

UTILIZANDO HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA HIPERBÓLICA: UMA APLICAÇÃO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Guilherme Fernando Ribeiro, (UNESPAR/FECILCAM), guilherme.ribeiro91@hotmail.com
Talita Secorun dos Santos (OR), (UNESPAR/FECILCAM), tsecorun@hotmail.com
Luciano Ferreira (CO-OR), (UEM), lulindao66@hotmail.com

RESUMO: A proposta deste trabalho foi utilizar a História em Quadrinhos como recurso didático para ensinar o conteúdo de geometria não-euclidiana, em especial a Geometria Hiperbólica. Buscamos reconhecer os elementos que constituem a linguagem quadrinizada e estudar fatos e curiosidades acerca do surgimento da Geometria Hiperbólica. Desenvolvemos a História em Quadrinhos como um diálogo, que aconteceu em uma sala de aula com uma professora e alunos. Realizamos uma pesquisa bibliográfica na qual estudamos como se constrói a História em Quadrinhos e revisamos tópicos da Geometria Hiperbólica. Após este estudo e a elaboração do texto da História em Quadrinhos, foi necessária a dedicação de boa parte da pesquisa para encontrar a *Homepage* na qual realizaríamos essa História e que fornecia todos os recursos necessários para a elaboração da mesma. A aplicação da História em Quadrinhos juntamente com o questionário foi realizada no Colégio Estadual Helena Kolody – Ensino Médio, localizado no município de Terra Boa. A aplicação aconteceu com a professora da turma e vinte e sete alunos do terceiro ano. Podemos concluir que a História em Quadrinhos serviu como instrumento para o ensino da Geometria Hiperbólica.

PALAVRAS-CHAVE: *Geometria não-euclidiana; Geometria Hiperbólica; História em quadrinhos de matemática.*

INTRODUÇÃO

No ano de 2006 foram divulgadas as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática do Estado do Paraná (DCE), que tem como característica principal fundamentar o trabalho pedagógico do professor e contribuir de maneira decisiva para o fortalecimento da Educação Pública no nosso Estado. As DCE abrangem, no Conteúdo Estruturante Geometrias, a inclusão do tópico geometrias não-euclidianas (PARANÁ, 2008).

Este trabalho teve como objetivo elaborar uma História em Quadrinhos para ser utilizada no ensino do conteúdo de Geometria Hiperbólica e analisar a aplicabilidade de tal metodologia. A ideia surgiu devido aos poucos materiais disponíveis para o ensino das geometrias não-euclidianas, em especial a Geometria Hiperbólica.

Todos nós educadores matemáticos temos a consciência da importância de repensarmos a nossa prática docente sempre em busca de novas alternativas para o ensino e aprendizagem da matemática. As Histórias em Quadrinhos como recurso didático para ensinar o conteúdo de Geometria

Hiperbólica pode ser um meio de estimular os alunos a estabelecerem com a matemática um relacionamento mais agradável, podendo assim, contribuir para o ensino e aprendizagem.

O tema do trabalho aqui apresentado visa fortalecer ou modificar, a relação que o estudante tem com a Matemática, mostrando que estudar Matemática é mais do que manejar fórmulas ou saber fazer contas, é desenvolver o raciocínio lógico. A História em Quadrinhos foi aplicada com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Helena Kolody, localizado no município de Terra Boa, Paraná.

UTILIZANDO A HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO METODOLOGIA

No início as Histórias em Quadrinhos eram preto e branco, hoje são coloridos. A História em Quadrinhos é um elemento de fácil compreensão, forte apelo visual, imagens e cores. Os quadrinhos rapidamente conquistam o público seja criança, jovem ou adulto. Segundo Palhares (2008):

Desde a Pré História pode-se verificar registros de imagens exercitadas pelo homem, quando procuravam representar nas paredes das cavernas cenas do seu cotidiano, como, por exemplo, os incidentes de suas caçadas. Frente aos perigos de um meio hostil, o homem descobria, sem mesmo saber, a sua capacidade criadora através da imagem, não só comunicando, mas produzindo cultura (PALHARES, 2008, p. 6).

Mais tarde, as imagens chegaram aos templos, túmulos, representando cenas de caçadas, colheitas, cenas de mulheres domésticas. Antes apenas imagens, hoje imagens e textos se adaptaram, se uniram.

