



INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA LUIZA AGRA LEITE

TRIGONOMETRIA EM QUADRINHOS COMO RECURSO
DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

CAMPINA GRANDE - PB

2022

MARIA LUIZA AGRA LEITE

**TRIGONOMETRIA EM QUADRINHOS COMO RECURSO
DIDÁTICO-PEDAGÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira

CAMPINA GRANDE - PB

2022

L533t Leite, Maria Luiza Agra.
Trigonometria em quadrinhos como recurso didático -
pedagógico. - Campina Grande, 2022.
122 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação
em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da
Paraíba, 2022.
Orientador: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira.

1. Ensino de trigonometria 2. História em quadrinhos -
trigonometria 3. Aprendizagem significativa I. Pereira,
Cícero da Silva II. Título.

CDU 514:11:371



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

MARIA LUIZA AGRA LEITE

**TRIGONOMETRIA EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO-
PEDAGÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

22 / 12 / 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Cicero da Silva Pereira

ORIENTADOR: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira – IFPB

Luis Havelange Soares

AVALIADOR: Prof. Dr. Luis Havelange Soares – IFPB

Yuri Saladino Souto Maior Nunes

AVALIADOR: Prof. Dr. Yuri Saladino Souto Maior Nunes – IFPB

Dedico este trabalho a minha família e, em especial, a meu avô e padrinho José Agra (in memoriam) por todos os seus ensinamentos.

AGRADECIMENTOS

Muitos contribuíram com a minha caminhada, com palavras de apoio e orações, que entenderam a minha ausência em alguns momentos, e que direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter tornado tudo possível, pelos planos para a minha vida, por ser fortaleza e me manter firme na fé.

Aos meus pais, pelo amor, ensinamentos e apoio incondicional, além de toda dedicação ao longo da minha vida. Pelo incentivo nos momentos difíceis e por serem meu porto seguro, desempenhando um papel significativo em meu crescimento.

Ao meu irmão, pela amizade e pelo cuidado presente nos pequenos detalhes.

Aos amigos e familiares que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao meu namorado, pelo carinho, incentivo e por me ouvir com tanta dedicação e cuidado.

Ao Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia da Paraíba, *campus* Campina Grande, pelo ensino de qualidade e pelo ambiente acolhedor.

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática por todos os conselhos e ensinamentos que contribuíram com a minha formação durante o curso.

Aos colegas de curso, pelos momentos que passamos juntos, pelo companheirismo e pelo apoio que foi de suma importância para eu concluir esse curso.

Aos alunos e amigos que formei ao longo dos estágios, em especial, à turma do 1º ano de Química, que tiveram tanta dedicação e carinho durante o tempo que passamos juntos, dentro e fora da sala de aula, e que se dispuseram a participar desta pesquisa.

Por fim, agradeço a meu orientador, professor Cicero, pela orientação neste trabalho e aos professores Havelange e Yuri pelas importantes contribuições para essa pesquisa.

*“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa,
nunca tem medo
e nunca se arrepende.”
(Leonardo da Vinci)*

RESUMO

O ensino da Trigonometria enfrenta inúmeras dificuldades advindas de diversos fatores como a falta de contextualização de seus conteúdos nos materiais didáticos, que não associam esses conteúdos a seu processo de evolução, a falta de conhecimento prévio dos alunos, o excesso de fórmulas que não lhes apresentam significado algum, o privilégio de atividades com ações mecânicas, sem rerepresentação significativa ao aluno, colaborando para as inúmeras dificuldades na aprendizagem desse ramo da matemática. Dessa forma, permanece a desmotivação ao aprendizado do aluno e a sensação de despreparo do professor diante dessas dificuldades. O presente trabalho aborda algumas das dificuldades que os professores de matemática enfrentam no processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria, buscando, através das bases da Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentar uma proposta de intervenção, que pode ser utilizada desde o 9º ano do Ensino Fundamental até o final do Ensino Médio, baseada na utilização de Histórias em Quadrinhos nas aulas de matemática. Dessa forma, nosso objetivo geral foi elaborar um material didático para o ensino da trigonometria a partir de histórias em quadrinhos, através do qual buscamos contribuir com professores de matemática, em suas aulas, e apontar caminhos que possibilitem aos alunos uma aprendizagem significativa da Trigonometria.

Palavras-chave: Ensino de Trigonometria. História em Quadrinhos. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The teaching of Trigonometry faces numerous difficulties arising from several factors such as the lack of contextualization of its contents in the teaching materials, which do not associate these contents to its evolution process, the lack of students' prior knowledge, the excess of formulas that have no meaning, the privilege of activities with mechanical actions, without significant re-presentation to the student, contributing to the numerous difficulties in learning this branch of mathematics. Thus, the demotivation of student learning and the teacher's feeling of unpreparedness in the face of these difficulties remain. The present work addresses some of the difficulties that math teachers face in the process of teaching and learning Trigonometry, seeking, through the bases of the Meaningful Learning Theory, to present an intervention proposal, which can be used from the 9th grade of elementary school to the end of high school, based on the use of Comics in math classes. Thus, our general objective was to elaborate a didactic material for teaching trigonometry using comics, through which we seek to contribute with math teachers in their classes, and point ways that enable students to learn trigonometry in a meaningful way.

Keywords: Trigonometry Teaching. Comics. Meaningful Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa Conceitual para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio . . .	18
Figura 2 – Mapa Conceitual da Aprendizagem Significativa	21
Figura 3 – Processo de educação quando visto como transferência da disciplina para a estrutura cognitiva do aluno	22
Figura 4 – O professor como principal fonte de informação para o aprendizado do aluno	22
Figura 5 – Professor como mediador do processo de aprendizagem	22
Figura 6 – Exemplo de quadrinho com plano geral	30
Figura 7 – Exemplo de quadrinho com plano aberto	30
Figura 8 – Exemplo de quadrinho com plano americano	31
Figura 9 – Exemplo de quadrinho com plano médio	31
Figura 10 – Exemplo de quadrinho com plano close	32
Figura 11 – Exemplo de quadrinho com plano super close	32
Figura 12 – Exemplo de recursos gráficos	34
Figura 13 – Outro exemplo de recursos gráficos	34
Figura 14 – Exemplo de balão fala	35
Figura 15 – Exemplo de balão sussurro	36
Figura 16 – Exemplo de balão pensamento	36
Figura 17 – Exemplo de balão grito	37
Figura 18 – Outro exemplo de balão grito	37
Figura 19 – Exemplo de balão ligado a um balão inferior	38
Figura 20 – Exemplo de balão com múltiplos rabichos	38
Figura 21 – Exemplo de balão sinal de pontuação – Interrogação	39
Figura 22 – Exemplo de balão com onomatopeia	40
Figura 23 – Interface do EDIT	43
Figura 24 – Interface do PIXTON	44
Figura 25 – Interface do STORY BOARD THAT	44
Figura 26 – Interface do CANVA	45
Figura 27 – Interface do MAKE BELIEFS COMIX	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Onomatopeias encontradas nas HQs	40
Quadro 2 – Personagens da HQ	50
Quadro 3 – Proposta de atividade para a HQ: Aplicações da Trigonometria	83
Quadro 4 – Proposta de atividade para a HQ: Um pouco de História	103
Quadro 5 – Proposta de atividade para a HQ: Teorema de Tales	118

