

Matemática e alunos criadores de histórias

Alunos do 7.º/8.º ano de escolaridade e alunas da Licenciatura em Educação Básica

Ana Sofia Rodrigues Rézio

Escola EB2/3 D. Pedro IV; Instituto Superior de Ciências Educativas; Universidade Atlântica;

Portugal

sofiarezio@hotmail.com

Resumo

A escrita de contos que envolvam conteúdos matemáticos foi pensada como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem, por se considerar que facilitaria o desenvolvimento de raciocínio sequencial e estruturado e promoveria a assimilação de conceitos bem como a motivação para a aprendizagem, sendo estes os objetivos da atividade. Através da construção de histórias, os alunos criaram situações problemáticas que iam sendo desvendadas e resolvidas necessariamente com recurso à aplicação de conhecimentos matemáticos. Quando sentiam necessidade pediam auxílio à professora na correção do que já haviam escrito, na proposta de sugestões de melhoria e na reorientação do rumo do conto. Esta atividade foi desenvolvida com duas estudantes do 7.º e oito alunos do 8.º anos de escolaridade, no âmbito da disciplina de matemática e com vinte e seis alunas do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica, no âmbito das unidades curriculares de Álgebra e Probabilidades e Análise de Dados. Organizados em grupos de trabalho ou individualmente, os alunos empenharam-se ao longo de quatro meses na produção de um conto. Não tendo sido escritos em simultâneo, a atividade decorreu entre o ano letivo 2014/2015 e 2016/2017. Posteriormente, tendo por base cada conto, a professora construiu fichas de trabalho a serem aplicadas em sala de aula, que pretendem contribuir para o reforço de conhecimento adquirido ou para apresentar aos alunos novos conceitos.

Palavras-chave: *Matemática, língua portuguesa, criação de histórias*

Abstract

The writing of stories that involve mathematical contents was thought as a methodological strategy of teaching and learning, considering that it would facilitate the development of sequential and structured reasoning and promote the assimilation of concepts as well as the motivation for learning, which are the objectives of the activity. Through the construction of stories, the students created problematic situations that were being unraveled and solved necessarily using the application of mathematical knowledge. When they felt the need, they asked the teacher for help in correcting what they had already written, suggesting suggestions for improvement, and reorienting the direction of the story. This activity was developed with two students from the 7th and 8th grade students in the scope of the Mathematics course and with twenty six students from the 2nd year of the Undergraduate Degree in Basic Education, within the scope of the curricular units of Algebra and Probability and Data Analysis. Organized in working groups or individually, the students spent four months producing a short story. Neither having been written simultaneously, the activity took place between the 2014/2015 and 2016/2017 school years. Later, based on each story, the teacher constructed worksheets to be applied in the classroom, which intention is to contribute to the reinforcement of knowledge acquired or to introduce students to new concepts.

Keywords: *Mathematics, Portuguese language, story creation*

INTRODUÇÃO

Na última década têm-se intensificado as investigações sobre os contributos que a língua portuguesa pode trazer para as aprendizagens matemáticas.

Costa (2007) efetuou um estudo acerca da caracterização da influência da língua portuguesa na resolução de problemas de Matemática, por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico. A análise de resultados sugeriu que a comunicação oral e escrita dos raciocínios foram as dificuldades mais evidenciadas, pois por um lado, os alunos estranharam o facto de não terem de usar diretamente os algoritmos das operações básicas e, por outro, por terem poucos hábitos de explicar, justificar e expor no decorrer das aulas de Matemática. Contudo, foi também a este nível que os alunos revelaram maior evolução ao longo do estudo. Os pares que manifestaram maior número de competências em língua portuguesa, como leitura, interpretação e compreensão adequadas dos enunciados, revelaram maior facilidade em resolver as tarefas matemáticas. Segundo este autor, este estudo permite, desde já, adiantar que, em princípio, a língua portuguesa influencia o desempenho dos alunos do 4.º ano de escolaridade na resolução/formulação de problemas e investigações matemáticas, por isso, será de concluir que quanto maior e melhor for o domínio da língua portuguesa, maior e melhor será o seu desempenho em Matemática.

No âmbito do 2.º ciclo de escolaridade, Martins (2012) investigou de que modo evolui a comunicação matemática em alunos do 2.º ciclo ao longo de relatórios de registos escritos. Estes relatórios que os alunos tinham de redigir revelaram-se de grande importância, porque apelaram para a descrição de procedimentos e análise dos resultados obtidos, proporcionando-lhes momentos de reflexão e de autoavaliação das suas aprendizagens, com implicações no desenvolvimento da sua capacidade de comunicação escrita da Matemática. Analisando a evolução que os alunos tiveram da primeira para a segunda versão, em todas as tarefas foi possível verificar que, em geral, os alunos acolheram as propostas de melhoria apresentadas na primeira versão do relatório e utilizaram-nas para ampliar a sua capacidade de pensamento matemático.

É imprescindível diminuir a distância entre a Matemática e a língua portuguesa, na escola. Um caminho a ser estreado nas aulas de matemática seria a discussão de conceitos e metodologias, a valorização da leitura e a utilização de textos adaptados aos objetivos a serem alcançados (Brito, 2014).

A linguagem utilizada nesta área do saber tem uma vertente científica, com características simbólicas, mas também uma vertente linguística, sendo necessário que o aluno interprete, compreenda, represente e se expresse de forma correta. Segundo Sim-Sim (1998), a expressão escrita é um instrumento de comunicação e aprendizagem bastante eficiente, mas que exige um aperfeiçoado domínio de técnicas precisas, diversas e, por vezes, sofisticadas.