Nos últimos anos, as Histórias em Quadrinhos vêm sendo utilizadas como material didático por professores de diversas áreas do conhecimento, ou seja, vem sendo utilizadas como uma metodologia de ensino, afinal elas oferecem diversas possibilidades de uso e levam o aluno a interpretar e pensar de forma diferente, contribuindo assim para os processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com Martins e Souza (2007):

As histórias em quadrinhos representam uma forma de comunicação expressiva, que integra as linguagens gráfica e literária, compondo a chamada literatura gráfica, uma narrativa que se constrói com imagens e letras, são em geral, publicadas em formato de revistas, livros ou em tiras publicadas em revistas e jornais (MARTINS; SOUZA, 2007, p. 2).

Utilizar a História em Quadrinhos como proposta didática, segundo Cunha e Moraes (2009), pode facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes, pois a História em

Quadrinhos se constitui em um material que pode potencializar a motivação dos estudantes no que se refere ao estudo de matemática.

Utilizando as Histórias em Quadrinhos, além de estar estimulando a criatividade, estaremos também estimulando a linguagem verbal. A criança poderá estar se divertindo e ao mesmo tempo pensando, interpretando, analisando e refletindo com a leitura das Histórias em Quadrinhos. Palhares (2008) expõe que:

As Histórias em Quadrinhos podem ser utilizadas para introduzir um tema, para aprofundar um conceito já apresentado, para gerar discussão a respeito de um assunto, para ilustrar uma idéia. Não existem regras para sua utilização, porém, uma organização deverá existir para que haja um bom aproveitamento de seu uso no ensino podendo desta forma, atingir o objetivo da aprendizagem (PALHARES, 2008, p. 4).

No primeiro semestre da pesquisa, que aconteceu de Agosto (2011) à Janeiro (2012), buscamos identificar e reconhecer os elementos que constituem a linguagem quadrinizada. Esses elementos são: quadros, personagens, balões, cenários ou imagens, onomatopéias e recordatórios.

O quadro, propriamente dito, é uma sequência com os demais quadrinhos (encadeamento de quadros), podendo ser uma sequência lógica ou não. O quadro tem a função de limitar cada cena, além de dar o ritmo da narrativa. Cada quadro ganha sentido após se ter visto o anterior. Eles podem ser de tamanhos diferentes de acordo com a necessidade da cena a ser desenhada, porém, no nosso caso, por questões estéticas vamos padronizar este tamanho. Dentro do elemento quadro temos os elementos balões, cenários, imagens, onomatopéias e recordatórios que compõem esses quadros e que serão apresentados a seguir.

Os personagens têm vontade, drama, conflito, ironias, diálogos, dúvidas, interesses. É por meio das falas, gestos e ações dos personagens que as histórias são contadas e que as histórias acontecem.

Silva (2001) expõe que a marca das Histórias em Quadrinhos são os balões, pois são o espaço no qual a fala ou também o pensamento dos personagens são inseridos. O mesmo autor diz que os balões são representados de acordo com o sentido que o autor quer dar à leitura. Diante disso temos que:

As Linhas quebradas são como se fossem um dente de um serrote indicam gritos, irritação, bem como se uma voz provém de um aparelho eletrônico; as linhas pontilhadas indicam uma voz com pouca intensidade que expressa segredos, confidências; a linha tremida indica uma vacilação na voz. Outro recurso utilizado são os rabichos, que são as pontas que ligam os balões as personagens: quando o

balão é cortado de uma forma que não aparece o rabisco é porque quem está falando não está sendo visto na cena; ou quando o autor quer expressar um tempo duplo em que há uma pausa entre a fala da personagem, ele desenha dois balões conectados por um rabicho. Outra forma bastante utilizada é a substituição do rabicho por pequenos círculos, isto indica que o que está expresso no balão é o pensamento da personagem (SILVA, 2001, p. 4).

O Balão permite ao personagem uma maior liberdade. Conforme as Histórias em Quadrinhos foram se desenvolvendo, os tipos de balões também foram se modernizando. Ele é responsável pela forma do personagem se expressar, assumindo formatos diversos para os mais diversos sentimentos ou comunicação, como expressar fúria, alegria, ódio, surpresa, medo, ira, berro, sussurro, ou seja, ele se tornou elemento fundamental para a interpretação do texto.

Os cenários e imagens são onde a História em Quadrinhos acontece, podendo ser as mais diversas possíveis dependendo da história em questão. No nosso caso, o cenário que irá acontecer a história é em uma sala de aula.

Por fim, temos os recordatórios, que são os tipos de expressões utilizadas para narração e não possuem rabichos em direção aos personagens. Um exemplo de recordatórios que utilizamos na História em Quadrinhos foi a expressão "No dia seguinte", que está presente após o término de uma aula e antes do início da aula seguinte.