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS	Aprendizagem Significativa
AM	Aprendizagem Mecânica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EBAL	Editora Brasil-América LTDA
HQ	História em Quadrinhos
IFPB	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba
PIBID	Programa de Iniciação à Docência
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1	PRÓLOGO	13
1.1	ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS	15
2	EPISÓDIO 1: O ENSINO DA TRIGONOMETRIA	16
2.1	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	19
2.2	O ENSINO DA TRIGONOMETRIA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	23
3	EPISÓDIO 2: HISTÓRIA EM QUADRINHOS	25
3.1	A HISTÓRIA DA HQ	25
3.2	A INFLUÊNCIA ITALIANA	27
3.3	A INFLUÊNCIA AMERICANA	28
3.4	CARACTERÍSTICAS DOS QUADRINHOS	29
3.4.1	Planos	29
3.4.2	Ângulos de Visão	33
3.4.3	Personagens	33
3.4.4	Figuras Cinéticas	33
3.4.5	Balões de Fala	35
3.4.6	Linhas contínuas	35
3.4.7	Linhas tracejadas	35
3.4.8	Em formato de nuvem	36
3.4.9	Traços pontiagudos	36
3.4.10	Ligado a um balão inferior	37
3.4.11	Múltiplos rabichos	38
3.4.12	Texto	39
3.4.13	Legenda	39
3.4.14	Onomatopeias	39
3.4.15	Montagem	40
3.5	QUADRINHOS NA ERA DIGITAL	41
3.6	SUGESTÕES DE APLICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	43
3.6.1	Edit	43
3.6.2	Pixton	43
3.6.3	Story Board That	44
3.6.4	Canva	45
3.6.5	Make Beliefs Comix	45
4	EPISÓDIO 3: ELABORAÇÃO DO MATERIAL	47
5	EPISÓDIO 4: TRIGONOMETRIA EM QUADRINHOS	50

5.1	APRESENTAÇÃO DOS PERSONAGENS	50
5.2	HQ: APLICAÇÕES DA TRIGONOMETRIA	57
5.2.1	Descrição da HQ	57
5.2.2	A história em Quadrinhos	58
5.2.3	Sugestão de Atividades	83
5.3	HQ: UM POUCO DE HISTÓRIA	83
5.3.1	Descrição da HQ	83
5.3.2	A História em Quadrinhos	84
5.3.3	Sugestão de Atividades	103
5.4	HQ: TEOREMA DE TALES	103
5.4.1	Descrição da HQ	103
5.4.2	A História em Quadrinhos	104
5.4.3	Sugestão de Atividades	118
6	EPISÓDIO 5: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	119
7	EPÍLOGO	120
	REFERÊNCIAS	121

1 PRÓLOGO

As dificuldades enfrentadas para o ensino e aprendizagem da Matemática são temas de inúmeras pesquisas na área de Educação Matemática. Essas dificuldades também estão presentes quando nos referimos à Trigonometria.

Optamos pela Trigonometria como objeto de estudo desta pesquisa, por percebermos, durante nossa atuação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), as dificuldades inerentes ao ensino e aprendizagem desse ramo da matemática, tanto por parte dos alunos, como por parte dos professores. Essas dificuldades são as mais diversas, como falta de conhecimento prévio dos alunos, dificuldade na interpretação dos enunciados dos problemas, a formação inicial precária de alguns professores, dificuldade com os conceitos da geometria, fórmulas grandes que nada representam para os alunos, aprendizagem mecânica, conteúdos dissociados do cotidiano, falta de disposição para aprender conteúdos que os alunos não sabem em que se aplicam, entre outras.

Essa área da matemática ainda é ensinada de forma descontextualizada, distante do cotidiano dos alunos, oportunizando ações mecânicas, sem significado, colaborando, dessa maneira, para as inúmeras dificuldades na aprendizagem de seus conteúdos.

Quando não são considerados os conhecimentos prévios do aluno, nem se procura mostrar aplicações relevantes da Trigonometria nos mais diversos campos, permanece uma constante desmotivação ao aprendizado, o que representa um grande entrave no processo de ensino-aprendizagem.

Uma das estratégias mais utilizadas para o ensino da trigonometria é o uso de livros didáticos, os quais oferecem um conteúdo amplo e abrangente, mas que muitas vezes não se encaixam nas necessidades específicas de cada aluno ou de cada turma. Outra prática comum é o uso de aulas expositivas, as quais apresentam os conteúdos em formato tradicional, com explicações detalhadas e muitas vezes sem conexão entre os conceitos e a vida real, tornando difícil a compreensão dos alunos. Por isso, é necessário encontrar novas estratégias para o ensino da trigonometria, para que sejam mais eficazes e que consigam conectar os conceitos à vida real.

Apesar de haver muitas dificuldades no ensino e aprendizagem da trigonometria, existem também algumas abordagens que podem ser usadas para ajudar os alunos a compreender melhor o assunto. Por exemplo, o uso de jogos, problemas, atividades práticas, envolvimento de alunos em debates, discussões, uso de *software* educacional, uso de aplicativos interativos para ajudar os alunos a compreender os conceitos, aplicação de conceitos, entre outros.

A utilização de jogos educacionais, por exemplo, propicia uma forma divertida e eficaz de aprender. Os jogos educacionais incentivam o aprendizado e a compreensão dos conceitos da trigonometria, ajudando os alunos a entender melhor seus conteúdos. Eles também ajudam a criar um ambiente de aprendizado mais interativo, motivador e estimulante, sendo uma ótima forma de ensinar a trigonometria de forma lúdica e interessante (SMOLE et al., 2008).

Outra estratégia que pode ser utilizada é o uso de atividades práticas para ensinar trigonometria. Essas atividades podem ser utilizadas para ajudar os alunos a compreender os conceitos de forma mais concreta e aplicá-los a problemas da vida real, com a utilização de mapas, por exemplo.

Temos ainda a possibilidade da utilização de tecnologias como aplicativos educacionais, *softwares*, *websites*, entre outros, que podem ser usados para ajudar os alunos a compreenderem os conceitos da trigonometria de forma mais aprofundada, aplicando-os a problemas reais, buscando criar um ambiente de aprendizado mais interativo, estimulante e motivador.

Diante de tantas possibilidades para que a aula de trigonometria possa ser um ambiente de reflexão e inovação, a nossa pesquisa apresenta como estratégia metodológica, a possibilidade de utilização das História em Quadrinhos (HQs) como material potencialmente significativo, em busca de contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da Trigonometria. A utilização desse material parece-nos uma forma atrativa e diferente de abordar os conteúdos da trigonometria em sala de aula, podendo ser uma grande aliada do professor e dos alunos, na construção do conhecimento, baseando-nos no referencial teórico da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Utilizamos esta teoria, de David Ausubel, aplicada à utilização de métodos diferenciados de ensino, em busca de proporcionar aos alunos experiências significativas, inovadoras e capazes de estabelecer conexões entre o conteúdo trabalhado em sala de aula e uma metodologia que possa gerar curiosidade e despertar a vontade de aprender.

Para iniciarmos sua aplicação prática, através de uma proposta de atividade, antes se fazem necessários alguns conhecimentos sobre o ensino da trigonometria e o contexto das dificuldades que permeiam esse ensino. Posteriormente apresentamos a Teoria da Aprendizagem Significativa e alguns aspectos sobre as HQs e sua utilização em sala de aula, dessa maneira, apresentamos uma proposta para colaborar nesse processo de construção e melhoria do processo de ensino e aprendizagem de trigonometria.

