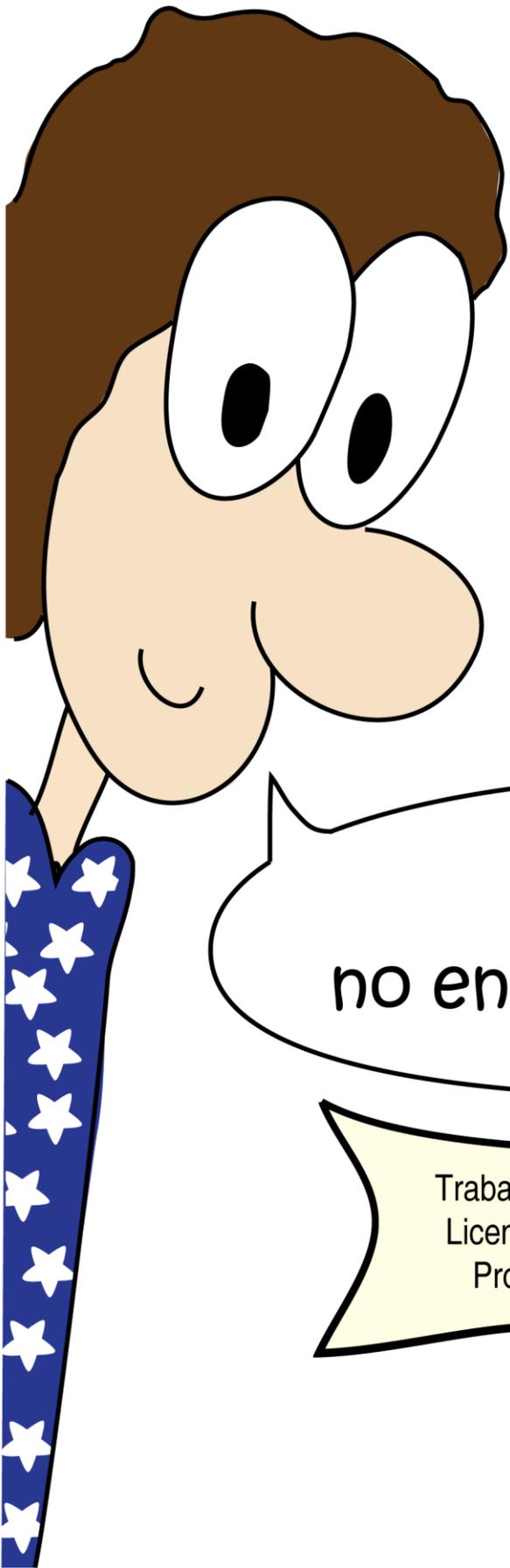


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

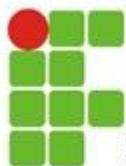


Ana Olívia Ramos Pires Justo

O uso de HQs no ensino de Matemática

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de
Licenciatura em Matemática, orientado pelo
Prof. Me. Henrique Marins de Carvalho.

IFSP
São Paulo
2013



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA



O uso de Histórias em Quadrinhos no ensino de Matemática

Ana Olívia Ramos Pires Justo

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, orientado
pelo Prof. Me. Henrique Marins de Carvalho.

IFSP
São Paulo
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Justo, Ana Olímpia Ramos Pires
Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) do Curso de
Licenciatura em Matemática / Ana Olímpia Ramos Pires Justo. - São
Paulo: IFSP, 2013.
70f

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em
Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo

Orientador(es): Henrique Marins de Carvalho

1. História em Quadrinhos. 2. Ensino de Matemática. 3. Distância
entre dois pontos . I. O uso de Histórias em Quadrinhos no ensino de
Matemática.

ANA OLÍVIA RAMOS PIRES JUSTO

O USO DE HQs NO ENSINO DE MATEMÁTICA

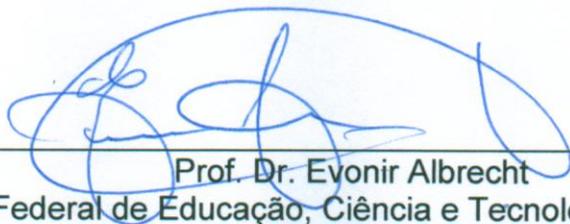
Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciado em Matemática.

APROVADA EM 02/12/2013

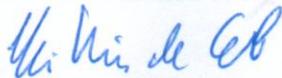
CONCEITO: 9,5



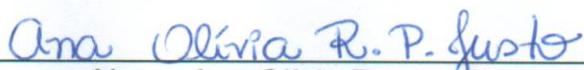
Prof. Me. Elisabete Teresinha Guerato
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Membro da Banca



Prof. Dr. Evonir Albrecht
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Membro da Banca



Prof. Me. Henrique Marins de Carvalho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Orientador

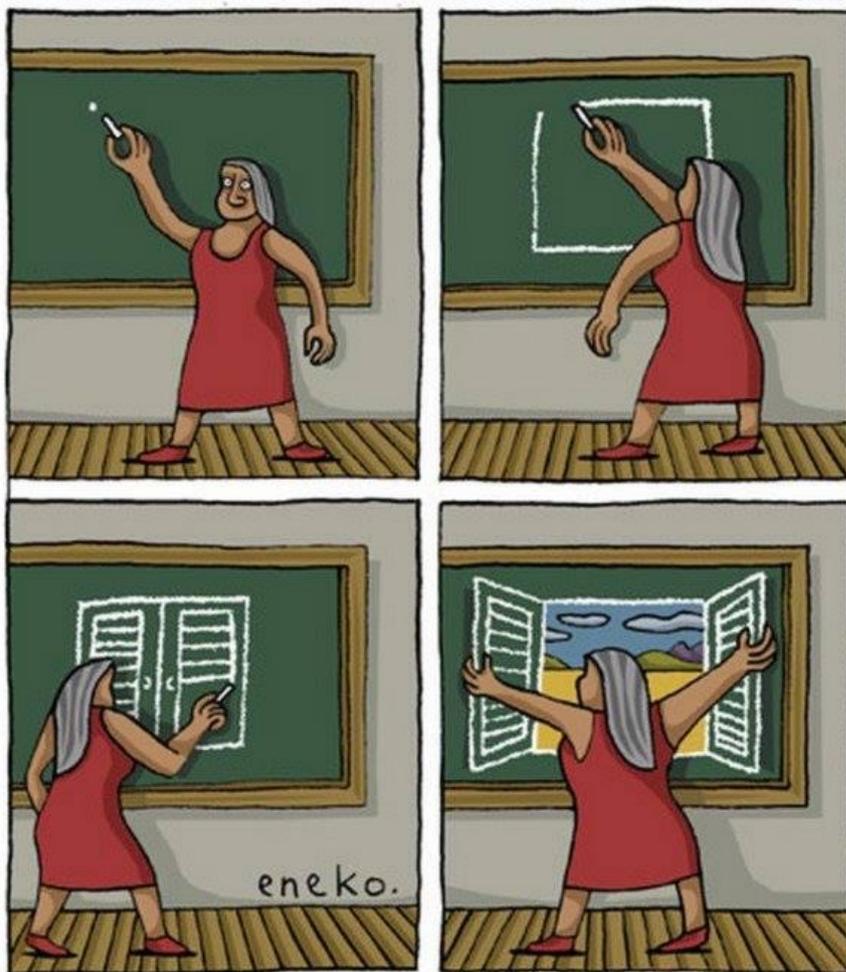


Aluna: Ana Olívia Ramos Pires Justo

“Os sonhos existem para tornar-se realidade.”

Walt Disney

LA PROFESORA



La profesora, por Eneko.
Disponível em: <<http://blogs.20minutos.es/eneko/2012/04/23/la-profesora/>>.
Acesso em: 20.06.13.

*À minha Família,
que, além de alegrias, sempre me
apoiou e deu forças para
que eu trilhasse meu caminho
com perseverança e retidão.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e pela oportunidade de viver.

Agradeço aos meus pais, Rosa Fátima e Humberto, e meu irmão Gabriel que me ensinaram o maior aprendizado da minha vida, o Amor. Obrigada, mãe, pai, por serem meus exemplos e minhas inspirações para a vida. Bi, obrigada pelos momentos de ombro amigo, ombros em que sempre me apoiarei.

Agradeço ao meu namorado, Rodolfo, pela trajetória percorrida desde o Ensino Médio juntos. Por sempre me incentivar a realizar os meus sonhos e objetivos e pela compreensão, ou não, dos tantos momentos dedicados à minha formação. Obrigada, Ro, por fazer parte dessa história.

Um agradecimento, novamente, ao Rodolfo e ao Gabriel, pois sem eles a HQ Descartes e a Mosca não seria a mesma. Muito obrigada!

Um agradecimento enorme aos meus colegas do IFSP, em especial, a Alberto Carlos Gomes, Ana Carolina Cordeiro, Anderson Gonçalves, David Leonardo, Denys Seidi, Eligio Carlos Eduardo, Felipe Marcos, Fernando Manholer, Filipe Barbosa, Isabela Collares, Jessica Leal, Kaio Padilha, Kaue Matsumoto, Luciano Nunes, Orlando Alves, Paulo Leonardelli, Rafael Corradini, Tamires Messias, Thais Assunção, Thais Matos e Wilian Oliveira Rocha.

Muito obrigada, Anderson Costa, André Rosale, Arnaldo Maia, Cideni Rodrigues, Douglas Takasu Bomfim de Oliveira, Fernando Pavan, Rafael Polesi e Leandro Zeferino, por não me deixarem terminar o curso careca! Muito obrigada pela amizade de vocês!

Professores, as pessoas essenciais para o desenvolvimento. Muito obrigada pela contribuição na minha formação não só acadêmica, mas de vida também. Agradecimento especial ao Prof.^o Me. Amari Goulart, Prof.^o Me. Cezar Babichak, Prof.^o Me. Cesar Batista, Prof.^a Dra. Cristina Lopomo, Prof.^o Me. Eduardo Curvello, Prof.^o Me. Eduardo Mosaner, Prof.^a Me. Elisabete Guerato, Prof.^a Me. Fabiane Marcondes, Prof.^a Dra. Graziela Tiago, Prof.^a Me. Greice Nóbrega, Prof.^a Dra. Iracema Arashiro, Prof.^o Me. José Maria Carlini, Prof.^a Me. Lia Correa, Prof.^o Me.

Márcio Matsumoto, Prof.^a Dra. Mariana Baroni, Prof.^a Dra. Patrícia Paladino, Prof.^o Me. Renato Cruz e Prof.^o Dr. Rogério da Fonseca.

Escolher um adjetivo é difícil, mas talvez eterno o melhor para expressar o meu agradecimento a dois professores, que não apenas me ensinaram Matemática, ou como ensinar Matemática, eles se tornaram meu espelho. Agradeço ao Prof.^o Me. Henrique Marins de Carvalho e ao Prof.^o Me. Marco Granero.

– Muito obrigada Prof.^o Henrique!

– Muito obrigada Prof.^o Granero!

E lógico, mais um agradecimento ao Prof.^o Me. Henrique Marins de Carvalho, por ele aceitar ser o orientador desta pesquisa e torná-la possível. Muito obrigada professor, pela dedicação, comprometimento e, principalmente, pela paciência.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para a realização desse trabalho e aos membros da banca Prof.^a Me. Elisabete Guerato, Prof.^o Dr. Evonir Albrecht e Prof.^o Me. Marco Granero por aceitarem o convite.

Muito obrigada a todos!

Ana Olivia

RESUMO

Com este trabalho, procuramos mostrar os benefícios do uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) no ensino e na aprendizagem de Matemática. Elaboramos a HQ *Descartes e a Mosca: em desvendando o percurso da mosca*, voltada para alunos do 1.º ano do Ensino Médio do IFSP, em que foi abordado o conteúdo de distância entre dois pontos no plano. Em seguida foi aplicado um questionário com o objetivo de analisar as interpretações e reações em relação ao uso de HQs no ensino de Matemática. Ressaltamos também os elementos essenciais para o uso de HQs no ensino para que o professor possa elaborar a atividade livremente, pois desejamos que não se use apenas a HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca*, mas que surjam novas propostas relacionadas ao uso de HQs e Matemática.

Palavras-chaves: Histórias em Quadrinhos (HQs), ensino de Matemática, Distância entre dois pontos

THE USE OF COMICS IN MATH TEACHING

ABSTRACT

With this work, we'll show the benefits of using Comics in teaching and learning math, as Will Einser (2008) allege the reading of Comics is an act of aesthetic perception and intellectual effort. In order to verify the benefits of using Comics in the classroom, we designed the Comics *Descartes e a Mosca: em desvendando o percurso da mosca*, focused on the students doing high school in IFSP, which was discussed the subject of distance between two points on the plane. Then a questionnaire was applied in order to analyze the interpretations and reactions in relation to the use of Comics to teaching Math. We also emphasize the essential elements for the use of Comics in education for the teacher to develop the activity freely , because we wish not only use the Comics *Descartes e a Mosca: em desvendando o percurso da mosca*, but new proposals that may arise related to using of comics and Mathematics .

Keywords: Comic, Math teaching , Distance between two points

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO	13
2 FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3 A HISTÓRIA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS.....	15
4 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E O ENSINO.....	19
4.1. O uso das Histórias em Quadrinhos no Ensino da Matemática	20
5 COMO USAR HISTÓRIA EM QUADRINHOS EM SALA DE AULA.....	22
5.1. Estrutura das Histórias em Quadrinhos	22
5.1.1. Quadros.....	22
5.1.2. Balões.....	23
5.1.3. Recordatórios	26
5.1.4. Onomatopeias	26
5.1.5. Linhas cinéticas	27
5.1.6. Metáforas visuais.....	28
5.1.7. Desenhos iconográficos	29
5.1.8. Conteúdo e personagem	30
6 METODOLOGIA.....	31
6.1. A criação da HQ Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca	31
6.1.1. Mini biografia de René Descartes.....	32
6.1.2. Distância entre dois pontos no plano.....	33
6.1.3. O passo a passo da criação	35
6.2. O questionário.....	54
6.2.1. Analisando os grupos	54
6.2.2. Analisando as situações-problema.....	57
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	51
ANEXO A – CÓDIGO DE ÉTICA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	52
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	54
ANEXO B – RESPOSTAS DOS ALUNOS AO QUESTIOÁRIO	58

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma pesquisa sobre o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) no ensino de Matemática. O tema surgiu numa observação de estágio em que alunos liam HQs ao invés de participarem das aulas de Matemática.