DESENVOLVENDO A HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Para o desenvolvimento da História em Quadrinhos, foi necessário que inicialmente realizássemos uma revisão bibliográfica acerca das geometrias não-euclidianas, em especial a Geometria Hiperbólica, a fim de compreendê-la melhor, assim como o seu surgimento. Num segundo momento nos debruçamos sobre as Histórias em Quadrinhos. Reconhecemos os elementos que constituem a linguagem quadrinizada como, por exemplo, as imagens, os personagens, o texto, os balões e os cenários.

Em seguida, elaboramos o texto da História em Quadrinhos. A história desenvolvida pelo pesquisador aconteceu em forma de um diálogo entre uma professora e os alunos de sua classe. A História em Quadrinhos foi dividida em três partes. Na primeira, realizamos uma breve discussão sobre o surgimento da matemática. Na segunda, apresentamos quem foi Euclides de Alexandria, e quais suas contribuições e influências para a Geometria. E na terceira e última parte, apresentamos o surgimento das novas Geometrias, como aconteceu o surgimento e desenvolvimento das denominadas geometrias não-euclidianas dando ênfase à Geometria Hiperbólica bem como seus precursores.

A *Homepage* utilizada na elaboração da História em Quadrinhos foi a *Bitstrips for schools*, é uma *Homepage Free Trial* (Teste Grátis) e esse teste pode ser feito durante 30 dias. A *Homepage* utilizada foi a www.bitstripsforschools.com.

Na *Homepage* inicial, o Bitstrips destaca que ensinar com quadrinhos é uma ferramenta educacional que envolve os alunos usando um meio mais agradável. A *Homepage* possibilita projetar e vestir personagens, dando lhes palavras, ações e emoções. É possível adicionar cenas e adereços fornecidos pela *Homepage* ou ainda importar imagens, como utilizamos para exemplificar os postulados de Euclides por meio das representações em desenhos que estão no quadro da sala de aula.

Na *Homepage* é possível salvar suas criações e, durante o período *free*, é possível rever seu trabalho e fornecer *feedback* individual, criar outras histórias e compartilhar suas próprias criações e atividades. A *Homepage* Bitstrips lançou, recentemente, um construtor de Avatar, que possibilita ao internauta criar personagens com características faciais, com mais de 200 novos penteados, novos visuais e, assim, os avatares são concebidos para ser mais realistas e expressivos.

Segundo dados fornecidos no Bitstrips, são mais de 30.000 quadrinhos feitos na *Homepage* por dia. Essas construções vão desde professores, alunos do ensino fundamental, alunos do ensino médio, estudantes universitários e pessoas que gostam de Histórias em Quadrinhos. Na *Homepage* encontramos a opção “navegue por assuntos”, na qual o Bitstrips oferece assuntos como: inglês, ciência, matemática, história, estudos sociais, artes, educação cívica, valores educacionais, negócios e direitos, saúde, entre outros. Na Imagem 1, podemos visualizar as opções dos assuntos que pode ser trabalhado com os alunos em sala de aula.

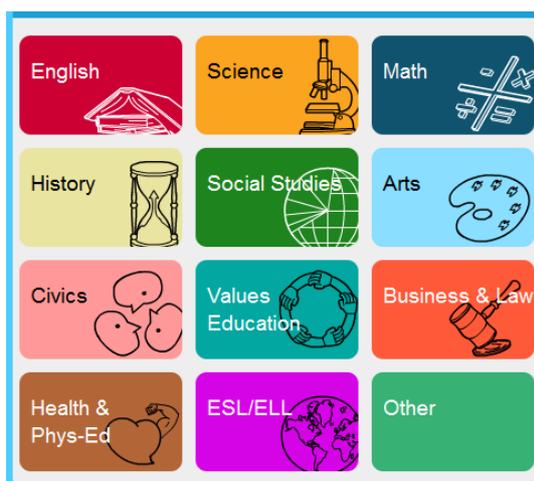


Imagem 1 – Opções de navegar por assunto. FONTE: Bitstrips

No assunto “matemática” encontramos 16 temas para se trabalhar, são eles: triângulos e paralelogramos; análise de gráficos; parábola; classificação de triângulos; número inteiro e número

real; formas em 2D (envolvendo números de lados e ângulos); sólidos em 3D (envolvendo faces, arestas e vértices de um sólido); teorema de Pitágoras; matemática com menos mistério (desmistifica um conceito matemático desafiador para o benefício dos alunos, como conceitos de operações, área de superfície, transformações, volume, proporção, entre outros); conteúdo de simetria; frações, decimais e porcentagens; ordem das operações; meus sentimentos sobre a matemática (é o momento dos alunos exporem, o que eles sentem sobre a matemática, geralmente esse tema é utilizado pelos professores no início do ano letivo, para o professor analisar as possibilidades das metodologias que poderá aplicar com uma determinada turma); as formas em torno de você; juros simples e juros compostos; e álgebra.