Destacamos que não há metodologia que dê conta da sala de aula, visto esta ser composta de indivíduos com suas idiossincrasias, também no aspecto cognitivo, seja em relação a ritmo de aprendizagem, a conhecimentos prévios adquiridos, condições de estudo e vários outros fatores.

Assim, temos como objetivo geral do nosso trabalho: elaborar um material

didático para o ensino da trigonometria a partir de histórias em quadrinhos.

Para atingir esse objetivo, nossos objetivos específicos são: analisar relações entre matemática e artes; e apontar algumas possibilidades do uso de histórias em quadrinhos no ensino de matemática.

1.1 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Para organização da pesquisa, dividimos nosso trabalho da seguinte forma:

No Capítulo 2, apresentamos a revisão bibliográfica que fundamenta o presente estudo, com algumas das principais ideias sobre o ensino da Trigonometria, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel e aspectos relacionados à aprendizagem significativa no ensino da Trigonometria, fundamentados nos estudos de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), Moreira (2011) Moreira e Schlemmer (2020) e Moreira e Masini (2001).

No Capítulo 3, fazemos uma breve revisão sobre a história das Histórias em Quadrinhos (HQs), as influências que sofreu, suas características e sugestões de aplicativos para a construção desse recurso didático.

No Capítulo 4, apresentamos detalhadamente a metodologia utilizada na pesquisa.

No Capítulo 5, apresentamos a HQ intitulada “Trigonometria em Quadrinhos”.

No Capítulo 6, apresentamos as discussões sobre o material construído e possíveis utilizações em sala de aula;

No Capítulo 7, apresentamos as considerações finais sobre a pesquisa realizada e algumas sugestões para futuras pesquisas que possam ser desenvolvidas a partir de questões relacionadas à presente pesquisa.

2 EPISÓDIO 1: O ENSINO DA TRIGONOMETRIA

De acordo com Costa, Pequeno e Pereira (2019), as dificuldades de aprendizagem em Matemática estão presentes em todas as suas áreas, sejam Álgebra, Geometria, Trigonometria etc., que costumeiramente são consideradas difíceis e distante das necessidades dos alunos. Os autores ressaltam, ainda, que a forma como a Matemática é apresentada nos livros didáticos ajuda a distanciá-la ainda mais dos alunos, devido a sua linguagem formal e rebuscada, surgindo, então, a necessidade de que os autores de livros didáticos procurem formas mais atraentes para associar os conteúdos ao cotidiano dos alunos (Ibid.).

Brighenti (2003) e Pereira (2012) ressaltam que a maneira tradicional de ensino, geralmente praticada nas nossas escolas, em que o professor é o transmissor do conhecimento não atende as demandas educacionais contemporâneas, por apresentar o professor como dono do saber pronto e sintetizado para ser impresso no cérebro do outro (BRIGHENTI, 2003).

Nesse contexto, Pereira (2012, p. 11) afirma que essa forma de ensino e aprendizagem

(a) não leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e que são necessários para uma boa compreensão dos conceitos relativos à trigonometria, como circunferência, semelhança de triângulos, simetria e função; (b) promove o ensino de forma descontextualizada, não levando em conta a história e as aplicações relevantes atuais deste conteúdo nos mais diversos campos da atividade humana; (c) não considera a realidade vivenciada pelo aluno [...]¹.

Algumas das deficiências destacadas por esse autor para o ensino da trigonometria são classificadas em três fatores:

(1) os relacionados ao currículo, merecendo destaque uma excessiva extensão dos conteúdos programáticos, bem como um fosso existente entre a abordagem dos conteúdos do ensino médio e os do ensino fundamental [...]; (2) aquelas relacionadas à formação dos alunos que em sua maioria apresentam pouco ou quase nenhum domínio dos conhecimentos prévios importantes para o estudo de trigonometria como o estudo da circunferência e de seus elementos, entre estes o de comprimento de arco, de semelhança de triângulos, de simetria e, principalmente, de um domínio de funções como uma relação entre grandezas e de suas representações; (3) [...] a pouca afinidade dos professores com o conteúdo, seu desenvolvimento histórico e as suas aplicações contemporâneas em diversas áreas do conhecimento humano, fator esse proveniente tanto do estudo de trigonometria da educação básica, como da formação inicial, onde determinados

¹ Pereira (2012) trata da realidade vivenciada pelo aluno do ensino noturno, porém também consideramos que o processo de ensino e aprendizagem não leva em consideração a realidade dos alunos de forma geral.

conteúdos ou não são abordados ou o são de forma não adequada para futuros professores — sem fazer pontes com as demandas formativas dos futuros docentes, pois os temas são vistos como algo a ser aprendido, mas nunca como algo a ser ensinado (Ibid., p. 17–18).

Estes fatores promovem um ensino baseado na memorização de fórmulas e regras, sem significado para a maioria dos alunos. Conforme afirma Mendes (2001 apud FONSECA, 2010, p. 68)

É preocupante, porém, a aprendizagem ‘mecânica’ da Trigonometria, geralmente presente nos livros didáticos e na prática do professor, que ocasiona um desconhecimento total dos seus elementos-chaves como seno, cosseno e tangente de um ângulo, além de outros tópicos básicos no desenvolvimento da Trigonometria.

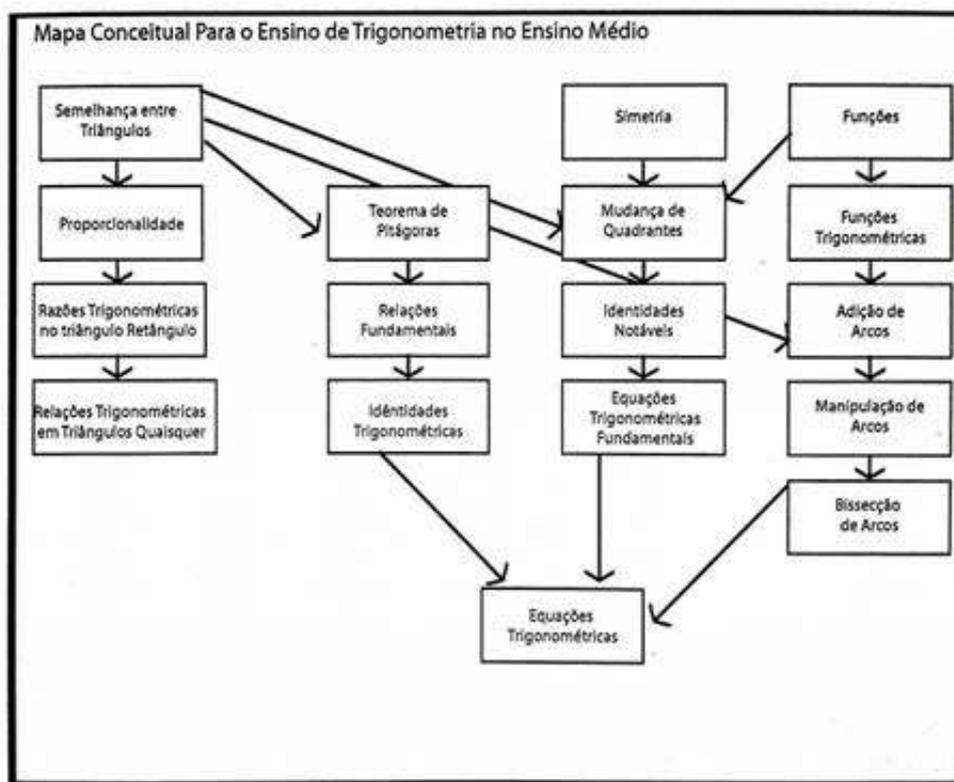
É importante que o professor explore diferentes abordagens para o ensino de trigonometria, criando atividades divertidas e interativas, apresentando desafios, entre outras. Procurar descobrir dos alunos o que eles gostam também pode ajudar no aspecto da aprendizagem, estabelecendo vínculos e possibilitando que a aprendizagem tenha significado para eles.

