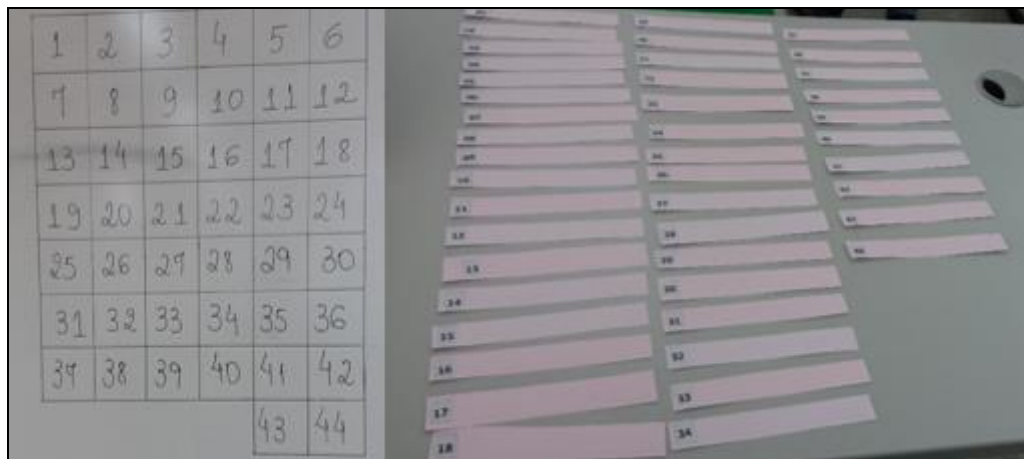


Figura 4 – Tabela numerada de 1 a 44 escrita no quadro e fichas dispostas sobre a mesa do professor
Fonte: Fotografia retirada pelos autores.

Para começar o bingo, pedimos a uma dupla que escolhesse um número de 1 a 44. Este número era correspondente a uma ficha que estava sobre a mesa e que continha a expressão que seria escrita no quadro para que os alunos a resolvessem – fatorar ou desenvolver os produtos notáveis. À medida que os números iam sendo escolhidos pelas duplas, estes eram “riscados” da tabela que estava no quadro.

Disponibilizamos em torno de três minutos para que os alunos anotassem e tentassem resolver o exercício proposto – este tempo variava de acordo com a facilidade ou dificuldade apresentada pelos alunos.

A cada jogada, uma dupla escolhia um número de 1 a 44, dentre os que ainda estavam disponíveis na tabela que estava escrita no quadro, até que alguma dupla completasse corretamente a cartela resposta.

A dupla que completasse a cartela primeiro seria declarada vencedora somente após a conferência dos cálculos na folha de registro. Caso houvesse algum erro, o jogo prosseguiria até que outra dupla completasse a cartela e tivesse, na folha de registro, as resoluções corretas.

Por fim, distribuímos um questionário para os alunos com o objetivo de avaliar a atividade proposta.

Os resultados obtidos durante a execução da atividade com o *Bingo matemático* são apresentados na próxima seção.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise das resoluções apresentadas pelos alunos

Os resultados encontrados foram obtidos por meio da folha de registro que os alunos foram preenchendo ao longo da atividade e das respostas aos questionários⁸.

A primeira turma a participar da atividade era composta de 23 alunos, 16 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, sendo 8 do curso Técnico em Administração, 9 do curso Técnico em Eletrotécnica e 6 do curso Técnico em Informática.

Para facilitar a análise dos registros feitos pelos alunos, elaboramos tabelas que apresentam as expressões sorteadas durante a realização do bingo em cada turma, e as respectivas quantidades de alunos que acertaram, erraram ou deixaram em branco.

