

INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO
DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIANNA RAMOS RODRIGUES

ABELHAS GEÔMETRAS:

*UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO USO DE HISTÓRIA EM
QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO*

UNIVERSIDADE
FEDERAL
FLUMINENSE

NITERÓI
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIANNA RAMOS RODRIGUES

ABELHAS GEÔMETRAS:

Um Relato de Experiência do Uso de História em Quadrinhos como Recurso Didático

Niterói
2019

MARIANNA RAMOS RODRIGUES

ABELHAS GEÔMETRAS:

Um Relato de Experiência do Uso de História em Quadrinhos como Recurso Didático

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador:
Prof. Dr. Wanderley Moura Rezende

Niterói
2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Pós-Graduação em Matemática da UFF

510.7Rodrigues, MariannaRamos

Abelhas-Geômetras: Um Relato de Experiência do Uso de História em Quadrinhos como Recurso Didático/Marianna Ramos Rodrigues. – Niterói: [s.n.], 2019.

68 f.

Orientador: Wanderley Moura Rezende

Trabalho de Conclusão de Curso(Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal Fluminense, 2019.

1. Formação de Professores. 2. Resolução de Problemas. 3. Geometria. 4. Histórias em Quadrinhos.

CDD.510.7

MARIANNA RAMOS RODRIGUES

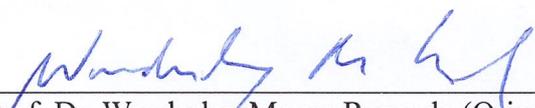
ABELHAS GEÔMETRAS:

Um Relato de Experiência do Uso de História em Quadrinhos como Recurso Didático

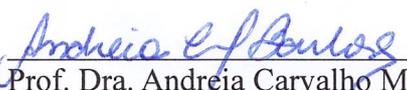
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Aprovado em: 17 / 07 / 2019

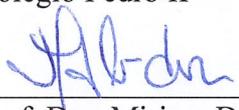
Banca Examinadora:



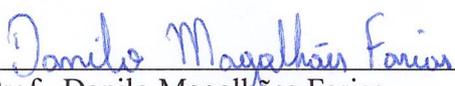
Prof. Dr. Wanderley Moura Rezende (Orientador)
Universidade Federal Fluminense (UFF)



Prof. Dra. Andreia Carvalho Maciel Barbosa
Colégio Pedro II



Prof. Dra. Miriam Del Milagro Abdon
Universidade Federal Fluminense (UFF)



Prof. Danilo Magalhães Farias
SME Paraíba do Sul

AGRADECIMENTOS:

O produto apresentado neste TCC, *Abelhas Geômetras*, é fruto de pesquisas iniciadas em 2016, durante minha participação no Projeto HQ (posteriormente batizado HQEM), que fez parte Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFF), coordenado pelo professor Wanderley Moura Rezende.

Desta forma, não poderia deixar de agradecer ao coordenador do projeto e orientador deste trabalho. Primeiro, por ter permitido que, mesmo com pouca experiência na área de educação, participasse desse projeto e ter aprendido tanto com o grupo. Certamente todas as atividades desenvolvidas no PIBID-UFF contribuíram muito para minha formação docente. Segundo, por todas as orientações que permitiram a escrita deste TCC.

Ao Danilo, por me auxiliar com todos os conselhos e instruções para a escrita deste TCC, desde o processo criativo, correção e elaboração do quadrinho *Abelhas Geômetras*, até a conclusão desta pesquisa.

Ao meu querido Pedro, que sempre ouviu com carinho e paciência minhas inseguranças a cerca desta pesquisa, buscando dividir experiências e contribuir com sugestões.

A minha família pelo apoio. A minha querida avó, por acompanhar, mesmo que de longe, cada passo desta pesquisa e também por orar diariamente por mim. E a Deus, por ter escutado nossas orações e permitido que este trabalho fosse desenvolvido.

Sou grata também a todos os estudantes que participaram desta pesquisa, todos os professores que se prontificaram a nos ajudar e ao Colégio Estadual Manuel de Abreu, que sempre nos recebeu muito bem.

Não podemos fazer grandes coisas na Terra.
Tudo que podemos fazer são pequenas coisas
com muito amor.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

A presente pesquisa fundamenta-se na formação docente da autora quando ela fez parte do Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal Fluminense (PIBID-UFF), de maio de 2016 a fevereiro de 2018. Nesse cenário, foi desenvolvido um projeto sobre o uso de histórias em quadrinhos na metodologia de ensino de resolução de problemas, o Projeto HQ (atualmente chamado HQEM). Tal projeto busca reduzir possíveis dificuldades ligadas ao uso da língua materna, na compreensão de problemas matemáticos, por meio da apresentação e simulação de situações problemas na linguagem dos quadrinhos. O trabalho consiste no relato de duas experiências realizadas com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Manuel de Abreu e alunos dos períodos iniciais do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal Fluminense (UFF), onde esses foram confrontados com o material desenvolvido pela autora no âmbito da HQEM, a história em quadrinhos: Abelhas Geômetras. O material didático aplicado foi avaliado por dezenove alunos e um professor de matemática do Ensino básico e, sete alunos do Ensino Superior, por meio de uma atividade proposta e de questionários. Apesar de alguns resultados diferenciados, o quadrinho teve uma boa aceitação pelos envolvidos nesta pesquisa, sendo possível concluir, baseando-se nos resultados obtidos, que cumpriu seu objetivo inicial.

Palavras-chave: formação de professores; resolução de problemas; geometria; histórias em quadrinhos.

ABSTRACT

The present research is based on the author's teacher training when she was part of the Mathematics Subproject of the Institutional Program of Initiatives for Teaching at the Federal Fluminense University (PIBID-UFF) from May 2016 to February 2018. In this scenario, a project on the use of comics in the teaching methodology of problem solving, the HQ Project (currently called HQEM) was developed. This project seeks to reduce possible difficulties related to the use of the mother tongue, in the understanding of mathematical problems, through the presentation and simulation of situations problems in the language of comics. The work consists in the report of two experiments carried out with students of the 3rd year of High School of Manuel de Abreu State College and students of the initial periods of the Mathematics degree course of the Federal Fluminense University (UFF), where they were confronted with the developed material by the author within the scope of the HQEM, the comic: Bees Geometris. The applied didactic material was evaluated by nineteen students and one teacher of mathematics of the Basic Education and seven students of Higher Education, through a proposed activity and of questionnaires. Despite some differentiated results, the comic had a good acceptance by those involved in this research, being possible to conclude, based on the obtained results, that it fulfilled its initial objective.

Keywords: teacher training; problem solving; geometry; comics

Lista de Imagens

Figura 1 – Peanuts, por Charles Schutz	p.19
Figura 2 – Ficha-cadastro contendo a tirinha, a questão elaborada e o gabarito. Fonte: catálogo de questões do projeto HQ do PIBID-UFF	p.23
Figura 3 – Representações da personagem Professora Morgana por alunos do Colégio Estadual Manuel de Abreu (à esquerda) e pelos bolsistas do PIBID-UFF com o PIXTON (à direita)	p.25
Figura 4 – Passatempo “Ligue os Pontos” (criado pela autora no período em que participou do projeto como bolsista do PIBID)	p.29
Figura 5 – Curiosidade matemática sobre Hipátia de Alexandria (criado pela autora no período em que participou do projeto como bolsista do PIBID)	p.30
Figura 6 – HQ Abelhas Geômetras (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.34
Figura 7 –HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 1</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID).....	p.35
Figura 8 – HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 2</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.36
Figura 9 – HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 3</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.37
Figura 10 – HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 4</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.38
Figura 11 – HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 5</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.39
Figura 12 – HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 6</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.40
Figura 13 –HQ <i>Abelhas Geômetras: Solução, pt. 7</i> (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)	p.41

Lista de tabelas

Tabela 1 – Resultados da segunda parte do questionário - Colégio Estadual Manuel de Abreu.....	p.53
Tabela 2 – Resultados da segunda parte do questionário – UFF	p.60

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE MATEMÁTICA.....	15
2. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: DA EXPERIÊNCIA NASCIDA NO PIBID MATEMÁTICA-UFF À CRIAÇÃO DA HQEM	22
2.1 O “Projeto HQ”	22
2.2 A HQEM.....	29
2.3 Abelhas Geômetras	33
3.HQ ABELHAS GEÔMETRAS EM SALA DE AULA	44
3.1 Escolha de turma	45
3.2 Aplicação de atividade no Colégio Estadual Manuel de Abreu.....	46
3.3 Análise dos resultados referente à aplicação no Colégio Estadual Manuel de Abreu.....	50
3.3.1 Avaliação das respostas dadas ao questionário pelos alunos	50
3.3.2 Avaliação das respostas dadas ao questionário pelo professor de turma	55
3.4 Aplicação de atividade na UFF	58
3.5 Análise dos resultados referente à aplicação aos alunos de licenciatura em matemática da UFF	60
3.5.1 A primeira parte do questionário	60
3.5.2 A segunda parte do questionário	62
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	65

INTRODUÇÃO

De maio de 2016 a fevereiro de 2018, fui bolsista do PIBID matemática-UFF, coordenado pelo professor Wanderley Moura Rezende. Um dos projetos que desenvolvemos foi o Projeto HQ, atualmente chamado HQEM (Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática). Inicialmente formado por cinco bolsistas e uma colaboradora, o projeto tornou possível pesquisas sobre o potencial do uso de histórias em quadrinhos na educação e o processo criativo de HQs (Histórias em quadrinhos), considerando as características dessa linguagem. O grupo de estudos permitiu a produção de alguns produtos, dentre eles a HQ *Abelhas Geômetras*, que será apresentada no capítulo 2 desse TCC.

O aprendizado que obtive ao ingressar nesse projeto ampliou o leque de possibilidades de recursos didáticos que conhecia para a futura prática docente. Em maio de 2016, as únicas disciplinas ligadas à educação que eu havia cursado, tinham sido Psicologia da Educação e Didática e, nenhuma delas voltada especificamente ao ensino de matemática. Foi no PIBID que ouvi pela primeira vez sobre a consagrada metodologia de ensino de resolução de problemas para aulas de matemática, sobre os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e a recomendação do uso de quadrinhos como instrumento didático em algumas disciplinas.

O interesse pelas histórias em quadrinhos surgiu cedo, sendo incentivado pela escola e família como hábito de leitura desde a alfabetização, aos seis anos de idade. Todavia, durante os demais anos da minha vida escolar, o recurso pouco foi utilizado em sala de aula. Os professores de Língua Portuguesa eram os que mais se utilizavam do instrumento. Algumas questões nos livros didáticos e até em provas apresentavam quadrinhos e, em geral ou era pedido a interpretação de alguma situação apresentada, ou análise morfológica ou sintática de alguma palavra ou expressão contida na tirinha. De maneira geral, eu e meus colegas de classe recebíamos muito bem essa abordagem de ensino. Na disciplina de matemática, no entanto, pouco vi HQs.

Ora, não há uma recomendação direta ao uso desse recurso na disciplina de matemática, nas diretrizes que temos no país, os PCNs, mas também não há nada que o proíba. Por outro lado, a metodologia de ensino de resolução de problemas é fortemente

recomendada no ensino de matemática nos PCNs, sendo sugerida por diversos autores ao longo das últimas décadas.

A proposta do projeto é potencializar o ensino de matemática unindo a metodologia de ensino de resolução de problema à linguagem das HQs. Procuramos levar ao aluno um material deferente, que chame a atenção desses estudantes assim como chamava a minha atenção nas aulas de Língua Portuguesa. Mas o objetivo principal dessa proposta é tornar problemas matemáticos mais compreensíveis. Este é justamente o ponto de partida dessa pesquisa: a queixa comum aos professores de matemática é que os alunos não conseguem resolver os problemas propostos porque não o conseguem compreender e interpretar seus enunciados.

Acreditamos que a linguagem dos quadrinhos possa auxiliar na melhor compreensão do problema matemático proposto, que exige, além de conhecimentos matemáticos, a interpretação da própria questão. Os quadrinhos unem linguagem verbal e não verbal, dividem seus textos em balões de falas e/ou *recordatórios*, dentro de *requadros*, e podem simular uma situação problema. Dessa forma, com uma leitura mais pausada e auxílio de recursos visuais, confiamos que as dificuldades referentes à língua materna possam ser reduzidas.

A questão inicial que buscamos responder é: o recurso da linguagem das histórias em quadrinhos pode auxiliar numa melhor compreensão de um problema matemático?

O capítulo a seguir traz uma revisão bibliográfica sobre o histórico nacional do uso de quadrinhos em sala de aula e as potencialidades desse instrumento como recurso didático em diversas disciplinas, bem como as recomendações e possibilidades da metodologia de ensino de resolução de problemas, nesse caso, no ensino de matemática.

No capítulo dois encontram-se o histórico e descrição do projeto HQ até a criação da HQEM. Além disso, nesse capítulo o produto *Abelhas Geômetras* é apresentado, bem como alguns dos seus processos criativos.

O capítulo 3 traz o desenvolvimento da atividade proposta bem como os resultados obtidos. Nesse capítulo é possível encontrar etapas como a escolha do grupo contemplado pela atividade, o planejamento da própria atividade, o relato da

experiência vivida e alguns de seus resultados, obtidos por meio de questionários propostos.

Nas considerações finais será apresentada a síntese dos resultados obtidos na aplicação da atividade em sala de aula assim como os objetivos futuros que pretendemos alcançar com essa pesquisa.

1. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE MATEMÁTICA

Presentes em almanaques, revistas, tirinhas de jornais e até em algumas páginas na internet, as histórias em quadrinhos tem ganhado espaço também na educação nacional a partir da década de 90, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Há muito o público infanto-juvenil sente-se atraído pela apresentação de histórias nesse formato. No entanto, a leitura de quadrinhos por muito tempo foi considerada uma leitura recreativa, com narrativas levianas e conteúdos superficiais. O preconceito com as HQs (Histórias em Quadrinhos) prevaleceu no país na segunda metade do século passado, coibindo seu uso em sala de aula. Segundo VERGUEIRO e RAMOS:

Houve um tempo, não tão distante assim, em que levar revistas em quadrinhos para a sala de aula era motivo de repreensão por parte dos professores. Tais publicações eram interpretadas como leitura de lazer e, por isso, superficiais e com conteúdo aquém do esperado para a realidade do aluno. Dois dos argumentos muito usados é que geravam “preguiça mental” nos estudantes e afastavam os alunos da chamada “boa leitura”. Na realidade, tratava-se de discursos ociosos, sem embasamento científico, reproduzidos de forma acrítica para contornar um desconhecimento sobre a área. (VERGUEIRO, RAMOS, 2009, p. 9)

Com a elaboração dos PCNs, em 1997, novas referências foram trazidas para o ensino/aprendizado nos ensinos fundamental e médio. No Ensino Fundamental, é possível observar a recomendação do uso e produção de histórias em quadrinhos em disciplinas como Língua Portuguesa, Língua estrangeira e Artes. No Ensino Médio, o recurso é recomendado na área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

Em 2006, as histórias em quadrinhos foram incluídas na lista do Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE). A partir desse momento, obras desse gênero foram compradas pelo governo e distribuídas em escolas de nível fundamental e médio pelo país. O objetivo centrava-se no acesso à informação e estímulo ao hábito da leitura. Adaptações de obras clássicas da literatura nacional e universal em quadrinhos

predominaram nas produções editoriais destinadas ao programa nesse ano e nos seguintes.

De acordo com Vergueiro (2014), há muitas razões para se defender o uso de HQs no ensino. Dentre os motivos que levam as histórias em quadrinhos a terem um bom desempenho na escola, podem ser listados:

“Palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente”; “Existe um alto nível de informação nos quadrinhos”; “As possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos”; “Os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura”; “Os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes”; “O caráter elíptico da linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar”; “Os quadrinhos têm um caráter globalizador”; “Os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema” (VERGUEIRO, 2014, p.22-25)

Destacando o aspecto positivo de que “quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura” apresentado anteriormente, Nogueira (2017, p.66) afirma que as histórias em quadrinhos são estímulo a “jovens leitores”, que, diferentemente da leitura obrigatória escolar, interpretam o ato de ler HQs como um entretenimento. Nogueira (2017, p. 63) diz que o contato com a leitura dos quadrinhos começa na infância e defende o estímulo dessa leitura visando ampliar as chances de se formar bons leitores, isto é, pessoas capazes de compreender e interpretar texto e imagem.