Bitstrips disponibiliza aos seus utilizadores ferramentas como: *layout* (disposição da tela) como podemos observar na Imagem 2, *art library* (biblioteca de arte), *text bubbles* (balões de texto) como podemos observar na Imagem 3, *controls* (controles) que é utilizado para movimentar os personagens como pode ser observado na imagem 4, *filters* (filtros). Na opção biblioteca de arte, estão disponíveis as opções dos personagens, das cenas, dos adereços, mobiliário, efeitos, formas, roupas e imagens. Essas opções podemos observar na Imagem 5.

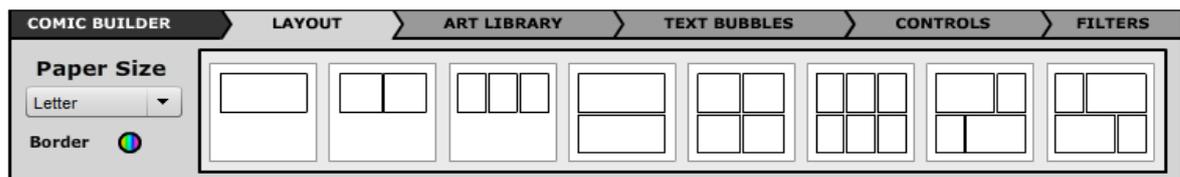


Imagem 2 – Opções do *layout*. FONTE: Bitstrips

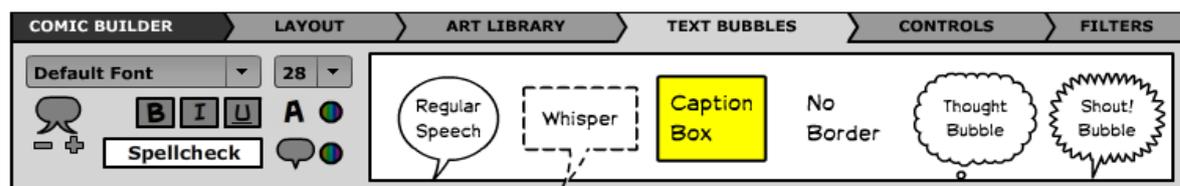


Imagem 3 – Opções dos balões de texto. FONTE: Bitstrips

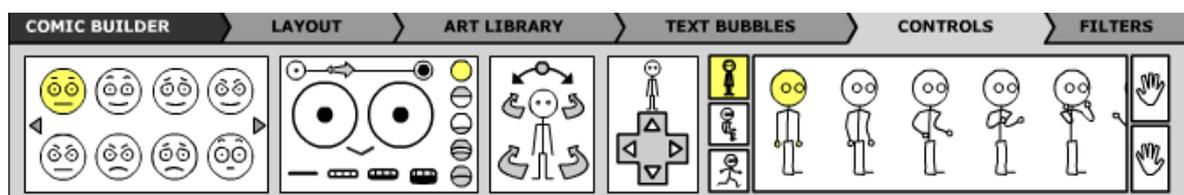


Imagem 4 – Opções de controles do personagem. FONTE: Bitstrips

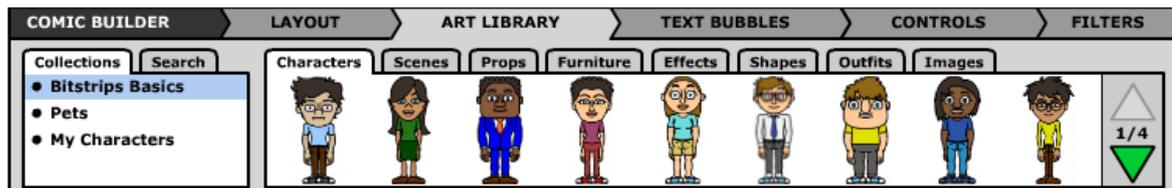


Imagem 5 – Opções da biblioteca de arte. FONTE: Bitstrips

Com o Bitstrips também se pode criar ou fornecer conteúdo, tais como gráficos de ações, adereços, personagens e planos de fundo. A *Homepage* possibilita escolher qual tema almejamos trabalhar, como sugestões: meio ambiente, narrativas, a geografia, a prevenção de *bullying* entre outros. A *Homepage* possibilita navegar por diferentes assuntos.