Tabela 1 – Expressões sorteadas na turma 1 e as respectivas quantidades de acertos, erros e brancos

Números das fichas sorteadas (em ordem crescente)	Expressão das fichas: a serem fatoradas ou desenvolvidas	Quantidade de alunos que resolveram corretamente	Quantidade de alunos que erraram a resolução	Quantidade de alunos que deixaram em branco
4	Fatore: $x^4 - 6x^2y + 9y^2$	7	2	14
6	Fatore: $(4\pi g + 12\pi t)$	9	4	10
7	Fatore: $x^2 + x - 72$	3	16	4
11	Desenvolva: $(2a + 5)(2a - 5)$	12	9	2
16	Desenvolva: $(10x + y)^2$	22	-	1
18	Desenvolva: $\left(\frac{a}{2} - 1\right)^2$	2	12	9
24	Desenvolva: $(2a - 5)^2$	4	3	16
	Fatore:	13	3	7

⁸ Os critérios para a escolha das respostas apresentadas pelos discentes foram: a) Respostas com justificativas; b) Respostas que permitissem fazer conexão com o levantamento bibliográfico apresentado no relato de experiência; c) Coerência da resposta do discente à pergunta feita.

26	$7q^2 - 28$			
32	Fatore: $a^2 + 2ab + b^2$	12	3	8
36	Desenvolva: $(xy - 10)^2$	7	11	5
38	Desenvolva: $(0,3 - a)(0,3 + a)$	8	10	5
11	TOTAL	99	73	81

Fonte: Elaborada pelos autores.

Sendo onze fichas sorteadas na turma 1 e 23 alunos para resolvê-las, resultou um total de 253 expressões a serem fatoradas ou desenvolvidas. Destas, de acordo com os dados apresentados na tabela, vemos que aproximadamente 32% ficaram em branco, 29% foram resolvidas erroneamente e as demais, 39%, foram resolvidas corretamente. Levando em consideração as 172 resoluções, aproximadamente 57,5% apresentaram resoluções corretas.

A expressão que apresentou mais erros foi a fatoração de $x^2 + x - 72$, com 69,6%. Ao analisarmos as folhas de registro notamos que a maioria dos alunos conhecia a processo para encontrar as raízes da equação associada à expressão, porém erraram o sinal no momento de dar a resposta, conforme podemos ver no registro abaixo do aluno 39.

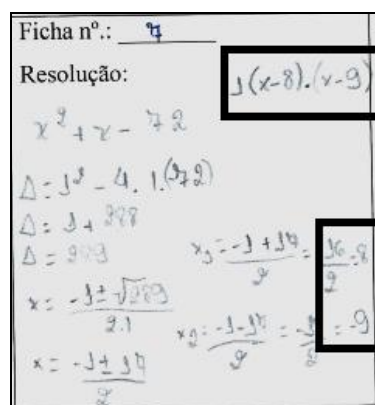


Figura 5 – Registro do aluno 39 com erro em cálculo envolvendo sinal da fatoração

Fonte: Imagem digitalizada pelos autores

As outras três expressões que os alunos mais tiveram dificuldade foram nos desenvolvimentos dos produtos notáveis $(\frac{a}{2} - 1)^2$, $(xy - 10)^2$ e $(0,3 - a)(0,3 + a)$,

respectivamente com 52,2%, 47,8% e 43,5% de erros. No primeiro e no terceiro produtos notáveis acima, notamos que os discentes apresentaram dificuldade nos cálculos com decimais e frações, o que é coerente com a afirmação de Burigato (2007) quando a autora destaca que expressões algébricas com números fracionários ou decimais podem representar dificuldades a mais para os alunos no estudo da fatoração e produtos notáveis.

Ficha n.º.: 35
 Resolução:
 $(0,3-a)(0,3+a)$
 $0,9 + 0,3a - 0,3a - a^2$
 $0,9 - a^2$

Figura 6 – Registro do aluno 35 com erro em cálculo envolvendo número decimal
 Fonte: Fotografia retirada pelos autores.

Acerca dos erros no desenvolvimento de $(xy - 10)^2$, percebemos que os alunos apresentaram dificuldade em distribuir potências. Assim como foi observado por Burigato (2007), em sua pesquisa, os alunos relacionam, por exemplo, $(x - 2)^2$ com $x^2 - 2^2$, ou seja, os alunos distribuem o quadrado da diferença $(x - a)^2$, como: $x^2 - a^2$.