É através da escrita que ocorre a apropriação e transmissão do conhecimento, na aprendizagem de todas as disciplinas curriculares, facto que lhe atribui um papel imensamente relevante. O cuidado que os professores deverão ter com a comunicação será no sentido de torná-la clara para todos, permitindo reflexões, argumentações e o reconhecimento de regularidades (Rézio, 2016). É escrevendo que sistematizamos a nossa palavra, depois de um planeamento de ideias e organização do pensamento. Sendo um facto que a língua facilita a comunicação, neste sentido, é opinião de Marques (2008) que à escola compete proporcionar atividades que propiciem o desenvolvimento de competências linguísticas e, por conseguinte, que conduzam a um maior domínio da língua materna. Também Castro (1999), nesta linha de pensamento, afirma que tais tarefas ou atividades desenvolvidas nos quadros dos fenómenos educativos são sobretudo de natureza linguística e, reforçando declarações de Sim-Sim (1998), parece ser claro para este

investigador que a relevância destes materiais cruza transversalmente todas as áreas do currículo. Ora, a língua tem, como uma das suas formas de expressão, a escrita. Segundo Brentano e Nascimento (2013), a escrita adequada nas aulas de matemática necessita ser explorada de forma interdisciplinar, proporcionando assim um trabalho estimulante, contínuo e que contribua para despoletar nos estudantes encantamento pela Matemática.

Esta área do saber, a matemática, é possuidora de uma linguagem própria, constituída por símbolos abstratos e simbólicos, sem representação no mundo real, sendo necessária uma competência de abstração que o aluno eventualmente ainda não terá desenvolvido. Muitas vezes, o excesso de simbologia gera dificuldades ao aluno, impedindo-o de compreender a ideia representada pelo símbolo. Para tal, na opinião de Brito (2014), é imprescindível diminuir a distância entre a Matemática e a língua portuguesa, ao longo do percurso escolar, por exemplo através da discussão de conceitos e utilizando-se textos adaptados aos objetivos programáticos estipulados.

O programa de matemática, contemplado pelas Normas do NCTM¹ (2007), deve usar a comunicação de forma a promover a compreensão da Matemática, e de modo a que todos os alunos organizem e consolidem o seu pensamento matemático para comunicar com os outros. Deve ainda proporcionar aos alunos que expressem as suas ideias matemáticas de modo coerente, aos colegas e professores, que alarguem o seu conhecimento matemático, considerando o pensamento e as estratégias dos outros e ainda que usem a linguagem matemática como um meio de expressão matemática precisa.

Acerca da interação entre a Matemática e a língua portuguesa, Marques (2008) afirma que a Matemática se serve da escrita, razão pela qual o seu ensino e a sua aprendizagem lhe estão intimamente associados. Smole e Diniz (2001) corroboram este pensamento, afirmando que “quer por sua característica de linguagem científica, pela sua natureza da ciência matemática, seu recurso básico de comunicação é a escrita” (p.17).

Costa (2007) explica que o aluno, através da leitura e da escrita, por meio de esquemas mentais, revisita saberes adquiridos, recorda conhecimentos prévios, promove a sua capacidade de atenção, constrói inferências e efetua comparações, desenvolvendo assim múltiplas estratégias de compreensão do texto.

Como se encontra evidenciada a relação entre a língua portuguesa e a Matemática, curricularmente, é o que se explanará em seguida.

No Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007² (Ponte *et al.*, 2013) a comunicação matemática é uma capacidade transversal a que se dá realce, referindo-se a importância da elaboração de pequenos textos sobre assuntos matemáticos onde os alunos possam descrever, explicar e justificar as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chegam. É também um programa que reconhece a importância da Matemática em outras disciplinas escolares.

Mais tarde, o Programa de Matemática do Ensino Básico³ (Ministério de Educação e Ciência, 2013) de 2013, atualmente em vigor, reforça a importância desta mesma comunicação matemática. Refere que o desempenho dos alunos deve concorrer, a partir do nível mais elementar de escolaridade, para a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos,

¹ National Council of Teachers of Mathematics

² <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1155/4/ProgramaMatematica.pdf>

³ http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf

para a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente. No que respeita à comunicação matemática, a redação escrita deve ser parte integrante da atividade matemática, os alunos devem também ser incentivados a redigir convenientemente as suas respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara, escrevendo em português correto e evitando a utilização de símbolos matemáticos como abreviaturas estenográficas. Não chegando a ser explicitada a possível interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas, o Português e a Matemática, neste documento, existe investigação⁴ já publicada sobre esta possibilidade.

É imprescindível diminuir a distância entre a Matemática e a língua portuguesa, na escola. Um caminho a ser estreado nas aulas de matemática seria a discussão de conceitos e metodologias, a valorização da leitura e a utilização de textos adaptados aos objetivos a serem alcançados (Brito, 2014).

Será uma alternativa propor aos alunos que eles próprios produzam os seus contos, pois a apropriação da linguagem matemática faz-se através do desenvolvimento de competências de comunicação oral e escrita, tal como refere o atual Programa de Matemática do Ensino Básico. Neste processo de construção, é essencial ir conhecendo o significado de termos científicos bem como símbolos próprios da linguagem matemática escrita, além do significado das palavras comuns e estruturas fráscas utilizadas na comunicação.

Neste sentido, concebeu-se uma metodologia de ensino aprendizagem da matemática como em seguida se descreve.

Através da construção de histórias, os alunos criaram situações problemáticas que iam sendo desvendadas e resolvidas necessariamente com recurso à aplicação de conhecimentos matemáticos. Quando sentiam necessidade pediam auxílio à professora na correção do que já haviam escrito, na proposta de sugestões de melhoria e na reorientação do rumo do conto. Esta atividade foi desenvolvida com duas estudantes do 7.º e oito alunos do 8.º anos de escolaridade, no âmbito da disciplina de matemática e com vinte e seis alunas do 2.ºano da Licenciatura em Educação Básica, no âmbito das unidades curriculares de Álgebra e Probabilidades e Análise de Dados. Organizados em grupos de trabalho ou individualmente, os alunos empenharam-se ao longo de quatro meses na produção de um conto. Não tendo sido escritos em simultâneo, a atividade aqui descrita decorreu entre o ano letivo 2014/2015 e 2016/2017.