Na procura de produções já existentes, notamos que há pouquíssimas pesquisas sobre o uso das HQs no ensino de Matemática e as que existem, em geral, os alunos produzem suas HQs. Como no comércio não se encontram com facilidade HQs que abordam conteúdos matemáticos, decidimos produzir uma HQ que envolvesse alguma situação matemática para descobrirmos seus resultados.

Como o uso de HQs no ensino de Matemática é pouco abordado este trabalho foi estruturado de tal maneira que nos primeiros capítulos abordamos a história das HQs e como elas surgiram no ensino. Em seguida, salientamos a estrutura das HQs no capítulo 5: Como usar Histórias em Quadrinhos em sala de aula. Esse capítulo foi desenvolvido para auxiliar o professor nos pontos importantes e de destaque das HQs para que ele possa além de utilizar o material proposto nessa pesquisa, elaborar seu próprio material ou sua atividade em sala de aula. Descrevemos a elaboração da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca* baseada no capítulo 5. No capítulo seguinte mostramos um breve histórico de René Descartes e como chegar à fórmula da distância entre dois pontos no plano.

Para verificarmos se o uso de HQs no ensino de Matemática é benéfico, aplicamos um questionário a alunos do Ensino Médio do IFSP e em seguida analisamos todas as respostas dadas às situações-problema. Também avaliamos a aceitação dos alunos em relação ao uso de HQs no ensino de Matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, para muitos, a sala de aula rígida apenas com o “processo” habitual, não está funcionando, pois os alunos sentem a necessidade do seu cotidiano ser vivenciado na escola. Segundo Nascimento (2011), por esse motivo surge a proposta das HQs serem utilizadas na sala de aula, pois com essa estratégia o aluno deixa de ser um simples reproduzidor de fórmulas sem significado para o seu cotidiano, ele passa a refletir sobre situações em que a Matemática pode ser utilizada e/ou enxergada de maneira diferente de um livro didático e da famosa resolução de exercícios. Como Will Einser¹ (2008) afirma, a leitura de HQs é um ato de percepção estética e de esforço intelectual, com isso podemos refletir como Nascimento (2011) que como na Arte, a Matemática não pode ser reproduzida mecanicamente, ela exige da parte de quem pratica um esforço criador.

Segundo Sonia M. Bibe Luyten² (2011), o professor que procura um jeito de motivar e/ou desenvolver as habilidades de seus alunos em sala de aula deve considerar as HQs como uma importante ferramenta. “Nos últimos quinze anos, em muitos países e também no Brasil, está comprovado que muitos professores estão usando os quadrinhos como um meio eficaz para o ensino e as necessidades de aprendizagem.” (LUYTEN, 2011, p. 21)

Vergueiro³ (2009) sustenta que as HQs estão presentes nos mais diferentes setores como no treinamento, entretenimento ou educação e isso evidencia o potencial das HQs para atingir todas as camadas da população, destacando ainda mais a eficácia do seu uso para educação.

¹ Will Einser (1917-2005) foi um dos mais importantes quadrinistas do século XX.

² Sonia M. Bibe Luyten é uma pioneira no estudo de histórias em quadrinhos no Brasil, tendo começado a se dedicar ao tema ainda nos anos 70.

³ Waldomiro Vergueiro é uma das figuras importantíssimas no universo dos quadrinhos no Brasil. É doutor em Ciências da Comunicação pela ECA-USP, onde atua como professor titular e exerce a chefia do Departamento de Biblioteconomia e Documentação. Também é fundador e coordenador do Observatório de Histórias em Quadrinhos.

3 A HISTÓRIA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Antigamente quando os homens das cavernas gravavam imagens suas, de seus pertences ou de suas caçadas, estavam registrando as primeiras histórias contadas por uma sucessão de imagens. Conforme as comunidades precisavam se estabelecer em outro local, era necessário que a escrita simbólica fosse grafada em materiais que pudessem ser levados nessas mudanças como o couro ou o pergaminho. Assim, esses símbolos passaram a funcionar como elemento básico de comunicação. A formulação dos primeiros alfabetos ainda tinha grande relação com a imagem daquilo que se pretendia representar como, por exemplo, a escrita ideográfica, a escrita japonesa e os hieróglifos⁴, que conhecemos atualmente.

Vergueiro (2009) aponta que a criação do alfabeto fonético fez com que a imagem passasse a ter menor importância como elemento de comunicação entre os homens e que esse processo de mudança entre o objeto e seu símbolo representou um grande avanço para a humanidade, pois possivelmente apenas com imagens o nível de comunicação não se tornaria completo como é. Mas o conhecimento das palavras escritas ocorreu de forma lenta. Inicialmente, apenas os mais privilegiados da população tinham acesso ao conhecimento das palavras escritas, fazendo com que as imagens permanecessem como elemento essencial para comunicação na história da humanidade. Assim, com a evolução das indústrias tipográficas, foram criadas condições para que ocorresse o aparecimento de HQs como meio de comunicação e entretenimento.

No final do século XIX, nos Estados Unidos, ocorreu o momento mais favorável, tanto tecnológico como social, para que as HQs se tornassem um produto de consumo em massa. Inicialmente, apenas nos jornais de domingo, como gênero cômico, desenhos satíricos e personagens caricaturais. Com o passar dos anos, passaram a ter publicações diárias, com temas variados, mas ainda com enfoque cômico, afirma Vergueiro. Segundo Carvalho (2006) as HQs foram levadas para o mundo por grandes organizações distribuidoras de notícias e material de

⁴ Sistemas de escritas que se manifestam através de símbolos gráficos ou desenhos (signos pictóricos) formando caracteres separados e representando objetos, ideias ou palavras completas e os sons com que tais objetos ou ideias eram nomeados no respectivo idioma..

entretenimento para jornais de todo o mundo e assim colaboraram para a difusão da globalização dos valores e cultura dos Estados Unidos.

No final da década de 1920, segundo Vergueiro (2009), veio a tendência naturalista nas HQs, aproximando os desenhos da realidade, causando grande impacto no leitor. O aparecimento de *comic books* – gibis – causou grande aumento no consumo de quadrinhos, principalmente por jovens. A Segunda Guerra Mundial ajudou a expandir a leitura de HQs por jovens, pois nelas existia o conflito bélico entre os heróis fictícios. Nesse período Will Eisner decidiu parar de desenhar *Spirit*⁵ e investir em um instituto para a produção de HQs educativos e institucionais.

Em 1928, nem todos pensavam como Eisner. Segundo Carvalho, Vergueiro e Moya surgiam as primeiras críticas contra as HQs. A Associação Brasileira de Educadores (ABE) fez um protesto, em que criticavam que as HQs incutiam hábitos estrangeiros nos jovens. Na década seguinte, padres e bispos continuavam com a visão de que temas estrangeiros eram prejudiciais aos jovens. E ainda, em 1944, Carvalho afirma que o Instituto Nacional de Educação e Pesquisa (Inep) apresentou um estudo no qual afirmava que as HQs provocavam “lerdeza mental”, e manifestaram preocupação com a troca da leitura de livros pelas HQs. Assim, muitos pais e professores proibiram a leitura de HQs.

Segundo Carvalho (2006), durante o primeiro Congresso Brasileiro de Escritores, em 1946, Carlos Lacerda⁶ criticou a proliferação do cinema, do rádio e das HQs, porque trariam prejuízo aos jovens, e ainda afirmou que os gibis seriam um “veneno importado”. E em 1948, Audálio Dantas⁷ começou uma campanha contra os quadrinhos, apenas para prejudicar Roberto Marinho, do jornal O Globo, que publicava inúmeras tiras de quadrinhos responsáveis por boa parte de suas vendas.

⁵ *Spirit* uma série americana de HQs que passou a ser publicada em suplemento de um jornal dominical. Spirit era um dos nomes de Denny Colt, um homem que foi considerado morto, mas que na verdade vivia secretamente como um anônimo lutador no mundo do crime. As histórias abordavam uma larga variedade de situações: crime, romance, mistérios, horror, comédia, drama, e humor negro.

⁶ Carlos Lacerda, segundo Delgado (2006), era um líder popular, devido ao fato de ser político e jornalista.

⁷ Audálio Dantas, segundo Carvalho (2006), empresário e dono do jornal *Diário de Notícias*.

Essas ações fizeram com que o governador paulista Adhemar de Barros criasse uma comissão estadual para censurar os quadrinhos. Mas Marinho abriu espaços nos gibis da editora Globo para os educadores da ABE escreverem textos educativos, pois nessa época, os críticos da ABE já haviam admitido exageros em suas afirmações anteriores. Devido a esses tumultos, em 1949, o Congresso Nacional cria uma comissão para analisar os quadrinhos e um dos membros era Gilberto Freyre⁸. Essa comissão chegou a conclusões bastante positivas em relação as HQs. Destacamos as principais, segundo Carvalho (2006):

- as HQs, em si, não são boas nem más, dependem do uso que se faz delas;
- as HQs ajudam na alfabetização;
- por meio de seus enredos, elas ajudam os leitores a ajustar suas personalidades à época e ao mundo;
- as HQs preenchem a necessidade de histórias e aventuras da mente infantil.

Depois das conclusões do Congresso, apenas em 1954 Fredric Wertham⁹ lançou a obra *A sedução do inocente*, em que relacionava as HQs aos comportamentos anormais nos jovens. Ele afirmava que os jovens que leem HQs são incentivados a reproduzirem comportamentos na vida real: uma HQ em que o lobisomem morde uma pessoa criará tendências de canibalismo; outra em que um criminoso insulta a autoridade e escapa, faz o jovem agir similarmente. Ou seja, qualquer aspecto vai incentivar o leitor a fazer igual. Após observar que a maioria dos criminosos presos liam HQs, Wertham chegou a conclusão que as HQs influenciavam os seus crimes.

Tempos depois, o próprio Wertham, segundo Vergueiro (2009), reconheceu que suas críticas foram desmedidas, mas foi tarde demais, pois vários pais e professores após lerem seu livro queimaram e sumiram com diversas HQs. Devido a esse episódio o governo dos Estados Unidos criou um Código de Ética, uma espécie de

⁸ Gilberto Freyre (1900-1987) foi sociólogo, escritor, estudioso na área de história e autor de HQs.

⁹ Fredric Wertham (1895-1981) foi um americano de origem alemã, psiquiatra e escritor. Protestou contra os efeitos supostamente nocivos que as imagens violentas das mídias de massa e das HQs causavam no desenvolvimento das crianças.

censura, pois apenas HQs que passassem por esse Código de Ética poderiam ser comercializadas. Como as HQs americanas que poderiam ser comercializadas diminuíram razoavelmente, o mercado de HQs brasileiras cresceu. Mas, devido a publicações das “teorias” de Wertham no jornal Última Hora, em 1955, o Senado brasileiro proibiu publicações e imagens consideradas obscenas e imorais e determinou que metade das HQs vendidas no Brasil deveria ser feita por artistas nacionais. Em 1961, o Brasil também criou um Código de Ética para as HQs (anexo A). Devido a essa ocorrência, atualmente as HQs têm de trazer indicações sobre a faixa etária para a leitura e os autores podem ser punidos caso desrespeitem leis em vigor.

4 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E O ENSINO

Com o passar do tempo muitas barreiras e acusações foram derrubadas em relação às HQs. A sociedade entendeu que a resistência que existia em relação às HQs, principalmente de alguns pais e professores, eram desprovidas de fundamentos, e muitas vezes preconceituosas. Com isso, as HQs foram favorecidas por uma ótica mais positiva da sociedade, se estendendo até para as práticas pedagógicas, segundo Vergueiro (2009).

A percepção de que as HQs poderiam ser eficientes para a transmissão de conhecimentos fez com que editoras com caráter educacional publicassem HQs. Foram publicadas HQs sobre personagens históricos, com enfoques religiosos e morais e para a aproximação de obras literárias. Na década de 50, na China comunista, o governo utilizou a linguagem das HQs em campanhas educativas, enfocando a nova sociedade do país. Durante a Segunda Guerra Mundial o Departamento de Defesa dos Estados Unidos, com a colaboração de Eisner, elaborou HQs como manuais de treinamento para a sua tropa. Muitos editores, que não eram do “ramo de HQs” se aventuraram nelas depois de constatado o sucesso comercial das publicações educativas.

Carvalho (2006) afirma que a tendência de HQs educativas se espalhou para o mundo, muitas vezes com traduções de obras publicadas nos Estados Unidos e Europa, além de elaborações de personagens ou temas específicos dos lugares em que eram comercializadas. O objetivo dessas publicações era atingir o grande público, não só como entretenimento, mas também com o aproveitamento em ambiente escolar.

Vergueiro afirma que as HQs começaram a aparecer em materiais didáticos num ritmo bem lento, devido ao receio do uso pelas escolas. No início, as HQs apenas ilustravam alguns aspectos específicos dos conteúdos escolares, que anteriormente eram textos. Mas, com o passar do tempo as HQs começaram a aparecer com maior frequência nos livros. Atualmente, é comum a publicação de HQs em livros didáticos de todas as áreas.