Ficha n.º.: 36
 Resolução:
 $(xy-10)^2 = xy^2 - 100$

Figura 7 – Registro do aluno 4 com erro em cálculo envolvendo quadrado da diferença de dois termos
 Fonte: Imagem digitalizada pelos autores.

A segunda turma a participar da atividade era composta de 29 alunos, 14 do sexo masculino e 15 do sexo feminino, sendo 12 do curso Técnico em Administração, 9 do curso Técnico em Eletrotécnica e 8 do curso Técnico em Informática.

Tabela 2 – Expressões sorteadas na turma 1 e as respectivas quantidades de acertos, erros e brancos

Números das fichas sorteadas (em ordem crescente)	Expressão das fichas: a serem fatoradas ou desenvolvidas	Quantidade de alunos que resolveram corretamente	Quantidade de alunos que erraram a resolução	Quantidade de alunos que deixaram em branco
2	Fatore: $x^2 - 121$	18	8	3
7	Fatore: $x^2 + x - 72$	12	17	-
9	Fatore: $33x + 22y - 55z$	17	3	9
10	Fatore: $4 - 9z^2$	16	11	2
12	Fatore: $5x + ax + 5y + ay$	23	5	1
15	Fatore: $x(a + b) + y(a + b)$	16	8	5
16	Desenvolva: $(10x + y)^2$	20	4	5
22	Fatore: $6x^2 - 7x + 2$	17	12	-
25	Desenvolva: $(x + 0,5)^2$	16	12	1
26	Fatore: $7q^2 - 28$	20	1	8
29	Desenvolva: $(x - 0,2)^2$	7	19	3
36	Desenvolva: $(xy - 10)^2$	10	13	6
37	Fatore: $8ab^2 + 10a^2b$	18	4	7
38	Desenvolva: $(0,3 - a)(0,3 + a)$	14	14	1
44	Desenvolva: $(-4x - 3y)^2$	5	17	7
15	TOTAL	229	148	58

Fonte: Elaborada pelos autores.

Sendo 15 fichas sorteadas na turma 1 e 29 alunos para resolvê-las, resultou um total de 435 expressões a serem fatoradas ou desenvolvidas. Destas, de acordo com os dados apresentados na tabela, vemos que aproximadamente 13% ficaram em branco, 34% foram resolvidas erroneamente e as demais, 53%, foram resolvidas corretamente. Levando em consideração as 377 resoluções, aproximadamente 61% apresentaram resoluções corretas.

A expressão que apresentou mais erros foi o desenvolvimento do produto notável $(x - 0,2)^2$, com 65,5%. Ao analisarmos as folhas de registro notamos que a maioria dos alunos apresentou dificuldade em distribuir potências, conforme aponta Burigato (2007), relacionando $(x - 0,2)^2$ com $x^2 - 0,2^2$, além de apresentarem erros ao trabalharem com números decimais.

Ficha n°.: 26
Resolução:
 $(x - 0,2)^2 =$
 $x^2 - 2 \cdot x \cdot 0,2 - 0,2^2$
 $x^2 - 0,2^2$

Figura 8 – Registro do aluno 26 com erro em cálculo envolvendo quadrado da diferença de dois termos
Fonte: Imagem digitalizada pelos autores.

Ficha n°.: 9
Resolução:
 $(x - 0,2)^2 =$
 $x^2 - 0,4$

Figura 9 – Registro do aluno 9 com erro em cálculo envolvendo quadrado da diferença de dois termos
Fonte: Imagem digitalizada pelos autores.

Assim como na turma 1, uma expressão que os discentes apresentaram grande dificuldade foi na fatoração de $x^2 + x - 72$, com 58,6% de erros. Novamente a dificuldade foi, após determinadas as raízes da equação associada à expressão, escrever a forma fatorada da expressão.