Sobre a seleção dos quadrinhos a serem usados em sala de aula deve-se levar em consideração os objetivos educacionais que se quer atingir, levando em conta a idade e desenvolvimento intelectual dos estudantes a quem a atividade se direciona, para identificar os temas e linguagem que melhor se adequam. Para Vergueiro (2014, p.27-29), no nível de ensino Pré-Escolar, os quadrinhos devem ser utilizados como incentivo a breves produções de narrativas em quadrinhos; no primeiro segmento do Ensino Fundamental, as histórias em quadrinhos podem ser usadas para melhor representar aspectos e comportamentos sociais de grupos e pessoas; no segundo segmento do Ensino Fundamental, os alunos já são capazes de correlacionar os detalhes de obras desse gênero com a própria realidade social, podendo incorporar elementos familiares à linguagem dos quadrinhos, como sensação de profundidade e superposição de elementos em suas próprias produções; no Ensino Médio, os estudantes tendem a serem

mais críticos e questionadores a materiais que lhes são oferecidos, reivindicando instrumentos que desafiem sua inteligência.

Vergueiro (2014) ainda afirma a importância do conhecimento da linguagem dos quadrinhos por parte do professor, que ao dominar corretamente todos os aspectos desta, poderá sem medo utilizar o recurso e usufruir de seus benefícios em sua prática docente.

[...] é muito importante que o professor tenha suficiente familiaridade com o meio, conhecendo os principais elementos da sua linguagem e os recursos que ela dispõe para representação do imaginário. Domine razoavelmente o processo de evolução histórica dos quadrinhos, seus principais representantes e características como meio de comunicação de massa; esteja a par das especificidades do processo de produção e distribuição de quadrinhos; e, enfim, conheça os diversos produtos em que eles estão disponíveis. Ao dominar adequadamente todos esses elementos, qualquer professor estará apto a incorporar os quadrinhos de forma positiva em seu processo didático, dinamizando suas aulas, ampliando a motivação de seus alunos e conseguindo melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem. (VERGUEIRO, 2014, p.29)

Além das disciplinas ligadas a Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e Artes, é possível observar o uso da linguagem em quadrinhos em disciplinas como Biologia, Geografia e História. No entanto, o recurso é pouco explorado como instrumento de ensino de matemática. Matemática é ciência, mas também é uma linguagem, exige compreensão e interpretação. Assim sendo, surge uma questão natural: o recurso das histórias em quadrinhos poderia ser utilizado no ensino da Matemática?

Recomendada pelos PCNs, a metodologia de ensino de Resolução de Problemas é considerada um dos caminhos para se fazer matemática em sala de aula. Segundo os PCNs (BRASIL, 1997, p. 32), nessa metodologia de ensino, os conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração do problema matemático, que deve levar o aluno a interpretar seu enunciado e estruturar a situação apresentada em busca de estratégias para solucioná-lo. Ainda segundo os PCNs (BRASIL, 1997, p.33), um problema matemático é caracterizado como “uma situação que demanda a realização de uma seqüência (sic) de ações ou operações para obter um resultado.” Desta forma, a solução do problema não se encontra disponível

imediatamente, não há um caminho direto que o leve a solução, mas essa pode ser construída.

Nessa metodologia, o processo de resolução do problema possui maior destaque se comparado à obtenção da resposta correta. O aluno é levado a questionar seus resultados e os de seus colegas, comparar estratégias e questionar o próprio problema proposto e, desta forma, desenvolve seu raciocínio e senso crítico para usar em outras situações de ensino e também no cotidiano.

A partir desse momento, a resolução de problemas passou a se encontrar no coração de diversas discussões sobre metodologias de ensino de matemática no Brasil, participando de elaborações de livros didáticos e pesquisas acadêmicas. De acordo com Onuchic e Allevato (2004), a metodologia de ensino de resolução de problemas tem como propósito:

[...] fazer com que os alunos possam pensar matematicamente, levantar ideais matemáticas, estabelecer relações entre elas, saber se comunicar ao falar e escrever sobre elas, desenvolver formas de raciocínio, estabelecer conexões entre temas matemáticos e de fora da Matemática e desenvolver a capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p.218)

Para o trabalho com essa metodologia, é imprescindível assegurar que os alunos façam uma leitura adequada do problema, isto é, o compreendam. ALLEVATO e ONUCHIC (2014), ao organizarem o trabalho com a Resolução de Problemas em dez etapas, colocam a leitura individual do problema como uma das etapas iniciais:

Recebendo o problema impresso, cada aluno faz sua leitura do problema. A ação, nessa etapa, é do aluno; ao ler individualmente, tem possibilidade de refletir, de colocar-se em contato com a linguagem matemática e desenvolver sua própria compreensão do problema. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 45)

Uma queixa comum aos professores de matemática ao trabalhar com a metodologia de resolução de problemas em sala de aula é que os alunos não conseguem resolver os problemas matemáticos porque não conseguem lê-los e interpretá-los. Nesse cenário mesclam-se dificuldades quanto ao uso da língua materna e da linguagem matemática. Objetivando minimizar as possíveis dificuldades referentes ao uso da

língua materna na compreensão do problema matemático, apostamos no uso da linguagem dos quadrinhos, como recomenda Bari (2015):

O ensino da Matemática também pode deixar de ser um problema para os professores, por meio de outra técnica educacional. A contextualização da situação-problema na linguagem da História em Quadrinhos representa a concretização necessária ao cérebro infantil, que torna viva a operação matemática. Para tal, o professor deverá pensar em situações reais da vida cotidiana e procurar montar a matriz do desenho que necessita. (BARI, 2015, p.54-55)

De acordo com REZENDE,

Os estudantes, ao se depararem com quadrinhos em alguns exercícios, serão convidados a ler a história. A leitura das imagens e a escrita dos balões, além de possibilitar uma interpretação e compreensão da situação problema proposta, leva à percepção de como as diversas informações captadas, ditas ou não, se relacionam com a questão proposta a eles. (REZENDE, 2016, p.3-4)

Acreditamos que a linguagem híbrida dos quadrinhos, unindo recursos verbais, gráficos e sonoros, possa auxiliar numa melhor compreensão do problema matemático se comparada ao formato tradicional. A divisão do problema, ou seja, da história em quadrinhos, em *requadros*, com balões de falas ou *recordatórios*, contribui para uma leitura pausada. Por outro lado, os diálogos tornam a leitura mais dinâmica.

Nesse formato de apresentação temos a possibilidade de simular situações da vida real dos estudantes. É possível que o aluno se identifique com algum personagem bem como identifique seus colegas nas histórias apresentadas.

Todavia, a maneira como a matemática costuma ser retratada nos quadrinhos reflete a visão estereotipada e preconceituosa que se tem dela, envolvendo conceitos de genialidade, “burrice” ou “incapacidade”. Silveira (2002) aponta três focos dessa representação: “o gênero da Matemática”, onde coloca que a representação da disciplina costuma estar ligada fortemente a questões de gênero, cuja narrativa é de que mulheres não podem obter bons resultados em matemática; “o terror das provas”, com quadrinhos que representam a prova de Matemática como um momento de sofrimento; e “metanarrativa da onisciência”, onde a matemática é retratada como algo exterior a este mundo, podendo ser considerado “divina” ou “diabólica”. Essas narrativas costumam

trazer uma visão de que “a matemática é um campo difícil, complexo, abstrato, caracterizado predominantemente por qualidades que aprendemos a identificar como masculinas, e que é uma disciplina ‘assustadora’, ‘raladora’, responsável pelo fracasso de muitos estudantes” (SILVEIRA, 2002, p 66)



Figura 1- Peanuts, por Charles Schutz

Fonte: Peanuts, por Charles Schutzapud (SILVEIRA, 2002)

Tradução:

Quadro 1: NÃO CONSIGO RESOLVER ESSE PROBLEMA DE MATEMÁTICA... TEM MUITOS 3 E 4...

Quadro 2: NÃO CONSIGO RESOLVER PROBLEMAS COM OS NÚMEROS 3 E 4...

Quadro 3: E O QUE VOCÊ VAI FAZER QUANDO CHEGAR NO 8 E 9?

Quadro 4: VOU ESTAR DOENTE NESSE DIA...

Na tirinha apresentada acima, a personagem feminina Sally Brown se mostra inquieta com a dificuldade de resolver problemas envolvendo os números 3 e 4 e quando Charlie Brown questiona o que ela irá fazer quando os problemas envolverem números maiores, dando a entender que a matemática ficará mais difícil, ela apresenta a estratégia de “ficar doente” para faltar essa aula. A estratégia exibida é comumente apresentada nos quadrinhos para se fugir de aulas e provas de matemática.

Da mesma maneira que podemos usar os quadrinhos para difundir os estereótipos negativos da matemática, podemos também seguir na contramão dessas ideias preconcebidas. É possível representar alunos considerados “fora do padrão” resolvendo questões e problemas matemáticos. Dessa forma, uma personagem feminina poderia ser abordada de outra maneira que não “deficitária”, e por que não representar um aluno com dificuldades de atenção raciocinando matematicamente?

A matemática está presente no cotidiano das pessoas e está disponível a todos, não é “para poucos” ou impossível de ser compreendida. Se pudermos representar essa ideia em nossos quadrinhos, mostrando diferentes maneiras de se pensar e fazer matemática, acreditamos que conseguiremos alcançar um número maior de alunos que, através da identificação com os personagens, se sintam capazes de resolver problemas matemáticos e deem a oportunidade de conhecer a disciplina, afastando-se da aversão preconceituosa que muito se vê nas escolas.

2. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: DA EXPERIÊNCIA NASCIDA NO PIBID MATEMÁTICA-UFF À CRIAÇÃO DA HQEM

O contato da autora com as Histórias em Quadrinhos (doravante chamadas HQ) surgiu cedo, aos seis anos de idade, em 2001, com a leitura de gibis da *Turma da Mônica* e almanaques da *Disney*. As imagens dos personagens já conhecidos das animações, aliadas a uma linguagem escrita recém aprendida, tornavam o gênero bastante atraente. A divisão de falas em balões de diálogo e situações em *requadros* tornava os quadrinhos infantis excelente ferramenta para exercitar a leitura.

Em maio de 2016, após o ingresso no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - Matemática-UFF, conheci o projeto HQ, que mais tarde seria chamado de HQEM – História em Quadrinhos no Ensino de Matemática, sobre cuja gênese discorrerei a seguir.

2.1 O “Projeto HQ”

Consagrada e difundida entre os profissionais da área de ensino e educação matemática, a metodologia de Resolução de Problemas possui evidente importância na construção do conhecimento matemático, pois objetiva fazer os alunos pensarem matematicamente e desenvolver a habilidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e propor novos problemas a partir dos anteriores (BRASIL, 1997, p.43).

Dentro dessa metodologia, Onuchic (2011) afirma que o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, os alunos são co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, são os responsáveis por conduzir esse processo. Dessa forma, as ideias matemáticas ganham sentido por parte do alunato, aumentando a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos ao traçar diferentes e convenientes estratégias para solucionar o problema proposto. Além do mais, a autoconfiança dos alunos tende a aumentar com essa abordagem de ensino, a partir do momento em que é reforçada a ideia de que eles são capazes de fazer

matemática. Para o professor, essa metodologia fornece dados de avaliação contínua que o auxiliam na tomada de decisões futuras a cerca do seu planejamento de ensino.

Apesar do potencial inegável da metodologia de ensino de Resolução de Problemas em sala de aula, Onuchic (2014) sugere que o uso dessa ferramenta ainda não está claro para a classe docente.

Considerada o “coração” da atividade matemática, a resolução de problemas tem sido a força propulsora para a construção de novos conhecimentos e, reciprocamente, novos conhecimentos proporcionam a proposição e resolução de intrigantes e importantes problemas. Apesar disso, de sua presença na história antiga - egípcia, chinesa e grega -, de tantas pesquisas já realizadas envolvendo este tema, e de sua inquestionável importância na formação escolar em todos os níveis de ensino, a forma de incorporá-la de modo a promover uma significativa e efetiva aprendizagem ainda não está clara para os professores de Matemática. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p.35)

Uma queixa comum dos professores de matemática do ensino básico é de que a metodologia de ensino de Resolução de Problemas se torna pouco eficaz devido às dificuldades em leitura e compreensão apresentadas por seus alunos.

A partir desse cenário, a equipe de bolsistas do PIBID Matemática-UFF integrantes do projeto HQ, surge em 2014 com a seguinte questão: “os obstáculos encontrados por alunos do ensino básico para resoluções de problemas matemáticos se devem realmente as dificuldades de interpretação do texto do problema?”.

Em busca de uma resposta, optou-se pela ferramenta História em Quadrinhos para apresentar problemas matemáticos num formato que facilitasse a leitura e interpretação do problema proposto.

Segundo Lisboa (2008), por sua linguagem híbrida, formada por palavras e imagens, as HQ são capazes de contextualizar situações próximas dos estudantes, constituindo um material de fácil compreensão e produtor de significados.

Uma das primeiras propostas do projeto HQ foi mapear obras de histórias em quadrinhos e tirinhas, em busca de produtos com conteúdos potenciais para a elaboração de problemas matemáticos, como por exemplo, contexto matemático ou temas

transversais. Poucas tirinhas e histórias em quadrinhos foram encontradas e selecionadas. Algumas das obras mapeadas foram: *Toda Mafalda* (QUINO, 1993), *Calvin e Haroldo* (WATTERSON, 2010) e *Peanuts* (SCHULZ, 2014).

A partir disso, questões contextualizadas relacionadas a diversos conteúdos matemáticos e de natureza interdisciplinar foram pensadas com base nas tirinhas selecionadas anteriormente. Para maior organização das questões, foi criado um *template* onde era possível registrar, dentre outras informações, o grau de dificuldade da questão, o conteúdo matemático abordado e a série escolar a qual era destinada. Para a elaboração dessas questões foi necessário, porém, o uso de um texto suporte para que as questões pudessem ser definidas como problemas matemáticos, caso contrário, a tirinha cumpriria um papel; em geral, o de crítica a valores sociais num tom humorístico.

Conteúdo:	Teoria dos Conjuntos		
Tema Transversal:		Contexto:	
Outras áreas de conhecimento:			
Nível de ensino:	Ensino Médio	Ano/série:	1º ano
Grau de dificuldade:	Previsto:	Fácil	Pós-teste:
Autor(es) ID:	Éllen Martins		
Supervisor:	Ana Marcia Alves Leal		

TIRA:

Fonte: <https://antoniozai.files.wordpress.com/2013/12/219-em-dia-calvin.gif>

Texto suporte:

Na turma de Calvin há 35 alunos, onde 15 alunos tiraram A em matemática, 20 alunos tiraram A em português e 15 alunos tiraram A em ciências. Calvin estava questionando todos os seus colegas sobre as notas de cada um nas disciplinas de matemática, português e ciências. Com sua pesquisa ele concluiu que 8 alunos tiraram A em matemática e português, 5 alunos tiraram A em matemática e ciências, 10 alunos tiraram A em ciências e português e 3 alunos tiraram A nas três disciplinas. Com base na pesquisa de Calvin, responda:

Enunciado:

- Quantos alunos não tiraram A em nenhuma das três disciplinas citadas?
- Quantos alunos tiraram A somente em português e ciências?
- Quantos alunos tiraram A somente em matemática?
- Quantos alunos tiraram A somente em matemática e ciências?

GABARITO:

- 5 alunos
- 7 alunos
- 5 alunos
- 2 alunos

Figura 2 – Ficha-cadastro contendo a tirinha, a questão elaborada e o gabarito. Fonte: catálogo de questões do projeto HQ do PIBID-UFF.