Após a avaliação do Ministério da Educação (MEC), em meados de 1990, no Brasil muitos autores de livros didáticos passaram a diversificar a linguagem no que diz respeito aos textos informativos e às atividades apresentadas como complementares para os alunos, incorporando as HQs em suas produções, afirma Carvalho (2006). A partir daí, ficou indicado que as HQs poderiam ser utilizadas livremente por alunos e professores em ambiente escolar. O uso de HQs no ensino foi vista com estranheza pela sociedade, mas o passar dos tempos evidenciou seus benefícios para o ensino garantindo a sua permanência no ambiente escolar.

Em muitos países, os órgãos oficiais reconheceram a importância das HQs no currículo escolar, conclui Vergueiro (2009). No Brasil, o emprego de HQs no ensino já é reconhecido pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

A leitura de obras em quadrinhos demanda um processo bastante complexo por parte do leitor: texto, imagens, balões, ordem das tiras, onomatopeias, que contribuem significativamente para a independência do leitor na interpretação dos textos lidos. Além disso, o universo dos quadrinhos faz parte das experiências cotidianas dos alunos. É uma linguagem reconhecida bem antes de a criança passar pelo processo de alfabetização. (MEC, 2013)

4.1. O uso das Histórias em Quadrinhos no ensino da Matemática

Diversos profissionais estão se preocupando com a potencialidade do uso de HQs em sala de aula. Nascimento Jr (2013) aponta que nos últimos anos os estudos relativos à importância das HQs como material didático ou paradidático têm sido amplamente desenvolvidos tanto em relação ao aspecto pedagógico em si quanto às diversas disciplinas que compõem a grade curricular da Educação Básica.

Segundo Vergueiro (2009) e Ramos (2009), existem diversos motivos que justificam a utilização de HQs em sala de aula, onde destacamos o seu uso como ferramenta pedagógica para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, e também o fato de que as HQs já fazem parte do cotidiano dos alunos, uma leitura popular entre eles. Devido a isso, acreditamos que o uso de HQs em sala de aula não geraria nenhum tipo de rejeição, muito pelo contrário, esperamos que desperte a motivação dos alunos no que se refere ao conteúdo abordado.

Partindo da afirmação de Eisner (2008) que ler HQs é um ato de percepção estética e de esforço intelectual e da análise de Vergueiro (2005) sobre o fato de HQs desenvolverem um raciocínio lógico, acreditamos que o uso de HQs nas aulas de Matemática será benéfico para a aprendizagem do conteúdo abordado.

Sendo uma narrativa com linguagem fixa, a constituição de uma história em quadrinhos implica na seleção de momentos-chave da história para utilização expressa na narrativa gráfica, deixando-se outros momentos a cargo da imaginação do leitor. Desta forma, os estudantes, pela leitura de quadrinhos, são constantemente instados a exercitar o seu pensamento, complementando em sua mente os momentos que não foram expressos graficamente, desta forma desenvolvendo o pensamento lógico. (VERGUEIRO, 2005, p. 24)

Em uma análise geral, notamos que as HQs podem ser usadas como meio de pesquisa, criação e reflexão, momentos esses que são utilizados para a aprendizagem Matemática. Destacamos que em uma HQ existem diversos aspectos a serem trabalhados pelo professor, como diferentes conceitos de áreas distintas do conhecimento. Assim, ao utilizarmos uma HQ como ponto de partida (ou como apoio) para uma discussão, podemos refletir sobre fatos, conceitos e ideias existentes nela.

5 COMO USAR HISTÓRIA EM QUADRINHOS EM SALA DE AULA

Will Eisner (1989) sustenta que quadrinhos são uma forma de contar histórias, que possuem uma linguagem própria em que os personagens são visualizados com suas falas e pensamentos lidos em balões, que representam uma simulação do discurso direto. A estrutura gráfica das HQs não determina somente o percurso do olhar como também constrói um ritmo de passagem do tempo, conduzindo o leitor a desenvolver uma velocidade conforme o desenrolar da história. McCloud (*apud* NASCIMENTO JR, 2013) defende que a estrutura narrativa da HQ é responsável pelo diálogo entre a obra e o leitor, que é essencial para ser utilizada para informar ou estimular mudanças no leitor. A partir daí, vamos entender a estrutura das HQs, para que possamos utilizá-las em sala de aula.

5.1. Estrutura das Histórias em Quadrinhos

As HQs, conforme afirma Carvalho (2006), têm como elementos personagens, ações e tempo, assim como qualquer narrativa, mas, a narrativa das HQs tem um algo a mais, existe uma sobreposição de imagens e palavras. Assim como Eisner (1989) descreve, as regências da arte e as regências da literatura superpõem-se mutuamente exigindo maior esforço intelectual. Com isso acreditamos que o uso de HQs em sala de aula traz um benefício na formação do aluno, não só na Matemática, mas também nos aspectos de cidadania.

A seguir, apresentaremos os elementos essenciais de uma HQ.

5.1.1. Quadros

Dentro do quadro estão todos os elementos que compõem a cena. O quadro pode ser usado com elemento narrativo. A disposição, o formato, o tamanho, ou a quantidade de quadros influenciam na interpretação e na velocidade da história, e também em elementos que devem ser priorizados.

A sarjeta, o espaço em branco que fica entre um quadro e outro, é um elemento que tem importância maior, ou igual ao quadro, pois é nesse momento em que o leitor “para” para completar ou refletir sobre aquele momento em que não está registrado no papel.



Figura 1 – Devido à sarjeta e a diferenças de tamanhos e formas dos quadros, percebemos a duração do tempo da HQs. Fonte: DOXIADIS, A.; *et al.* Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p.103.

5.1.2. Balões

A presença de balões indica a comunicação entre os personagens, ou até entre personagem e leitor. A posição do balão pode indicar a ordem em que os personagens se manifestam.

Existem diversas maneiras gráficas de representar os balões. Temos os balões de fala, cujo traço é contínuo, com formato arredondado e com um índice (indicador) que demonstra o personagem que está falando. Os balões de pensamento são expressos em forma de nuvens e o indicador passa a ser bolinhas. Existem diversos outros tipos de balões, que variam em traços, cores e tamanhos. Como Carvalho (2006, p. 43) sugere, “na hora de inventar balões, o céu é o limite”.



Figura 2 – Note que percebemos uma ordem nas falas dos personagens.

Fonte: DOXIADIS, A.; *et al.* Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 24.



Figura 3 – Note que quando a personagem feminina fala o balão representa a “beleza” de suas palavras.
 Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 59.

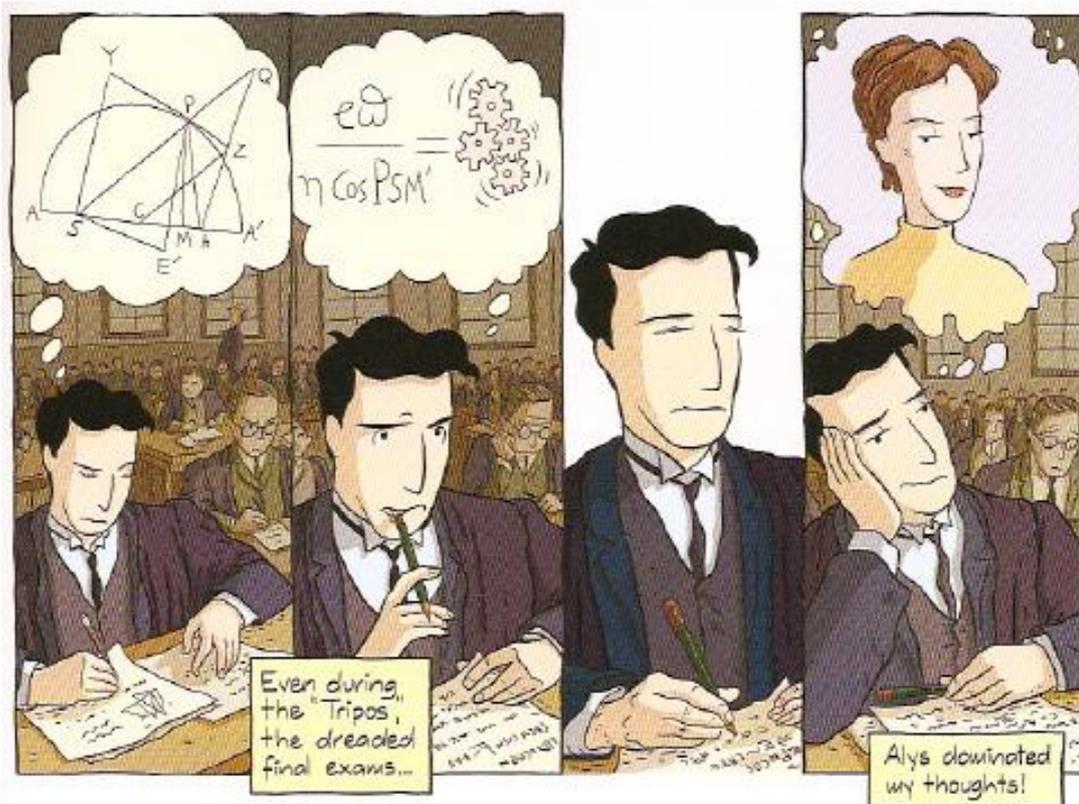


Figura 4 – O balão de pensamentos, nesse caso, não tem um formato fixo, nem palavras.
 Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 89.

5.1.3. Recordatórios

Recordatórios são painéis retangulares, em geral. Nesses painéis o narrador do fato, ou da história, explica algo essencial que não está expresso na ilustração, ou simplesmente, lembra fatos passados, indica tempo, e até acontecimentos paralelos.

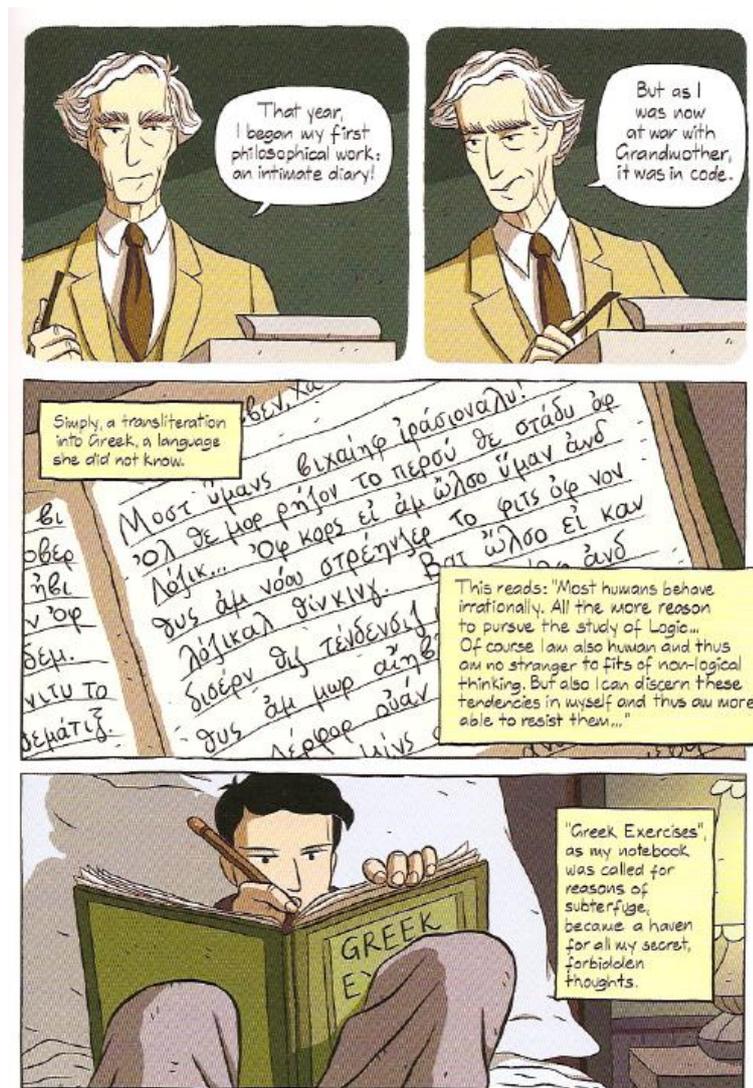


Figura 5 – Os recordatórios narram a infância do personagem.

Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 69.

5.1.4. Onomatopias

As onomatopeias tratam-se de palavras que representam sons. Existem diversas onomatopeias, por exemplo, quando o personagem está dormindo temos o *zzzzzzz*, o soco, *pow*, o beijo *smack* etc. As onomatopeias também são recursos visuais para HQs, dando mais impacto a uma cena, ou indicando um movimento.



Figura 6 – As onomatopeias dos quadros além de representarem o som do raio atingindo uma árvore (*crack*) e de um zumbido (*ooohhhh*) dão movimento a situação.

Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 51.

5.1.5. Linhas cinéticas

As linhas cinéticas representam a trajetória do personagem, ou de um objeto. Essas linhas também podem representar movimentos, destacando onde o ar foi deslocado.

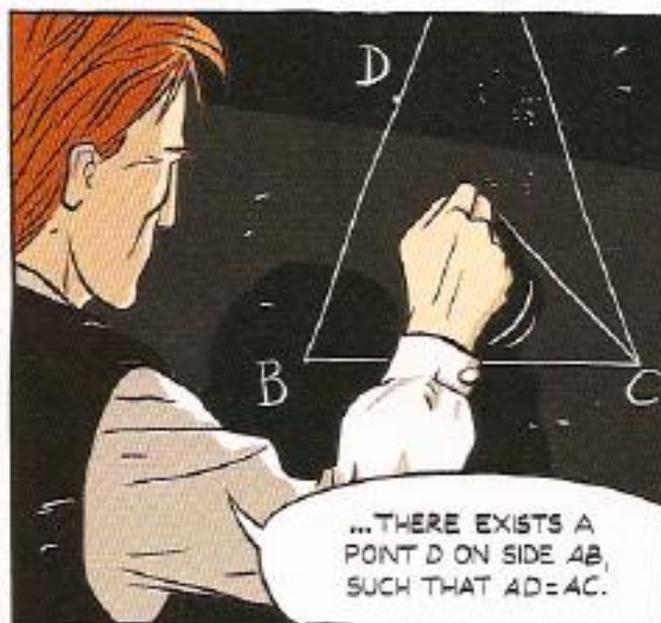


Figura 7 – A linha cinética aparece no momento em que o personagem traça um segmento.

Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 55.

5.1.6. Metáforas visuais

Sabe-se que a metáfora, segundo o dicionário Houaiss, é designação de um objeto ou qualidade mediante uma palavra que designa outro objeto ou qualidade que tem com o primeiro uma relação de semelhança. Assim, como Carvalho (2006) explica, nas HQs as metáforas podem ser representadas visualmente, por exemplo, o personagem pode realmente aparecer nas nuvens durante uma aula, ou pode ver estrelas quando se machucar etc.



Figura 8 – Enquanto o personagem raciocina para resolver um problema, seu pensamento “trabalha” representado por engrenagens, sai fumaça de sua cabeça e um destaque amarelo quando se espanta.
 Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 56.

5.1.7. Desenhos iconográficos

Nas HQs deve existir a representação característica de ícones do que se quer representar, por exemplo, do ambiente em que o personagem se encontra, o objeto que o personagem utiliza etc.

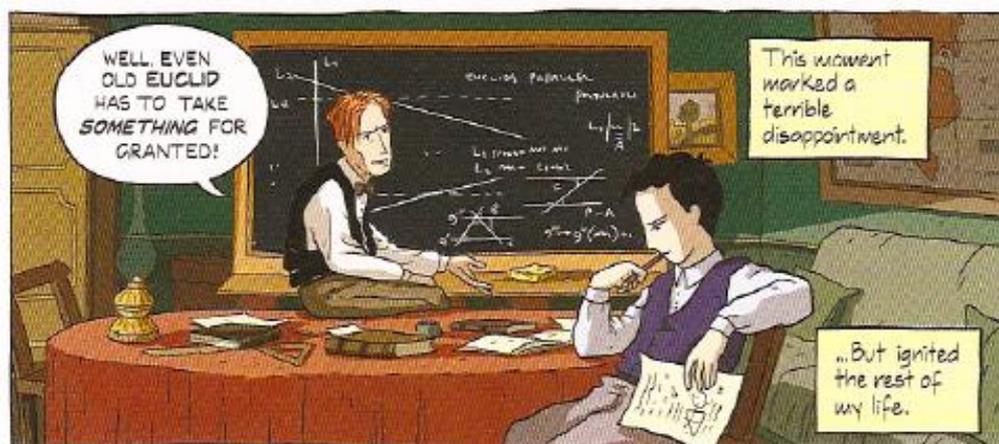


Figura 9 – Desenhos iconográficos, como a lousa, livros, lápis, régua, nos remetem a estudos.
 Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 70

5.1.8. Conteúdo e personagem

Carvalho (2006) defende que em toda HQ deve-se trabalhar com modelos míticos, ou seja, devem existir personagens que representam ideias e valores que nos ajudam a entender e enfrentar o mundo por meio de suas aventuras. Assim, para a elaboração de uma HQ deve-se pensar de onde o personagem deve sair e onde ele vai chegar, e então elaborar o seu conteúdo.



Figura 10 – Percebe-se que no decorrer da HQ encontraremos elementos da Lógica.

Fonte: DOXIADIS, A.; et al. Logicomix. Nova York: Bloomsbury USA, 2009. p. 97.

6 METODOLOGIA

Para desenvolver a proposta de que o uso de HQs traz benefícios para a aprendizagem Matemática dos estudantes foi criada a HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca*¹⁰. Desta forma, esta HQ apresenta o desenvolvimento do conceito de distância entre dois pontos no plano, possibilitando que os estudantes pensem sobre esse conceito e como se pode concluir a famosa fórmula:

$$d_{A,B} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

6.1. A criação da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca*

A HQ desenvolvida foi baseada na história contada popularmente, na qual se diz que Descartes desenvolveu o conceito de distância entre dois pontos a partir da observação de uma mosca que o incomodava no seu quarto.

Assim, a HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca* apresenta apenas dois personagens, o Descartes e a mosca. Descartes foi criado com inspiração no matemático René Descartes, no seu retrato mais conhecido, que se encontra no Museu do Louvre, onde aparece com cabelo na altura dos ombros.



Figura 11 – Retrato de René Descartes.
Fonte: Creative Commons.

¹⁰ A HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca* está disponível em <http://issuu.com/descarteseamosca/docs/descartes_e_a_mosca_pb>.



Figura 11 – Personagem Descartes da HQ Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca

6.1.1. Minibiografia de René Descartes

René Descartes (1596-1650) nasceu no Norte da França, recebeu educação cuidadosa em colégio de jesuítas, onde estudou Línguas Clássicas, Lógica, Ética, Matemática e Física, graduando-se posteriormente em Direito. Desde muito jovem, Descartes mostrou-se meditativo, independente e não aceitava sem reflexão os ensinamentos recebidos.

Descartes é bastante conhecido pela proposição *Cogito, ergo sum* (Penso, logo existo), ponto de partida do sistema filosófico do Racionalismo. A Filosofia racionalista apresenta conceitos claros e definições precisas como modelos de seu método científico, afirma Wussing (1998).

Na obra do *Discours de la méthode* (Discurso sobre o Método), publicada em 1637, Descartes expõe sua crença na caracterização do problema do método como garantia para a obtenção da verdade.

Segundo o racionalismo de Descartes, o melhor caminho para a compreensão de um problema é a ordem e a clareza com que processamos nossas reflexões: um problema sempre será mais bem compreendido se o dividirmos em uma série de pequenos problemas que serão analisados isoladamente do todo, narra Boyer (2011).

Já a aritmetização da Geometria de Descartes foi apresentada na obra *La géométrie* (A geometria) que foi apresentada como apêndice do Discurso sobre o Método.

Esse apêndice revolucionou a Matemática ao abordar, a Geometria Analítica, a união da Aritmética, da Álgebra e da Geometria, enfatiza Boyer (2011). Descartes mostrou um método que permitia a representação dos números de uma equação em pontos num gráfico, as equações algébricas como formas geométricas e as formas geométricas como equações.

6.1.2. Distância entre dois pontos no plano

Consideremos os pontos A, e B, do sistema cartesiano indicado na figura a seguir.

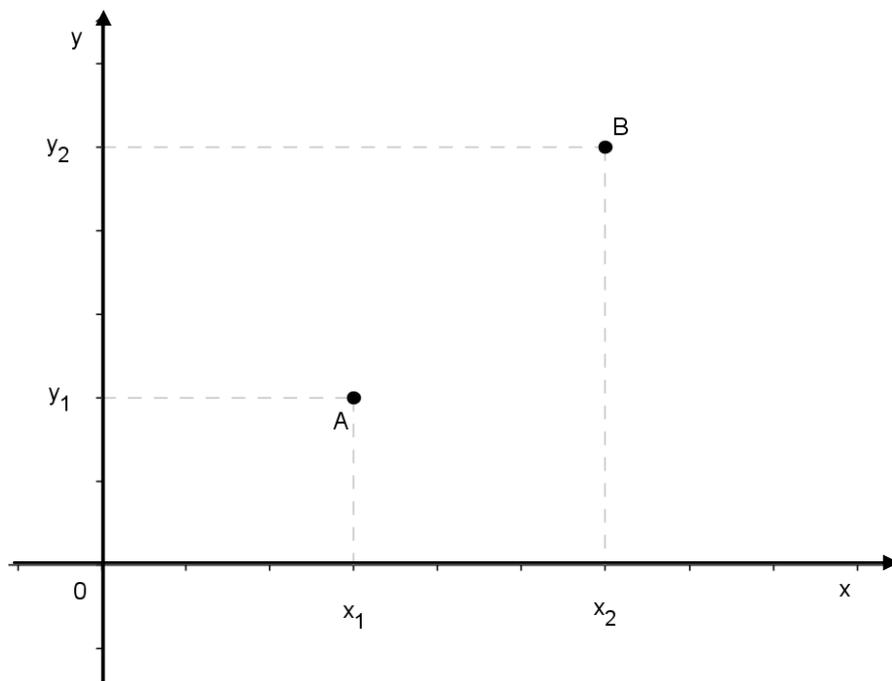


Figura 12 – Pontos A e B no plano cartesiano.

Observando a Figura 13, temos que x_1 e y_1 são coordenadas do ponto A e x_2 e y_2 são as coordenadas do ponto B, ou seja, $A(x_1, y_1)$ e $B(x_2, y_2)$. Note que $x_2 > x_1$ e $y_2 > y_1$, assim consideramos a variação de $x_2 - x_1$ e de $y_2 - y_1$ valores positivos.

Portanto, para determinarmos a distância entre os pontos A e B, vamos usar o teorema de Pitágoras no triângulo retângulo ABC, reto em \hat{C} por construção. Veja a nova figura a seguir.

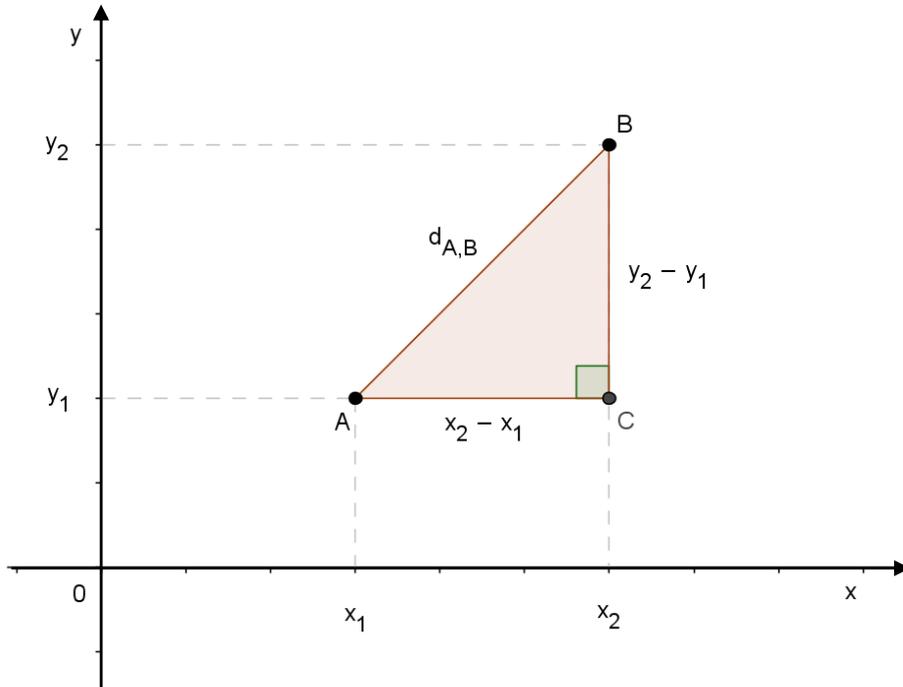


Figura 13 – Triângulo ABC no plano cartesiano.

Assim, aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo ABC, temos:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$

$$(d_{A,B})^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

$$d_{A,B} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Logo, concluímos que a distância entre dois pontos A e B é dada por

$$d_{A,B} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

e essa fórmula é válida para quaisquer dois pontos localizados em quaisquer quadrantes.

6.1.3. O passo a passo da criação

O estilo “mudo” foi escolhido para a HQ devido ao motivo de ser uma inquietação do personagem, em que ele resolve sozinho o seu “problema”, apenas com o auxílio da observação e hipóteses, que são representadas através da metáfora visual.

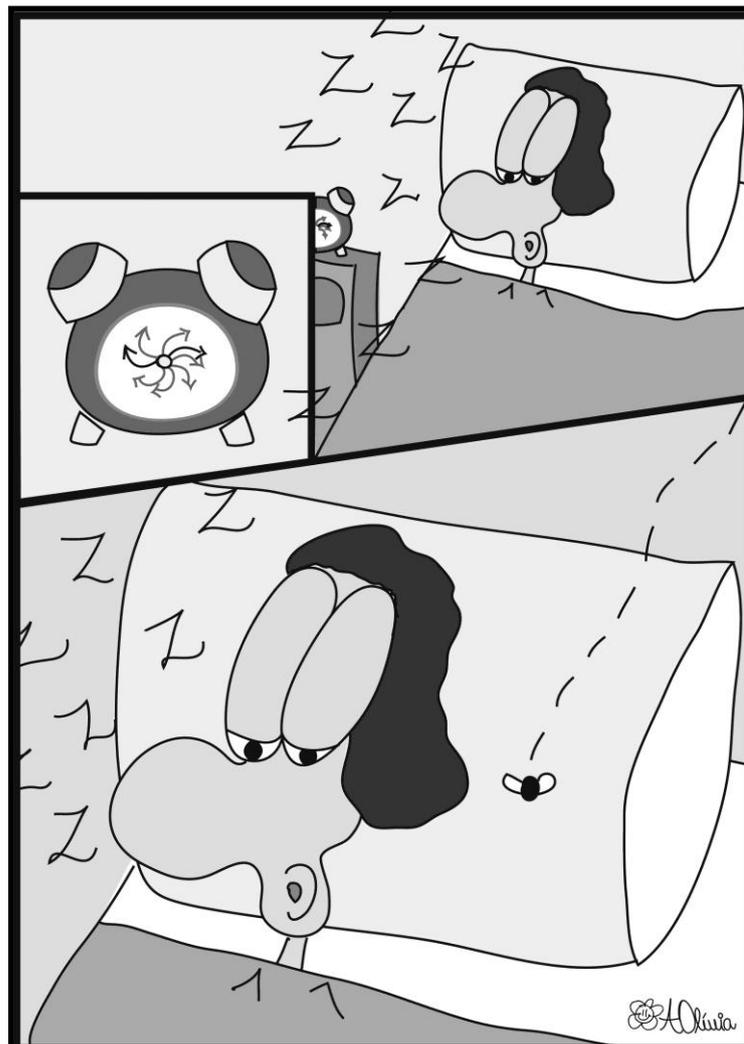


Figura 14 – Página 1 da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca.*

Na primeira página, Figura 15, nota-se que Descartes é incomodado pela mosca enquanto dormia. Assim, Descartes observa a mosca se movimentar e tem uma ideia. Em seguida começa a mostrar a sua ideia para o leitor.