No desenvolvimento dos produtos notáveis $(-4x - 3y)^2$ e $(xy - 10)^2$, os discentes apresentaram dificuldades em distribuir potências (BURIGATO, 2007), e no sinal do produto

notável. A porcentagem de erros relacionados a elas foram 58,63% e 44,83% respectivamente.

Por vezes os alunos começavam as resoluções, mas não terminavam, possivelmente por verificarem que não continha a resposta na cartela do bingo ou por simplesmente desistirem de terminar, como aponta D'Ambrósio (1993).

Ficha n.º: 7
Resolução: $x^2 + x - 72 =$
 $\Delta = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-72)$
 $\Delta = 1 + 288$
 $\Delta = 289$
 $x = \frac{1 \pm \sqrt{289}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{1 \pm 17}{2}$

Figura 10 – Registro do aluno 38 sem terminar as resoluções
Fonte: Imagem digitalizada pelos autores.

Muitas das dificuldades desta turma sugeriram do desconhecimento do conteúdo, pois em todas as expressões em que era exigido o mesmo tipo de raciocínio, ocorria o mesmo erro. Esta segunda turma também apresentou certa desmotivação durante a realização da atividade, o que pode ter contribuído para o elevado número de expressões com erros. Nesse sentido, Knüppe (2006, p. 281) afirma que “Para haver aprendizagem é preciso haver a motivação”. Uma possível justificativa para a desmotivação dessa turma é que a atividade ocorreu no período da tarde, e eles haviam participado de outras atividades durante toda a manhã. Ou ainda, conforme aponta Jelinek (2005), essa desmotivação também pode ser resultado das dificuldades que os alunos apresentavam.

De maneira geral, as duas turmas apresentaram dificuldades em combinar os sinais no desenvolvimento dos produtos notáveis, em distribuir potências e nos cálculos com decimais e frações. As regras de potenciação relacionadas às frações também foi uma operação onde os alunos apresentaram problemas. Rosa (2016), em sua pesquisa, obtém resultados que mostram grandes dificuldades, por parte de alunos do primeiro ano do ensino médio, nos conteúdos de radiciação e potenciação. A autora destaca a importância de diagnosticar e trabalhar a raiz destes problemas, pois estes são de grande valor para que os discentes adquiram novos conhecimentos

4.2 Análise da atividade realizada

Apesar das dificuldades apresentadas pelos discentes, notamos que a socialização e a cooperação entre os alunos foram características nas duas turmas. Apesar da particularidade do jogo de competição e de o bingo possuir a regra: “*As duplas não poderiam conversar entre si*”, notamos, nas duplas, uma preocupação anterior em respeitar as dificuldades do outro e, muitas vezes, víamos uma dupla ajudando a outra. Estes momentos oportunizados pelo jogo corroboram a socialização do jogo defendida por Moratori (2003), Grandó (2000), Costa (2012) e coerente ao que dizem Strapason e Bisognin (2013) quanto à oportunidade de os alunos receberem ajuda de seus próprios colegas e do professor.

Ao final, foi entregue um questionário para cada estudante contendo 1(uma) pergunta a respeito da atividade proposta. Questionados sobre o uso de jogos em sala de aula, se eles poderiam contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática, todos os alunos disseram que sim, justificando que os jogos auxiliam a identificar as dificuldades, além de ajudar a aprender de uma forma mais lúdica e interessante.

Nesse sentido, acreditamos que a aplicação do jogo tenha atingido um objetivo inicialmente não previsto e que é característico de jogos de treinamento: a avaliação de conteúdos estudados anteriormente. Objetivo esse, que também foi apontado por Jelinek (2005) ao definir esse tipo de atividade. Ou seja, o jogo funcionou como um diagnóstico de dificuldades dos alunos acerca de determinados conteúdos.

Abaixo, destacamos duas respostas.