Posteriormente, tendo por base cada conto, construíram-se fichas de trabalho a serem aplicadas em sala de aula, que pretendiam contribuir para o reforço de conhecimento adquirido ou para apresentar aos alunos novos conceitos.

DESENVOLVIMENTO

Propôs-se que, individualmente ou em pequenos grupos, os alunos escrevessem um conto que incluísse algumas das suas aprendizagens realizadas nas aulas de matemática, sob determinada temática. Os alunos dos 7.º e 8.º anos de escolaridade incluíam preferencialmente

⁴ Costa (2007); Martins (2012); Rézio (2016); Menezes *et al.* (2001)

conhecimentos matemáticos adquiridos no ano de escolaridade em que se encontravam no momento e dispunham de cerca de quatro meses para concretizar a atividade (de outubro a janeiro), uma vez que tinham como objetivo participar com o seu conto num concurso nacional cuja data limite de participação era fevereiro. Realizaram-se três reuniões entre a professora e estes alunos que iam permitindo à professora analisar o rigor da linguagem matemática utilizada bem como a adequação dos conceitos, propondo correções e orientações de seguimento quando o considerasse necessário. As temáticas *A Matemática e a Magia* e *Um mês nas montanhas* foram pré-definidas pelo referido concurso, intitulado “Um conto que contas”⁵, e as adotadas pelos estudantes. Os conteúdos abordados, na sua totalidade, percorreram a História da Matemática, a Aritmética, a Álgebra, a Geometria e as Probabilidades e Análise de Dados. As alunas do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica incluíam conhecimentos matemáticos desenvolvidos na unidade curricular que frequentavam, *Álgebra*, no caso de umas alunas, e *Probabilidades e Análise de Dados*, no caso de outras, e poderiam desenvolver os seus contos ao longo do semestre. Quando sentiam necessidade, pediam auxílio à professora na correção do que já haviam escrito, na proposta de sugestões de melhoria e na reorientação do rumo do conto, o que aconteceu duas a três vezes com cada grupo de alunas.

Através da construção de histórias, de modo geral, todos os alunos criaram situações problemáticas, que iam sendo desvendadas e resolvidas necessariamente com recurso à aplicação de conhecimentos matemáticos.

Desde então e tendo por base cada conto, a professora tem vindo a construir fichas de trabalho a aplicar em sala de aula, a partir dos contos escritos pelos alunos dos 7.º e 8.º anos. No caso dos textos escritos pelas alunas da licenciatura, foram as próprias que elaboraram as fichas, apresentando-as à turma juntamente com o conto, no final do semestre tendo tido assim oportunidade de desenvolverem e mobilizarem competências didáticas além das científicas. Deste modo, para estas alunas, esta atividade ganhou também um carácter interdisciplinar, cruzando o desenvolvimento de competências científicas com o de competências de desenvolvimento curricular e até de didática da matemática, unidades curriculares que estão inseridas no seu curso.

Apresentam-se agora partes de três dos contos escritos por alunos⁶ dos 7.º e 8.º anos de escolaridade, excertos das respetivas fichas de trabalho e objetivos correspondentes.

Um dos contos escritos por duas alunas do 7.º ano de escolaridade, a Beatriz Gouveia e a Margarida Raposo, intitula-se UMA CAIXA ENIGMÁTICA⁷. Sob a temática UM MÊS NAS MONTANHAS, eis um excerto do conto, que aborda os números racionais:

⁵ O concurso “Um conto que contas” é da responsabilidade de uma Comissão Organizadora em colaboração com a Delegação Regional do Sul e Ilhas da Sociedade Portuguesa de Matemática, e com o apoio da Universidade de Évora, do Centro de Investigação em Matemática e Aplicações, da Associação de Matemática Interativa e Lúdica - AMIL e da Delta Cafés.

⁶ Os nomes dos alunos presentes neste artigo são os nomes verídicos, uma vez que alguns foram premiados e divulgados publicamente.

⁷ Conto que venceu o 1.º lugar da sua categoria.

(http://www.spmsul.uevora.pt/resultados_categoria_B3_concurso201516.pdf)

[...]

Os avós aprovaram e sugeriram que o fizessem nas traseiras da casa, onde havia um bom espaço para o efeito, bem como para fazerem outras brincadeiras na neve. Comeram, agasalharam-se e foram. Algum tempo depois, a Catarina caiu e sentiu algo muito forte debaixo de si.

- Pelo cérebro de Albert Einstein, olhem o que encontrei! É uma caixinha de madeira.

- Abre! Abre! Abre! - gritaram os outros ao mesmo tempo.

Quando abriram a caixinha encontraram uma folhinha que dizia:

“Adivinhem as pistas que vos vamos dar e no fim uma surpresa maravilhosa irão encontrar!”

Ficaram intrigados, mas decidiram aceitar o desafio. A primeira pista estava na caixa e dizia:

“Se contas sabem fazer, isto vai ser fácil de responder: $2-5$; $12-3$; $-5-6$ e $12+20$, depois de tudo calcularem, não se esqueçam de os somarem e dividirem pela raiz quadrada de 9. Saberão então em que porta hão de bater.”

- Então, $2-5$ é -3 , $12-3$ dá 9, $-5-6$ dá -11 e $12+20$ é 32 se somarmos tudo vai dar 27 – disse a Maria que adorava matemática, em especial, este tema dos números racionais.

- E a raiz de nove é três, logo $27:3 = 9$. Então, temos de ir bater à porta número 9 - disse o Artur.

- Sim, é a porta da senhora Carla. - Explicou Sofia, que adorava ir à pastelaria da senhora Carla, que se chamava “Porta 9”, comer biscoitos – O que acham de irmos já?

[...]

Na ficha de trabalho construída a partir deste conto, um par de questões foram dedicadas a este excerto:

1 - Escreve uma única expressão numérica que traduz a situação apresentada e que resultou em 9 (Atenção à necessidade de utilização de parêntesis). Em seguida efetua os cálculos e comprova o resultado indicado.