O catálogo das questões produzidas a partir das tirinhas selecionadas durante o projeto HQ pode ser encontrado no *Google Drive* da HQEM¹, disponibilizado na página HQEM – Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática, na plataforma *Facebook*.

Nessas elaborações, porém, foi observado que se a sequência de quadrinhos fosse omitida, o problema matemático ainda poderia ser solucionado, sendo assim dispensável o uso das tiras, devido ao seu caráter alegórico no problema proposto. Desta forma, se é verdade que os alunos não conseguem resolver os problemas matemáticos por dificuldades na interpretação da questão, então não se estaria facilitando a compreensão deste problema acrescentando uma tirinha dispensável e mantendo o formato do problema num texto supostamente incompreensível a muitos deles.

Devido à escassez de histórias em quadrinhos de caráter matemático e a dificuldade supracitada na elaboração de questões a partir das tirinhas encontradas, notou-se a necessidade de criação de histórias em quadrinhos originais. A preocupação com a cessão dos direitos autorais levou a criação de personagens próprios.

Os personagens criados foram definidos a partir de modelos muito presentes no universo escolar, alguns deles baseados nos próprios bolsistas e professores destes. Quanto ao aspecto físico de cada um dos personagens, alunos talentosos, na arte de desenhar, do Colégio Estadual Manuel de Abreu, onde os bolsistas atuavam semanalmente em outro projeto do PIBID Matemática-UFF, puderam contribuir com as suas interpretações dos personagens a partir das características de personalidades descritas pelos bolsistas. Houve um concurso para a escolha dos desenhos, em que os alunos da própria escola eram os jurados de seus colegas desenhistas.

Por meio de experiências e lembranças comuns aos leitores, personagens baseados em modelos comuns, revelam um perfil naturalmente reconhecível ao leitor. De acordo com Eisner:

A arte dos quadrinhos lida com reproduções facilmente reconhecíveis da conduta humana. Seus desenhos são o reflexo no espelho, e dependem de experiências armazenadas na memória do leitor para que ele consiga visualizar ou processar rapidamente uma idéia. Isso torna

¹https://drive.google.com/drive/folders/0B-ad5m-Q3aQCUnwUnNaTEp6VTQ?fbclid=IwAR0XHVUG_Ev4e6yNOghPBx_WauS9_w-i_PKY2PfUUzyzb6oqe6oA2Xq8vr0.

necessária a simplificação de imagens transformando-as em símbolos que se repetem. Logo, estereótipos. (EISNER, 1996, p. 21)

Eisner (1996) afirma que as características físicas comumente aceitas e associadas à ocupação ou personalidade de um personagem se tornam indispensáveis em sua apresentação nos quadrinhos, uma vez que essa linguagem não dispõe de muitos recursos para expô-los minuciosamente.

Nos filmes tem-se muito tempo para desenvolver um personagem dentro de uma ocupação. Nos quadrinhos, temos pouco tempo ou espaço. A imagem ou caricatura tem de defini-lo instantaneamente. (EISNER, 1996, p. 22)

Desta forma, através das vestimentas, postura ou expressões faciais, é fácil associar a representação física dos personagens criados durante o projeto a sua personalidade descrita. Um exemplo disso é a personagem Professora Morgana, descrita como severa, rude e, por muitas vezes, evitada pelos seus alunos. Em sala de aula, Morgana é o tipo de professora que não possui paciência para perguntas e não aceita outro tipo de pensamento diferente do seu. Sua representação física possui alguns desses traços estereotipados, como sobranças elevadas e rosto franzido que remetem impaciência e estresse, além do mais, suas roupas escuras e sem estampas, o cabelo preso num coque, juntamente com a expressão séria e o olhar sisudo, remetem alguém mal-humorado e severo.

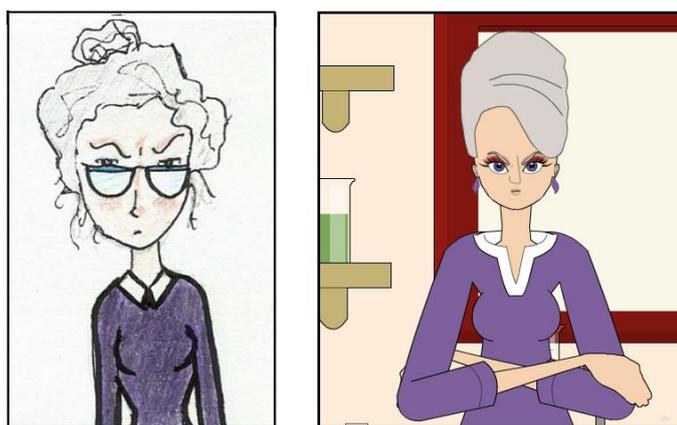


Figura 3 - Representações da personagem Professora Morgana por alunos do Colégio Estadual Manuel de Abreu (à esquerda) e pelos bolsistas do PIBID-UFF com o PIXTON (à direita).

A generalização na caracterização dos personagens criados durante esse projeto poderia ser questionada por alguém que não está familiarizado com a linguagem dos quadrinhos. Afinal, aquilo que é considerado estereótipo é tido como banal, e muitas vezes carregado de idéias preconcebidas a cerca de algo. Vergueiro alega que:

... é importante lembrar que, sendo um meio de comunicação de massa, muitas histórias em quadrinhos tendem a firmar-se em estereótipos para melhor fixar as características de um personagem junto ao público. Este tipo de representação traz em si uma forte carga ideológica, reproduzindo os preconceitos dominantes na sociedade. E não se trata apenas de representar o herói com uma figura agradável ao olhar e o malfeitor com traços simiescos, mas, às vezes até sub-repticiamente, salientar traços ou situações que fortalecem a visão estereotipada de raças, classes, grupos étnicos, profissões etc. Ainda que hoje em dia esses estereótipos já não tenham a mesma agressividade que tinham no início dos quadrinhos, representações de determinados grupos podem surgir nas histórias em quadrinhos de forma ostensivamente preconceituosa. (VERGUEIRO, 2014, p. 59 e p. 60)

Após a criação dos personagens próprios, o projeto HQ passou a elaborar problemas e soluções matemáticas em formato de histórias em quadrinhos. O objetivo disso era não mais necessitar de um texto suporte para enunciar o problema, sendo este apresentado dentro da história em quadrinhos a partir de diálogos entre personagens em cenários diversos. A continuação da história seria uma das possíveis soluções para o problema proposto, não sendo essa, necessariamente, a mais elegante matematicamente, mas a que se acredita ser maior a facilidade de compreensão para o público alvo. A solução também seria apresentada por meio de diálogos e imagens em quadrinhos. Dessa forma, a leitura do enunciado e da solução do problema contaria com recursos visuais e leitura pausada, como uma história em quadrinhos comum. Acredita-se que dividindo o enunciado do problema em diálogos entre personagens, o aluno leitor terá maior facilidade de compreensão do problema proposto.

Em maio de 2016, os personagens já tinham sido criados e algumas das histórias estavam sendo pensadas. Os novos bolsistas do projeto ficaram encarregados de elaborar dois problemas matemáticos e torná-los quadrinhos. O processo consistia em escolher um conteúdo de matemática do ensino básico, elaborar um problema envolvendo-o e produzir um esboço, muitas das vezes feito a mão ou com auxílio do acessório do *Microsoft Paint*, para a história em quadrinhos, dividindo o problema proposto em diálogos e pensamentos dos personagens, *recordatórios*, cenários e *requadros*. Esse esboço é chamado de *storyboard*.

Semanalmente a equipe analisava os *storyboards* de um de seus membros, em busca de aperfeiçoamento da história em quadrinhos. Falhas de coerência textual,

coerência matemática, estética da arte sequencial e até mesmo de ortografia podiam ser percebidas mais facilmente com um olhar coletivo.

Mesmo para quem está habituado a leitura despreziosa de histórias em quadrinhos, a elaboração de uma obra desse gênero para fins didáticos, pode ser demasiadamente laboriosa, a começar pela escolha do tema como pontua Fuly.

Durante a escolha dos temas e argumentos que seriam utilizados na narrativa, constatou-se que esta deve ser feita com muita cautela. Através de diversas tentativas realizadas pelos bolsistas, eles mesmos perceberam que nem todos os temas escolhidos se encaixavam de maneira eficiente e natural no formato HQ. Por esse motivo, ao elaborar esse tipo de material, o autor precisa ter em mente que os conteúdos matemáticos com maior grau de abstração e complexidade deverão ser desenvolvidos com mais cautela e criatividade, evitando o uso de fórmulas e modelos expositivos. (FULY, 2016, p. 104)

Além da escolha do tema do problema matemático, os membros do projeto HQ apresentaram dificuldades ao adequar a narrativa ao estilo particular dos quadrinhos. A equipe do projeto HQ apresentou dúvidas quanto à divisão da história em *requadros*, união da linguagem e dos gestos de personagens de modo que se completassem ao transmitir uma mensagem, sequência de balões de fala, entre outras.

A colaboração de Mariana Fuly, (na época) estudante do Curso de Especialização em Ensino de Matemática – UFF foi fundamental nesse sentido. Os bolsistas contaram com a presença dela em diversas reuniões e uma oficina, onde os foi ensinadas as técnicas da estética da arte sequencial, tais como: disposição e formato de balões de fala ou pensamento, expressões e disposição de personagens, cenário, divisão e dimensões de um *requadro*, enquadramento, e *recordatório*.

Além das dificuldades supracitadas, a equipe tinha outro impasse: a inaptidão para o desenho das imagens nas histórias em quadrinhos criadas. Sobre isso, Fuly diz:

Há algum tempo, criar uma história em quadrinho exigia muito mais do que disposição, criatividade e um bom roteiro. Era necessário dominar a arte sequencial e, além disso, ter uma incrível aptidão para fazer desenhos que agradassem ao público. Todas essas exigências faziam com que fosse praticamente impensável para um leigo organizar um roteiro, desenhar e fazer um letreiramento de qualidade. (FULY, 2016, p. 51)

Tendo em vista a pouca habilidade em desenhar dos bolsistas, tornou-se indispensável o uso de uma ferramenta digital para a produção das histórias em quadrinhos, sendo selecionado e sugerido por Fuly, após uma análise detalhada de softwares do gênero, o PIXTON.

...concluiu-se que o Pixton se apresenta como a ferramenta mais versátil e eficaz pra a produção de HQs. Este aplicativo oferece diversas opções de escolha e criação para o usuário além de menus intuitivos em Português, que permitem importar imagens, unir histórias para criar gibis e exportar todos os arquivos produzidos. (FULY, 2016, p. 66)

Após a revisão dos *storyboards* a história poderia receber sua versão digital no PIXTON. Com a versão final de três das histórias em quadrinhos criadas, *Juros que te pago*, *É nós*, e *Reforma do Auditório*, surgiu a ideia de reuni-las em um só produto, um almanaque contendo os problemas e soluções matemáticas quadrinizados dessas histórias, que poderia ser usado por professores de matemática do Ensino Fundamental II ou Ensino Médio como ferramenta de ensino aos seus alunos.

A análise do impacto desse projeto na formação docente dos bolsistas envolvidos foi o tema do trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Matemática de Mariana Fuly, defendido em dezembro 2016.

Através da coleta de dados em sua pesquisa de cunho qualitativo, onde foram utilizadas uma oficina, um questionário e uma entrevista para os bolsistas integrantes do projeto HQ, Fuly (2016) conclui que assim como os bolsistas que participaram desse projeto, outros licenciandos não são preparados para a formulação de bons problemas matemáticos, uma das principais competências de um professor dessa área e reafirma a importância de disciplinas ou programas acadêmicos que auxiliem o licenciando a desenvolver essa competência.

2.2 A HQEM

A compilação de histórias em quadrinhos distintas em almanaques infantis possui um modelo consagrado: entre o final de uma história e o início de outra, é habitual que existam páginas que marquem essa passagem, sendo comum o uso de ilustrações, curiosidades ou passatempos.

O modelo de almanaque escolhido para o projeto dividia uma mesma história em quadrinhos em duas partes, problema proposto e solução, por uma página de curiosidade ou passatempo de caráter matemático. Além de questões estéticas, essa divisão tornava-se necessária para que o leitor pudesse interromper a leitura do problema matemático proposto pela história em quadrinhos, antes da leitura da solução deste e continuação da história. Dessa maneira o leitor teria a possibilidade de interagir com a história e buscar solucionar o problema matemático a sua maneira.

Os passatempos foram pensados e desenvolvidos a partir de modelos comuns encontrados em revistas dessa natureza, como por exemplo, *Jogo dos Sete Erros*, *Ligue os pontos* e *Palavras Cruzadas*. A reinvenção do Jogo dos Sete Erros consistia em analisar um conjunto de expressões algébricas e identificar incoerências e equívocos matemáticos em sete delas; o passatempo Ligue os Pontos consistia em identificar pontos no plano cartesiano a partir dos seus respectivos pares ordenados e, em seguida, a partir de uma sequência dada, ligá-los através de segmentos de retas para decifrar e formar uma figura inicialmente oculta.

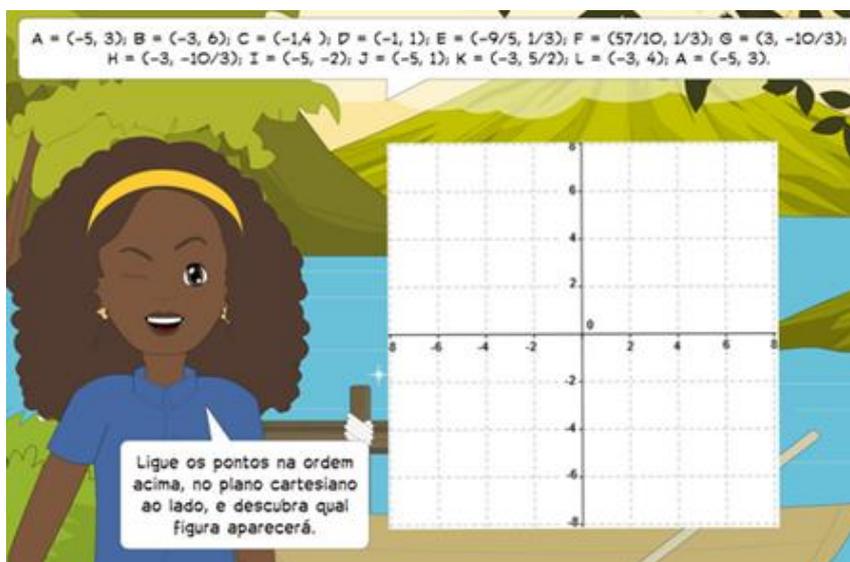


Figura 4 – Passatempo “Ligue os Pontos” (criado pela autora no período em que participou do projeto como bolsista do PIBID)

A vida de personalidades da história da matemática, como Hipátia de Alexandria, e a apresentação de problemas famosos, como a Conjectura de Goldbach, foram temas de histórias apresentadas no almanaque do projeto.