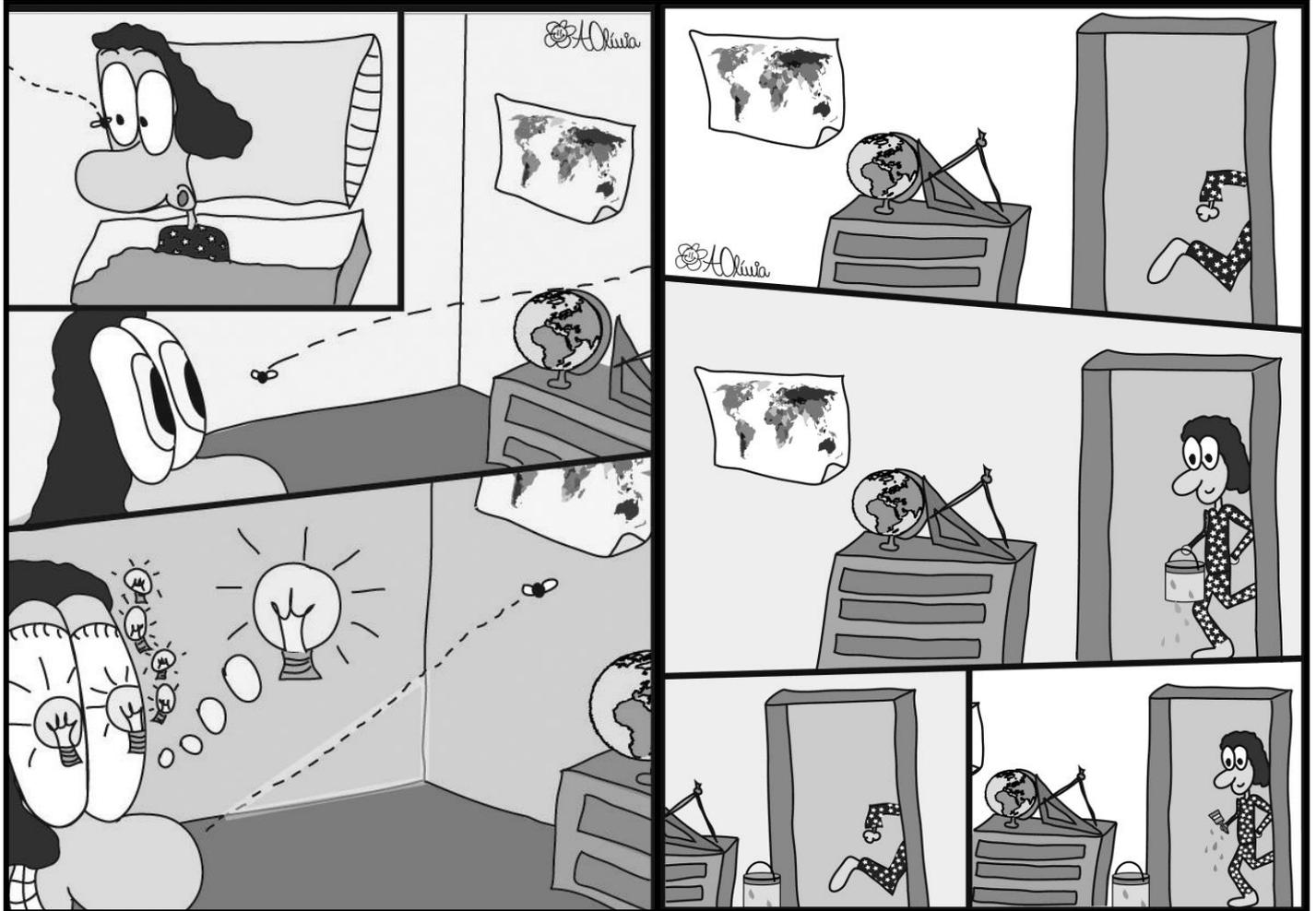


Figura 15 – Páginas 2 e 3 da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca.*

Conforme Descartes desenvolve seu raciocínio, ele instiga o leitor a compreendê-lo, como no momento em que ele registra o percurso da mosca e percebe a ocorrência do triângulo.

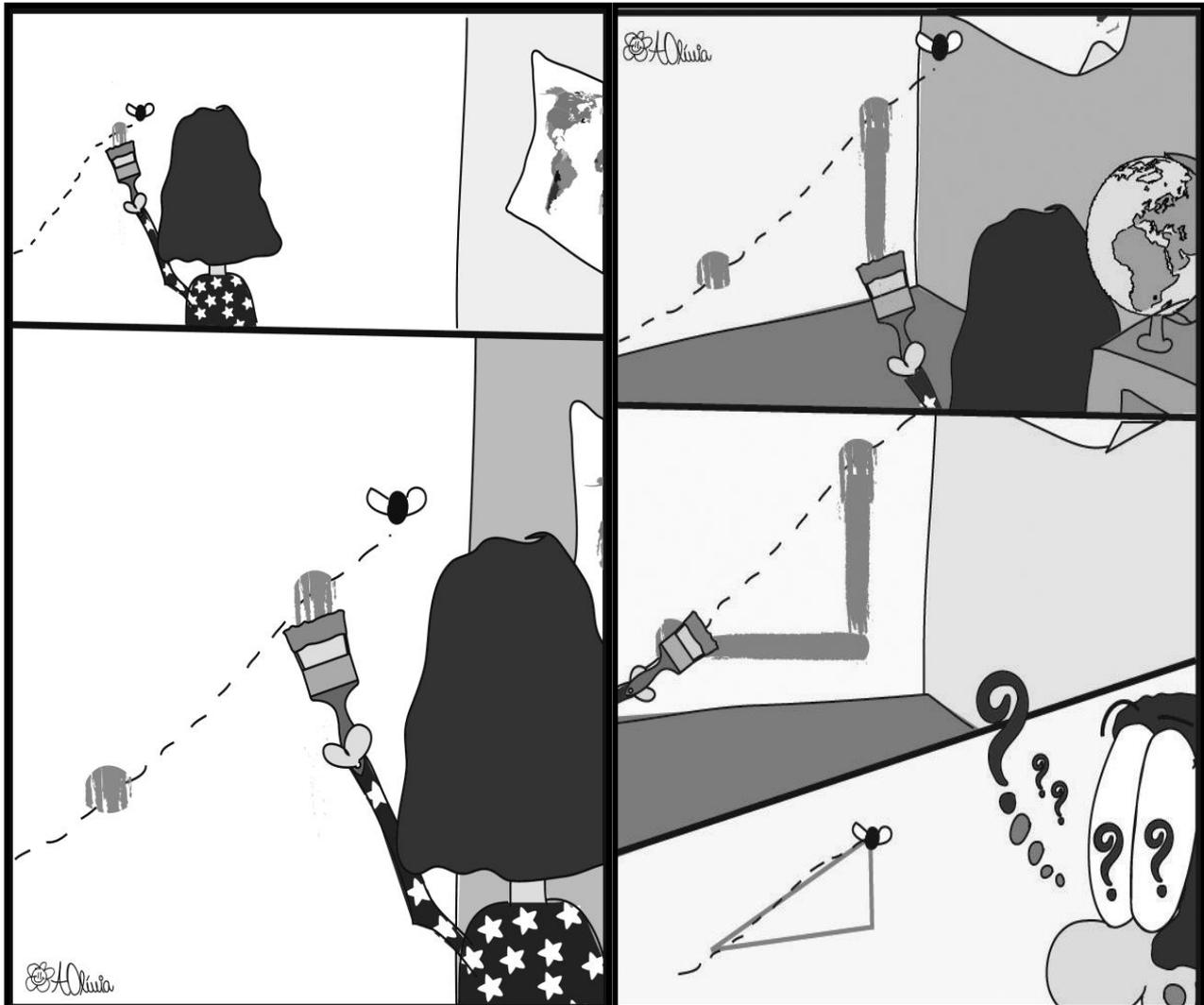


Figura 16 – Páginas 4 e 5 da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca.*

No momento em que Descartes se questiona o que fazer com o triângulo e com o percurso da mosca, o leitor é levado a se questionar também, pois para ver o próximo quadrinho, ele deve virar a página para descobrir o que Descartes fez, e nesse curto espaço de tempo o leitor pode chegar à mesma conclusão que o personagem.

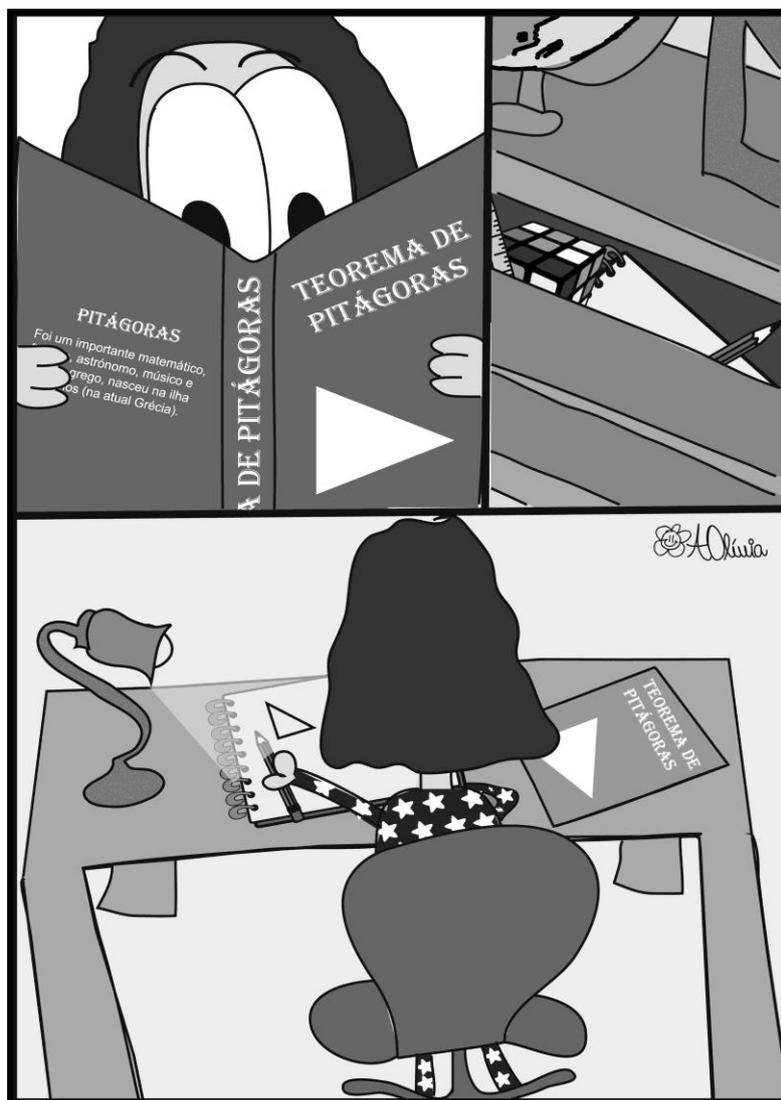


Figura 17 – Página 6 da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca.*

É ilustrado no que Descartes irá se apoiar para descobrir a distância linear percorrida por uma mosca, o Teorema de Pitágoras. Espera-se nesse momento que o leitor já imagine o que irá acontecer. Caso contrário, nas próximas páginas (Figuras, 19 e 20) o leitor poderá compreender como a inquietação do personagem foi solucionada.