2 - Cria tu próprio uma nova pista que envolva operações com números racionais que conheças. Depois de a escreveres decifra-a e indica a que porta os amigos iriam bater.

Pretendia-se que os alunos ao responderem a estas questões:

- se envolvessem na leitura do conto;
- realizassem operações com números racionais;
- conseguissem efetuar a tradução entre linguagem corrente e linguagem matemática e vice-versa;
- desenvolvessem a sua criatividade, dando continuidade à história.

Outro conto, escrito por um aluno do 8.º ano de escolaridade, o Jaime Casal, intitula-se OS MONSTROS DA MATEMÁTICA. Também sob a temática UM MÊS NAS MONTANHAS, eis uma passagem do conto, que evoca alguns dos matemáticos mais clássicos:

[...]

Estou numa espécie de mundo subterrâneo secreto, onde tudo me parece mágico. Vejo vários quadros com equações escritas, uma espécie de monstros peludos sentados à mesa, numa sala onde jogam um jogo estranho, que me lembra o jogo de damas, mas com outras regras.

Estava calmo até que senti uma mão enorme nas minhas costas. Puxou-me para trás e atirou-me com força para uma sala escura, onde me sentou, numa mesa de forma estranha, com vários retratos na

parede de pessoas como Pitágoras, Euler, Fibonacci... não percebia nada... porém, um dos monstros dignou-se a falar comigo e explicou-me tudo:

- Nós - começou o monstro - somos uma sociedade supersecreta de matemáticos. Tudo o que tu vês por aí, são monstros da matemática: pessoas que dedicaram tanto da sua vida à matemática, que foram introduzidos aqui como monstros. Eu sou o fundador da sociedade e inventor do número um! Bem-vindo, meu caro! Nas próximas semanas vais ter aulas connosco e poderás sair... isto se me conseguires vencer no Avanço, aquele jogo que nos viste jogar lá em baixo!

[...]

A questão que a ficha de trabalho dedica a esta passagem da História da Matemática é a seguinte:

Investiga quem terão sido os três matemáticos notáveis referidos neste excerto do conto. Refere a sua data de nascimento e de morte, a área da Matemática em que mais se destacaram e apresenta dois resultados (propriedades, teoremas, etc.) descobertos por cada um.

Pretendia-se, com esta proposta de investigação, que os alunos:

- conhecessem alguns dos matemáticos mais influentes;
- localizassem temporalmente algumas das descobertas matemáticas mais marcantes;
- adquirissem consciência de que alguns dos conteúdos curriculares que estudam, foram descobertos/concebidos por matemáticos notáveis;
- ganhassem gosto pela História da Matemática, de forma curiosa e divertida.

Sob a temática A MATEMÁTICA E A MAGIA, eis a história da Catarina Gonçalves, do Carlos Sousa, do Gonçalo Caeiro e do Tomás Alexandre, alunos do 8.º ano de escolaridade, denominada UMA VISITA DE ESTUDO ... MÁGICA!⁸ Estes alunos evocaram algumas transformações geométricas como as homotetias, em associação com as sucessões numéricas:

[...]

Voltou a retirar mais uma carta do baralho, dobrou-a ao meio, rasgou-a, ficando com uma metade, voltou a dobrar esta metade ao meio, rasgou-a e ficou com uma nova metade na mão, colocando a respetiva metade ao lado da segunda.

- E agora? Para transformar esta carta numa de tamanho original preciso de saber quantas vezes tenho que a ampliar! Preciso da vossa ajuda para poder continuar! – pediu o mágico.

De entre o público, ouviu-se uma tímida voz, a da Sara (que por acaso nunca se ouvia nas aulas de Matemática), que, meio a gaguejar, disse: quaaatrrrooo... eu aachocho...

- É isso! Boa! – respondeu o mágico.

E... Tlim! Aquele pedaço de carta transformou-se numa carta do tamanho original.

E mais uma vez o mágico repetiu o processo. Retirou mais uma carta do baralho e dobrou, rasgou, dobrou, rasgou, dobrou, rasgou e ...

- Abracadabra, abracadabra, que se cumpra esta lei de formação macabra! – proferiu o mágico.

E... outra vez do tamanho original!

[...]

⁸ Conto que ganhou uma menção honrosa na sua categoria.
(http://www.spmul.uevora.pt/resultados_categoria_B3_concurso201415.pdf)

Na ficha de trabalho construída, este excerto do conto permitiu apelar à capacidade de visualização dos alunos, colocando-lhes o seguinte desafio:

- 1 – *Ilustra a situação descrita, evidenciando todos os passos. Desenha uma carta e desenha o que o mágico fez à carta, comprovando a resposta da Sara.*
- 2 - *Continua o processo mais três vezes e determina quantas vezes o pedaço obtido teria que ser ampliado.*
- 3- *Com que conteúdos matemáticos já aprendidos, relacionas esta atuação do mágico? Justifica.*

Pretendia-se, ao levantar estas questões, que os alunos:

- conseguissem representar pictoricamente a problemática geométrica descrita;
- conseguissem calcular termos de uma sucessão numérica de forma intuitiva;
- identificassem no problema descrito no conto, o conceito de sucessão numérica e de semelhança;
- associassem a aprendizagem da matemática a um processo criativo.

Segundo a professora de matemática, os alunos verbalizaram grande nível de motivação na escrita dos contos, contudo disseram ter sentido alguma dificuldade em se iniciarem nessa tarefa, que depois foi ultrapassada, quando encontrado um fio condutor na escrita da história. A maioria das correções efetuadas pela docente residiu na sutileza da inserção de conteúdos matemáticos, sem que os conceitos fossem apresentados através de definições. Os alunos relataram ter gostado muito da experiência, pelo desafio que representou, pela interdisciplinaridade que encerrou e pelo apelo à criatividade.