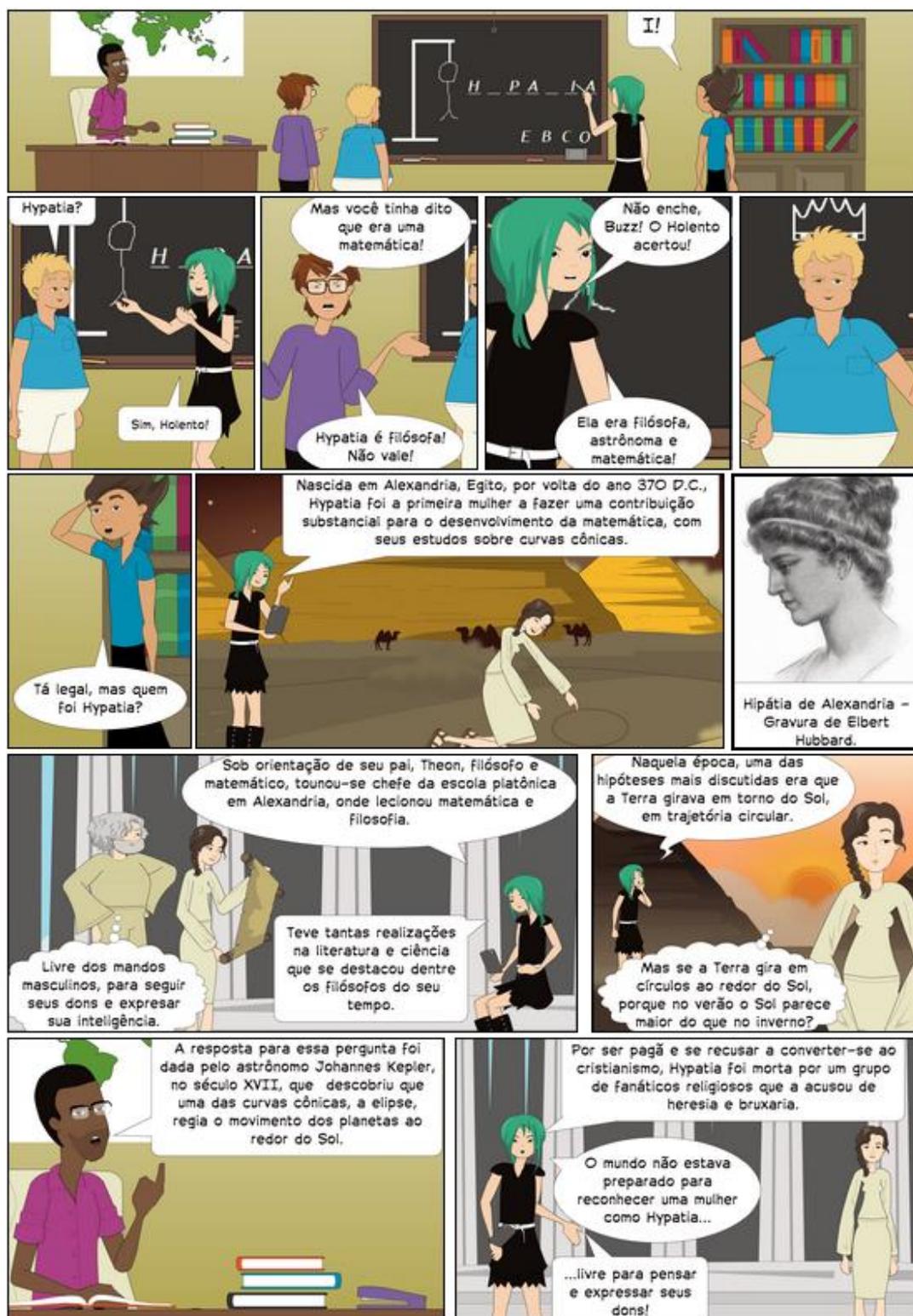


Figura 5 - Curiosidade matemática sobre Hipátia de Alexandria (criado pela autora no período em que participou do projeto como bolsista do PIBID)

Com o encerramento do edital do PIBID 2014/2018, um grupo de estudos se formou, a HQEM – Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática, transcendendo

o tempo de permanência dos integrantes do projeto HQ no PIBID, e ampliando suas ações e metas para o futuro.

Tendo em vista um maior envolvimento dos licenciandos de matemática com a linguagem dos quadrinhos, uma das primeiras ações do grupo HQEM foi a criação de um acervo com obras do gênero, onde é possível encontrar: mangás, graphic novels, além de obras teóricas sobre arte sequencial e suas possibilidades de uso na educação. O acervo apresentado encontra-se disponível na sala *Dá Licença*, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Outro feito foi a criação da página² HQEM – Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática, na plataforma Facebook, a fim de divulgar ações do grupo, bem como informações relacionadas aos temas "Ensino de Matemática" e "Quadrinhos". Através dessa mídia social, a equipe pôde conhecer e estabelecer contato com pessoas e grupos interessados em quadrinhos e/ou ensino de matemática, e desta maneira ampliar as relações com esses temas. Cabe destacar a CAPA Comics, um coletivo de quadrinistas da Baixada Fluminense, que ao ministrar uma oficina de quadrinhos, tornou possível à HQEM, a elaboração e publicação de uma história quadrinizada sobre a vida de Évariste Galois.

A datar do início das atividades do projeto de História em Quadrinhos, no âmbito do PIBID, até o término da escrita deste trabalho, o grupo participou com apresentações de pôsters, comunicações, relatos de experiência e palestra, em diversos eventos de educação matemática e de histórias em quadrinhos nas regiões Sudeste e Sul do país.

A HQEM acredita no potencial da combinação da linguagem dos quadrinhos e a metodologia de Resolução de Problemas como ferramenta de ensino-aprendizagem de matemática e na formação docente. Por esse motivo e por conhecer as dificuldades que se apresentam durante o processo de criação do problema matemático e solução deste numa história em quadrinhos, uma de suas metas futuras é oferecer minicursos e oficinas para professores e futuros professores de matemática do ensino básico.

Tendo em vista os possíveis benefícios do uso de quadrinhos no ensino de matemática, a equipe não descarta a produção de materiais destinados ao primeiro

²<https://www.facebook.com/hqemuff>

segmento do Ensino Fundamental e também ao Ensino Superior. O lançamento do almanaque já produzido e a criação do website do projeto visam à maior divulgação das propostas da HQEM.

2.3 Abelhas Geômetras

“Por que as abelhas armazenam seu mel em alvéolos de base hexagonal e não em alvéolos com outros padrões de base em suas colméias?” Esse foi o ponto de partida da autora para a elaboração do problema apresentado na história em quadrinhos Abelhas Geômetras.

É claro que se as abelhas são animais irracionais, a construção de seus alvéolos assim como suas outras ações são reflexos de seu instinto, não podendo ser considerado um pensamento ou raciocínio geométrico. Abelhas não são geômetras! Ainda assim, não deixa de ser interessante pensar que há um motivo para que a natureza instintiva desses animais apresente detalhes que observados com um olhar mais atento possam expor uma razão lógica para assim ser.

Supondo que exista uma razão, essa poderia ser a economia de material na produção dos alvéolos. Para isso, eles deveriam ser capazes de armazenar a maior quantidade de mel usando a menor quantidade de cera em sua construção. Deste modo, alvéolos conjugados poupariam cera, se comparados aos mesmos com “paredes” independentes.

Esse poderia ser o motivo pelo qual as colméias não possuem alvéolos cilíndricos, pois se assim fossem, uma base interceptaria uma outra base em apenas um ponto, no ponto de tangência entre essas circunferências. Logo, um alvéolo cilíndrico interceptaria outro apenas em um segmento de reta com o tamanho de sua altura, e haveria, portanto, desperdício de material.

O nosso raciocínio geométrico diz que se os alvéolos fossem construídos no formato de prisma regular, suas bases só poderiam ter o formato de, além do hexágono regular, triângulo equilátero ou quadrado, para conservar a propriedade de compartilhar seus lados com outros prismas do mesmo tipo, sem deixar interstícios. O motivo se deve ao valor dos ângulos internos desses polígonos serem divisores de 360° , a saber, 120° ,

60°, e 90°, respectivamente. Dessa forma, a justaposição de prismas regulares com base triangular, ou quadrada, ou hexagonal, não deixaria nenhuma “brecha”.

O problema Abelhas Geômetras demanda do aluno a criação de estratégias para descobrir dentre as formas prismáticas supracitadas a maneira mais econômica de se construir os alvéolos de uma colméia. Espero que o estudante perceba o “instinto geométrico” desses animais e se encante com a relação entre ciência e natureza.

Seguem abaixo o problema matemático exposto na história em quadrinhos Abelhas Geômetras, bem como uma de suas possíveis soluções (e continuação da história), que serão ferramentas de pesquisa da autora para o desenvolvimento deste trabalho.

Os próximos capítulos tratarão da experiência na aplicação desses problemas na educação básica, bem como a análise dos resultados obtidos com essa.

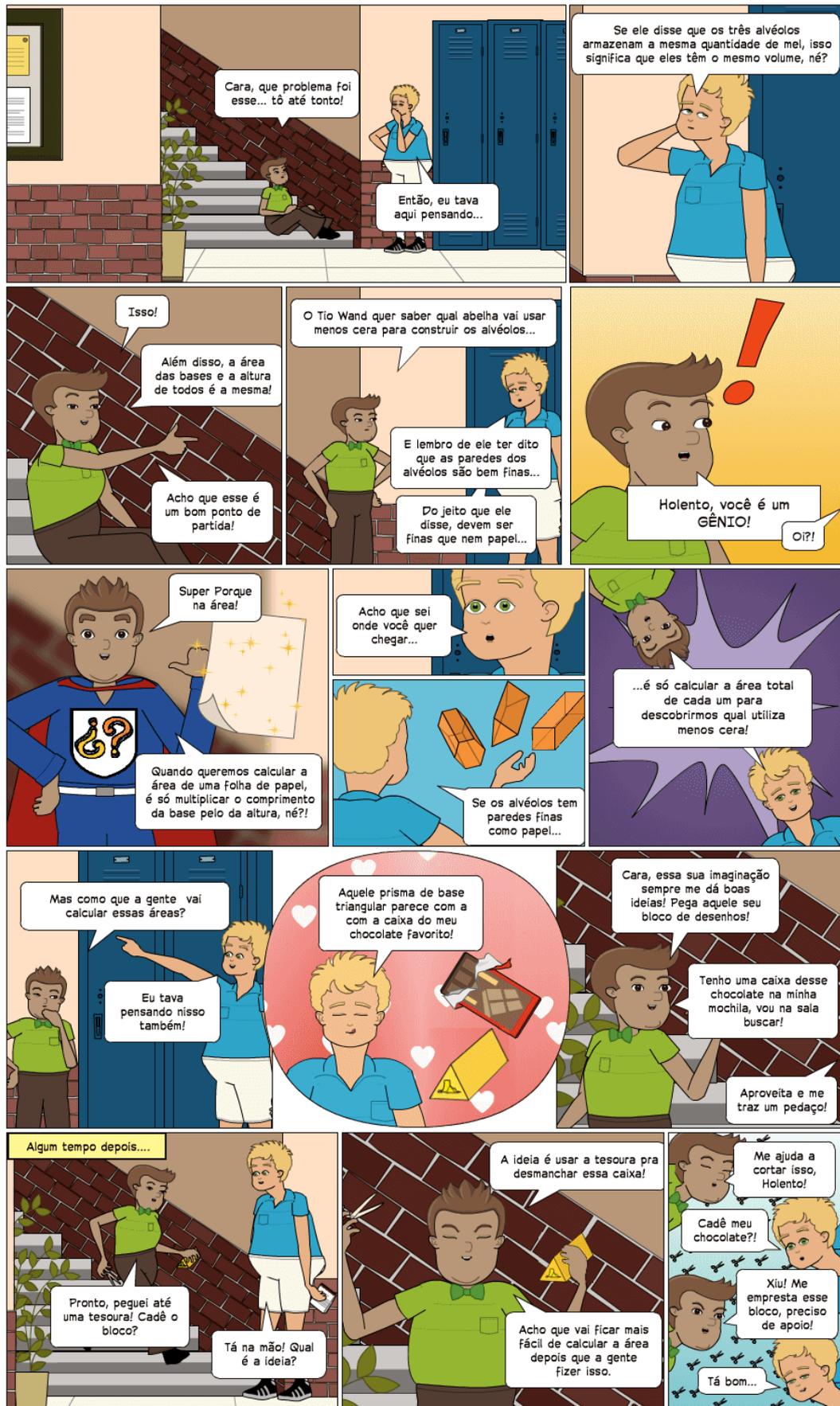


Figura 7 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 1 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

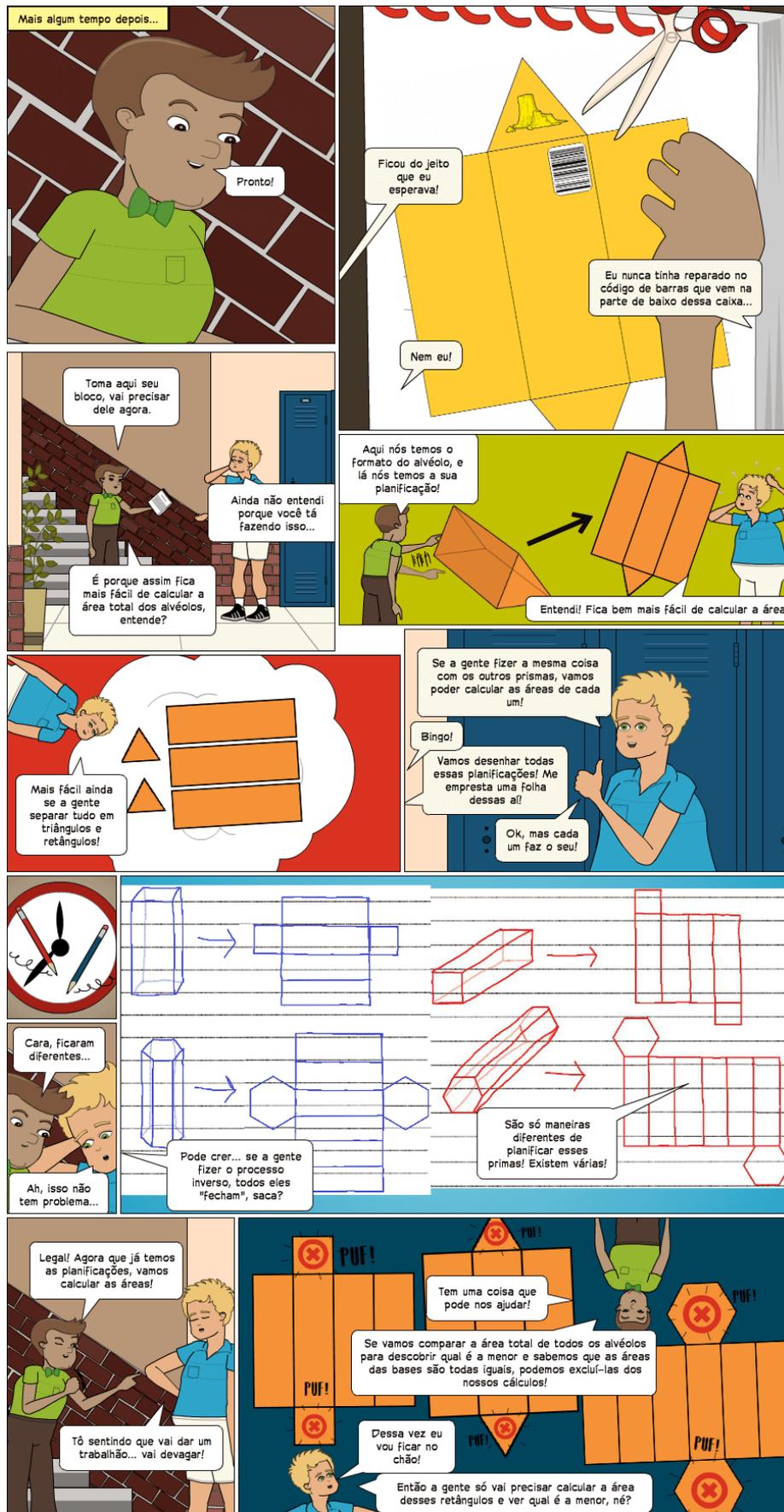


Figura 8 - HQ Abelhas Geométricas: Solução, pt. 2 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