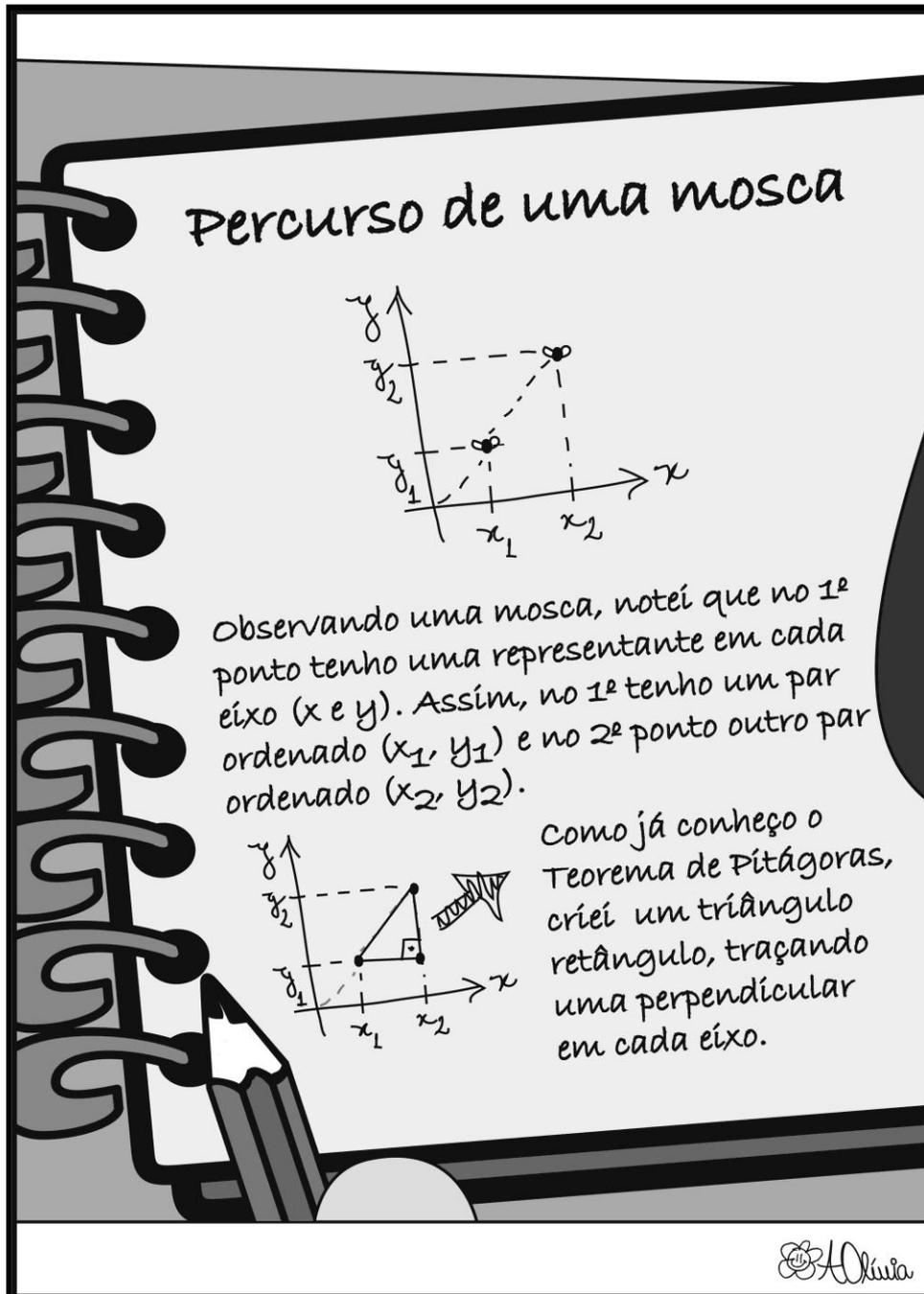


Figura 18 – Página 7 da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca.*

Em um caderno Descartes faz suas anotações, onde destaca a noção do plano cartesiano, par ordenado, variação, aplicação do Teorema de Pitágoras e por fim o percurso de uma mosca, que em seguida Descartes diz que é o conceito de distância entre dois pontos no plano.

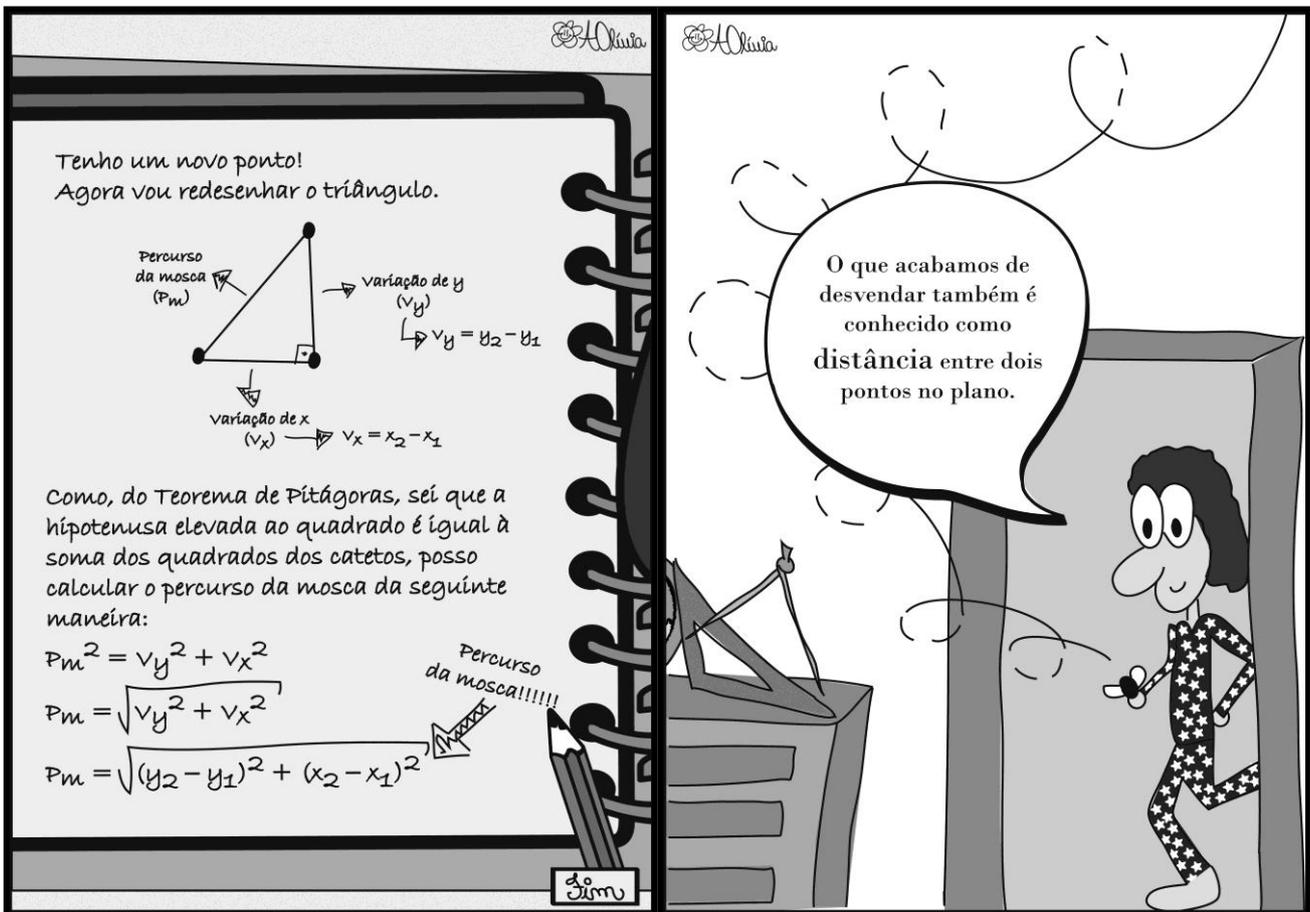


Figura 19 – Páginas 8 e 9 da HQ *Descartes e a Mosca* em: *desvendando o percurso da mosca*.

Para finalizar o processo de aprendizagem o leitor tem uma breve biografia de René Descartes, onde são destacados momentos importantes de sua vida e de sua influência na Matemática.



René Descartes (1596-1650) nasceu no Norte da França, recebeu educação cuidadosa em colégio de jesuítas, onde estudou Línguas Clássicas, Lógica, Ética, Matemática e Física, graduando-se posteriormente em Direito. Desde muito jovem Descartes mostrou-se meditativo, independente e não aceitava sem reflexão os ensinamentos recebidos. Descartes é bastante conhecido pela proposição *Cogito, ergo sum* (Penso, logo existo), ponto de partida do sistema filosófico do Racionalismo. A Filosofia racionalista apresenta conceitos claros e definições precisas como modelos de seu método científico.

Na obra do *Discours de la méthode* (Discurso sobre o Método), publicada em 1637, Descartes expôs sua crença na caracterização do problema do método como garantia para a obtenção da verdade. Segundo o racionalismo de Descartes, o melhor caminho para a compreensão de um problema é a ordem e a clareza com que processamos nossas reflexões: um problema sempre será mais bem compreendido se o dividirmos em uma série de pequenos problemas que serão analisados isoladamente do todo.

Já a aritmetização da Geometria de Descartes foi apresentada na obra *La géométrie* (A geometria) que foi apresentada como apêndice do Discurso sobre o Método.

Esse apêndice revolucionou a Matemática ao abordar, a Geometria Analítica, a união da Aritmética, da Álgebra e da Geometria. Descartes mostrou um método que permitia a representação dos números de uma equação em pontos num gráfico, as equações algébricas como formas geométricas e as formas geométricas como equações.

Figura 20 – Minibiografia de René Descartes na HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca*.

6.2. O questionário

Para verificar se o uso de HQs no aprendizado de Matemática é benéfico, aplicamos um questionário para 20 alunos do 1.º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. O questionário aplicado encontra-se no apêndice A desse trabalho, bem como a resolução de cada aluno (anexo B). O convite para a realização dos questionários foi feita através do envio de e-mails para os alunos. Nesse e-mail existiam dois *links*, um para a leitura da HQ e o outro dando acesso ao questionário.

O questionário foi dividido em dois momentos, um com situações-problema, em que num primeiro momento o aluno deveria resolver três questões referentes ao conteúdo e, no outro momento, a avaliação do “relacionamento” do aluno com as HQs e também com o conteúdo de distância entre dois pontos. Destacamos que no 1.º ano do Ensino Médio os alunos ainda não tomaram contato com o conteúdo de Geometria Analítica através da instituição de ensino.

As situações-problema, propostas exigiam que o aluno compreendesse o plano cartesiano, o teorema de Pitágoras e o conteúdo de distância entre dois pontos no plano.

Para análise dos questionários, dividimos os alunos em dois grupos de acordo com as respostas do questionário:

- Grupo 1, alunos que antes da leitura da HQ proposta consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos.
- Grupo 2, alunos que antes da leitura da HQ proposta **não** consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos.

6.2.1. Analisando os grupos

6.2.1.1. Grupo 1

Dos alunos que antes da leitura da HQ proposta consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos, notamos que 75% acertou a primeira situação-problema, enquanto 50% acertou a terceira situação-problema.

Na situação do aluno se considerar com uma compreensão boa do conteúdo abordado, foi interessante observar que apenas um aluno acertou todas as situações-problema, e apenas metade considerou que a HQ proposta contribuiu para o aprendizado da distância entre dois pontos no plano.

6.2.1.2. Grupo 2

Todos os alunos que antes da leitura da HQ proposta não consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos acharam interessante o uso da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca* para o aprendizado do conceito de distância entre dois pontos.

Nas resoluções desse grupo notamos que os alunos entenderam como se chega à fórmula, alguns não só aplicaram a fórmula, mas sim, desenvolveram o conceito assim como Descartes. Observe, em relação à terceira situação-problema:

3. Um engenheiro fez um terreno com contorno poligonal com as seguintes coordenadas, em metros, para seus vértices: A(0, 0), B(10, 0), C(12, 4), D(6, 10) e E(-4, 8). Calculando o perímetro do terreno, em metros, o valor correto está em qual intervalo?
a) [40, 44] b) [46, 50] c) [132, 136] d) [284, 288]

Aluno 2: Descobri a medida dos lados usando teorema de Pitágoras, depois de ter feito o esboço da figura.

Aluno 18: Para descobrir cada lado, fiz vários triângulos retângulos dos quais cada lado do polígono era hipotenusa, usei a fórmula do quadrinho várias vezes e somei os resultados.

Nesse grupo, 80% dos alunos acertaram pelo menos uma questão.

6.2.1.3. Análise Geral

Dos alunos que consideraram interessante o uso de HQs nas aulas de Matemática, 86% acertaram pelo menos uma questão.

Comparando a leitura da HQ com a leitura do livro didático, a princípio, o aluno deveria pelo menos compreender a aplicação da fórmula, e isso é notado na descrição das respostas dos alunos. Veja alguns exemplos de respostas à segunda situação-problema.

2. (Uespi) Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, os pontos com coordenadas $(1, 2)$ e $(x, 7)$, com x sendo um número real, estão no primeiro quadrante e distam 13 entre si. Qual o valor de x ?

- a) 15 b) 14 c) 13 d) 12 e) 11

Aluno 1: Usei a fórmula citada na HQ, colocando: $P_m=13$; $x_1=1$; $x_2=x$; $y_1=2$; $y_2=7$. Resolvi a equação, resultando em $x=13$.

Aluno 4: Usei a fórmula da distância entre dois pontos. Caí numa equação do segundo grau e resolvi.

Aluno 6: A informação "estão no primeiro quadrante" serve para restringir um valor para x . Há dois pontos alinhados na horizontal com $y=7$ equidistantes do ponto $(1,2)$. Só queremos um deles. Forma-se um triângulo retângulo e sua hipotenusa mede 13.

$$(x-1)^2+(7-2)^2=13^2$$

$$x^2-2x+1+5^2=169$$

$$x^2-2x-143=0$$

$$(x+11)(x-13)=0$$

$x=13$, pois deve se localizar no primeiro quadrante.

6.2.2. Analisando as situações-problema

6.2.2.1. Grupo 1

Através dos gráficos a seguir podemos avaliar o desempenho dos alunos que antes da leitura da HQ proposta consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos.

A resposta correta está indicada por uma seta nas legendas dos gráficos.

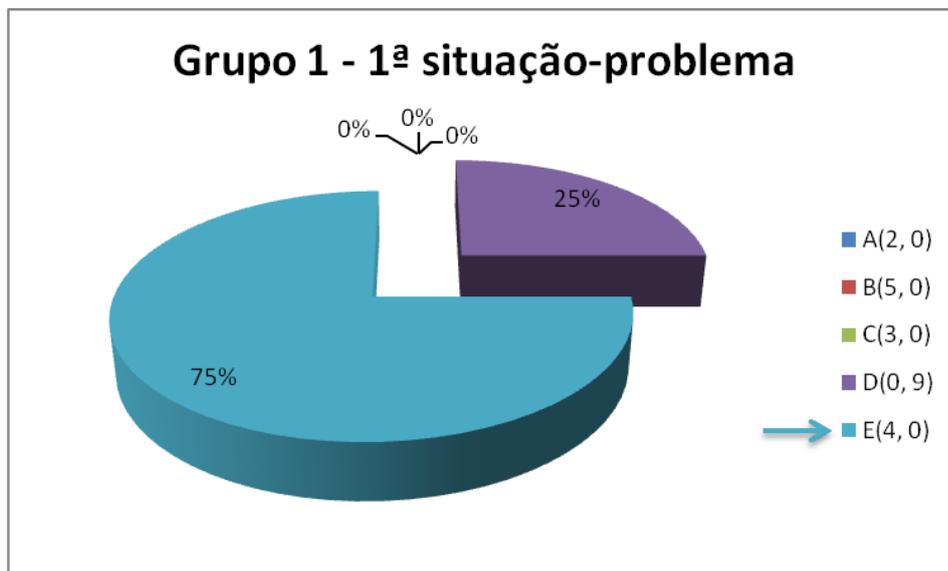


Gráfico 1 – Respostas do Grupo 1 à 1.ª situação-problema.