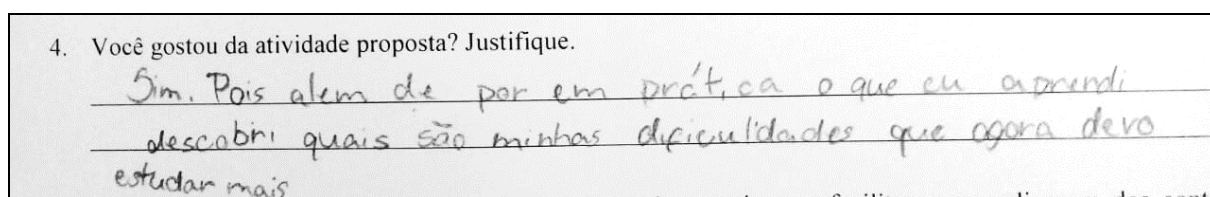


Figura 11 – Registro do aluno 10 expondo sua opinião sobre a atividade aplicada
Fonte: Imagem digitalizada pelos autores

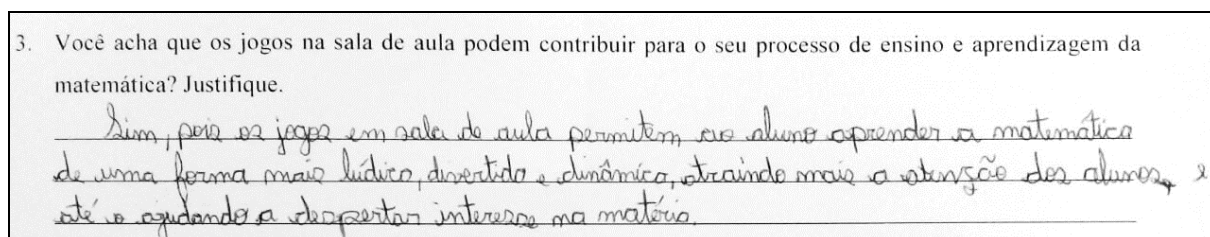


Figura 12 – Registro do aluno 31 expondo sua opinião sobre a atividade aplicada
Fonte: Imagem digitalizada pelos autores

Destacamos, na resposta acima, que o jogo despertou a motivação e o interesse pela matemática, destacados por Grandó (2000) ao sugerir jogos nas salas de aula.

Por fim, ao considerarmos as respostas apresentadas pelos alunos, acreditamos que o jogo utilizado foi uma atividade interessante, possível e condizente com o processo de ensino e aprendizagem de produtos notáveis e fatoração. Além disso, os alunos o qualificaram como estimulante e dinâmico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tinha como objetivo rever e fixar os conhecimentos dos alunos acerca dos conceitos de produtos notáveis, conceitos estes que “[...] merecem atenção, porque seu uso facilita cálculos, reduz o tempo de resolução de problemas e agiliza o aprendizado, além de permitir o progresso em temas posteriores [...]” (DARIO, 2017, p.18).

Foi possível perceber, em determinadas expressões, alto índice de erros, esses, muitas das vezes, decorrentes de alguma defasagem em conteúdos prévios necessários para a resolução dos produtos notáveis. Potenciação e radiciação ganham certo destaque, principalmente quando envolviam números decimais. Rosa (2016) aponta que mesmo no primeiro ano do ensino médio, muitos estudantes ainda têm grandes dificuldades em trabalhar com potenciação e radiciação.

Outro ponto a salientar é que, mesmo tendo feito uma breve revisão antes da aplicação do jogo, boa parte dos erros também foram por falta de conhecimento do conteúdo que estava sendo trabalhado, ou seja, os próprios produtos notáveis.

Pensando em uma aplicação futura do jogo, consideramos a possibilidade de serem feitas algumas alterações, para que, possivelmente, melhores resultados possam ser obtidos. Se possível, dividir o minicurso em dois dias, sendo o primeiro apenas com a revisão do conteúdo, mas em vez de os exercícios serem resolvidos no quadro, a sugestão seria disponibilizar um tempo para que os próprios alunos resolvam as expressões propostas, após a resolução de alguns exemplos.