Os professores precisam ser criativos para procurar formas que possam estimular o interesse dos alunos, tais como: jogos, atividades interativas, uso de programas de computador, ou outros materiais. Além disso, é importante que os professores expliquem os conteúdos de forma clara e objetiva, buscando associá-los, quando possível, ao cotidiano dos alunos, para que eles consigam compreender os assuntos com maior facilidade.

Outra forma de contornar as dificuldades de aprendizagem em trigonometria é apostar em uma metodologia diferenciada. O professor pode trabalhar com o ensino baseado em projetos, ou seja, em que o aluno é o protagonista da sua aprendizagem. Esta metodologia é ótima para trabalhar com problemas reais, relacionar a matemática ao cotidiano e desenvolver o raciocínio lógico, a exploração de problemas, entre outros, incentivando os alunos a desenvolverem a autonomia e a reflexão.

Brighenti (2003) ressalta que a trajetória histórica da trigonometria nos possibilita observar um fio condutor para uma aprendizagem mais natural dos seus conceitos. A autora acredita ser mais adequado trabalhar com os alunos inicialmente as razões trigonométricas no triângulo retângulo, inserindo posteriormente esse triângulo em um lugar geométrico e defini-lo como círculo trigonométrico, como raio unitário, para explorar os conceitos definidos no triângulo. Por essa perspectiva, a autora realizou um estudo sobre as dependências hierárquicas dos conteúdos da trigonometria, sistematizados no mapa conceitual da Figura 1.

Figura 1 – Mapa Conceitual para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio



Fonte: Brighenti (2003, p. 37)

O mapa apresenta os conceitos geométricos de semelhança de triângulo e simetria e o algébrico de funções no topo, dos quais derivam os demais conceitos que alicerçam a compreensão da trigonometria.

A pesquisa de Oliveira (2006) apresenta trabalhos na área da trigonometria, apontando que nos últimos anos estes apresentaram abordagens bem diversificadas. Dessa forma, o autor relata a utilização de sequências didáticas para introduzir conceitos trigonométricos através de atividades manipulativas e atividades no computador, o estudo histórico e epistemológico da trigonometria. Outra forma para a introdução desses conceitos é o ensino da trigonometria através de atividades estruturadas, baseadas na história da matemática, trabalhos com diferentes abordagens para a definição de seno, passando pelas definições que perduraram por algumas décadas² até a que permanece até os dias de hoje, como razão entre medida do cateto oposto e da hipotenusa de um triângulo retângulo.

Diante do pensamento apresentado de Pereira (2012) que diz respeito à

² De acordo com Nacarato (2003), a primeira definição de seno está ligada à geometria euclidiana e predominou até 1930; a segunda é baseada na cálculo vetorial e predominou até o final da década de 60; a terceira se inicia com o Movimento da Matemática Moderna se estende até a década de 80.

pouca afinidade dos professores com os conteúdos da trigonometria, associamos a pesquisa de Brito e Morey (2004), em que os autores procuraram investigar as dificuldades que os professores de matemática apresentam em relação aos conceitos da geometria e da trigonometria, refletidas nas dificuldades de compreensão desta. Para isso, esses autores analisaram livros didáticos das décadas de 1970 e 1980, para verificar a relação entre a formação dos professores e os livros didáticos da época em que foram formados. Os autores observaram que as dificuldades em trigonometria do grupo de professores analisados estavam relacionadas às dificuldades que estes apresentavam sobre os conceitos geométricos, como semelhança e simetria, especialmente de semelhança, acreditando, por exemplo, que “a proporcionalidade dos lados homólogos de figuras semelhantes garantiria a congruência dos ângulos correspondentes” (BRITO; MOREY, 2004, p. 66) ou que dois triângulos retângulos quaisquer são semelhantes tão somente porque possuem um ângulo reto.

Os mesmos autores relatam em sua pesquisa que expressões como “cateto oposto ao ângulo α ” ou “cateto adjacente ao ângulo α ” não eram compreendidas pelos professores pesquisados, pois estes não associavam essas expressões a um dos ângulos agudos do triângulo retângulo, mas à posição do triângulo, representada pela maioria dos livros didáticos, em que os catetos estão representados um na posição vertical e o outro na posição horizontal (Ibid.).

Corroborando o pensamento desses autores, Moretti (2008, p. 68) afirmam que

as dificuldades dos professores em trigonometria estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80, caracterizada, entre outros aspectos, pelo descaso para com a trigonometria; pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos presente nos livros didáticos; e pela memorização de procedimentos sem a compreensão dos mesmos.

Outras dificuldades apresentadas na pesquisa de Brito e Morey (2004) foi a utilização do conceito de simetria para efetuar as atividades de reflexão em relação ao eixo vertical do círculo trigonométrico — analisando os sinais do seno e do cosseno —, a crença de que o círculo trigonométrico necessariamente teria que ter raio unitário, sem compreender a conveniência dessa medida, a dificuldade em manipular os instrumentos de desenho geométrico para realizar as construções solicitadas nas atividades, entre outras.

Nesse sentido, optamos por associar em nossa pesquisa conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme a seção a seguir.

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Dentre as teorias da aprendizagem, com seus diferentes pressupostos e certas similaridades, optamos pela Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, para

embasarmos nossa pesquisa.

A ideia central a TAS é a de que o fator mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Assim, essa teoria é caracterizada pelo processo no qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo — chamada de subsunçor —, que servirá como ponto de ancoragem para a nova informação (MOREIRA, 2011).

Em outras palavras,

Para Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, nesse processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor*³, ou simplesmente *subsunçor (subsumer)*, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA; MASINI, 2001, p.17) .

Ao passo que novos conceitos vão ancorando aos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz acontece a modificação do conceito subsunçor, permitindo uma aprendizagem significativa.

A Aprendizagem Significativa(AS) seria então oposta ao tipo de aprendizagem em que apenas se memorizam fórmulas ou algoritmos, de maneira mecânica, apenas com uma finalidade momentânea de realizar uma atividade ou avaliação, sem que essas informações se relacionem com informações anteriores. Assim, o armazenamento é feito de forma arbitrária e possivelmente será esquecido em pouco tempo, por não representar uma aprendizagem significativa para o aprendiz.