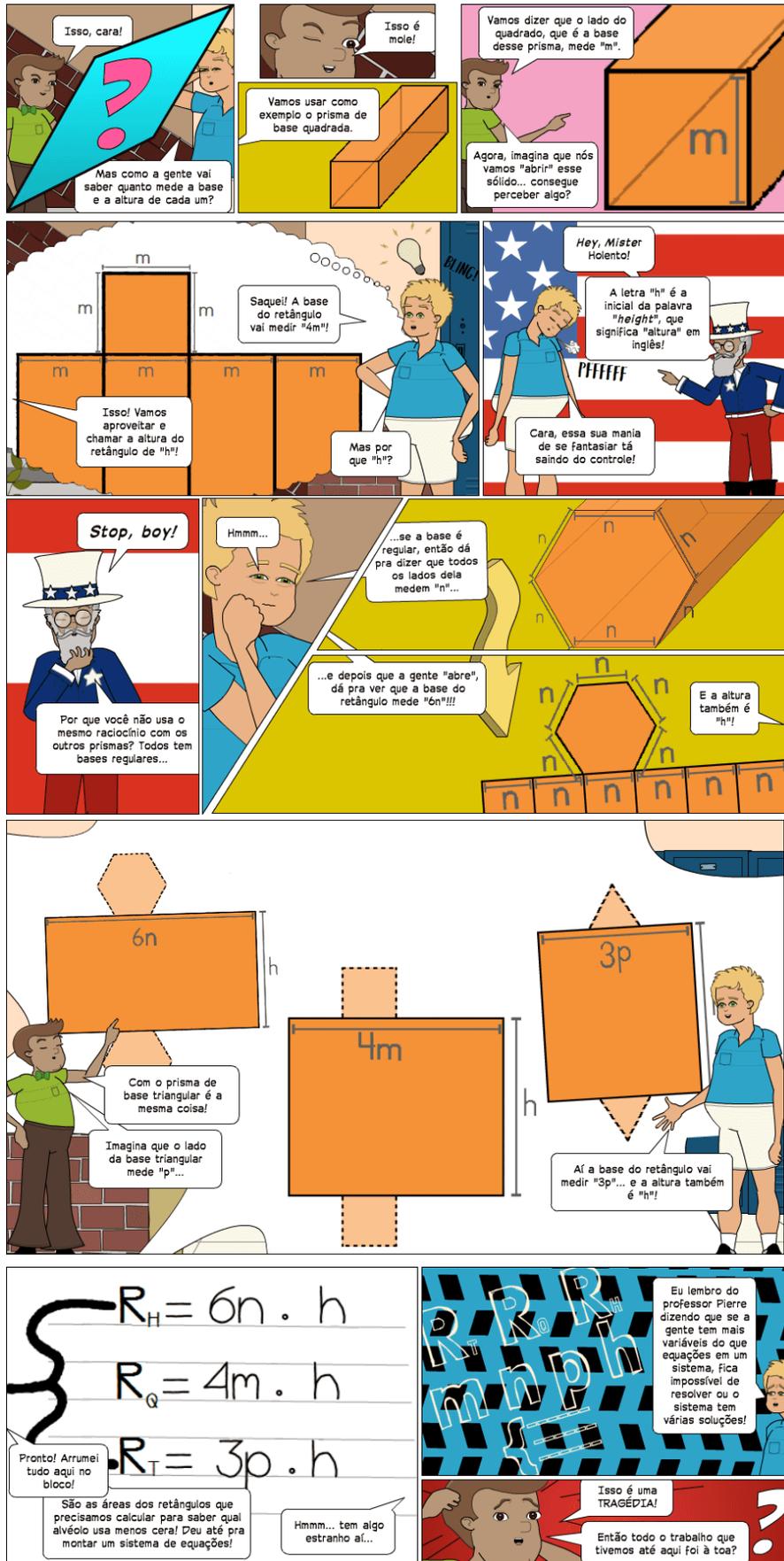


Figura 9 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 3 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

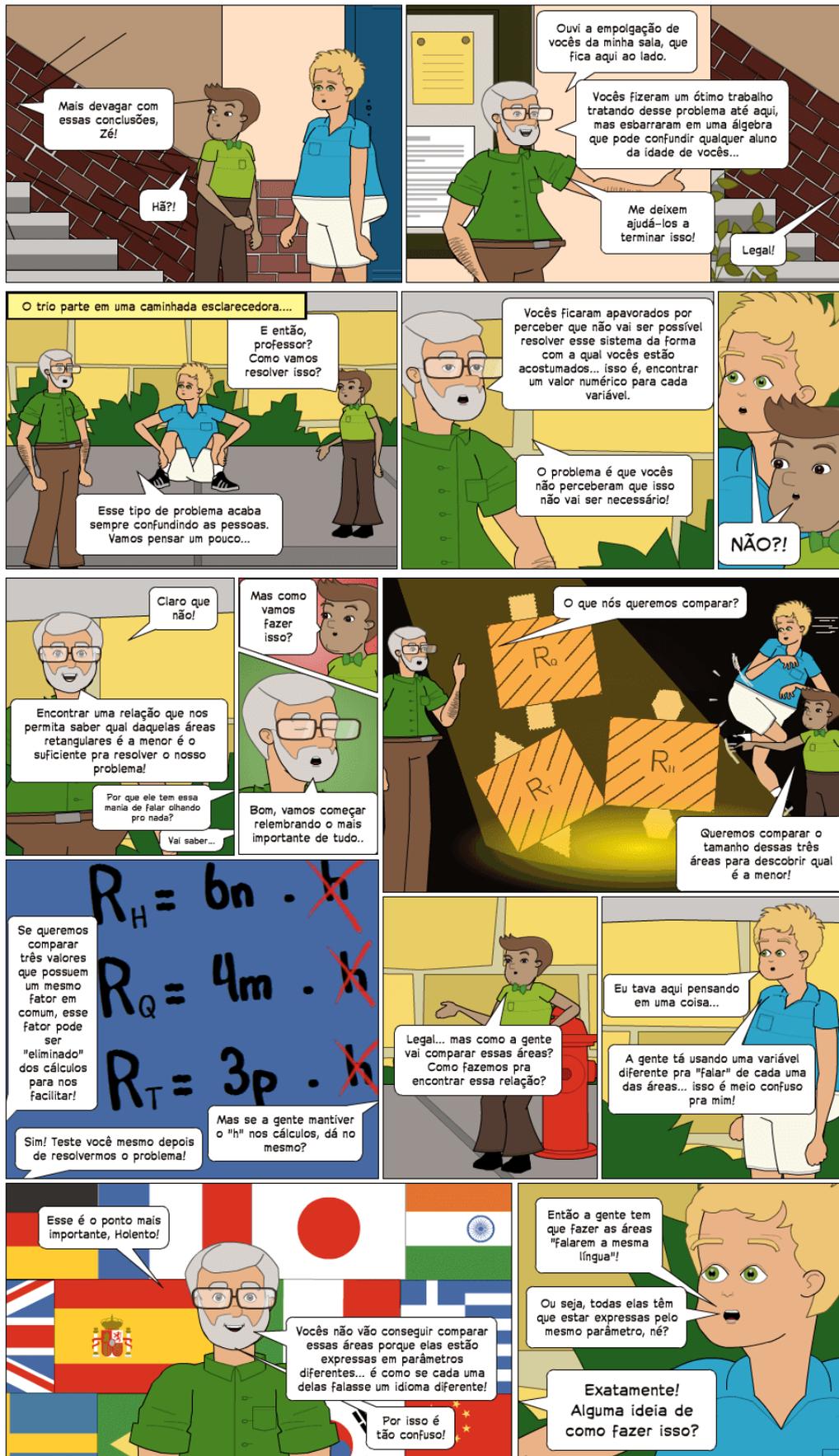


Figura 10 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 4 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

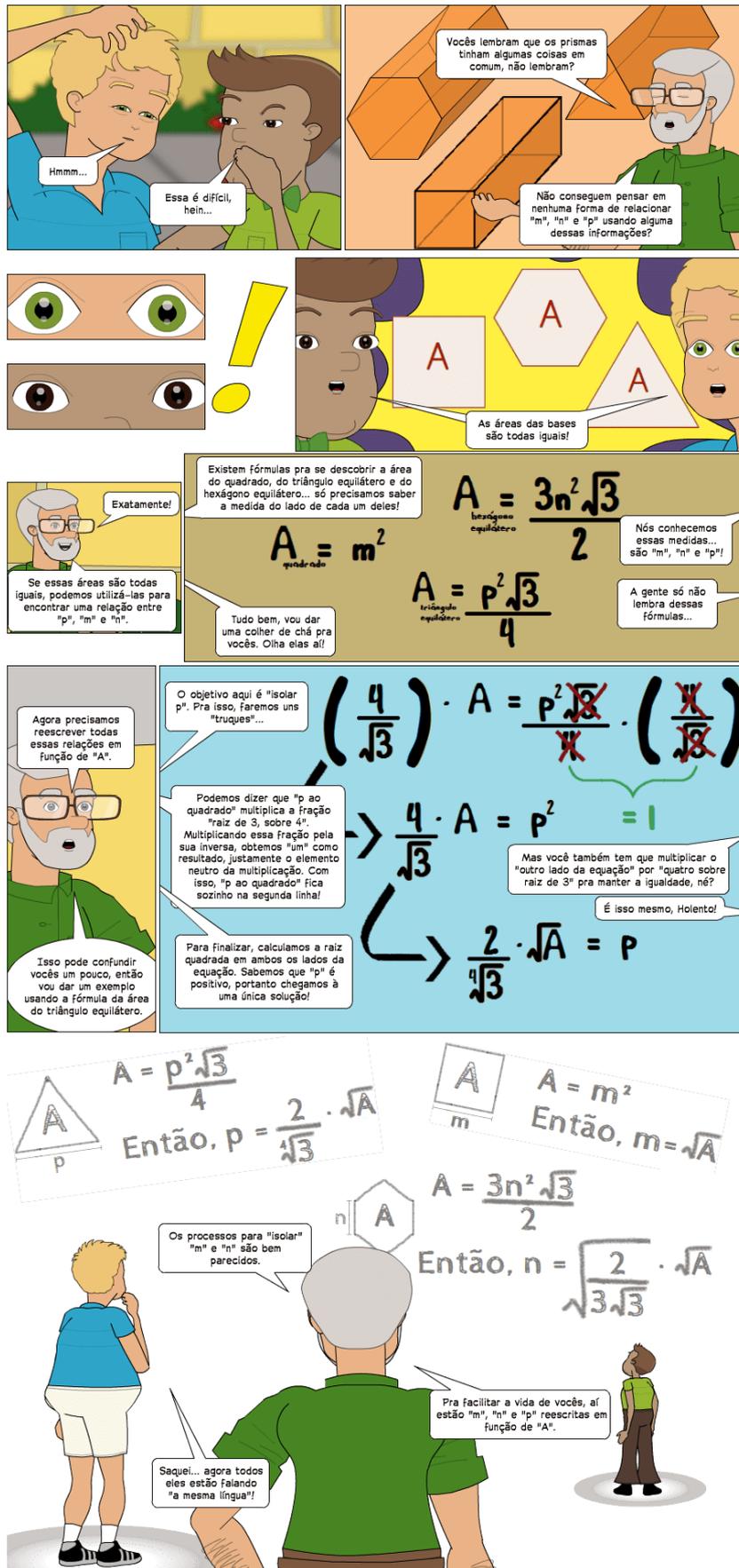


Figura 11 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 5 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

$R_H = 6n$
 $R_Q = 4m$
 $R_T = 3p$

Agora a gente pode finalmente comparar e saber qual é a menor área...

...é só substituir esses novos resultados nas equações de área! Agora a gente tem o "raiz de A" em todas as equações!

Assim fica mais fácil de comparar. O problema são esses números esquisitos aí...

$R_H = 6 \cdot \sqrt{\frac{2}{3\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{A}$
 $R_Q = 4 \cdot \sqrt{A}$
 $R_T = 3 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{A}$

Quanto à isso, fiquem despreocupados!

Podemos trabalhar com aproximações! Essa calculadora aqui vai nos ajudar...

Ela nós dá uma aproximação de "raiz de 3" precisa o bastante para resolver o nosso problema.

$\sqrt[3]{3} = 1.73025$

A "raiz quarta de 3" também aparece nas equações. Aproveitei pra calcular logo!

Vamos substituir essas aproximações nas nossas equações!

Professor, essas divisões ficaram meio estranhas...

Não se preocupe. Já fizemos todo o trabalho pesado, podemos usar a calculadora sem culpa!

$R_H = 6 \cdot \sqrt{\frac{2}{3 \cdot 1.73025}} \cdot \sqrt{A}$
 $R_Q = 4 \cdot \sqrt{A}$
 $R_T = 3 \cdot \frac{2}{1.31539} \cdot \sqrt{A}$

A aproximação que a calculadora deu foi de "1,31539"!

$R_H = 6 \cdot \sqrt{\frac{2}{3 \cdot 1.73025}} \cdot \sqrt{A} = 6 \cdot \sqrt{\frac{2}{5.19075}} \cdot \sqrt{A}$
 $R_H = 6 \cdot \sqrt{0.38530} \cdot \sqrt{A} = 6 \cdot 0.62073 \cdot \sqrt{A}$
 $R_Q = 4 \cdot \sqrt{A}$
 $R_T = 3 \cdot \frac{2}{1.31539} \cdot \sqrt{A} = 3 \cdot 1.52046 \cdot \sqrt{A}$

Estamos quase lá... não estamos?

Sim!

Reparem em como as áreas estão expressas em termos semelhantes... só mais alguns cálculos e...

$R_H = 3,72438 \cdot \sqrt{A}$
 $R_Q = 4 \cdot \sqrt{A}$
 $R_T = 4,56138 \cdot \sqrt{A}$

É só comparar!

O mais econômico é o de base Hexagonal!

E dá para provar algebricamente esse resultado!

Figura 12 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 6 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

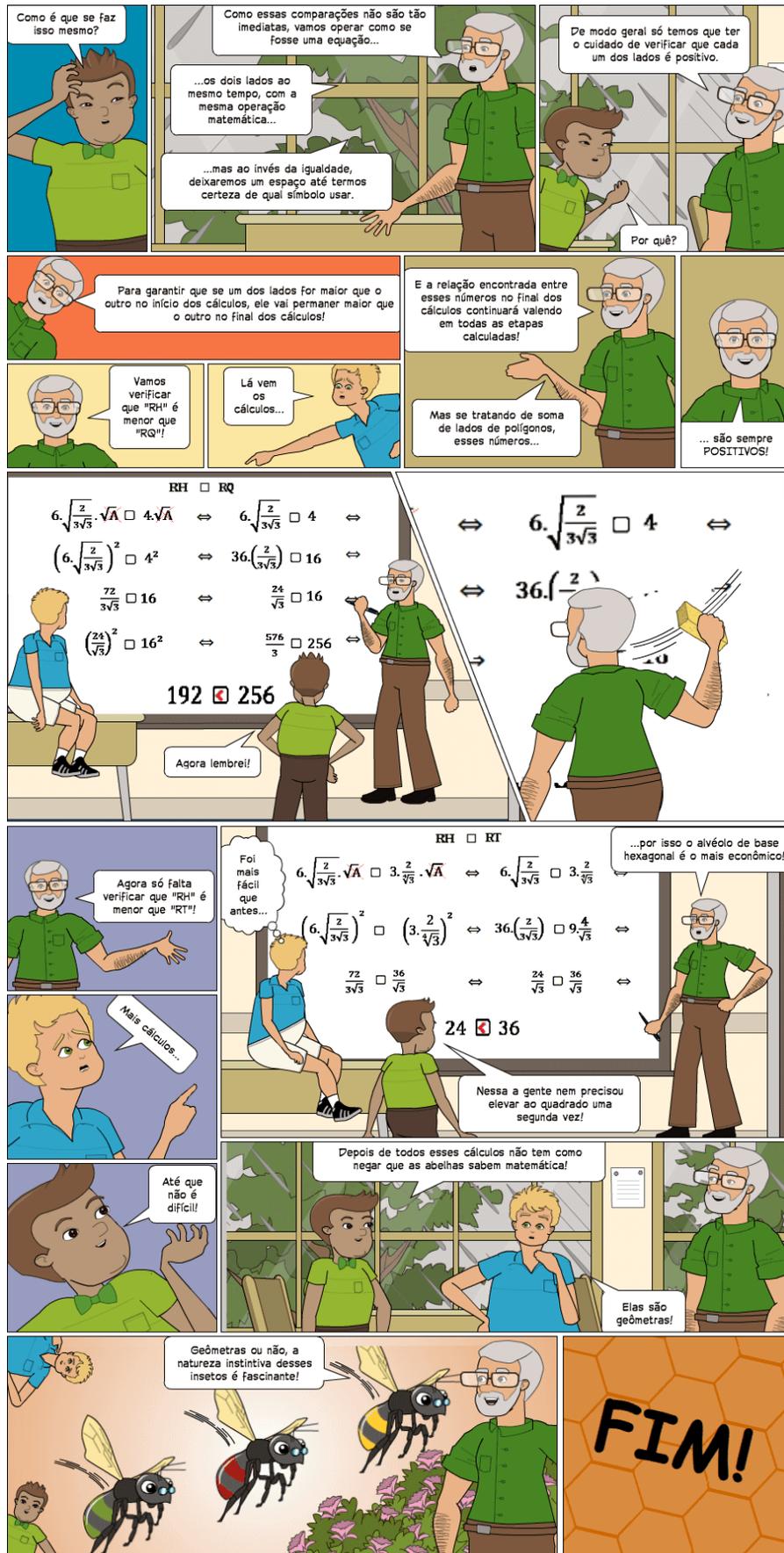


Figura 13 - HQ Abelhas Geômetras: Solução, pt. 7 (criado pela autora e por Danilo Farias no período em que participaram do projeto como bolsistas do PIBID)

A história em quadrinhos *Abelhas Geômetras* não se encontra no almanaque citado neste capítulo.