CONCLUSÕES

Pode afirmar-se que os alunos conseguiram criar e resolver situações problemáticas, aplicando conhecimentos matemáticos, desenvolveram competências didáticas além de científicas, aprimoraram a capacidade de traduzir linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa, conheceram alguns marcos importantes da História da Matemática e associaram a aprendizagem da Matemática a um processo criativo.

Considera-se que os objetivos da atividade foram alcançados uma vez que os alunos envolvidos na criação de contos que evidenciavam aprendizagens matemáticas adquiridas revelaram e reconheceram melhorias significativas no seu raciocínio sequencial e estruturado, bem como no domínio de conceitos e linguagem matemática.

Tal como para Costa (2007), a professora de matemática inserida no projeto aqui explicitado, é da opinião de que a comunicação oral e escrita dos raciocínios dos alunos na apresentação e resolução dos enigmas matemáticos que iam surgindo nas histórias foram algumas das dificuldades mais evidenciadas ao longo do processo. Todos os alunos envolvidos nesta metodologia concordaram com a necessidade de domínio científico dos conteúdos matemáticos a incluir na história, acrescentando ainda que, para os alunos, constituiu uma surpresa a aprendizagem na disciplina de matemática poder apresentar características criativas.

Uma vez que a atividade de escrita de contos não foi aplicada massivamente, não se efetuou um estudo estatístico a uma amostra suficiente de alunos que permita inferir resultados.

A continuidade deste projeto está prevista para o ano letivo 2018-2019, através da utilização destes contos e respetivas fichas de trabalho em salas de aula, como instrumentos didáticos. Posteriormente, pretende-se avaliar estatisticamente o impacto da sua implementação como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem, nas aprendizagens matemáticas dos alunos.

Agradecimentos

Dedica-se um agradecimento particular a alguns alunos do 8º ano de escolaridade da escola D. Pedro IV, do ano letivo 2015/2016, que também criaram contos embora não apresentados neste artigo: a Ana Carolina Bernardo e a Andreia Pinto com *A Matemática Maia nos seus Templos*⁹ e a Catarina Cardoso com *A Matemática na Natureza*.

Um agradecimento geral à turma do 2º ano da licenciatura em Educação Básica do ano letivo 2016/2017, do Instituto Superior de Ciências Educativas de Odivelas, pela adesão e entusiasmo com que aderiu ao desafio.

Referências

- Brito, C. (2014). *A Proficiência escritora em matemática trabalhada nos livros didáticos dos 4.º e 5.º anos do ensino fundamental*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.
- Brentano, E. & Nascimento, A. (2013). Produção de textos nas aulas de matemática: oportunidades de ensinar e aprender. In: *Educação Matemática: Retrospectivas e perspectivas, XI. Anais do XI Encontro Nacional de Educação SBEM Matemática*. Curitiba: SBEM. Acedido em 18/04/2014 em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/2024_717_ID.pdf
- Castro, R. & Dionísio, M. (1999). *Entre linhas paralelas, estudos sobre português nas escolas*. Braga: Angelus Novus Editora.
- Costa, A. (2007). *A importância da língua portuguesa na aprendizagem da matemática*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Marques, R. (2008). *Matemática e Língua Portuguesa: Laços para o Sucesso?*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Martins, P. (2012). *Comunicação escrita matemática de alunos do 2.º ciclo do ensino básico*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, Portugal.
- Menezes, L., Leitão, I., Pestana, L., Laranjeira, I. & Menezes, I. (2001). Trabalho colaborativo de Professores nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. *Actas do ProfMat 2001*(pp. 203-210). Associação de Professores de Matemática.
- Ministério de Educação e Ciência (2013). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Rézio, A. (2016). Didática Interdisciplinar da matemática: simbiose com o português. In Mesquita, C., Pires, M. V. & Lopes, R. P. (ed.). *Livro de Resumos – 1.º Encontro Internacional de Formação na Docência* (p. 78). Bragança: INCTE.
- Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da Linguagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Smole, K. & Diniz, M. (Org.). (2001). *Ler, escrever e resolver problemas*. São Paulo: Artmed.

⁹Conto que venceu o 3º lugar da sua categoria
(http://www.spmsul.uevora.pt/resultados_categoria_B3_concurso201516.pdf)

Anexo_Conto *Uma Caixa Enigmática* e respetiva Ficha de Trabalho

UMA CAIXA ENIGMÁTICA

Era uma vez uma menina chamada Sofia que adorava aventuras, principalmente quando podia partilhá-las com os seus melhores amigos: a Maria, a Marta, a Catarina, o Artur e o Bernardo.

Certo dia, os avós de Sofia convidaram-na para ir passar um mês nas montanhas pois tinham saudades da sua aldeia no Natal. Sofia aceitou de imediato e perguntou-lhes se os seus cinco amigos também podiam ir.

- Claro, mas quantos dias é que estarão connosco? – Perguntaram os avós.
- O mês todo, 31 dias, pode ser avó? - Inquiriu Sofia.
- Claro! Responderam os avós.

Fizeram as malas e no dia 1 de dezembro, bem cedo, partiram para a montanha. Eram apenas 6 horas da manhã, mas o grupo estava animado. Como estava a nevar, a paisagem estava muito bela, ficaram encantados! Naquele momento, registavam-se apenas três graus negativos e, por isso, resolveram entrar e beber um chocolate quente preparado pela avó da Sofia.

Enquanto saboreavam a bebida quentinha, conversavam. O entusiasmo era muito, nunca tinham estado na montanha com temperaturas tão baixas. Decidiram elaborar um gráfico com as temperaturas mínimas e máximas de cada dia das suas férias.

- O nosso gráfico vai ficar muito engraçado, com valores positivos e negativos – disse a Catarina.
- É verdade! E vamos ficar com o registo do dia mais frio e do mais quente – respondeu o Artur.
- Também pode acontecer estar zero graus! – nem positivo nem negativo – disse a Marta.

No dia seguinte, quando acordaram, estava apenas um grau positivo e o Bernardo sugeriu que fossem fazer bonecos de neve.

- Boa ideia! – Exclamou a Marta.