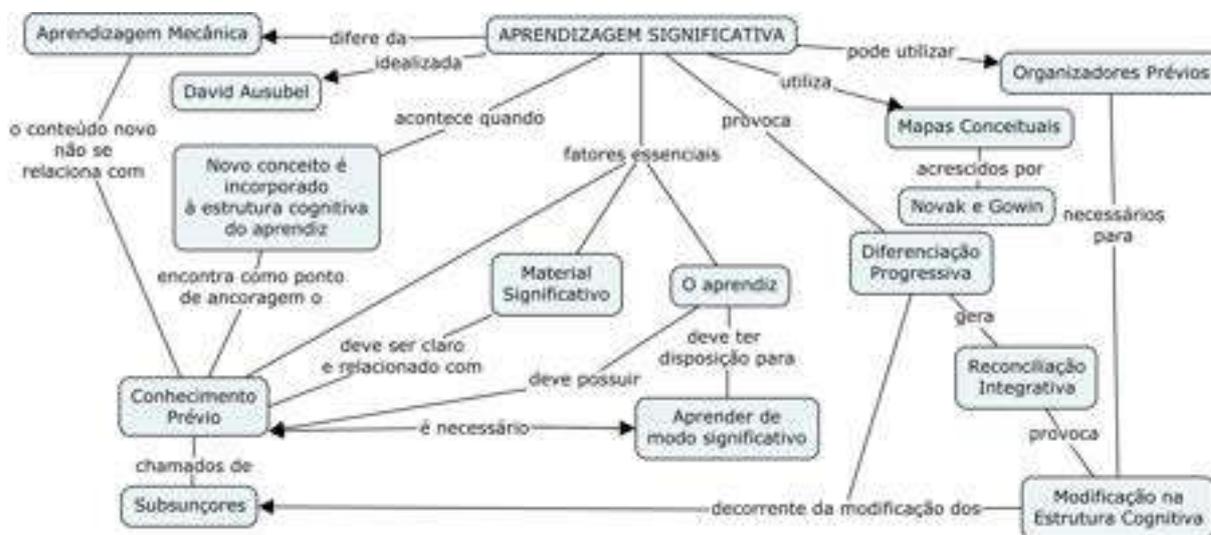
De acordo com Moreira (2011), Moreira e Masini (2001), são três as condições básicas para que aconteça a AS: i) Disposição do aprendiz para aprender; ii) Material Potencialmente Significativo; iii) Existência de subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz.

Os diferentes aspectos da Aprendizagem Significativa são relacionados no mapa conceitual⁴ da Figura 2:

³ O subsunçor na Teoria da Aprendizagem Significativa se refere ao conhecimento prévio do indivíduo.

⁴ Segundo Moreira e Masini (2001), um mapa conceitual é um diagrama que indica relações entre conceitos, podendo ser visto como um diagrama hierárquico que reflete uma organização conceitual. O mapa conceitual não foi criada por Ausubel, mas por Joseph Novak em 1972, tomando por base a TAS.

Figura 2 – Mapa Conceitual da Aprendizagem Significativa



Fonte: Agra Leite (2019, p. 43)

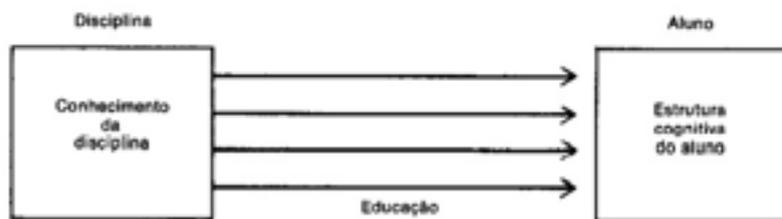
A autora ressalta que não existe um mapa definitivo para um determinado conceito, que pode sofrer variações, de acordo com a estrutura elaborada e pretendida por seu criador.

A estrutura do mapa conceitual, observado na Figura 2, nos mostra que a AS se opõe à Aprendizagem Mecânica (AM), em que, nesta última, o conteúdo novo não se relaciona com nenhum conteúdo existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Enquanto na AS o novo conceito é incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz, quando da existência de subsunçores, ou na ausência destes, quando utilizados organizadores prévios, como forma de preparar a estrutura cognitiva para receber a nova informação.

Moreira (2011, p. 130) explica que na AS a interação com novas informações faz com que os conceitos passem a se modificar à medida que a aprendizagem ocorre, “adquirindo novos significados e se diferenciando progressivamente”. Isso possibilita a diferenciação progressiva, em que os subsunçores se tornam cada vez mais elaborados e diferenciados, podendo servir de âncora para outros conhecimentos novos. Quando são estabelecidas relações entre os subsunçores existentes na estrutura cognitiva, com um certo grau de diferenciação, estes relacionados aos novos conceitos adquirem novos significados, havendo a reorganização da estrutura cognitiva, ou a reconciliação integrativa.

Observemos a Figura 3 a seguir, em que Ausubel, Novak e Hanesian (1980) apresentam uma reprodução do processo de educação visto como transferência de conhecimento da forma como ocorre na disciplina para a estrutura cognitiva do aluno.

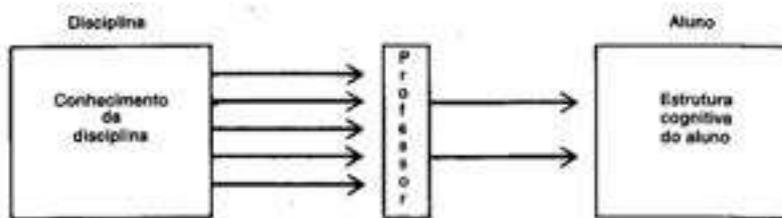
Figura 3 – Processo de educação quando visto como transferência da disciplina para a estrutura cognitiva do aluno



Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 296).

Na Figura 4 os mesmos autores apresentam o processo de educação tradicional, em que o professor atua como o principal fonte de informação para o aprendizado.

Figura 4 – O professor como principal fonte de informação para o aprendizado do aluno



Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 297).

Diferentemente das estruturas apresentadas anteriormente, a Figura 5 apresenta o processo de aprendizagem em que o professor tem a função de mediá-lo, planejando e escolhendo os recursos mais adequados a cada etapa.

Figura 5 – Professor como mediador do processo de aprendizagem



Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 297).

Dessa maneira, na abordagem da TAS, o ensino indica:

1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino; 2) identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino; 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz; 4) organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos; 5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele ainda precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais da aprendizagem. (MOREIRA, 2011, p. 132)

Na presente pesquisa, diante das dificuldades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem da trigonometria, fundamentados na TAS, buscamos apresentar uma possibilidade de material pedagógico para ser aplicado nas aulas de matemática, referente à área de trigonometria, procurando contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

2.2 O ENSINO DA TRIGONOMETRIA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Vimos na Seção 2.1 que quando o aprendiz não apresenta ainda subsunçores estabelecidos em sua estrutura cognitiva podemos utilizar o recurso didático dos organizadores prévios — ou antecipatórios — para que estes sejam os receptores de novas ligações com o conteúdo que será apresentado.

Segundo Moreira e Masini (2001, p. 103), organizador prévio é um

material introdutório apresentado antes do material a ser aprendido, porém em nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração do que o material em si e, explicitamente, relacionado às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva e à tarefa de aprendizagem. Destina-se a facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender o novo material de maneira significativa. É uma espécie de ponte cognitiva.