Utilizamos o *Microsoft Office PowerPoint 2007* para colocar as imagens criadas no Bitstrips, pois, com o PowerPoint, seria possível posteriormente realizar a impressão de seis quadros da História em Quadrinhos por página. No total a História em Quadrinhos é composta por 69 quadinhos.

APLICANDO A HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Realizamos a aplicação da História em Quadrinhos no Colégio Estadual Helena Kolody – Ensino Médio e Profissional do município de Terra Boa localizado a 45 quilômetros de distância de Campo Mourão. A turma disponibilizada pela direção do colégio para aplicação da História em Quadrinhos foi o 3º ano B, do período da manhã. Estão matriculados na turma 35 alunos e no dia da aplicação estavam presentes 27 deles. A professora da turma, leciona a disciplina de Matemática nesse Colégio há 22 anos. Atualmente ela trabalha com alunos do 2º e 3º do Ensino Médio. Os alunos que participaram da aplicação estão numa faixa etária entre 16 e 18 anos de idade, todos residem no município de Terra Boa e 15 eram meninos e 17 eram meninas, totalizando em 27 alunos.

A aplicação da História em Quadrinhos aconteceu no dia 30 de Julho do ano de 2012. Foram utilizadas para a aplicação duas aulas de 50 minutos cada. A aplicação aconteceu com o pesquisador apresentando aos alunos participantes da pesquisa como aconteceu o desenvolvimento desse material, que é a História em Quadrinhos e o motivo da elaboração do mesmo, que visa auxiliar os professores como metodologia para o ensino e aprendizado da geometria, em especial a Geometria Hiperbólica.

Aplicamos com os alunos um questionário com três questões, que tinham como objetivo levantar informações sobre o conhecimento dos alunos das geometrias não-euclidianas, se existe diferença entre a geometria euclidiana e a geometria não euclidiana e qual seria essa diferença e se eles conheciam a Geometria Hiperbólica. As três questões são: **1.** Você conhece algo sobre as geometrias não-euclidianas? O que você conhece? **2.** Existe diferença entre a geometria euclidiana e a geometria

não-euclidiana? Se sim, qual seria essa diferença. Justifique. **3.** Você conhece a Geometria Hiperbólica? Justifique.

Após os alunos responderem essas três questões, entregamos a História em Quadrinhos para que cada um deles realizasse a leitura individualmente em sua carteira. Conforme os alunos terminavam a leitura eles recebiam mais quatro questões para responderem, que teve como objetivo verificar se a História em Quadrinhos pode contribuir com as aulas de matemática. Essas quatro questões também serviram para os alunos avaliarem a História em Quadrinhos e colocar comentários e/ou sugestões para o pesquisador realizar possíveis modificações e/ou melhorias na História. As três questões são: **4.** Segundo Cunha e Moraes (2009), utilizar a História em Quadrinhos como proposta didática pode facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes, pois a História em Quadrinhos se constitui em um material que pode potencializar a motivação dos estudantes no que se refere ao estudo de matemática. Qual sua opinião quanto a utilização das Histórias em Quadrinhos como instrumento para o ensino da Geometria Hiperbólica. **5.** As Histórias em Quadrinhos aqui apresentada favorecerão o ensino da Geometria Hiperbólica? Justifique. **6.** O uso das Histórias em Quadrinhos facilitará a aprendizagem dos conceitos envolvidos? Como, por exemplo, a História da Matemática e o surgimento da geometria e das geometrias não-euclidianas. **7.** Faça comentários ou dê sugestões para que o pesquisador e seu orientador possam realizar modificações e/ou melhorias na História em Quadrinhos aqui apresentada.

ANÁLISANDO A HISTÓRIA EM QUADRINHOS POR MEIO DO QUESTIONÁRIO

As Tabelas abaixo indicam respectivamente a análise da primeira, da segunda, da terceira, da quarta, da quinta, da sexta e da sétima questão do questionário. Buscamos relacionar o número de aluno que chegaram a basicamente uma mesma resposta. Nas tabelas apresentamos alguns excertos de respostas dadas pelos sujeitos.

Na Tabela 1, temos a resposta da primeira questão do questionário bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 1

Questão 1 – Você conhece algo sobre as geometrias não-euclidianas?	
Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
Todos os alunos responderam não conhecer as geometrias não-euclidianas.	“Não conheço. Nunca ouvi falar neste nome”.