Os avós aprovaram e sugeriram que o fizessem nas traseiras da casa, onde havia um bom espaço para o efeito, bem como para fazerem outras brincadeiras na neve. Comeram, agasalharam-se e foram. Algum tempo depois, a Catarina caiu e sentiu algo muito forte debaixo de si.

- Pelo cérebro de Albert Einstein, olhem o que encontrei! É uma caixinha de madeira.
- Abre! Abre! Abre! - gritaram os outros ao mesmo tempo.

Quando abriram a caixinha, encontraram uma folhinha que dizia:

“Adivinhem as pistas que vos vamos dar e no fim uma surpresa maravilhosa irão encontrar!”

Ficaram intrigados, mas decidiram aceitar o desafio. A primeira pista estava na caixa e dizia:

“Se contas sabem fazer, isto vai ser fácil de responder: 2-5; 12-3; -5-6 e 12+20, depois de tudo calcularem, não se esqueçam de os somarem e dividirem pela raiz quadrada de 9. Saberão então em que porta hão de bater.”

- Então, 2-5 é -3, 12-3 dá 9, -5-6 dá -11 e 12+20 é 32, se somarmos tudo vai dar 27 – disse a Maria, que adorava matemática, em especial, este tema dos números racionais.

- E a raiz de nove é três, logo $27:3 = 9$. Então, temos de ir bater à porta número 9 - disse o Artur.
- Sim, é a porta da senhora Carla. - explicou Sofia, que adorava ir à pastelaria da senhora Carla, que se chamava “Porta 9”, comer biscoitos – O que acham de irmos já?
- Vamos! Aproveitamos e bebemos qualquer coisa quente. – respondeu a Maria.
- E comemos um biscoito – acrescentou a Sofia.

Quando lá chegaram, foram recebidos com um sorriso, pela D. Carla, que lhes indicou uma mesa junto à janela, de onde podiam apreciar a bela paisagem para o ponto mais alto da montanha, a 1993 metros de altitude.

- A que distância estaremos daquele ponto? – Perguntou o Artur, apontando para o topo da montanha.
- Em linha reta? – Questionou o Bernardo.

- Olhem! – Interrompeu a Sofia. – Está aqui um bilhete, será para nós?

- Lê! – decidiu a Maria.

“Não escrevo em grego, mas com a ajuda do Crivo de Eratóstenes, saberão a que porta bater, neste crivo sou o segundo número a sobreviver.”

- Fácil! - Gritou o Bernardo – Eratóstenes foi um matemático que criou uma tabela de números naturais, eliminou todos os números que não são primos e no fim só ficaram os números primos. Assim, o segundo número deste Crivo é o 3.

- O n.º 3? De que rua? – Perguntou a Marta.

- Julgo que essa resposta é fácil, porque o primo do meu avô mora no número 3, lá em baixo no largo.

– Explicou a Sofia.

- Então tem lógica. Temos de bater na porta do teu primo que mora no n.º 3 – disse a Maria – vamos comer o nosso biscoito e a seguir corremos para lá.

- A Catarina começou a fazer as contas... 0,50€ de cada biscoito e 0,80€ de cada chocolate quente, dá uma despesa de 1,30€ por pessoa, vezes 6 pessoas dá 7,80€. Pagaram, colocaram os gorros, os cachecóis e apertaram os casacos. Preparados para o frio, saíram à descoberta do n.º 3.

- Vamos pela rua da esquerda ou da direita? – Perguntou a Catarina.

- São duas ruas paralelas que terminam no largo, assim, a distância a percorrer será a mesma - disse o Bernardo, começando a andar pela rua da direita.

Quando chegaram ao destino, o primo do avô da Sofia estava à porta a conversar. Parou para cumprimentar o grupo e disse-lhes:

- Entrem, junto ao sofá há um recado para vós. Estejam à vontade!

Entraram e sentaram-se no sofá da sala. O Artur viu logo num papel que estava em cima de um conjunto de revistas, na mesa do centro da sala. Leu:

“Desvendem este enigma matemático e saberão o código da caixa que está debaixo destas revistas. Qual o lado de um quadrado, sabendo que a área do quadrado é 25 centímetros quadrados.”

- Se a área do quadrado é 25, só temos de fazer a raiz quadrada de 25 para descobrir o código – disse o Artur.

- A raiz quadrada de 25 é 5, logo o código deve ser esse! – Exclamou a Marta, enquanto o resto do grupo tirava as revistas para ver a surpresa desta grande aventura que estavam a viver.

- Uau! Que caixa tão grande! – disse Sofia, curiosa – O que acham de colocarmos a caixa debaixo da árvore de Natal e só a abrimos no dia de Natal? Aguentam a vossa curiosidade até lá?

Hesitantes, todos concordaram com a proposta da Sofia. Passaram os dias seguintes muito divertidos, fazendo brincadeiras na neve e alguns jogos que os avós da Sofia tinham em casa. O Artur, o Bernardo, a Marta e a Maria adoravam jogar ao Monopólio, o Artur estava horas a fazer cálculos para saber qual o melhor investimento. Já a Catarina preferia o Sudoku, enquanto a Sofia jogava Xadrez com o avô ou com a avó. Mas, de dia para dia, a curiosidade do grupo, sobre o conteúdo da caixa, crescia de forma exponencial.

No dia de Natal, depois de trocarem e abrirem as prendas que tinham uns para os outros, chegou o tão esperado momento de abrir a caixa mistério. A Sofia sugeriu:

- Vamos colocar o código e abri-la.

Abriram a caixa e encontraram jogos de matemática. Ficaram todos muito entusiasmados com os desafios que aquela caixa continha. Passaram o resto da noite e o dia seguinte a jogar, ultrapassando cada desafio que surgia, cada vez mais empolgados. Alguns jogos eram complicados, tornando-se ainda mais desafiantes. Depois de tanta brincadeira, quando iam guardar os jogos de novo na caixa, repararam que lá dentro se encontrava outro papel, mais um enigma... Dizia o seguinte:

“Se para o próximo enigma querem seguir, até este número terão de subir: raiz quadrada de nove, somado com raiz quadrada de oitenta e um, e depois dividido pela raiz quadrada de trinta e seis.”