Dessa maneira, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os conteúdos necessários para embasar o conteúdo principal é apresentado pelo professor, com a finalidade de manipular deliberadamente a estrutura cognitiva do aprendiz, fazendo com que o conteúdo principal seja formado a partir de conceitos já existentes. Os autores afirmam que esse recurso facilita a incorporação do novo conteúdo, tornando-o familiar ao aprendiz e oferecendo base para a subordinação dos conceitos. Assim, cabe ao professor elaborar os organizadores prévios, por ter a compreensão da generalidade necessária para a introdução do novo conteúdo.

Brighenti (2003) propôs como exemplo de organizador prévio, que os professores utilizem textos históricos, apresentando problemas desafiadores aos

discentes, como por exemplo, os procedimentos utilizados por Tales de Mileto, para calcular a altura de uma pirâmide no Egito. Segundo Eves (2011) há duas versões de como Tales, supostamente, teria obtido a altura da pirâmide egípcia. A primeira diz que Tales anotou o comprimento da sombra no momentos em que esta era igual à altura da pirâmide que a projetava. A segunda afirma que ele fincou verticalmente uma vara e fez uso de semelhança de triângulos.

Através desse exemplo, os alunos podem ser estimulados a discutir, conhecer e compreender a história da matemática, de forma prática, além de estabelecer relações da trigonometria com outras áreas do conhecimento, buscando promover aulas dinâmicas, interativas e criativas, que estimulem os alunos a pensarem e a discutirem a respeito da história da matemática, de forma prática. Além disso, é possível trabalhar o raciocínio lógico e o desenvolvimento de habilidades matemáticas, através de exercícios e debates a respeito de exemplos, como o proposto.

Uma ótima forma de dar continuidade ao tema seria o professor desafiar os alunos a se aprofundarem sobre tema, pesquisando sobre os procedimentos apresentados, e também sobre outras possíveis formas de se obter a altura da pirâmide, ou desenvolver atividades práticas, como a construção de maquetes para que os alunos possam compreender melhor o que foi estudado.

3 EPISÓDIO 2: HISTÓRIA EM QUADRINHOS

3.1 A HISTÓRIA DA HQ

Da popularidade das charges políticas nos primórdios da imprensa brasileira à conquista do público infantil, com as tiras publicadas semanalmente nos jornais de grande circulação, os quadrinhos surgiram há cerca de 120 anos, no final do século XIX, de forma simultânea em todo o mundo. No entanto a indústria dos quadrinhos no Brasil tomou impulso na primeira metade do século XX, a partir da energia empreendedora de editores brasileiros da época.

As histórias em quadrinhos, ou simplesmente quadrinhos, são narrativas gráficas que aliam texto e imagem de forma sequencial. Dessa forma, as histórias em quadrinhos possuem alguns aspectos e características bem específicas que fazem com que o leitor possa se inserir e se manter cativado na narrativa. Durante muito tempo, as HQs foram consideradas como uma manifestação reduzida da arte literária passando por várias adaptações para o cinema, uma das Sete Artes, a partir do “Manifesto das Sete Artes”, de Ricciotto Canudo. O italiano escreveu, no ano de 1923, esse documento em que estabelecia as 7 artes clássicas. Com isso, de acordo com a Academia Brasileira de Arte, a lista mais aceita é:

- 1ª Arte – Música;
- 2ª Arte – Dança;
- 3ª Arte – Pintura;
- 4ª Arte – Escultura;
- 5ª Arte – Teatro;
- 6ª Arte – Literatura;
- 7ª Arte – Cinema. (ACADEMIA BRASILEIRA DE ARTE, s.d., n.p.)

No entanto, também são consideradas outras formas de arte, a partir da soma das artes clássicas, em que a lista seria continuada da seguinte forma:

- 8ª Arte – Fotografia;
- 9ª Arte – História em Quadrinhos;
- 10ª Arte – Jogos Eletrônicos;
- 11ª Arte – Arte Digital. (ACADEMIA BRASILEIRA DE ARTE, s.d., n.p.)

É importante destacar que todas essas artes estão interligadas de alguma forma. As histórias em quadrinhos, por exemplo, estão relacionadas com a pintura, a literatura, o cinema e a fotografia. Com isso, podemos observar a relevância que as HQs possuem mundialmente, justamente por ser considerada a 9ª Arte, ao abranger cor,

texto e imagem, além da incorporação de novas tecnologias em sua produção e publicação.

De acordo com Oliveira (2007), as HQs fazem parte de materiais pedagógicos usados em escolas, visando despertar a criatividade, provocar a sensibilidade, a sociedade, o senso crítico e a imaginação criadora, pois possuem uma linguagem simples, curta e apresentada em quadros coloridos. Desse modo, o professor deve levar em consideração esse material, pois agrada o gosto dos alunos e possibilita melhores maneiras metodológicas para o desenvolvimento do aprendizado.

São inúmeras as contribuições quanto à utilização das histórias em quadrinhos em sala de aula. Dessa forma, Vergueiro (2020, p. 21–24) aponta que:

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

O objetivo principal das HQs é o entretenimento e o tom humorístico, o que contribuiu para a criticidade da sociedade, além da abordagem de temas considerados atemporais, fazendo com que as narrativas se mantenham “atuais” por muito tempo. Além disso, existem algumas categorias dentro das histórias em quadrinhos, cada uma com o seu objetivo e público-alvo específico como, por exemplo, charges, cartuns, tirinhas e mangás.

De acordo com Pereira (2016, p. 312),

Sua inserção pode ser realizada de várias formas: introduzir um tema, aprofundar um conceito, iniciar discussões, ilustrar uma ideia, concluir um assunto estudado, tratar de forma mais lúdica entes matemáticos mais abstratos que são de difícil compreensão, e contextualizar enunciados de exercícios e/ou questões de avaliações.

De acordo com Araújo, Costa e Costa (2008), é possível a utilização das HQs como instrumento da prática educativa devido a seus elementos composicionais de grande utilidade para a leitura saudável e meio de alfabetização, bem como relações de elementos ligados às artes visuais, que podem ajudar na leitura visual.

Diante do exposto, vê-se a importância das manifestações artísticas, em especial das histórias em quadrinhos. Por isso, surge a necessidade de entender como esse gênero textual surgiu no Brasil e traçar um panorama histórico até os dias atuais.

Para Cavalcanti (2005, p. 21), “a primeira manifestação de humor gráfico impresso no Brasil é de autor desconhecido, uma vez que a situação política não permitia assumir publicamente a autoria de um desenho crítico em relação às autoridades e ao sistema dominante”. Como dito anteriormente, as histórias em quadrinhos tinham sátira e o humor como característica forte, principalmente relacionadas a problemas sociais e ao sistema dominante, o que dificultou o reconhecimento dos primeiros autores, a fim de evitar perseguições e dificuldades de ascensão desse gênero.

3.2 A INFLUÊNCIA ITALIANA

Os quadrinhos brasileiros sofreram forte influência dos italianos, em especial Angelo Agostini, um importante caricaturista, desenhista e pintor italiano que viveu grande parte de sua vida no Brasil. Agostini foi um dos precursores da Nona Arte no País, ao fundar importantes jornais satíricos, visto que um traço marcante de sua identidade era o humor. Nesse sentido, Lago (2001, p. 26) afirma que:

Tanto pela qualidade de sua obra quanto pela excepcional duração de sua carreira artística, Angelo Agostini é sem dúvida o caricaturista mais importante do Brasil no século XIX. Sua atividade foi constante ao longo de 46 anos de participação na imprensa, e sua imensa obra se estendeu pelas numerosas revistas ilustradas que fundou e com as quais colaborou.