3.HQ ABELHAS GEÔMETRAS EM SALA DE AULA

Com a conclusão da HQ Abelhas Geômetras, aproximava-se o momento de apresentá-la, numa proposta de atividade em sala de aula. A questão problema da HQ seria apresentada aos alunos de pelo menos uma turma de ensino básico, que a leriam e interpretariam, buscando soluções próprias para esse problema. A continuação da história e, possível solução da questão proposta, seria exibida aos mesmos alunos, que a leriam e interpretariam, podendo comparar a solução apresentada com seus próprios resultados.

Uma das condições era que a instituição de ensino a ser escolhida para tal atividade fosse pública. O Colégio Estadual Manuel de Abreu foi a primeira escolha de local para a aplicação desta atividade. Dentre os aspectos positivos apresentados pela escola, temos a participação desta no PIBID desde o edital anterior, não só na disciplina de matemática, tornando-a um ambiente propício ao desenvolvimento de atividades com propostas diferentes das tradicionais, facilitando a boa aceitação da proposta tanto por parte dos alunos, quanto dos profissionais que lá atuam.

Embora ainda a turma não estivesse definida, é comum encontrar em escolas públicas no município de Niterói, turmas formadas por cerca de 30 alunos e, a escola supracitada não costuma fugir deste padrão. Pensando nesse número e no desejo inicial de que a atividade em sala fosse desenvolvida em duplas de alunos, surgiu a idéia de projetar a HQ Abelhas Geômetras numa tela, visando à economia de papéis e tinta gastos na impressão de cada exemplar desta. Entretanto, essa ideia foi abandonada visto que o tempo de leitura de cada aluno é individual.

O objetivo central da aplicação dessa atividade para o TCC é obter uma avaliação do material didático elaborado, através da análise das respostas de questionários elaborados pela autora direcionados tanto aos alunos da turma a ser considerada quanto ao seu respectivo professor de matemática, além da participação e interação da turma com a atividade proposta.

O questionário pensado para os alunos foi dividido em duas partes. A primeira delas consiste em dez perguntas discursivas sobre a relação desses com a disciplina de matemática, interpretação de textos de modo geral e a leitura de histórias em

quadrinhos, além de questões referentes à compreensão do problema e solução apresentados na HQ *Abelhas Geômetras*. Essa parte dá suporte, no momento da análise dos resultados, a uma melhor compreensão das respostas encontradas na parte seguinte do questionário. A segunda parte do questionário consiste em três questões de múltipla escolha, calibradas em uma escala Likert, relacionando o uso da linguagem dos quadrinhos na apresentação e compreensão do problema e solução encontrados para o problema *Abelhas Geômetras*.

O questionário pensado para os professores de matemática consiste em onze questões discursivas envolvendo temas relacionados com a metodologia de ensino de resolução de problemas, experiências pessoais durante a prática docente, e avaliação do material apresentado.

Ambos os questionários, destinados ao professor de turma e aos alunos, podem ser encontrados nos anexos deste TCC (questionário do aluno, no anexo A; o do professor, no anexo B).

3.1 Escolha da turma

A história *Abelhas Geômetras* aborda prismas regulares, conteúdo comumente ensinado para alunos do 2º ano do Ensino Médio. O Currículo Mínimo da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ, 2012, p.17) considera as seguintes habilidades e competências a ser desenvolvidas no 2º ano do Ensino Médio, no que tange o ensino/aprendizado desse tema: reconhecer e nomear prismas e cilindros; resolver problemas envolvendo o cálculo de áreas lateral e total de prismas e cilindros e; resolver problemas envolvendo cálculo do volume de prismas e cilindros. Desta forma, o primeiro pensamento foi aplicar a atividade em turmas deste ano.

Patrícia, professora de matemática do Colégio Estadual Manuel de Abreu, no primeiro ano em que participei do PIBID, foi a professora supervisora da minha equipe nessa mesma escola. Nos dias que correm ela atua em três turmas de 2º ano de Ensino Médio, continua atuando como supervisora do PIBID e sempre é muito solícita e aberta quanto a realizações de atividades onde a universidade e a escola interagem para o melhor aprendizado tanto de alunos do ensino básico, quanto na formação docente.

No dia 17 de Abril, conheci duas dessas turmas através da observação de suas aulas de matemática. Um dos empecilhos para a aplicação da atividade numa delas foi o conflito de datas para a realização da mesma. Os alunos dessa série ainda não tinham tido contato com o conteúdo, que seria ensinado apenas no 2º bimestre letivo. Visando um maior tempo para a análise dos resultados que serão apresentados neste TCC, foi sugerido que eu buscasse outra turma para realizar a pesquisa.

A primeira turma com quem atuei no PIBID, em 2016, com supervisão da professora Patrícia, hoje se encontra majoritariamente no 3º ano do Ensino Médio e nesta mesma escola. Atualmente, a professora de matemática desta turma é Ana Márcia, que coincidentemente foi supervisora da minha equipe no PIBID no ano de 2017. Além disso, Ana também participou do Projeto HQ, na mesma época e, ao saber da proposta de atividade, também concordou com a aplicação nas turmas dela. A atividade seria realizada na primeira semana de Maio. Devido a problemas de saúde da professora, esse encontro não chegou a acontecer.

Outro supervisor daquele edital do PIBID é o professor Wagner, que atualmente também atua em turmas de 3º ano de Ensino médio na mesma escola. Segundo o professor, embora essas turmas estivessem no ano final do Ensino Médio, no ano anterior não tiveram muito contato com o conteúdo de prismas regulares e, a geometria, de modo geral, foi uma área pouco explorada. Sobre esta série, a direção da escola afirmou que uma das turmas de Wagner, a turma 3006 obteve bons resultados no 1º bimestre letivo, e essa foi a escolhida por mim.

No dia 9 de Maio conheci duas das turmas do professor Wagner e no dia 14 de maio, apliquei a atividade em uma delas, a turma 3006.

3.2 Aplicação de atividade no Colégio Estadual Manuel de Abreu

No dia 14 de Maio, a atividade foi realizada na turma 3006 do Colégio Estadual Manuel de Abreu, com supervisão do professor de matemática Wagner Esteves e a participação de 19 estudantes, tendo início as 8:40h e término as 10:20h.

Os alunos presentes nesse dia foram orientados a unirem-se em duplas ou trios, de acordo com a preferência desses e, após o recebimento dos quadrinhos contendo a questão proposta, iniciaram a leitura e discussão do problema matemático. Esse processo teve duração de cerca de 40min e, durante ele, pude circular pela sala com o gravador do celular ligado, para compreender melhor o raciocínio desses estudantes. Participativos e cooperativos mostraram-se interessados em apresentar uma solução ao problema, ainda que apresentassem deficiências na disciplina de matemática, sobretudo em geometria.

Na semana anterior à aplicação do quadrinho, o professor da turma comentou que essa apresentava dificuldades na disciplina de matemática, no que tange ao conhecimento de geometria. Pelo que disse, esses alunos não tiveram uma base referente a essa área de conhecimento no 2º ano do Ensino Médio, fato que pude comprovar nas gravações dos áudios. Nessa mesma época, a turma do professor Wagner estudava o conteúdo de estatística que, pelo menos no ensino escolar, pouco se relaciona com a geometria.

No dia da aplicação da atividade, uma das duplas chegou a perguntar se havia um conteúdo específico para a resolução do problema, pois estava em dúvida entre os conteúdos de probabilidade e análise combinatória, talvez pelo fato desses conteúdos estarem sendo estudados nas semanas anteriores. Ao saber que a solução se encontrava na geometria, uma das alunas questionou há quanto tempo não estudavam geometria. Essa mesma aluna afirmou que a última série em que estudou geometria foi no 6º ano do Ensino Fundamental. Em outra dupla, uma aluna afirmou não ser boa em matemática e não saber geometria. Outra disse que gosta de matemática, mas que geometria é muito difícil. Outros ainda disseram não gostar de matemática por não compreendê-la. Esse desgosto pela matemática é, inclusive, relatado por diversos autores da área de educação matemática. Lins (2004), por exemplo, destaca grande parte desse desinteresse encontra-se na falta de sintonia entre a *'matemática na vida real'* e a *'matemática sala de aula'*.

O aluno, que estuda geografia na escola, vê, em jornais e revistas ou na televisão, falarem de outros países, de rios, de mares, de montanhas, de povos e do que eles fazem. E mesmo para a biologia, a química e a física, eles aparecem nas notícias e nos gibis. Uma solução que parece indicada nesta situação é buscar fazer os alunos

verem ‘a matemática na vida real’, ‘trazer a vida real para a sala de aula’. (Lins, 2004, p.93)

Nesse sentido, em nossa atividade estamos trazendo a matemática para o mundo real, se utilizando de um instrumento citado pelo autor: os quadrinhos.

Ainda sobre a discussão e tentativa de solucionar o problema, alguns dos estudantes não acreditavam ser possível a área da base ser igual nos três prismas apresentados, por serem figuras distintas, a saber, triângulo equilátero, quadrado e hexágono regular e, não conseguiam se conformar com o fato dela não ser apresentada como um valor específico. O mesmo ocorreu com a altura que, para esses, deveria ser uma altura dada no problema. Com esse pensamento, alguns alunos passaram a acreditar que deviam encontrar o valor referente a área da base e da altura desses prismas, pois na visão deles, o problema estava incompleto, faltavam dados para solucioná-los. Houve também quem dissesse que o alvéolo com formato de prisma de base triangular fosse o mais econômico dentre os apresentados devido ao número de lados ser menor, comparado aos outros. Ou seja, o valor do perímetro da base é tanto menor quanto for o número de lados, independentemente das medidas dos lados em si. Isso demonstra uma atitude ingênua com reação a processos de otimização, muito pouco explorados no ensino básico de matemática (SILVA, 2016).

Há, entretanto, no grupo quem tenha identificado relações importantes entre os prismas, como a implicação de que se a área da base e as alturas são as mesmas nos três sólidos, certamente os três alvéolos possuem a mesma capacidade de armazenamento de mel, que é o mesmo que dizer que seus volumes são iguais. Os mesmos alunos identificaram também que o problema pedia para descobrir qual dos sólidos apresentados possuía a menor área total e, alguns ainda foram mais observadores, visando descobrir apenas a área lateral desse, considerada por eles “paredes” dos alvéolos. Uma das equipes chegou a justapor triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos regulares, para ter certeza de que os lados seriam conjugados.

Devido a deficiências no aprendizado de geometria, algumas equipes não identificaram o problema ou, mesmo o identificando, não conseguiram traçar estratégias para solucioná-lo. Foi o caso de um dos grupos formados, que por falta de ferramentas,

como as fórmulas para o cálculo da área da base, ou do volume dos prismas, não conseguiu concluir os cálculos necessários para aplicar em seu raciocínio.

Cabe destacar que a base dos prismas apresentados são polígonos regulares, conteúdo que deveria ser visto no Ensino Fundamental. O Currículo Mínimo da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ, 2012, p.13) prevê o desenvolvimento da habilidade e competência de resolver problemas que envolvam áreas de figuras planas no 9º ano do Ensino Fundamental.

Ao final da leitura, discussão e tentativa de resolução, os alunos receberam a continuação da história e foram orientados a ler e buscar compreender as primeiras seis páginas e deixar a leitura da sétima, e última página, para um segundo momento. A primeira parte da continuação da história trazia uma possível solução para a resolução do problema inicialmente proposto com o auxílio do uso de calculadora. Aproximações para números irracionais, como raiz quadrada ou raiz quarta de três podiam ser estimadas através do uso dessa máquina pelos próprios personagens. Acreditávamos que o uso dessa ferramenta poderia facilitar a melhor compreensão dos alunos, por se aproximar mais da realidade cotidiana desses. Hoje, boa parte desses estudantes possui um smartphone consigo e, conseqüentemente, uma calculadora disponível no bolso.

Durante esse processo, os grupos ficaram em silêncio, focados na leitura, não houve discussão, nenhum deles solicitou ajuda para compreender melhor o que estava sendo transmitido na HQ. Assim que percebi que todos os grupos tinham concluído a leitura, pedi que prosseguissem para o fim da história, onde foi apresentada uma solução algébrica para o problema proposto. A leitura de toda solução quadrinizada teve duração de cerca de 40min.

O passo seguinte foi a entrega do questionário, para ser respondido individualmente pelos alunos e recolhido no fim da aula a fim de obter resultados através de sua análise.

Cabe destacar que em momento algum intervi na compreensão da solução apresentada, não me dirigi ao quadro, nem me comuniquei com as duplas e trios a respeito da resolução apresentada na HQ. Eles não tiveram revisão das fórmulas de área de base dos prismas apresentados, nem do cálculo do volume dos mesmos. A solução desta questão não foi construída com esses estudantes. Foram leitores da HQ.

3.3 Análise dos resultados referente à aplicação no Colégio Estadual Manuel de Abreu

Nesta seção, apresentaremos uma análise detalhada dos dados obtidos através das respostas dos questionários apresentados aos alunos da turma 3006 do Colégio Estadual Manuel, bem como de seu professor de matemática, Wagner Esteves.

3.3.1 Avaliação das respostas dadas ao questionário pelos alunos

O questionário foi distribuído aos alunos para ser respondido individualmente. Para preservar a identidade desses alunos, seus verdadeiros nomes foram substituídos por outros. As respostas dadas ao questionário permitiram o conhecimento de informações importantes para essa pesquisa. Através da análise detalhada das questões apresentadas, foi possível investigar experiências particulares dos alunos, relacionadas à interpretação de textos, a disciplina de matemática e a relação com as histórias em quadrinhos durante a vida escolar e, em particular, durante a aplicação desta atividade. A seguir, são apresentados os resultados obtidos mediante essa investigação, considerando cada uma das dez questões discursivas da primeira parte do questionário e cada uma das três questões de múltipla escolha baseadas na escala Likert da segunda parte do questionário.

3.3.1.1 A primeira parte do questionário

A primeira pergunta tratava da relação de cada um dos alunos do grupo com a disciplina de matemática. No dia da aplicação da atividade foi possível verificar o interesse de uns alunos no aprendizado de matemática e também a baixa auto-estima de outros quanto à disciplina. Através do questionário, pudemos verificar a variedade de respostas. Abaixo, estão destacadas aquelas que foram melhores justificadas pelo grupo.