	<p>“Não. Não tenho a mínima ideia”.</p> <p>“Não, nunca foi ensino, tanto no Ensino Médio quando no Fundamental”.</p> <p>“Não conheço, primeira vez que eu ouvi falar”.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ao realizar essa pergunta aos alunos, percebemos uma grande discussão sobre o tema, uma vez que nenhum deles tinha ouvido falar nessas geometrias. E, com isso, podemos perceber mais uma vez, que o conteúdo de geometria não-euclidiana, inserido nas DCE, não está sendo ensinado, ficando apenas no papel. Os alunos ficaram curiosos pra saber o que iria acontecer no decorrer da aula, uma vez que, além de a História em Quadrinhos ser uma metodologia não tão utilizada em sala de aula, o tema também era novo para eles.

Na Tabela 2, temos a resposta da segunda questão do questionário, bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 2

Questão 2 – Existe diferença entre a geometria euclidiana e a geometria não-euclidiana? Se sim, qual seria essa diferença. Justifique.	
Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
<p>1 aluno não respondeu à questão.</p> <p>2 alunos colocaram que sim, porém não souberam justificar.</p> <p>24 alunos responderam não saber a diferença.</p>	<p>“Não sei se existe diferença”.</p> <p>“Eu não sei identificar a diferença entre a geometria euclidiana e a não-euclidiana, mas acho que existe diferença sim”.</p> <p>“Não sei”.</p> <p>“Mesmo sem dominar o assunto, penso que são diferentes sim”.</p> <p>“Não sei, não conheço esse conteúdo”.</p> <p>“Deve existir, mas não faço ideia”.</p> <p>“Não sei, pois não conheço o assunto citado”.</p>

Na questão 2, como era esperado, os alunos não souberam diferenciar a geometria euclidiana da geometria não-euclidiana, somente no final da aplicação que foram entender e discutir entre eles o problema das paralelas.

Na Tabela 3, temos a resposta da terceira questão do questionário bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 3

Questão 3 – Você conhece a Geometria Hiperbólica? Justifique.	
Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
Todos os alunos responderam que não conhecem a Geometria Hiperbólica.	<p>“Não, nunca estudei”.</p> <p>“Não. Porque nunca estudei sobre o assunto”.</p> <p>“Não conheço, não justifico porque não conheço”.</p>

Nessa questão, além dos alunos não conhecerem essa geometria, alguns alunos levaram um determinado tempo para perceber e entender que ela é uma das geometrias não-euclidianas.

Na Tabela 4, temos a resposta da quarta questão do questionário, bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 4

Questão 4 – Segundo Cunha e Moraes (2009), utilizar a História em Quadrinhos como proposta didática pode facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes, pois a História em Quadrinhos se constitui em um material que pode potencializar a motivação dos estudantes no que se refere ao estudo de matemática. Qual sua opinião quanto a utilização das Histórias em Quadrinhos como instrumento para o ensino da Geometria Hiperbólica.	
Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
<p>1 aluno não respondeu à questão.</p> <p>1 aluno disse que a História em Quadrinhos facilita mais o conteúdo não deixa de ser difícil.</p>	<p>“Uma forma mais fácil de se entender”.</p> <p>“Muito interessante, é uma forma diferente de se aprender e legal”.</p> <p>“Acho uma ideia muito bacana, pois as histórias em quadrinhos chama a atenção e todos os estudantes gostam, se torna mais legal do que o professor ficar falando sobre a teoria lá na frente da sala e aula”.</p> <p>“A utilização da Histórias em Quadrinhos para o ensino da Geometria Hiperbólica é um ótimo meio para a compreensão do aluno por conter uma linguagem mais facilitada e ser um pouco menos “assustadora” que a prática matemática”.</p> <p>“A gente vai lendo e prestando atenção nos</p>

<p>25 alunos responderam que a História em Quadrinhos facilita o ensino dessa geometria. E que é uma forma diferente de aprender e estudar matemática.</p>	<p>quadrinhos, isso é bem legal”.</p> <p>“Com a utilização da história em quadrinhos facilita bem, mais mesmo assim continua uma matéria difícil”.</p> <p>“A proposta é boa para as aulas, deixaria as aulas mais dinâmicas e até mais divertidas”.</p> <p>“Eu gostei de aprender um pouco sobre a Geometria Hiperbólica através das histórias em quadrinhos”.</p> <p>“Muito interessante, pois facilita a compreensão, os alunos se mostram mais atentos e curiosos para aprender sobre uma questão que não tínhamos conhecimento”.</p> <p>“A utilização das histórias em quadrinhos, em minha opinião iria ajudar demais sobre o conhecimento do aluno, não só na Geometria Hiperbólica”.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nessa questão, um dos alunos não respondeu a questão. A resposta de um dos alunos foi bem interessante, pois ele relatou que: *“Com a utilização da história em quadrinhos facilita bem, mais mesmo assim continua uma matéria difícil”*. Com isso, podemos perceber que a História em Quadrinhos não pode ser a única metodologia para esse conteúdo, o professor deve, além dessa História, ter o conhecimento e levar para as aulas mais materiais sobre as geometrias não-euclidianas.