- A raiz quadrada de nove é 3, a raiz quadrada de oitenta e um é 9 e a raiz quadrada de trinta e seis é 6 – disse a Maria – logo, se $(3+9) \div 6 = 2$, então, o número da porta é o 2! – concluiu.

- A casa do teu avô é o número 2, não é Sofia? – Perguntou o Bernardo.

- Nesse caso, já cá estamos! – Disse a Maria, a rir.

Riram todos. Nesse momento, o avô anunciou:

- Trouxeram-vos esta carta, meninos!

Ficaram intrigados...pegaram na carta e leram-na todos ao mesmo tempo. Começava assim:

“Se me querem conhecer, este enigma terão de resolver. Usem este código, em português, sem letras estrangeiras (1-a 2-b 3-c ...). Saberão o local onde me podem encontrar: 5/18/ 3/17/ 9/19/14/17/ 9/14”.

O Artur escreveu rapidamente o alfabeto português e numerou-o de seguida. Depois começou: E-S-C-R-I-T-O-R-I-O, escritório! É essa a palavra, mas... significa que a pessoa que nos preparou todos estes enigmas está no escritório?! – interrompeu a Marta - confusa. Todos juntos correram ao escritório e encontraram o avô de Sofia sentado na cadeira, era ele o autor dos mistérios!

- Foi o avô que nos preparou estes enigmas? – perguntou Sofia.

- Sim, fui. Espero que se tenham divertido a resolvê-los e que tenham gostado da minha aldeia. – sorriu o avô.

- Nós gostámos bastante, mas ... por que preparou estes enigmas todos? - questionou a Catarina.

- Para não estarem em casa, sem fazer nada ou a ver televisão, apenas. Assim, divertiram-se de forma diferente neste mês de férias aqui nas montanhas, penso eu. – respondeu o avô.

- Divertimo-nos muito! – Responderam em unísono.

- Então, agora, dividam os jogos da caixa mistério por todos vós pois foi essa a prenda de natal que preparei com a minha mulher para vos oferecer. Esperamos que continuem a divertirem-se com os jogos que lá colocámos e que aprendam também, de forma divertida.

- Obrigado! – Respondeu o grupo, animado.

- Eu até já gosto mais de matemática. Descobri que ela está presente em todos os momentos da nossa vida e até nos jogos! – disse a Marta – merecendo a concordância dos amigos.

No último dia, decidiram analisar o gráfico que construíram ao longo das férias, com as temperaturas diárias do mês de dezembro.

- Se repararem só há dois registos com temperatura igual a zero graus, ou seja, nem estava negativo nem positivo – disse Maria.

- O dia mais frio foi o dia 25 de dezembro, com seis graus negativos, – reparou o Bernardo - e o dia mais quente foi o dia 12 de dezembro, com dez graus positivos – continuou.

Chegou o dia de regressarem a casa. Fizeram as malas, despediram-se do primo do avô, da senhora Carla e seguiram viagem. Durante o caminho foram recordando as aventuras que viveram e os desafios matemáticos que ultrapassaram, bem como as pessoas da aldeia com quem simpatizaram.

Sem dúvida, estas foram umas férias inesquecíveis para a Sofia e para os seus melhores amigos!

UMA CAIXA ENIGMÁTICA FICHA DE TRABALHO
(7.ºAno_Reforço de conteúdos)

Lê atentamente o fantástico conto “Uma Caixa Enigmática” que descreve uma aventura de alguns amigos, onde a matemática se mostrou muito presente, escrito por duas alunas do 7.º ano de escolaridade.

Em seguida tenta responder às questões que se propõem e ainda...se tiveres vontade e coragem, porque não seres tu o escritor de um conto matemático?!

Bom Trabalho!

1. “Enquanto saboreavam a bebida quentinha, conversavam. O entusiasmo era muito, nunca tinham estado na montanha com temperaturas tão baixas. Decidiram elaborar um gráfico com as temperaturas mínimas e máximas de cada dia das suas férias.”

Imagina que nas tuas férias escolares do Natal, de duas semanas, tinhas registado as temperaturas que se encontram organizadas na tabela abaixo indicada.

Dia	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima
16	2°C	12°C
17	4°C	11°C
18	3°C	10°C
19	1°C	11°C
20	0°C	9°C
21	2°C	6°C
22	-1°C	5°C
23	5°C	8°C
24	6°C	7°C
25	3°C	5°C
26	-2°C	4°C
27	-1°C	3°C
28	2°C	4°C
29	4°C	5°C
30	4°C	7°C
31	6°C	9°C

- 1.1. Elabora dois gráficos de pontos, onde possas registar as temperaturas mínima e máximo, em cada dia (Sugestões: considera o dia, os valores da variável independente e a temperatura, os valores da variável dependente; assinala a vermelho o gráfico das temperaturas mínimas e a azul o gráfico das temperaturas máximas).
- 1.2. Depois de construídos os dois gráficos, na alínea 1.1. responde às seguintes questões:
 - 1.2.1. Qual o dia em que a temperatura mínima foi a mais baixa?
 - 1.2.2. Qual o dia em que a temperatura máxima foi a mais alta?
 - 1.2.3. Qual o dia com maior amplitude térmica, isto é, em que a diferença entre a temperatura máxima e a mínima foi a maior observada?
 - 1.2.4. Elabora um novo gráfico em que o dia represente os valores da variável independente e a amplitude térmica os valores da variável dependente.