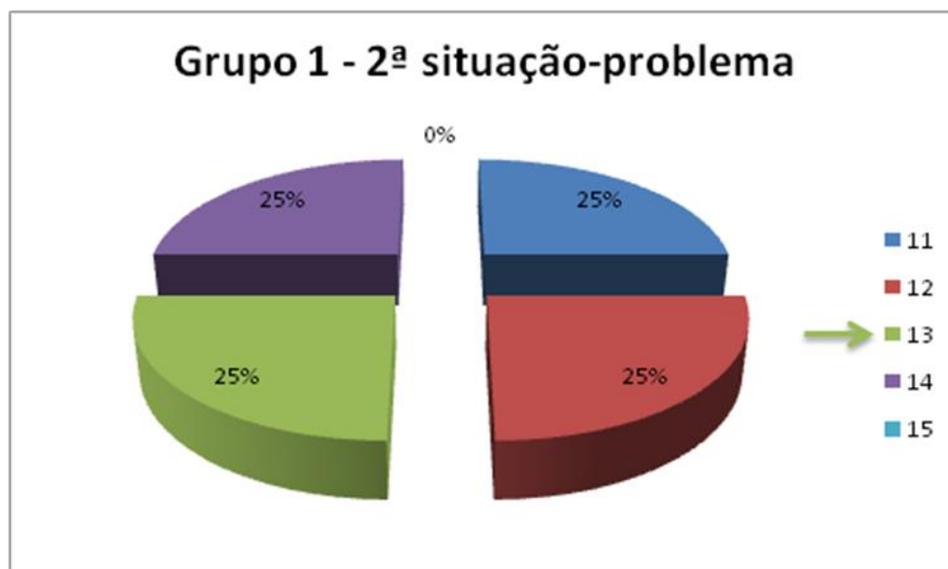


Gráfico 2 – Respostas do Grupo 1 à 2.ª situação-problema.

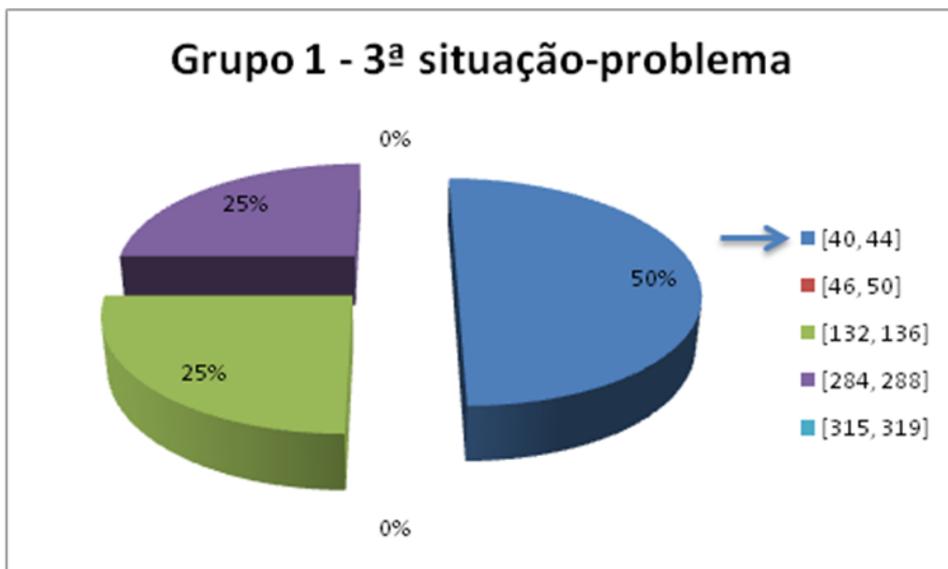


Gráfico 3 – Respostas do Grupo 1 à 3.ª situação-problema.

Assim, dos gráficos do Grupo 1, podemos notar que a maioria dos alunos chegaram às respostas corretas das situações-problema. Uma situação que já era esperada pois os alunos dizem já ter um bom conhecimento sobre o conceito de distância entre dois pontos.

6.2.2.2. Grupo 2

Os gráficos a seguir analisam as respostas das situações-problema dos alunos que antes da leitura da HQ proposta não consideravam ter uma boa compreensão do conteúdo de distância entre dois pontos.

Novamente, destacamos a resposta correta com uma seta na legenda.

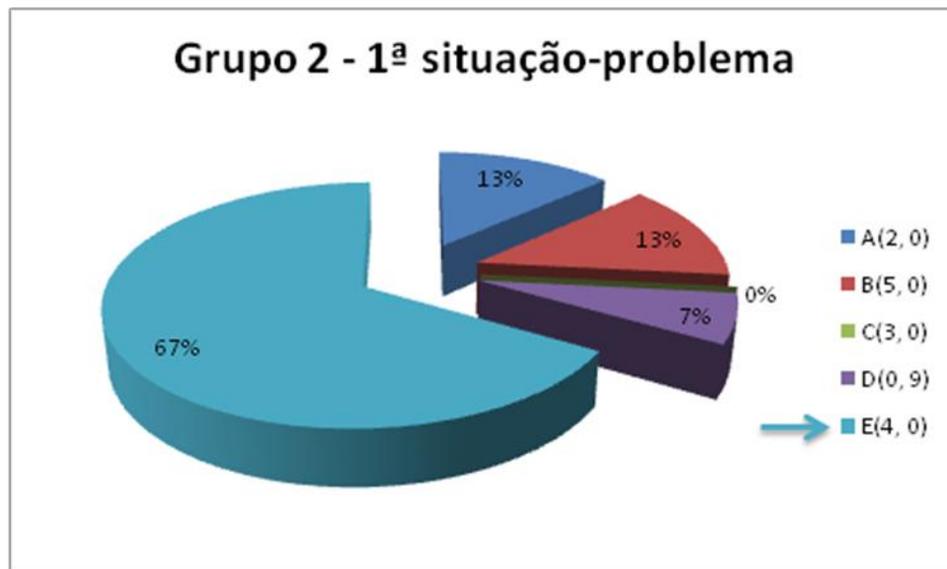


Gráfico 4 – Respostas do Grupo 2 à 1.ª situação-problema.



Gráfico 5 – Respostas do Grupo 2 à 2.ª situação-problema.



Gráfico 6 – Respostas do Grupo 2 à 3.ª situação-problema.

Em relação à análise das situações-problema do Grupo 2, houve um aumento significativo de respostas corretas em relação à segunda situação-problema. Assim, verificamos que a HQ auxiliou os alunos, que não se consideravam com conhecimento bom do conteúdo, no desenvolvimento das situações-problema.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, procuramos justificar a importância do uso de HQs nas aulas de Matemática, buscando os aspectos históricos do uso das HQs no ensino e elaborando uma HQ para verificar sua eficácia no uso da aprendizagem matemática. A partir do estudo realizado, percebemos que o uso de HQs nas aulas de Matemática é uma possibilidade, pois pode funcionar como um instrumento que auxilia a aprendizagem matemática.

A elaboração da HQ nos possibilitou momentos de reflexão em relação ao ritmo da narrativa, quais eram os momentos em que entes matemáticos apareceriam para estimular o raciocínio do aluno, pois o objetivo da HQ não era só o conhecimento da fórmula da distância entre dois pontos, mas sim estimular o raciocínio do aluno conforme elementos gráficos apareciam.

Com a análise do questionário aplicado, percebemos que o ambiente virtual de leitura permitiu aos alunos não somente se fixarem na HQ, mas também procuraram outras maneiras de resolução, como, por exemplo, o uso do software Geogebra para a construção das figuras. Com essa procura por outras formas de solução, acreditamos que assim como o personagem Descartes, o aluno elabora estratégias para a resolução da situação-problema e assim, o aluno desenvolve habilidades para “interpretar” a Matemática e não apenas aplicar fórmulas tornando o seu aprendizado mais significativo. Também é desenvolvida a capacidade de fazer análise, de identificar relações entre conteúdos e o senso crítico.

Acreditamos que o uso das HQs como proposta didática em sala de aula proporciona um aprendizado não mecânico ao aluno e desenvolve a criatividade pelos elementos que envolvem as HQs.

Ainda existem muitas maneiras de trabalhar com as HQs no ensino da Matemática, como usar HQs comerciais, elaboração de HQs pelos alunos com temas fixos ou variados, o professor elaborar uma HQ, usar fatos da História da Matemática para o desenvolvimento da HQ, até onde sua criatividade chegar. Relembramos que segundo Gilberto Freyre, *apud* CARVALHO (2006), o uso das HQs pode ser bom ou ruim depende do uso que se faz delas. Assim, para a HQ ser usada no ensino o

professor deve estudá-la, compreendê-la e elaborar uma atividade condizente com a turma em que ela será aplicada para que o seu uso seja benéfico.

Pretendemos prosseguir com os estudos tanto do uso de HQs no ensino quanto da História da Matemática para elaborar projetos e oficinas com o objetivo de auxiliar professores em sala de aula e também de divulgar a História da Matemática.

REFERÊNCIAS

- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- CARVALHO, D. **A educação está no gibi**. Campinas: Papyrus, 2006.
- DELGADO, M. de P. **Lacerdismo: a mídia como veículo de oposição na experiência democrática**. Locus revista de história, 2006.
- DOXIADIS, A.; *et al.* **Logicomix**. Nova York: Bloomsbury USA, 2009.
- EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- _____. **Narrativas gráficas: princípios e práticas da lenda dos quadrinhos**. São Paulo: Devir Livraria, 2008.
- HOUAISS, A.; *et al.* **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- LUYTEN, S. M. B.; *et al.* **Histórias em quadrinhos: um recurso de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Salto para o futuro – TV ESCOLA, 2011.
- MOYA, A. **Shazam!**. 3 ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 1977.
- NASCIMENTO JR, F. A. **Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural**. São Paulo, 2013.
- VERGUEIRO, W.; *et al.* **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- _____. **Quadrinhos na educação**. São Paulo: Contexto, 2009.
- _____. **Muito além dos quadrinhos: análise e reflexões sobre a 9.^a arte**. São Paulo: Devir, 2009.
- WUSSING, H. **Lecciones de historia de las matemáticas**. Madrid: Siglo XXI de España Editores S.A., 1998.

ANEXO A – CÓDIGO DE ÉTICA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Código de Ética das Histórias em Quadrinhos

1. As histórias em quadrinhos devem ser um instrumento de educação, formação moral, propaganda dos bons sentimentos e exaltação das virtudes sociais e individuais.
2. Não devendo sobrecarregar a mente das crianças como fossem um prolongamento do currículo escolar, elas devem ao contrário, contribuir para a higiene mental e o divertimento dos leitores juvenis e infantis.
3. É necessário o maior cuidado para evitar que as histórias em quadrinhos, descumprindo sua missão, influenciem perniciosamente a juventude ou deem motivo a exageros da imaginação da infância e da juventude.
4. As histórias em quadrinhos devem exaltar, sempre que possível, o papel dos pais e dos professores, jamais permitindo qualquer apresentação ridícula ou desprimorosa de uns ou de outros.
5. Não é permissível o ataque, a falta ou desrespeito a qualquer religião ou raça.
6. Os princípios democráticos e as autoridades constituídas devem ser prestigiadas, jamais sendo apresentados de maneira simpáticos ou lisonjeiros os tiranos e inimigos do regime e da liberdade.
7. A família não pode ser exposta a qualquer tratamento desrespeitoso, nem o divórcio apresentado como sendo uma solução para as dificuldades conjugais.
8. Relações sexuais, cenas de amor excessivamente realista, anormalidades sexuais, sedução e violência carnal não podem ser apresentadas nem sequer sugeridas.
9. São proibidas pragas, obscenidades, pornografias, vulgaridade ou palavras e símbolos que adquiram sentido dúbio e inconfessável.
10. A gíria e as frases de uso popular devem ser usadas com moderação, preferindo-se sempre que possível a boa linguagem.

11. São inaceitáveis as ilustrações provocantes, entendendo-se como tais as que apresentam a nudez, as que exibem indecente ou desnecessariamente as partes íntimas ou as que relatam poses provocantes.
12. A menção dos defeitos físicos e das deformidades deverá ser evitada.
13. Em hipótese algumas, na capa ou no texto, devem ser exploradas histórias de terror, pavor, horror, aventuras sinistras, com as suas cenas horripilantes, depravação, sofrimentos físicos, excessiva violências, sadismo e masoquismo.
14. As forças da lei e da justiça devem sempre triunfar sobre as do crime e da perversidade. Os criminosos não podem ser apresentados como tipos fascinantes ou simpáticos e muito menos pode ser emprestado qualquer heroísmo às suas ações.
15. As revistas infantis e juvenis só poderão instruir concursos premiando os leitores por seus méritos. Também não deverão as empresas signatárias deste Código editar, para efeito de venda nas bancas, as chamadas figurinhas, objeto de um comércio nocivo á infância.
16. Serão proibidos todos os elementos e técnicas não especificamente mencionados aqui, mas contrários aos espírito e a intenção deste Código de ética, e que são considerados violações do bom gosto e da decência.
17. Todas as normas aqui ficadas se impõem não apenas ao texto e aos desenhos das historias em quadrinhos, mas também às capas de revistas.
18. As revistas infantis e juvenis que forem feitas de acordo com este Código de ética levarão na capa, em lugar bem visível, um selo indicativo de sua adesão a estes princípios.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Ao clicar no botão "próximo" concordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "O uso de HQs nas aulas de Matemática". Você foi selecionado por ser aluno do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo e sua participação não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo deste estudo é verificar se o uso de histórias em quadrinhos pode beneficiar o aprendizado de Matemática. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a dois questionários e participar das atividades propostas, realizadas no decorrer de dois tempos de aula da disciplina supracitada.