Na Tabela 5, temos a resposta da quinta questão do questionário, bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 5

<p>Questão 5 – As Histórias em Quadrinhos aqui apresentada favorecerão o ensino da Geometria Hiperbólica? Justifique.</p>	
Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
<p>1 aluno não respondeu à questão.</p>	<p>“Para mim não mudou muito, pois não vi esse assunto não tem como eu dizer”.</p> <p>“Sim, porque antes eu não sabia agora eu já tenho um pouco de conhecimento sobre o assunto”.</p> <p>“Sim, é simples e rápido para aprender”.</p> <p>“Sim, facilitou mostrando quando surgiu, quem criou e algumas mudanças que já aconteceu nela”.</p> <p>“Sim, apresentaram que ela foi desenvolvida através</p>

<p>1 aluno disse que a História em Quadrinhos não ajudou, pois ele não conhecia o assunto.</p> <p>25 alunos disseram que sim, a maioria justificou ter ficado curioso pra saber o que vinha nos próximos quadrinhos.</p>	<p>da curiosidade de descobrir sobre o quinto postulado de Euclides”.</p> <p>“Sim, nas Histórias em Quadrinhos a “professora” deixa bem claro que a Geometria Hiperbólica que a soma dos ângulos internos de um triângulo são menos que 180° e nunca chegaram a 180°”.</p> <p>“Sim, para quem não tem nenhum conhecimento, esse é um bom começo”.</p> <p>“Sim. De uma forma rápida e fácil, a História em Quadrinhos conseguiu transmitir bem a origem da Geometria Hiperbólica”.</p> <p>“Sim, porque os alunos fazem perguntas interessantes que até eu mesma queria saber”.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Na questão 5, um aluno deixou a questão sem responder, um outro aluno disse que: *“Para mim não mudou muito, pois não vi esse assunto não tem como eu dizer”*. A História em Quadrinhos pode ser um dos meios para ensinar as geometrias não-euclidianas, mas ela por si só não é suficiente para a compreensão desses conceitos pelos alunos.

Na Tabela 6, temos a resposta da sexta questão do questionário, bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 6

Questão 6 – O uso das Histórias em Quadrinhos facilitará a aprendizagem dos conceitos envolvidos? Como, por exemplo, a História da Matemática e o surgimento da geometria e das geometrias não-euclidianas.	
<p style="text-align: center;">Resposta dos alunos</p>	<p style="text-align: center;">Excertos de respostas dadas pelos alunos</p>
<p>18 alunos responderam que a História em Quadrinhos facilita a aprendizagem dos conceitos nela envolvidos e justificaram suas respostas.</p> <p>9 alunos responderam apenas sim., não justificando sua resposta.</p>	<p>“Sim, aqui tivemos um breve resumo sobre esses conceitos, sendo assim ficou mais fácil de entender”.</p> <p>“Sim, “talvez seja mais uma motivação para os alunos”.</p> <p>“Sim, porque é uma forma diferente de adquirirmos conhecimento”.</p> <p>“Sim, é fácil de ler e interpretar”.</p>

Nessa questão, vários alunos relataram oralmente que a História em Quadrinhos fez eles refletirem um pouco também sobre a matemática, e como essa ciência surgiu e foi se desenvolvendo, pois segundo eles, sempre estudam a matemática e nunca tinha parado pra pensar e observar como ela surgiu.

Na Tabela 7, temos a resposta da sétima questão do questionário, bem como os excertos de algumas respostas dadas pelos alunos participantes da aplicação da História em Quadrinhos.

Tabela 7

Questão 7 – Faça comentários ou dê sugestões para que o pesquisador e seu orientador possam realizar modificações e/ou melhorias na História em Quadrinhos aqui apresentada.