“É boa, gosto da matéria e tenho facilidade em entender”. (Lucas)

“Boa. Maioria (ou quase) todas as matérias consigo entender”.(Pedro)

“Muito boa, nos damos muito bem. Sempre me dei bem na matéria e gosto muito”. (Rute)

“Minha relação com a matemática é muito boa. Eu curto muito matemática e acho que tenho facilidade em aprender”. (Ana)

“Boa, porém tenho dificuldades devido a uma base fraca”. (Rebeca)

“Minha relação é mais ou menos, porque é a matéria que tenho mais dificuldade”. (Jonas)

“Muito ruim, pois tenho bastante dificuldade em entender”. (João)

“Horível, tenho muita dificuldade em aprender”. (Marcos)

Vale ressaltar que uma variável importante na definição de uma boa relação com a matemática está na compreensão e entendimento do que lhes é apresentado. O que nos traz um bom retorno, quanto docentes. A abordagem internalista da matemática escolar, sem conexão com a realidade ou com outras áreas do conhecimento, tem sido um dos principais obstáculos para o seu aprendizado, determinando, como consequência, “a frequente atitude de distanciamento, temor e rejeição em relação a essa disciplina, que parece aos alunos inacessível e sem sentido” (BRASIL, 2002, p.13).

Indagados sobre a pretensão de se cursar uma faculdade após a conclusão do Ensino Médio e, caso positivo, a área de conhecimento envolvida (Exatas, Humanas ou Saúde), as respostas foram bem diretas. Apenas dois desses alunos não tem pretensão de dar sequência aos estudos no nível superior. Dos demais, cinco pretendem cursar uma faculdade cuja área de conhecimento seja Saúde, sete deles, uma faculdade cuja área de conhecimento seja Ciências Humanas, três deles uma faculdade cuja área de conhecimento seja Ciências Exatas e, dois deles ainda estão em dúvidas quanto a essa escolha.

Uma queixa comum dos professores de matemática é a dificuldade que os alunos têm na interpretação do texto das questões propostas a eles. O desenvolvimento dessa competência geralmente é atribuído as disciplinas ministradas pelos profissionais de Letras. Deste modo, a terceira questão tratava da relação dos alunos com a interpretação textual apresentada tanto nas disciplinas de Português e Produção Textual, e a quarta questão da relação com a interpretação problemas nas disciplinas de Matemática e Resolução de Problemas Matemáticos.

Indagados se durante a vida escolar tiveram dificuldades em interpretação de textos nas disciplinas de Português e Produção Textual, dezesseis alunos afirmaram ter tido alguma dificuldade.

Indagados se durante a vida escolar tiveram dificuldades interpretação dos problemas propostos nas disciplinas de Matemática ou Resolução de Problemas Matemáticos, catorze alunos afirmaram ter tido alguma dificuldade. No caso desta pergunta, era pedido que os alunos justificassem suas respostas. Algumas dessas justificativas são apresentadas abaixo:

“Sim, pois não consigo associar a que matéria é muitas vezes”. (João)

“Com certeza. Tenho muita dificuldade, principalmente em saber a fórmula que devo colocar para tentar resolver, etc”. (Marcos)

“Sim, não tive uma base boa no [Ensino] Fundamental e isso afeta minha relação com a matemática hoje”. (Rebeca)

“Não gosto muito de problemas, ter que interpretá-los é um grande desafio para mim. Me dou bem com muito cálculo”. (Rute)

“Não, porém não sou boa com cálculos”. (Madalena)

A quinta das questões desta parte pedia que eles respondessem quais as primeiras impressões que tinham ao encontrar uma questão, de matemática ou não, que utilizasse o recurso de quadrinhos na sua apresentação. Muitos deles se sentem mais confortáveis e mais interessados em resolver problemas que envolvem quadrinhos em sua formulação, como se pode observar através de muitas das respostas a essa questão. Algumas delas serão apresentadas a seguir:

“Mais confortável que questões sem”. (João)

“Acho diferente, é uma boa forma didática para ensino”. (Marcos)

“Que será algo diferente, uma forma mais dinâmica”. (Marta)

“Acho bastante criativo e super interessante. Me cativo a fazer”.
(Rute)

“Acho legal, pois, gosto de quadrinhos”. (Samuel)

“Acho criativo, acaba sendo uma maneira mais fácil e divertida de resolver o problema”. (Ana)

“Acho diferente e criativo, principalmente em matemática, pois não é muito comum”. (Daniel)

“Uma boa impressão, pois é algo diferente”. (Lia)

Embora a maior parte dos alunos que participaram desta pesquisa tivesse respondido positivamente à questão anterior, poucos possuem o hábito de ler HQs ou mangás. Isso foi evidenciado nas respostas apresentadas na sexta questão deste questionário, pois apenas cinco desses alunos afirmaram ter o hábito de ler histórias no formato de quadrinhos. A justificativa não foi solicitada nesta pergunta, no entanto posso afirmar que o Colégio Estadual Manuel de Abreu possui uma biblioteca com várias obras do gênero.

A sétima das questões possui forte relação com as respostas apresentadas nas terceira e quarta. Questionar se os alunos entenderam o problema proposto na HQ Abelhas Geômetras está fortemente ligado a interpretação do texto apresentado na história. Dos alunos presentes no dia da aplicação da atividade, sete deles afirmaram ter compreendido totalmente o problema, cinco compreenderam parcialmente o problema e, sete não o compreenderam. Entretanto, com relação àqueles que responderam que não compreenderam, surge uma pergunta que, infelizmente, não sabemos responder: não entenderam o contexto do problema ou **não entenderam o que era pra fazer para resolver o problema?** Mas o que é “pra fazer para resolver o problema” não é função da HQ, mas sim da história cognitiva de cada sujeito.

O conteúdo matemático trazido na HQ Abelhas Geômetras não é trivial. De fato, a matéria deveria ter sido ensinada no 2º ano do Ensino Médio e havia certa expectativa minha quanto à resolução do problema pelos alunos. Posso afirmar baseada nas folhas que foram entregues que nenhum dos 19 alunos soube responder a questão. “Chutes” e palpites foram dados e justificados, segundo alguns dos alunos, pelo uso de lógica. Teve quem tentou usar probabilidade para solucionar a questão. E, mesmo quem procurou usar a geometria, ou não seguiu um raciocínio correto, ou mesmo os que conseguiram raciocinar corretamente não dispunham das ferramentas necessárias para a resolução do problema. De acordo com as respostas dos questionários, na questão 8, cinco dos alunos afirmaram não ter conseguido obter nenhuma resposta ao problema, uma dupla afirmou ter tentado resolver a questão com o auxílio de probabilidade, um trio afirmou ter resolvido o problema pelo uso de lógica matemática e os demais alunos, a saber, nove, afirmaram ter usado conhecimentos de geometria.

A nona questão tratava do entendimento da solução apresentada na HQ Abelhas Geômetras. Para que a resposta a essa pergunta fosse positiva, ou seja, fosse respondido que se entendeu a solução apresentada, mais do que a interpretação do texto, um entendimento da matemática retratada na história era necessário. Das respostas obtidas nesta questão, podemos afirmar que oito alunos compreenderam totalmente a solução apresentada na HQ, quatro a compreenderam parcialmente e, sete dos alunos não a compreenderam, curiosamente, o mesmo número de alunos que disseram não ter compreendido o problema apresentado.

Cabe destacar que dos cinco alunos que responderam ter o hábito de ler HQs ou mangás na sexta questão, apenas um deles afirmou não ter entendido o problema matemático trazido em Abelhas Geômetras, além disso, todos afirmaram ter entendido totalmente ou parcialmente a solução apresentada na continuação da história.

A décima questão consistia numa avaliação do material como um incentivo ao uso da metodologia de ensino de resolução de problemas. Catorze estudantes afirmaram que o formato apresentado torna o problema matemático mais interessante e compreensível. Dentre as melhores justificativas, destaco as seguintes:

“Sim, como disse na questão 5, acho que é uma maneira mais interessante e divertida de resolver o problema”. (Ana)

“Sim. Da pra ter uma visualização melhor do problema”. (Marcos)

“Sim, pois sai do formato de só cálculos”. (João)

“Sim, porque se torna algo mais dinâmico”. (Madalena)

“Sim, pois acaba chamando mais nossa atenção”. (Eva)

3.3.1.2 A segunda parte do questionário

A segunda parte do questionário consiste em três questões de múltipla escolha baseadas na escala Likert. As questões tratavam do uso da linguagem dos quadrinhos na apresentação e compreensão do problema e solução encontrados em Abelhas Geômetras. As questões apresentadas foram respectivamente:

- 1) O uso de HQ torna mais interessante o aprendizado de matemática.
- 2) O formato de HQ auxiliou minha compreensão do contexto do problema Abelhas Geômetras.

- 3) O formato de HQ auxiliou minha compreensão da solução do problema Abelhas Geômetras.

Com o intuito de melhor avaliar essas três questões, nos utilizamos de uma escala Likert, calibrada do seguinte modo: discordo totalmente (1), discordo (2), não concordo e nem discordo (3), concordo parcialmente (4) e concordo totalmente (5). A tabela a seguir detalha o número total das possíveis respostas a para cada uma das questões suas respectivas médias considerando os pesos estabelecidos na escala.

Tabela 1- Resultados da segunda parte do questionário - Colégio Estadual Manuel de Abreu

Parte 2	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo e nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Média
	1	2	3	4	5	
Questão 1	0	2	5	9	3	3,68
Questão 2	1	2	2	13	1	3,58
Questão 3	0	3	6	7	3	3,57

Por meio da escala, observa-se que as afirmações (com características positivas) feitas nas três questões encontram-se na zona de concordância (média > 3).

3.3.2 Avaliação das respostas dadas ao questionário pelo professor de turma

O questionário pensado para os professores de matemática consiste em onze questões discursivas envolvendo temas com a metodologia de ensino de resolução de problemas, experiências pessoais durante a prática docente, e avaliação do material apresentado. A seguir, são apresentadas as perguntas feitas e as respectivas respostas dadas pelo docente de matemática da turma 3006, professor Wagner Esteves.

1) Qual a sua opinião sobre Resolução de Problemas como metodologia de ensino?

“Acredito que é uma alternativa que possibilita ao aluno participar ativamente na construção do conhecimento, além de ser interessante, pois, muda o processo tradicional de formalização prévia de conteúdos e só ao final do processo são apresentados os

problemas. Essa inversão traz ao aluno a possibilidade de transformar-se agente na construção do conhecimento.”

2) Você costuma utilizar essa metodologia em suas aulas? Por quê?

“Em determinados conceitos, sim, mas não todo currículo, pois há uma necessidade de carga horária maior para o currículo da série a ser contemplada nessa metodologia.”

3) Quais as maiores dificuldades apresentadas pelos alunos durante a resolução de problemas matemáticos usando essa metodologia?

“Apesar de aproximar os educandos à matemática, é desafiador no momento em que os alunos demonstram defasagens com relação a algumas habilidades essenciais à proposta.”

4) Você costuma criar problemas matemáticos para seus alunos? Quais dificuldades você encontra durante essa criação?

“Em situações específicas, provas, testes. Trazer a realidade e vivência dos alunos para o contexto dos problemas matemáticos.”

5) Como você costuma apresentar aos alunos uma solução para o problema proposto?

“Entendo que o objetivo inicial é menor na apresentação minha da solução e maior no desafio criado para eles para que investiguem, construam conhecimentos, se envolvam nesse processo de construção. Apresentar os resultados desse processo.”

6) Você tem o hábito de ler HQs ou mangás? Caso afirmativo, quais?

“Não é muito comum, mas com finalidade de leitura para a minha filha como estímulo futuro à leitura.”

7) Você gostou do formato de apresentação do problema exposto na HQ Abelhas Geômetras?

“Bastante criativo que faz o aluno perceber a instintiva matemática das abelhas no aproveitamento dos espaços com menos material gasto e maior volume (economia).”

8) Você gostou do formato de solução exposto na HQ Abelhas Geômetras?

“Muito bem representado no diálogo.”

9) Em sua opinião, o uso de HQs é um bom recurso para ser utilizado no ensino da matemática escolar? Justifique sua resposta.

“É um recurso valioso, A matemática sempre estará associada à leitura e escrita. As HQs desenvolvem a criatividade dos alunos, desperta a imaginação, desenvolve o raciocínio e essa maior observação além de favorecer a assimilação do conceito tratado, ajudam a desenvolver nestes o gosto pela leitura.”

10) Você já usou esse recurso em sua prática docente? Caso afirmativo, discorra sobre sua experiência.

“Sim. Quando tratei sobre potenciação, produzi sem grandes recursos um quadrinho sobre o conceito e o resultado foi bastante proveitoso.”

11) Você pretende usar esse recurso em aulas futuras? Justifique.

“Gostaria de tornar desse recurso um hábito, mas percebo um calendário muito estreito para um currículo extenso e engessado. Sinto falta de políticas educacionais que nos favoreça e permitam (tempo e formação continuada) uma maior exploração dessa metodologia tão instigante, inclusiva e envolvente.”

O professor gostou do formato do problema (bastante criativo). Destacou vários pontos positivos quanto ao uso desse recurso (valioso; desperta a imaginação; desenvolve o raciocínio; ajuda a desenvolver o gosto pela leitura). Em particular, gostou da atividade apresentada, principalmente do contexto do problema apresentado: “Bastante criativo que faz o aluno perceber a instintiva matemática das abelhas no aproveitamento dos espaços com menos material gasto e maior volume (economia).” No entanto, questiona aplicação deste recurso “para determinados temas” ou mesmo quando se considera o pouco tempo dado ao professor para cumprir o programa curricular: “Gostaria de tornar desse recurso um hábito, mas percebo um calendário muito estreito para um currículo extenso e engessado”.

3.4 Aplicação de atividade na UFF

Considerando que na aplicação da atividade no Colégio Manuel de Abreu, não tivemos tempo e nem oportunidade para explorar a discussão sobre a resolução do problema, resolvemos aplicar de novo este material em outro grupo. Diante da urgência quanto ao tempo e da dificuldade inicial que tivemos para realizar a atividade no colégio, optamos por aplicar a um grupo de sete alunos voluntários do Programa Dá Licença. A maioria deles ainda nos períodos iniciais do seu curso de graduação em Licenciatura em Matemática. A atividade foi aplicada no dia 29 de maio.

O grupo em questão passou por um processo seletivo para estar no curso de Licenciatura em Matemática – UFF. São alunos que gostam da disciplina de matemática mas que não estão muito distantes da faixa etária dos alunos da turma 3006 do Colégio Estadual Manuel de Abreu.

Devido ao pequeno número de estudantes e a maior maturidade de pensamento matemático comparado ao grupo da educação básica, não foi sugerido aos estudantes que se unissem em duplas ou trios, mas também não os foi vetado. Obviamente, o planejamento da aula precisou ser alterado, visto que estávamos aplicando a um grupo distinto. Cada um desses recebeu a primeira das folhas da HQ, contendo o problema matemático e tiveram certo tempo para ler, interpretar e procurar resolver a questão. O tempo, nesse caso foi o mesmo dado ao grupo anterior.

Durante o processo, houve quem preferiu solucionar o problema individualmente, e quem preferiu discutir a questão com o colega. Em todos os casos, a lembrança do cálculo da área das bases de alguns dos prismas apresentados, a saber, área do triângulo equilátero e a área do hexágono regular, não estavam nas memórias desses estudantes. Pediram auxílio e, para este grupo, deixei anotadas as fórmulas no quadro da sala do Dá Licença. Essa foi uma das alterações comparada à experiência anterior. Por sugestão do professor orientador, as estratégias de soluções propostas pelos estudantes foram discutidas de forma coletiva. Dificuldades relacionadas ao esquecimento de outras fórmulas matemáticas também foram desfeitas com esse auxílio. O grupo se mostrou participativo, mas, embora tenham uma boa relação com matemática, outras dificuldades se apresentaram.