Dentre as expressões selecionadas para o momento de revisão, poderíamos incluir algumas com potenciação e radiciação envolvendo decimais e frações, para que também relembassem um pouco deste conteúdo. Dessa maneira, no dia seguinte, quando fôssemos para a aplicação do jogo, os alunos já estariam, possivelmente, mais aptos e familiarizados a resolverem os produtos notáveis propostos, e quem sabe assim, melhores resultados poderiam ser obtidos.

Apesar de entendermos que o principal objetivo proposto com a aplicação do jogo não tenha sido bem-sucedido, pois grande parte dos alunos apresentou dificuldades no desenvolvimento dos produtos notáveis e nas fatorações, acreditamos o jogo ajudou a amenizar esses problemas. Vale mencionar ainda, que essa atividade, aparentemente, exerceu outros papéis importantes no processo de ensino, como despertar o espírito de cooperação e a motivação dos alunos, fundamentais para a aprendizagem, e possibilitar a constatação de que certos conteúdos precisam ser revistos.

Por fim, acreditamos que os jogos podem ser um ótimo recurso didático nas aulas de matemática, mas é fundamental que o professor tenha consciência de que apenas o jogo não é garantia de aprendizagem. Aliado a isso, é importante pensar numa metodologia que se adeque aos objetivos propostos. E, finalmente, é relevante que o docente esteja sempre disposto a avaliar e refletir sobre a própria prática.

REFERÊNCIAS

- BORIN, J. **Jogos e resoluções de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** 6. ed. São Paulo: IME-USP, 2007.
- BURIGATO, S. M. M. S.. **Estudo de Dificuldades na Aprendizagem da Fatoração nos Ambientes: Papel e Lápis e no Software Aplusix.** 2012. 154f. Dissertação (Mestrado)- Centro de Ciências Sociais e Humanas - PPGEDU - Mestrado, UFMS, Campo Grande, 2007.
- CABRAL, M. A. **A utilização dos jogos no ensino da matemática,** 2006. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf. Acesso em: 28 mar. 2019.
- COSTA, C. J. M. S. **A importância do jogo no processo de ensino e aprendizagem de alunos com perturbação de hiperatividade e déficit de atenção.** 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2012.
- DARIO, É. M. R. V. **Produtos notáveis no 8º ano do ensino do ensino fundamental II: contribuições da utilização de diferentes recursos didáticos.** 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.
- D' AMBRÓSIO, B. Como ensinar matemática hoje? **Temas e debates,** Rio Claro, v.2, n. 2, p. 9–19, mar. 1993.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 239 f. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação, Campinas, 2000.

JELINEK, K. R. **Jogos nas aulas de matemática: brincadeira ou aprendizagem? O que pensão os professores?** 2005. 147f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar**, Curitiba, v. 1, n. 27, p.277-290, 2006.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. 33 f. Trabalho de conclusão da disciplina Introdução a Informática na Educação - Mestrado de Informática aplicada à Educação, UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

RIBEIRO, C. M. **Abordagem aos números decimais e suas operações: a importância de uma eficaz navegação entre representações**, São Paulo, v. 37, n. 2, p.407-422, ago. 2011.

ROSA, T. O. **Potenciação e radiciação: contribuições dos jogos no ensino médio**. 2016. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2016.

STRAPASON, L. P. R.; BISOGNIN, E. Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do ensino médio. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 27, n. 46, p. 579-595, ago. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2013000300016&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 18 março 2018.

TEIXEIRA, J. R. T. **Sobre as regras de sinais dos números inteiros negativos**. 2013. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

APÊNDICE A - EXPRESSÕES USADAS PARA A CONFECÇÃO DAS CARTELAS E AS RESPECTIVAS RESPOSTAS

Produtos notáveis

Quadrado da soma e quadrado da diferença de dois termos

a) $(x + 7)^2 = x^2 + 14x + 49$

g) $(m - 3)^2 = m^2 - 6m + 9$

b) $(5 + 2m)^2 = 25 + 20m + 4m^2$

h) $(2a - 5)^2 = 4a^2 - 20a + 25$

c) $(x + 0,5)^2 = x^2 + x + 0,25$

i) $(xy - 10)^2 = x^2y^2 - 20xy + 100$

d) $(a + 3x)^2 = a^2 + 6ax + 9x^2$

j) $(x - 0,2)^2 = x^2 - 0,4x + 0,04$

e) $(10x + y)^2 = 100x^2 + 20xy + y^2$

k) $(-4x - 3y)^2 = 16x^2 + 24xy + 9y^2$

$$f) \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = x^2 + x + \frac{1}{4}$$