Você recebeu, no email enviado pelos pesquisadores o endereço eletrônico para acessar e ler a história em quadrinho; após a leitura da história em quadrinhos, solicita-se que você responda o presente questionário. O questionário foi dividido em duas partes: situações-problemas, onde será verificada a aprendizagem do conteúdo de distância entre dois pontos através da história em quadrinhos e, em seguida, um questionário para a coleta de informações sobre o hábito de leitura de histórias em quadrinhos e sobre sua experiência durante a participação destas atividades.

Não há riscos relacionados com sua participação.

O benefício relacionado com a sua participação é a possibilidade de compreensão do cálculo da distância entre dois pontos.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. O telefone e o endereço institucional dos pesquisadores que podem tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento estão apresentados abaixo.

Henrique Marins de Carvalho
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 2763-7576

Ana Olívia Ramos Pires Justo
Licenciando em Matemática
E-mail: ana.olivia18@yahoo.com.br

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 3775-4569
E-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

INSTRUÇÕES

Esperamos que você tenha se divertido com a leitura da HQ *Descartes e a Mosca em: desvendando o percurso da mosca*.

Agora, apresentamos a você algumas situações-problema relacionadas com o conceito de distância entre pontos. Solicitamos que você as resolva, marque a alternativa correta e descreva sua interpretação sobre o enunciado, a estratégia de resolução escolhida e a solução obtida.

Após a resolução dessas três questões, responda, por favor, ao questionário que se encontra no final deste documento.

Obrigado pela participação.

Os pesquisadores

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. (Fuvest – SP) O ponto do eixo x equidistante dos pontos $P(-2, 2)$ e $Q(2, 6)$, é:

- a) $A(2, 0)$
- b) $B(5, 0)$
- c) $C(3, 0)$
- d) $D(0, 9)$
- e) $E(4, 0)$

Saiba +!
equidistante: que se situa a mesma distância.

2. (Uespi) Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, os pontos com coordenadas $(1, 2)$ e $(x, 7)$, com x sendo um número real, estão no primeiro quadrante e distam 13 entre si. Qual o valor de x ?

- a) 15
- b) 14
- c) 13
- d) 12
- e) 11

3. Um engenheiro fez um terreno com contorno poligonal com as seguintes coordenadas, em metros, para seus vértices: $A(0, 0)$, $B(10, 0)$, $C(12, 4)$, $D(6, 10)$ e $E(-4, 8)$. Calculando o perímetro do terreno, em metros, o valor correto está em qual intervalo?

- a) $[40, 44]$
- b) $[46, 50]$
- c) $[132, 136]$
- d) $[284, 288]$
- e) $[315, 319]$

Use a calculadora se quiser!

QUESTIONÁRIO

1. Com que frequência você lê histórias em quadrinhos?

sempre às vezes nunca

2. Qual é a sua opinião sobre o uso de histórias em quadrinhos nas aulas de Matemática?

irrelevante interessante prejudicial

3. Antes de ler a história em quadrinhos do Descartes e a Mosca, qual era o sua compreensão a respeito do cálculo de distância entre dois pontos?

boa razoável nenhuma

4. Em relação ao aprendizado do conceito de distância entre dois pontos, a história em quadrinhos *Descartes e a Mosca* foi:

interessante irrelevante

Dê a sua opinião e faça comentários sobre a proposta do uso de HQ para ensinar conceitos de Matemática.

ANEXO B – RESPOSTAS DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO**Aluno 1****SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) E(4, 0)

Usando o GeoGebra, desenhei os pontos citados no enunciado e usando o princípio, mas não a fórmula, pude ver que a resposta correta é a assinalada acima.

2. c) 13

Usei a fórmula citada na HQ, colocando: $P_m=13$; $x_1=1$; $x_2=x$; $y_1=2$; $y_2=7$. Resolvi a equação, resultando em $x=13$.

3. a) [40, 44]

Usando o GeoGebra, desenhei o polígono para ter uma noção de seu formato, porém, usando a fórmula, calculei as distâncias, sendo, aproximadamente: $AB=10$; $BC=4,5$; $CD=8,5$; $DE=10$; $EA=9$; Somei as distâncias, obtendo o resultado de 42m, que está entre 40 e 44.

QUESTIONÁRIO

1. às vezes
2. interessante
3. razoável
4. interessante

OPINIÃO

Gostaria de elogiar a proposta do programa, gostei da abordagem do quadrinho, sendo uma maneira mais lúdica de aprender essa matéria perfeita que é a Matemática.

Aluno 2**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) $E(4, 0)$

2. c) 13

Usar teorema de pitágoras e depois somar 1

3. a) [40, 44]

Descobrir a medida dos lados usando teorema de pitágoras, depois de ter feito o esboço da figura

QUESTIONÁRIO

1. às vezes

2. interessante

3. nenhuma

4. interessante

Aluno 3**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) $E(4, 0)$

2. c) 13

3. a) [40, 44]

QUESTIONÁRIO

1. às vezes

2. interessante

3. nenhuma

4. interessante

Aluno 4**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. a) E(4, 0)

Usei a fórmula da distância entre dois pontos.

2. c) 13

Usei a fórmula da distância entre dois pontos. Caí numa equação do segundo grau e resolvi.

3. a) [40, 44]

Construi no Geogebra.

QUESTIONÁRIO

1. às vezes

2. interessante

3. nenhuma

4. interessante

OPINIÃO

É uma proposta interessante para os professores abordarem.

Aluno 5**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. d) D(0, 9)

2. e) 11

3. e) [315, 319]

QUESTIONÁRIO

1. nunca

2. prejudicial

3. nenhuma

4. irrelevante

OPINIÃO

Não faz sentido. Ainda mais com design tão ruim.

Aluno 6**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. a) E(4, 0)

Do enunciado, sabe-se que tal ponto tem valor da ordenada nulo. Suas coordenadas: (x,0). Vou considerar que d é a distância que os pontos P e Q determinam em relação a (x,0). Têm-se dois triângulos retângulos e d corresponde às hipotenusas caso P ou Q não estejam alinhados a (x,0) na vertical. Aplicarei Pitágoras: Triângulo 1: $d^2 = (x-(-2))^2 + (0-2)^2$ Triângulo 2: $d^2 = (2-x)^2 + (6-0)^2$ É possível igualar as equações: $(2+x)^2+4 = (2-x)^2 + 36$
 $4x+4 = -4x+36$ $8x=32$ $x=4$

2. c) 13

A informação "estão no primeiro quadrante" serve para restringir um valor para x. Há dois pontos alinhados na horizontal com $y=7$ equidistantes do ponto (1,2). Só queremos um deles. Forma-se um triângulo retângulo e sua hipotenusa mede 13. $(x-1)^2+(7-2)^2=13^2$ $x^2-2x+1+5^2=169$ $x^2-2x-143=0$ $(x+11)(x-13)=0$ $x=13$, pois deve se localizar no primeiro quadrante.

3. a) [40, 44]

Para descobrir o perímetro, precisamos somar as medidas dos lados: $AB=10$ $BC^2=(12-10)^2+4^2=4+16=20$
 $CD^2=(12-6)^2+(4-6)^2=36+4=40$ $DE^2 = (-4-6)^2+(10-8)^2=100+4=104$ $EA^2= (9-4)^2+8^2=25+64=89$ Aproximando os valores das raízes para o maior inteiro menor que essa raiz (apenas em AB não precisamos de Pitágoras):
 $2p=10+4+6+10+9=39$, pois desconsideramos a parte depois da vírgula.

QUESTINÁRIO

1. às vezes
2. interessante
3. boa
4. irrelevante

OPINIÃO

As analogias e comparações com fatos cotidianos facilitam a compreensão de qualquer assunto. Podem ser lançadas perguntas frequentes de alunos como fala de personagens e a explicação para elas viriam em seguida.

Aluno 7**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) $E(4, 0)$
2. d) 12
3. a) $[40, 44]$

QUESTIONÁRIO

1. sempre
2. interessante
3. razoável
4. interessante

OPINIÃO

Gostei da história e do método utilizado, talvez poderia ter um exemplo.

Aluno 8**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. d) $D(0, 9)$
2. b) 14
3. d) $[284, 288]$

QUESTIONÁRIO

1. sempre
2. interessante
3. boa
4. interessante

Aluno 9**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) $E(4, 0)$

Distância de $(a,0)$ até P é igual a distância de $(a,0)$ até Q

2. d) 12

Descrição Teorema de Pitágoras

3. c) [132, 136]

QUESTIONÁRIO

1. sempre

2. interessante

3. boa

4. interessante

Aluno 10**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. a) $A(2, 0)$

O 2 está presente em ambos e zero é o ponto inicial

2. d) 12

$13-2=12$

3. b) [46, 50]

QUESTIONÁRIO

1. às vezes

2. interessante

3. nenhuma

4. interessante

Aluno 11**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. a) $A(2, 0)$
2. b) 14
3. d) $[284, 288]$

QUESTIONÁRIO

1. sempre
2. interessante
3. nenhuma
4. interessante

Aluno 12**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) $E(4, 0)$
2. d) 12
3. b) $[46, 50]$

QUESTIONÁRIO

1. sempre
2. interessante
3. razoável
4. interessante

Aluno 13

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. e) $E(4, 0)$
2. d) 12
3. c) $[132, 136]$

QUESTIONÁRIO

1. às vezes
2. interessante
3. razoável
4. interessante

Aluno 14

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. e) $E(4, 0)$
2. d) 12
3. b) $[46, 50]$

QUESTIONÁRIO

1. às vezes
2. interessante
3. razoável
4. interessante

Aluno 15**SITUAÇÕES-PROBLEMA****1. b) B(5, 0)**

O triângulo reto formado pelos vértices P e Q tem catetos 4, assim sua hipotenusa deve ter raiz de 32. O ponto equidistante deve estar na posição raiz de 32 dividido por 2. Portanto, das alternativas acima, a que estaria correta seria a que tivesse ambos os pontos elevados ao quadrado e somados resultando em raiz de 32 dividido por 2. A alternativa mais próxima desse resultado foi a B(5,0)

2. c) 13

Usando a equação usada na HQ (raiz de: $(y_1 - y_2)^2 + (x_1 - x_2)^2$), e substituindo os resultados pelos dados, temos que (raiz de: $(2 - 7)^2 + (1 - x)^2 = 13$). Resolvendo essa equação, tem-se que $x = 13$ ou $x = -11$. Como ambos os pontos estão no primeiro quadrante, o valor de x é 13.

3. a) [40, 44]

Calculando cada um dos segmentos por Pitágoras, e somando todos os valores, obtêm-se um valor entre 40 e 44. Um valor aproximado, já que se trata da soma das raízes de: 80, 18, 72 e 104 com 10.

QUESTIONÁRIO

1. às vezes
2. irrelevante
3. razoável
4. interessante

OPINIÃO

Acho interessante, porém meio vago demais, porque é muito difícil abranger muito conteúdo em uma HQ, portanto acho que seria interessante como um método para se usar após uma aula teórica, quando já se tem um conhecimento básico do conteúdo...

Aluno 16

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. e) $E(4, 0)$
2. d) 12
3. b) $[46, 50]$

QUESTIONÁRIO

1. nunca
2. interessante
3. razoável
4. interessante

Aluno 17

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. e) $E(4, 0)$
2. e) 11
3. $[40, 44]$

QUESTIONÁRIO

1. às vezes
2. interessante
3. razoável
4. interessante

Aluno 18

SITUAÇÕES-PROBLEMA

1. b) B(5, 0)

2. c) 13

Usando a fórmula do quadrinho, soube que $13 = \text{raiz quadrada de } (x-1)^2 + (7-2)^2$, ou seja $169 = (x-1)^2 + (7-2)^2$ Cheguei em uma equação de segundo grau $0 = x^2 - 2x - 143$ pra qual os possíveis valores de x são -11 e 13. Sabendo que os pontos estão no primeiro quadrante, soube que os valores de x e y teriam que ser positivos, assim o valor válido é 13

3. [40, 44]

Para descobrir cada lado, fiz vários triângulos retângulos dos quais cada lado do polígono era hipotenusa, usei a fórmula do quadrinho várias vezes e somei os resultados

QUESTIONÁRIO

1. nunca

2. irrelevante

3. razoável

4. irrelevante

OPINIÃO

Irrelevante

Aluno 19**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. e) E(4, 0)

Os catetos apresentam a mesma medida

2. e) 11

$$11^2 + 7^2 \sim 13^2$$

3. a) [40, 44]

Calculei as distâncias e somei

QUESTIONÁRIO

1. nunca

2. interessante

3. boa

4. irrelevante

OPINIÃO

A proposta seria mais aproveitada com crianças do ensino fundamental.

Aluno 20**SITUAÇÕES-PROBLEMA**

1. A(2, 0)

Porque os valores não podem ser negativos.

2. 13

Os valores são 13 e -11, mas o valor de x é , porque está no 1º quadrante e não pode ser negativo.

3. [46, 50]

Porque são os valores que estão entre