2. “Ficaram intrigados, mas decidiram aceitar o desafio. A primeira pista estava na caixa e dizia:
“Se contas sabem fazer, isto vai ser fácil de responder: 2-5; 12-3; -5-6 e 12+20, depois de tudo calcularem, não se esqueçam de os somarem e dividirem pela raiz quadrada de 9. Saberão então em que porta não de bater.”
- Então, 2-5 é -3, 12-3 dá 9, -5-6 dá -11 e 12+20 é 32, se somarmos tudo, vai dar 27 – disse a Maria que adorava matemática, em especial, este tema dos números racionais.
- E a raiz de nove é três, logo $27:3 = 9$. Então, temos de ir bater à porta número 9 - disse o Artur.”
- 2.1. Escreve uma única expressão numérica que traduz a situação apresentada e que resultou em 9 (Atenção à necessidade de utilização de parêntesis). Em seguida efetua os cálculos e comprova o resultado indicado.
- 2.2. Cria tu próprio uma nova pista que envolva operações com números inteiros ou racionais, que conheças. Depois de a escreveres decifra-a e indica a que porta os amigos iriam bater.
3. “- Lê! – decidiu a Maria.
“Não escrevo em grego, mas com a ajuda do Crivo de Eratóstenes, saberão a que porta bater, neste crivo sou o segundo número a sobreviver.”
- Fácil! - Gritou o Bernardo – Eratóstenes foi um matemático que criou uma tabela de números naturais, eliminou todos os números que não são primos e no fim só ficaram os números primos. Assim, o segundo número deste Crivo é o 3.
- O n.º 3? De que rua? – Perguntou a Marta.”
- 3.1.1. Constrói uma tabela com números até 50 e aplica o Crivo de Eratóstenes.
Que números primos obtiveste entre 1 e 50?
- 3.1.2. Explica porque funciona o Crivo de Eratóstenes, como método para obtenção de números primos.
- 3.1.3. Define número primo.
- 3.1.4. Investiga o que se entende por “Critérios de Divisibilidade”, qual a sua utilidade e que relação tem com este Crivo.
Dá três exemplos.
4. “- A Catarina começou a fazer as contas... 0,50€ de cada biscoito e 0,80€ de cada chocolate quente, dá uma despesa de 1,30€ por pessoa, vezes 6 pessoas dá 7,80€. Pagaram, colocaram os gorros, os cachecóis e apertaram os casacos. Preparados para o frio, saíram à descoberta do n.º 3.”
- 4.1. Escreve uma única expressão numérica que traduz a despesa realizada pelo grupo de amigos, que resultou em 7,80€ (Atenção à necessidade de utilização de parêntesis). Em seguida efetua os cálculos e comprova o valor indicado.
- 4.2. Se os amigos tiverem pago a sua despesa com uma nota de 10€, e repartissem igualmente o troco por todos, quanto iria receber de troco cada um?
- 4.3. Teria sido possível, o preço de cada biscoito e de cada chocolate quente serem diferentes mas a quantia a pagar manter-se nos 7,8€? Explica como e porquê.
5. “Entraram e sentaram-se no sofá da sala. O Artur viu logo num papel que estava em cima de um conjunto de revistas, na mesa do centro da sala. Leu:

“Desvendem este enigma matemático e saberão o código da caixa que está debaixo destas revistas. Qual o lado de um quadrado, sabendo que a área do quadrado é 25 centímetros quadrados.”

- Se a área do quadrado é 25, só temos de fazer a raiz quadrada de 25 para descobrir o código – disse o Artur.

- A raiz quadrada de 25 é 5, logo o código deve ser esse! – Exclamou a Marta, enquanto o resto do grupo tirava as revistas para ver a surpresa desta grande aventura que estavam a viver.”

Responde às questões que se seguem, não esquecendo de indicar todas as etapas da resolução.

5.1. Imagina que esse quadrado é uma face de um cubo.

Qual seria a área total do cubo, em metros quadrados?

E o valor de cada aresta, em metros?

5.2. Desenha um cubo e supõe que o seu volume é 512 metros cúbicos.

Qual a medida da aresta desse cubo e da área de cada face, em metros e metros quadrados respetivamente?

6. “Dizia o seguinte:

“Se para o próximo enigma querem seguir, até este número terão de subir: raiz quadrada de nove, somado com raiz quadrada de oitenta e um, e depois dividido pela raiz quadrada de trinta e seis.”

- A raiz quadrada de nove é 3, a raiz quadrada de oitenta e um é 9 e a raiz quadrada de trinta e seis é 6 – disse a Maria – logo, se $(3+9)$ é 12 e $(12:6)$ é 2, então, o número da porta é o 2! – Concluiu.”

6.1. Escreve uma única expressão numérica que traduza o enigma encontrado (Atenção à necessidade de utilização de parêntesis). Em seguida efetua os cálculos e comprova que o número da porta era o 2.

6.2. Cria um outro enigma que também envolva raízes quadradas e cúbicas. Escreve a sua tradução numérica e decifra-o.

6.3. Calcula o valor de $\sqrt{\frac{2500}{36}} + \sqrt[3]{-8} + \sqrt{10^2}$.

7. “Ficaram intrigados... pegaram na carta e leram-na todos ao mesmo tempo. Começava assim:

“Se me querem conhecer, este enigma terão de resolver. Usem este código, em português, sem letras estrangeiras (1-a 2-b 3-c ...). Saberão o local onde me podem encontrar: 5/18/ 3/17/ 9/19/14/17/ 9/14”.

O Artur escreveu rapidamente o alfabeto português e numerou-o de seguida. Depois começou: E-S-C-R-I-T-O-R-I-O, escritório! É essa a palavra, mas... significa que a pessoa que nos preparou todos estes enigmas está no escritório?! – Interrompeu a Marta – confusa. Todos juntos correram ao escritório e encontraram o avô de Sofia sentado na cadeira, era ele o autor dos mistérios!

Este enigma está relacionado com o conceito de “criptação”, criação de códigos.

7.1. Procura o significado da palavra “criptação”.

7.2. Cria a tua própria chave de criptação e escreve o teu enigma!

Em seguida, decifra-o e explica detalhadamente o teu procedimento com palavras/esquemas.

FINAL DA FICHA DE TRABALHO