Resposta dos alunos	Excertos de respostas dadas pelos alunos
<p>10 alunos não deixaram nenhum comentário ou sugestões.</p> <p>17 alunos deixaram comentário ou sugestões.</p>	<p>“Poderia mudar os personagens, sei lá, colocar uns personagens conhecidos de história em quadrinhos, porquê com uma sala de aula com alunos e professor a gente já tá acostumado”.</p> <p>“Acho que poderia ter aprofundado mais na geometria e não ter colocado datas e anos que ela surgiu, não acho isso interessante”.</p> <p>“Sugiro que os alunos na história em questão parem de fazer comentários no meio da explicação”.</p> <p>“Trazer mais informações ou até desenhos de como seria o triângulo com a soma dos ângulos internos menores que 180° e como descobrimos o valor dos ângulos e como podemos notar a diferença apenas observando é possível?”</p> <p>“Aumento da letra para facilitar a leitura”</p> <p>“As histórias em quadrinhos está muito bacanas. Para mim que não tinha nenhum conhecimento sobre o assunto, deu para ter uma boa noção”.</p> <p>“A história é muito boa. Mais poderia ser melhor com uma linguagem mais informal. Não que seja formal demais”.</p>

Na Questão 7, vimos a importância das contribuições e sugestões dos alunos para melhoria da História em Quadrinhos. Como, por exemplo, foi uma falha não ter colocado na história o desenho do triângulo hiperbólico (com a soma menor que 180°) para que os alunos pudessem visualizar.

Quanto ao tamanho da letra citado também como sugestão de um dos alunos, realmente ficou pequena, isso aconteceu devido a impressão ter sido realizada em 6 quadrinhos por página, pois no PowerPoint (em slide) fica melhor para realizar a leitura, porém, como queríamos que os alunos tivessem em mãos para que cada uma realizasse a sua leitura, foi necessário imprimir dessa forma, uma vez que cada um dos 27 alunos receberam em mãos uma espécie de gibi com a História em Quadrinhos colorida, e com isso pensando no gasto com impressão e na quantidade de folha que seria utilizada a impressão. Foram utilizadas no total 364 folhas de sulfite, todas com impressão colorida, pois cada um dos gibis têm 13 folhas e participaram da aplicação 27 alunos e a professora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que o objetivo da pesquisa foi alcançado, uma vez que elaboramos uma História em Quadrinhos que possibilita o ensino e aprendizagem de alguns conceitos da geometria não-euclidiana, em especial a Geometria Hiperbólica.

A *Homepage* Bitstrips para Escolas é um serviço *web* revolucionário que capacita os alunos a criar e compartilhar Histórias em Quadrinhos sem desenhar uma linha, e ajuda os professores a liberar o poder educativo dos quadrinhos.

Podemos afirmar que é possível ensinar a Geometria Hiperbólica, contanto que ela venha acompanhada do relato histórico do seu surgimento, de forma organizada e sucinta a fim de contribuir para o conhecimento científico dos alunos, não apenas para ser mais um conteúdo a ser ensinado, e sim um conteúdo que possa contribuir para a formação dos alunos.

Podemos observar mais uma vez, em uma conversa formal realizada com a professora da turma que foi realizada a aplicação da História em Quadrinhos, esses conteúdos envolvidos na mesma não são trabalhados na escola, uma vez que além dos professores não ter o conhecimento falta tempo, e de acordo com a professora com a diminuição da carga horário, mal é possível trabalhar os conteúdos presente no livro.

Pretendemos agora, ao término do projeto, divulgar essa História em Quadrinhos. Essa divulgação irá acontecer por meio do envio dessa História em Quadrinhos via e-mail para o máximo possível de professores de matemática do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

BITSTRIPS. *Educational Software*. Disponível em:< www.bitstripsforschools.com>.

CUNHA, Igor Guilherme Da; MORAES, Priscila. **Liga Matemática: porque juntos podemos aprender.** In: X EGEM (Encontro Gaúcho de Educação Matemática). Relato de Experiência. Ijuí – Rio Grande do Sul, 2009.

MARTINS, Conceição Aparecida Cruz Longo; SOUZA, Fátima Carvalho Osório De. **Cascão em Ora, bolinhas! Uma conexão entre a Geometria e a História em Quadrinhos.** In: III Seminário Educação Matemática, 2007.

PALHARES, Marjory Cristiane. **História em Quadrinhos: Uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino de História.** Concluinte do Programa de Desenvolvimento Educacional PDE, 2008.

PARANÁ, Secretária de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para Educação Básica.** Curitiba, 2008.

SILVA, Nadilson M. da. **Elementos para análises das Histórias em Quadrinhos.** In: XXIV Congresso Brasileiro de Comunicação, Campo Grande/MS, Set. 2001.