Houve quem, numa primeira leitura, não conseguisse interpretar a questão e entender o que se estava pedindo. Com uma leitura mais atenta, esse empecilho logo se dissipou. Um fato curioso foi que a crença de que o alvéolo mais econômico dentre os apresentados seria aquele no formato de um prisma regular com base triangular também apareceu nesse grupo do ensino superior. A justificativa para isso foi idêntica para os alunos desses dois grupos e graus de escolaridade: *lógica!*

O passo seguinte foi a entrega dos questionários para que eles respondessem. Esse era idêntico ao apresentado aos alunos do ensino básico. Visando a não exposição e um maior conforto desses alunos para solucionar o problema e responder as perguntas do questionário, não foi pedido que se identificassem nas duas folhas. Desta forma, para preservar a identidade dos sujeitos deste grupo, os nomes verdadeiros foram substituídos por nomes fictícios. Diferentemente dos alunos da escola, esses conhecem e são conhecidos pelo meu orientador e poderiam ficar tímidos ao expor verdadeiramente seus pensamentos nesta pesquisa.

Num primeiro momento, foi pedido que respondessem as questões discursivas de número 3 a 8. As duas primeiras perguntas do questionário não faziam sentido para o grupo em questão e por isso foram desconsideradas. A primeira delas pedia para que os alunos dissessem como é a própria relação com a disciplina de matemática e, a segunda delas pedia que manifestassem a área de conhecimento (exatas, saúde ou humanas) que escolheriam cursar na graduação, após a conclusão do Ensino Médio. As questões discursivas 9 e 10, assim como as de múltipla escolha baseadas na escala Likert foram deixadas para um segundo momento, uma vez que tratavam de questões relacionadas a solução do problema proposto ou da HQ completa.

Outra alteração significativa nesta aula foi a construção, junto com os estudantes, da solução algébrica para o problema apresentado, antes que a apresentação da continuação da história Abelhas Geômetras fosse entregue a eles. A solução se deu no quadro, com o auxílio e sugestões do grupo e só após isso, para sintetizar o que foi discutido durante essa dinâmica, a continuação da história foi apresentada. Após a leitura desta, puderam concluir e entregar os questionários.

3.5 Análise dos resultados referente à aplicação aos alunos de licenciatura em matemática da UFF

O questionário entregue ao grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFF foi idêntico ao entregue à turma 3006 do Colégio Estadual Manuel de Abreu, com exceção das duas primeiras questões discursivas, por razões já expostas anteriormente. Do mesmo modo que o grupo do Ensino Básico, esses alunos responderam o questionário de modo individual.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos mediante as respostas desse questionário, considerando cada uma das oito questões discursivas da primeira parte do questionário e cada uma das três questões de múltipla escolha baseadas na escala Likert da segunda parte do questionário.

3.5.1 A primeira parte do questionário

A terceira e a quarta pergunta que tratavam da relação dos alunos com a interpretação textual apresentada tanto nas disciplinas de Português e Produção Textual, e nas disciplinas de Matemática e Resolução de Problemas Matemáticos, respectivamente, mostraram uma diferença pequena entre suas respectivas respostas. Enquanto quatro deles, afirmaram ter apresentado dificuldades em interpretação de textos nas disciplinas ministradas por profissionais de Letras, três deles, afirmaram ter tido dificuldades em interpretação dos problemas nas disciplinas de Matemática e Resolução de Problemas Matemáticos durante a vida escolar.

De modo análogo ao analisado nas respostas das questões de número cinco e seis no grupo do Ensino Básico, mesmo que as primeiras impressões ao se deparar com questões envolvendo quadrinhos na sua formulação sejam boas, esses estudantes não possuem o hábito de ler histórias no formato de quadrinhos. A diferença, comparada ao grupo anterior, se encontra na resposta à sexta questão deste questionário: nenhum desses alunos universitários costuma ler HQs ou mangás.

Obtivemos unanimidade na resposta da sétima questão, que tratava da compreensão do problema proposto na HQ Abelhas Geômetras. Todos os estudantes

afirmaram entender o problema, mas, embora as respostas tivessem sido bastante positivas, a questão de número oito, que pergunta o conteúdo matemático utilizado para solucionar o problema revela uma resposta no mínimo curiosa. Uma dupla de estudantes afirmou ter feito o uso de raciocínio lógico para solucionar o problema proposto. Os demais presentes fizeram uso de conhecimentos ligados à geometria.

Assim como na questão que tratava do entendimento do problema proposto, tivemos unanimidade na nona questão. A pergunta de número nove procurava saber se os alunos tinham compreendido a solução apresentada na história em quadrinhos. Todos os estudantes afirmaram ter compreendido a solução mostrada. Vale lembrar que, diferentemente da aplicação desta atividade no Ensino Básico, no Ensino Superior, antes da entrega da continuação da história, houve a construção da resolução deste problema no quadro, com o auxílio de todos os presentes.

A décima e última das questões da primeira parte desse questionário, tratava da avaliação do material como um incentivo ao uso da metodologia de ensino de resolução de problemas. As respostas foram positivas. Podemos destacar algumas das justificativas apresentadas:

“Sim, pois a contextualização e as ilustrações atraem os alunos e os envolvem. Eles se sentem mais interessados por ser uma situação do dia a dia”. (Isabel)

“Sim, para os alunos que não gostam de matemática pode ser interessante ver de um outro jeito. Fora do padrão normal. E para os que gostam, pode ser um tanto mais divertido e até desafiador”. (Débora)

“Sim. Pois ao mesmo tempo que descobrimos a resposta estamos lendo uma história entre personagens”. (Paulo)

“Sim, como tirinhas não são comuns na Matemática quando a matéria é abordada desse modo, chama atenção dos alunos”. (Mateus)

Com base nas respostas dos alunos percebemos que os estudantes de Licenciatura aprovaram a experiência, mencionando que a contextualização e o formato atrativo da HQ são capazes de despertar o interesse do estudante. Uma resposta que nos chamou a atenção foi a resposta do Paulo: “Sim. Pois ao mesmo tempo que descobrimos

a resposta estamos lendo uma história entre personagens”. Nesta frase do aluno percebe-se claramente que a HQ cumpriu o seu papel.

3.5.2 A segunda parte do questionário

A segunda parte do questionário consiste nas mesmas questões de múltipla escolha baseadas na escala Likert apresentadas ao grupo anterior, considerando a mesma escala Likert utilizada. A tabela a seguir detalha o número total das possíveis respostas a para cada uma das questões suas respectivas médias considerando os pesos estabelecidos na escala.

Com o intuito de melhor avaliar essas três questões, a tabela a seguir detalha o número total das possíveis respostas a cada uma das questões bem como suas médias.

Tabela 2- Resultados da segunda parte do questionário – UFF

Parte 2	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo e nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Média
	1	2	3	4	5	
Questão 1	0	0	0	4	3	4,43
Questão 2	0	2	0	2	3	3,86
Questão 3	1	0	1	1	4	4

Por meio da escala, observa-se que as afirmações (com características positivas) feitas nas três questões, assim como na experiência realizada com os alunos da educação básica, encontram-se na zona de concordância (média > 3). Os resultados obtidos com, entretanto, foram bem melhores. Muito mais, talvez, pela dinâmica realizada com os estudantes de Licenciatura, do que pela formação básica dos grupos de estudantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fazer uma pesquisa bibliográfica constatamos que no Brasil o uso de histórias em quadrinhos é aconselhado, nas disciplinas ligadas ao ensino de Linguagens e Artes desde a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1997. O uso dessa arte como recurso didático é recomendado por diversos autores (VERGUEIRO, RAMOS, 2009), (VERGUEIRO, 2014) e (NOGUEIRA, 2017), destacando-se, além disso, a sua inclusão na lista do Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE) nas duas últimas décadas. Do mesmo modo, com a publicação dos PCN, a metodologia de ensino de Resolução de Problemas ganhou destaque no ensino de matemática brasileiro, sendo recomendado por alguns autores (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004). Assim, foi tomada como premissa básica deste trabalho de monografia a conexão da linguagem dos quadrinhos com a consagrada metodologia de ensino de resolução de problemas, a fim de que os problemas de matemática possam se tornar mais compreensíveis pelos estudantes (REZENDE, 2016), (BARI, 2015) e (SILVEIRA, 2002).

O produto apresentado neste TCC, *Abelhas Geômetras*, é resultado do Projeto HQ (atualmente HQEM) e fez parte do Subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal Fluminense (PIBID-UFF). O quadrinho foi apresentado numa proposta de atividade a dois grupos distintos, o primeiro deles formado por alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Manuel de Abreu e, o segundo formado por estudantes dos períodos iniciais do curso de Licenciatura em Matemática da UFF. Nos dois grupos o material elaborado teve boa aceitação por parte dos estudantes, entretanto os resultados foram um pouco diferentes. No primeiro grupo, por exemplo, os alunos tiveram mais dificuldades em resolver o problema. Cabe destacar que esses estudantes pouco tiveram contato com o ensino de geometria durante a vida escolar. Já o segundo grupo teve um resultado melhor quanto a resolução do problema matemático. Contudo, acreditamos que o melhor resultado alcançado no segundo grupo foi mais consequência da dinâmica realizada em sala de aula do que motivado propriamente pelas diferenças estruturais dos dois grupos.

Contudo, embora os alunos do segundo grupo tenham escolhido cursar uma faculdade na área de exatas, sobretudo Matemática, e passado por um processo seletivo que os permitiu alcançar esse objetivo, muitos deles ainda carregam dificuldades referentes aos conteúdos apresentados por essa disciplina na escola. Usar uma falsa lógica para dizer que o alvéolo mais econômico dentre os três apresentados poderia ser aquele no formato de um prisma regular com base triangular, por ser o de menor número de lados, assim como no Ensino Básico, expõe algumas dessas dificuldades. O grande diferencial foi de fato a metodologia de Resolução de Problemas articulada com a aplicação do material didático. Após leitura da HQ, levantou-se hipótese e questões de encaminhamento, procurando diminuir dúvidas de conteúdos preliminares e essenciais para a resolução do problema. Feito isso, os alunos resolvem o problema de forma coletiva na lousa. Só após essa dinâmica é que foi entregue a continuação do quadrinho *Abelhas Geômetras*.

Julgamos que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. É possível notar que o quadrinho por si só não ensina matemática, mas de fato auxilia na compreensão da situação problema proposta. Considerando a melhoria significativa nos resultados obtidos durante a aplicação da atividade ao grupo universitário, vislumbramos aplicar novamente a atividade proposta no Ensino Básico. Desta vez, numa turma que tenha tido contato com o ensino de geometria, sobretudo o conteúdo de prismas apresentado no 2º ano do Ensino Médio. Além disso, a aplicação da atividade deverá contar com a intervenção do professor, utilizando as recomendações da metodologia de ensino de Resolução de Problemas. Para isso, é imprescindível que se tenha mais tempos de aula.

A produção do material didático, ou seja, dos quadrinhos para o ensino de matemática, é laboriosa. Deste modo, visamos expor, a docentes e futuros docentes de matemática, a experiência que tivemos no processo criativo das HQs e suas aplicações em sala de aula. Recomendamos que a elaboração de quadrinhos voltados à educação, sobretudo os de cunho matemático, seja feita por grupos de professores. Ter participado de um projeto como esse agregou muitos elementos positivos à minha formação como professora de matemática.

Referências Bibliográficas

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: porque Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andressa Maria (Orgs.) Resolução de Problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. Capítulo dois.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011

BARI, Valéria A. História em Quadrinhos e Leitura: desafios colocados aos educadores. In: SANTOS NETO, Elydio dos; SILVA, Marta R. P. da (Org.). Histórias em quadrinhos e práticas educativas, volume II: os gibis estão na escola, e agora? São Paulo: Criativo, 2015, p. 45-59

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática (Ensino Fundamental)*. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, v.3. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

EISNER, Will. *Narrativas Gráficas / escrito e ilustrado pelo autor; tradução Leandro Luigi Del Manto*. 1ª Ed. São Paulo: Devir, 2005

FULY, Mariana. A produção de HQs para o ensino de matemática: um estudo de caso no âmbito da iniciação à docência. 134 f. Monografia - Curso de Especialização em Ensino de Matemática, Universidade Federal Fluminense, 2016.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M. C. B. (Orgs.). *Educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. v. 1, p. 92-120.

LISBÔA, Livia Ludke. *Histórias em quadrinhos como local de aprendizagem: saberes ambientais e a formação de sujeitos*. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

NOGUEIRA, As histórias em quadrinhos e a escola: Práticas que ultrapassam fronteiras. 1 ed. Leopoldina: Aspas, 2017

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). Educação Matemática – pesquisa em movimento. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2004, p. 213-231.

REZENDE, W. M. A produção de história em quadrinhos para o ensino de matemática: o relato de uma experiência na iniciação à docência. Revista Temporis [ação], Rio de Janeiro, v.16, n.2, p.353-367, agosto de 2016.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação. Currículo Mínimo 2012: matemática. Rio de Janeiro, 2012.

SILVA, B.R. Atividades Interativas para uma Abordagem Dinâmica de Funções Reais na Educação Básica: Um Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT). UFF, 2016.

SILVEIRA, M. C. *Produção de significados sobre matemática nos cartuns*. 76. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2002.

VERGUEIRO, W. A linguagem dos quadrinhos: uma alfabetização necessária. In: RAMA, A. et al. Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2014, p. 33-73

VERGUEIRO, W. Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula. 4 ed. São Paulo: Contexto, 2014.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. Quadrinhos na Educação. 1. ed., 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013.

ANEXO A: QUESTIONÁRIO (ALUNOS)

PARTE 1

- 1) Como é a sua relação com a Matemática? Justifique.
- 2) Após a conclusão do Ensino Médio você pretende cursar uma faculdade? Caso afirmativo, em qual das áreas: saúde, exatas ou humanas?
- 3) Durante a sua vida escolar, nas disciplinas de Português e Produção Textual, você considera que teve dificuldades em interpretação textual?
- 4) Durante a sua vida escolar, nas disciplinas de Matemática e Resolução de Problemas Matemáticos, você considera que teve dificuldades na interpretação dos problemas? Justifique.
- 5) Quais são suas primeiras impressões ao se deparar com questões, sejam de matemática ou outras disciplinas, que utilizam tirinhas ou quadrinhos em sua apresentação?
- 6) Você tem o hábito de ler HQs ou mangás? Quais?
- 7) Você entendeu o problema apresentado na HQ Abelhas Geômetras?
- 8) Quais conteúdos de matemática você utilizou para solucionar o problema apresentado?
- 9) A continuação da história mostra uma possível solução para o problema proposto. Você entendeu essa solução?
- 10) Você acha que esse formato torna o problema de matemática mais interessante e compreensível? Justifique.

PARTE 2

- 1) O uso de HQ torna mais interessante o aprendizado de matemática.
 - (a) Concordo totalmente
 - (b) Concordo parcialmente
 - (c) Não concordo e nem discordo
 - (d) Discordo

(e) Discordo totalmente

2) O formato de HQ auxiliou minha compreensão do contexto do problema Abelhas Geômetras.

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo parcialmente

(c) Não concordo e nem discordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

3) O formato de HQ auxiliou minha compreensão da solução do problema Abelhas Geômetras.

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo parcialmente

(c) Não concordo e nem discordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

ANEXO B: QUESTIONÁRIO (PROFESSOR)

- 1) Qual a sua opinião sobre Resolução de Problemas como metodologia de ensino?
- 2) Você costuma utilizar essa metodologia em suas aulas? Por quê?
- 3) Quais as maiores dificuldades apresentadas pelos alunos durante a resolução de problemas matemáticos usando essa metodologia?
- 4) Você costuma criar problemas matemáticos para seus alunos? Quais dificuldades você encontra durante essa criação?
- 5) Como você costuma apresentar aos alunos uma solução para o problema proposto?
- 6) Você tem o hábito de ler HQs ou mangás? Caso afirmativo, quais?
- 7) Você gostou do formato de apresentação do problema exposto na HQ Abelhas Geômetras?
- 8) Você gostou do formato de solução exposto na HQ Abelhas Geômetras?
- 9) Em sua opinião, o uso de HQs é um bom recurso para ser utilizado no ensino da matemática escolar? Justifique sua resposta.
- 10) Você já usou esse recurso em sua prática docente? Caso afirmativo, discorra sobre sua experiência.
- 11) Você pretende usar esse recurso em aulas futuras? Justifique.