$$l) \left(\frac{a}{2} - 1\right)^2 = \frac{a^2}{4} - a + 1$$

Produto da soma pela diferença

$$a) (x + 9)(x - 9) = x^2 - 81$$

$$d) (-2a + 5)(-2a - 5) = 4a^2 - 25$$

$$b) (2 - 7x)(2 + 7x) = 4 - 49x^2$$

$$e) (0,3 - a)(0,3 + a) = 0,09 - a^2$$

$$c) (m^2 - 6)(m^2 + 6) = m^4 - 36$$

Fatoração

Fator comum

$$a) 7q^2 - 28 = 7(q^2 - 4)$$

$$d) 4\pi g + 12\pi t = 4\pi(g + 3t)$$

$$b) 33x + 22y - 55z = 11(3x + 2y - 5z)$$

$$e) 8ab^2 + 10a^2b = 2ab(4b + 5a)$$

$$c) x^6 + x^7 + x^8 = x^6(1 + x + x^2)$$

$$f) 5x^2 - 15y = 5x(x - 3y)$$

Agrupamento

$$a) x(a + b) + y(a + b) = (a + b)(x + y)$$

$$b) 2a(x - 1) - b(x - 1) = (x - 1)(2a - b)$$

$$c) 5x + ax + 5y + ay = (5 + a)(x + y)$$

$$d) ax + bx + ay + by + az + bz = (a + b)(x + y + z)$$

$$e) ac + ad + bc + bd = (c + d)(a + b)$$

Trinômio quadrado perfeito

$$a) 81x^2y^2 - 18xy + 1 = (9xy - 1)^2$$

$$d) x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2$$

$$b) x^2 + 11x + \frac{121}{4} = \left(x + \frac{11}{2}\right)^2$$

$$e) 9a^2 + 30a + 25 = (3a + 5)^2$$

$$c) a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$f) x^4 - 6x^2y + 9y^2 = (x^2 - 3y)^2$$

Diferença de quadrados

$$a) x^2 - 36 = (x - 6)(x + 6)$$

$$d) x^2 - 9 = (x + 3)(x - 3)$$

$$b) x^2 - 121 = (x - 1)(x + 11)$$

$$e) 4 - z^2 = (2 - z)(2 + z)$$

$$c) a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Trinômio do segundo grau

a) $5x^2 - 26x + 5 = 5(x - 5)\left(x - \frac{1}{5}\right)$

d) $4y^2 - 6y - 4 = 4(y + 2)\left(y - \frac{1}{2}\right)$

b) $6x^2 - 7x + 2 = 6\left(x - \frac{2}{3}\right)\left(x - \frac{1}{5}\right)$

e) $3x^2 - 5x + 2 = 3(x - 1)\left(x - \frac{2}{3}\right)$

c) $x^2 + x - 72 = (x + 9)(x - 8)$

DADOS DOS AUTORES

Lúcia Helena Costa Braz

E-mail: lucia.helena@ifmg.edu.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8127215627397170>

Mestra profissional em Matemática pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Brasil.

Graduada em Licenciatura em Física pelo Centro Universitário de Formiga (FUOM), Brasil.

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Boa Esperança (FAFIBE), Brasil.

Docente efetiva do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Formiga.

Daiana Luiza de Sá

E-mail: daianasa12@outlook.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0843503780448606>

Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Formiga.

Dayane da Silva

E-mail: dayyanes2015@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4744810882900016>

Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Formiga

Hernani Fabiano Pereira

E-mail: Hernanifabiano@yahoo.com.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/135860474684024>

Graduando em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Formiga.