É importante destacar que Agostini não utilizava recursos que hoje são característicos das histórias em quadrinhos como, por exemplo, os balões de fala, justamente por não ser algo comum naquela época. Sendo assim, podemos perceber que nas obras “O Cambrião” e “As aventuras de Zé Caipora” os textos estão abaixo das imagens, de forma separada, o que foi caracterizado como um soberbo domínio das técnicas para a produção das histórias. Além disso, Agostini teve fundamental importância na publicação da primeira revista voltada para o público infanto-juvenil no Brasil, chamada de “O Tico-Tico”. Em suas páginas podiam ser encontrados mapas educativos, informações sobre ciência, história, geografia e artes, por exemplo, além de poesias, romances de folhetim, reflexões acerca da realidade brasileira e conselhos para o seu público-alvo: jovens leitores. Ademais, o formato gráfico tinha forte influência francesa, mesmo que seus personagens e temas estivessem ligados a elementos da nossa identidade nacional. É notória a importância dessa revista para a propagação das histórias em quadrinhos no Brasil, Com isso, Vergueiro e Santos (2008, p. 14) afirmam que:

A revista O Tico-Tico é um marco entre os títulos regulares dirigidos à infância no Brasil. Em primeiro lugar, por ter sido a pioneira em trazer regularmente histórias em quadrinhos, em uma época em que a arte gráfica sequencial não tinha absolutamente qualquer reconhecimento por parte dos intelectuais, dos pais ou dos professores. Em segundo lugar, por se constituir, até o momento, na mais longa revista infantil já

publicada no país, atingindo 56 anos de vida. E, por último, mas talvez não menos importante, por ter preenchido o inconsciente coletivo de várias gerações de jovens brasileiros, que por ela guardaram as mais gratas e pungentes recordações.

3.3 A INFLUÊNCIA AMERICANA

Durante a Segunda Guerra Mundial, os quadrinhos se tornaram um dos meios de entretenimento mais importantes. Foi durante esse período que surgiram personagens como Capitão América e Mulher Maravilha, que foram considerados como símbolos nacionais e foram mundialmente popularizados. Além disso, a EBAL, Editora Brasil-América LTDA, fundada em 1945 por Adolfo Aizen foi uma das produtoras de revistas de HQs mais importantes da América do Sul. Sendo assim, sobre os personagens criados, Vergueiro (2017, p. 44) afirma que:

A EBAL foi responsável pela popularização dos principais super-heróis norte-americanos no Brasil, os mais importantes personagens das editoras National/DC Comics, como Super-Homem (Superman), Batman, Mulher Maravilha (Wonder Woman) etc., e, posteriormente, pela introdução no Brasil dos personagens da Marvel Comics, como Capitão América (Captain America), Homem-Aranha (Spider-Man), Demolidor (Devil), etc.

E ainda que:

O sucesso dos super-heróis norte-americanos rapidamente levou os editores nacionais a imaginar que poderiam desenvolver personagens similares, elaborados por autores brasileiros. A motivação era sobretudo econômica e os editores buscavam alternativas para fazer frente a uma máquina de produção bastante avançada, que chegava ao país com parte de seus custos já pagos em sua origem e com apoio tanto de campanhas publicitárias como de presença em outras mídias populares (Ibid., p. 94).

O sucesso com a criação de super-heróis e HQs envolvendo aventura e ação foi tão forte que culminou na influência norte-americana nos quadrinhos brasileiros. Os autores e editores brasileiros sempre buscavam produzir histórias que fossem agradáveis e interessantes para fazer com que o leitor se interessasse na narrativa e, por isso, algumas características foram copiadas do modelo norte-americano, trazendo alguma característica que remetesse ao Brasil. No entanto, não havia uma preocupação tão forte com os valores narrativos, o que pode ter acarretado em uma popularização bem mais baixa quando comparada com as histórias originais.

Homem Lua, Golden Guitar, Escorpião, Super-Heros são exemplos de uma grande lista de personagens criados aqui no Brasil, mas justamente por não ter uma narrativa tão bem feita, não atraía tanto o público. Além disso, essas histórias não retratavam a mulher como protagonista. Quando havia algum personagem do sexo

feminino era sempre a noiva do personagem principal trazendo um aspecto negativo para as HQs brasileiras.

É comum escutarmos que alguém goste do Batman e do Homem-Aranha, por exemplo, mas não escutamos o mesmo quando nos referimos aos super-heróis brasileiros. A verdade é que a maioria dos super-heróis criados no Brasil foi uma espécie de cópia mal feita de personagens norte-americanos. Mas a partir da década de 80, alguns artistas brasileiros entraram no mercado de trabalho norte-americano, desenhando, em sua grande maioria, super-heróis que, posteriormente serviram como base para a criação de mais alguns personagens brasileiros, mas que desapareceram pouco tempo depois. Com isso, podemos perceber que os quadrinhos norte-americanos foram, e ainda são, um grande fenômeno mundial, e é justamente por isso que as empresas responsáveis faturam tanto.

3.4 CARACTERÍSTICAS DOS QUADRINHOS

Apresentamos nesta seção alguns elementos e características importantes das HQs que fazem parte de sua composição e ressaltam as informações contidas nas histórias, de acordo com o que o autor pretende em cada cena.

3.4.1 Planos

Plano geral – possui um enquadramento bastante amplo, que permite abranger o cenário, para situar o leitor dentro da história.

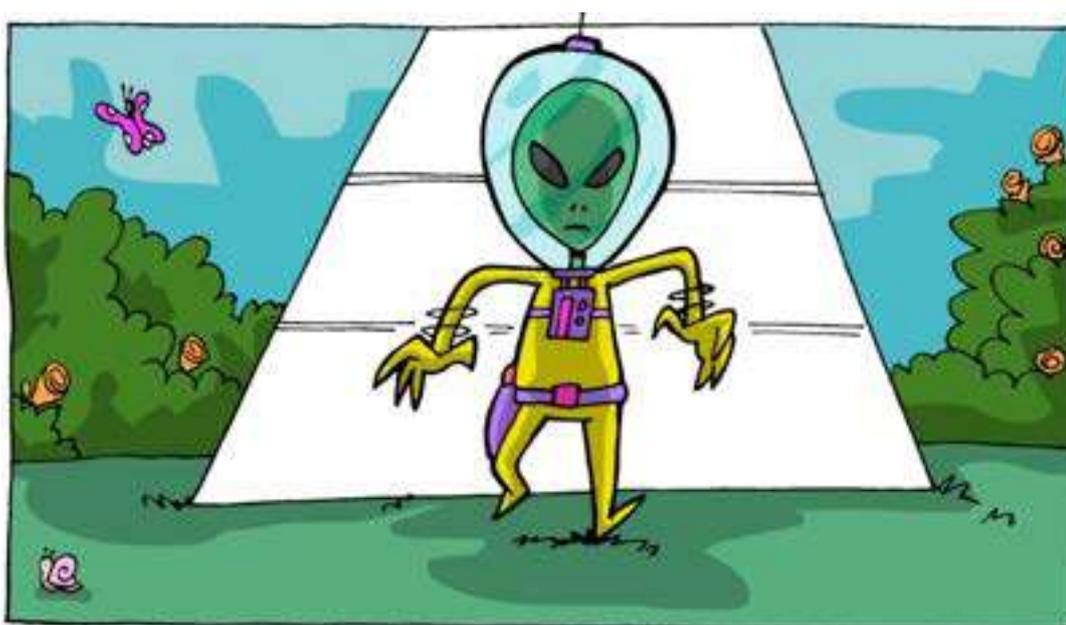
Figura 6 – Exemplo de quadrinho com plano geral



Fonte: <<https://nanquim.com.br/enquadramento/>>.

Plano aberto – é um enquadramento capaz de representar os personagens de corpo inteiro, observando suas características físicas e comportamentos naquele ambiente, sem permitir ver muitos detalhes do cenário.

Figura 7 – Exemplo de quadrinho com plano aberto



Fonte: <<https://nanquim.com.br/enquadramento/>>.

Plano americano – esse tipo de plano se popularizou pelo seu recorrente uso em filmes de faroeste, com o intuito de enfatizar a ação dos personagens, enquadrando na altura dos joelhos.

Figura 8 – Exemplo de quadrinho com plano americano



Fonte: <<https://cinedidacta.com/tipos-de-planos/>>.

Plano médio – esse plano possui um enquadramento que é muito utilizado em cenas de diálogo, por estar na altura da cintura, com o intuito de enfatizar os gestos e expressões dos personagens.

Figura 9 – Exemplo de quadrinho com plano médio



Fonte: <<https://cinedidacta.com/tipos-de-planos/>>.

Plano close – esse tipo de enquadramento ressalta as expressões faciais que são vistas no plano médio, com detalhes mais aparentes.

Figura 10 – Exemplo de quadrinho com plano close



Fonte: <<https://hqrock.com.br/2011/09/07/a-historia-do-homem-aranha-nos-quadrinhos-parte-01>>.

Plano super close ou detalhe – os desenhos são bem mais detalhados, enquadrando um detalhe mais específico, seja do rosto de algum personagem, um objeto ou parte do cenário.

Figura 11 – Exemplo de quadrinho com plano super close



Fonte: <<https://mybest-brazil.com.br/18694>>.

3.4.2 Ângulos de Visão

Ângulo de visão médio – a cena é observada na altura dos olhos do leitor, sendo a mais comum entre os quadrinhos.

Ângulo de visão superior – também chamado de *plongée* (palavra francesa que significa “mergulho”), a ação é enfocada de cima para baixo, acima do nível dos olhos, fazendo com que os personagens sejam diminuídos, geralmente utilizados em momento de tensão e suspense.

Ângulo de visão inferior – também conhecido como *contre-plongée*, diferentemente do ângulo de visão superior, a ação é vista de baixo para cima, abaixo do nível dos olhos, em que os personagens tornam-se maiores, a fim de enaltecer e engrandecer a figura retratada.

3.4.3 Personagens

Protagonista – é a figura central da narrativa, que persegue os objetivos centrais do enredo de uma história, sendo considerado como o herói. Assim, ele é considerado o personagem principal da história, que possui mais proximidade com o leitor pelo seu destaque.

Co-protagonista – o segundo personagem mais importante da história, que desempenha papel semelhante ao protagonista, compartilhando das mesmas ideias e objetivos.

Antagonista – é aquele que age em sentido oposto, possui o papel de dificultar a realização dos objetivos do protagonista, representando uma ameaça ou obstáculo, sendo considerado o “vilão”.

Oponente – possui uma relação próxima com o antagonista, compartilhando as mesmas ideias e desejos.

Coadjuvante – personagem com pouca relevância, mas que em algum momento será necessário para o desenvolvimento da história.

Figurante – é um personagem com menor relevância, visto que não possui relação com o enredo e com os personagens, é apenas utilizado para compor o cenário.

3.4.4 Figuras Cinéticas

Algo muito utilizado nas histórias em quadrinhos são os recursos gráficos. Estes podem ser expressões faciais dos personagens ou imagens como gota, poeira, riscos, traços, fumaça, estrelinhas, entre outros.

Esses recursos são chamados de figuras cinéticas e indicam alguma ação dos personagens, seja acenando, andando ou qualquer outro gesto que represente a ideia de movimento, através de linhas para representar a trajetória do movimento.

Figura 12 – Exemplo de recursos gráficos



Fonte: <<https://br.pinterest.com/pin/686658274441766449/>>.

Na Figura 12 observamos no primeiro quadrinho a poeira que o personagem parece deixar para trás e os traços em torno no rosto do personagem, demonstrando que ele estava correndo com uma certa ansiedade. Já no segundo quadrinho a poeira abaixo dos seus pés e o formato dos braços parecem indicar pulos de afiço para contar alguma coisa.

Da mesma forma que na imagem a seguir podemos compreender a dor do personagem, representada nas estrelinhas que aparecem nas cenas.

Figura 13 – Outro exemplo de recursos gráficos



Fonte: <<http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/coordenadoriaEducacao/4caderno/6Ao9Ano/6ao9AnoLPAaluno4Caderno.pdf>>.

3.4.5 Balões de Fala

Nos balões são representadas as falas, pensamentos, diálogos e conversas entre os personagens que compõem a história. Para que se torne mais compreensível para o leitor, há diferenças entre as representações dos balões, de acordo com a finalidade de cada enunciação. Dessa forma, podemos ter balões com linhas contínuas, linhas tracejadas, formato de nuvem e com traços pontiagudos.

3.4.6 Linhas contínuas

Os balões com linhas contínuas são os mais comuns e sugerem a fala normal dos personagens.

Figura 14 – Exemplo de balão fala



Fonte: <<http://vercompalavras.com.br/blog/tirinhas-com-audiodescricao-conheca-o-personagem-tubinho/>>.

3.4.7 Linhas tracejadas

Os balões com linhas tracejadas dão ideia de sussurro, em que o personagem está falando em um tom de voz mais baixo, fazendo com que outros personagens tenham dificuldade em escutar esse diálogo.

Figura 15 – Exemplo de balão sussurro



Fonte: Captura de tela do site <<https://www.youtube.com/watch?v=gPM1kkRS8zc>>.

3.4.8 Em formato de nuvem

Os balões em formato de nuvem são conhecidos por “balões de pensamento”, em que as palavras não são pronunciadas.

Figura 16 – Exemplo de balão pensamento



Fonte: <<https://www.facebook.com/tirinhasinteligentes/posts/2760211427381558/>>.

3.4.9 Traços pontiagudos

Os balões com traçados em zig-zag, balões com traços pontiagudos, ou com os traçados em zig-zag, podem representar gritos ou falas vindas de um aparelho eletrônico,

como uma televisão, telefone, alto-falante, entre outros. Levando para fora do quadrinho, a voz está sendo emitida por um personagem que não aparece na ilustração.

Figura 17 – Exemplo de balão grito



Fonte: Carvalho (2010, p. 12).

Uma variação do balão de fala pontiagudo pode ser observado nas HQs da Turma da Mônica, em que os balões de grito são ondulados, como na Figura 18.

Figura 18 – Outro exemplo de balão grito



Fonte: <<https://www.facebook.com/100154316782708/posts/1865300780268044/>>.

3.4.10 Ligado a um balão inferior

Os balões ligados a um balão inferior são utilizados para representar várias falas de um mesmo personagem, pausadamente, intercalando com os balões de seu interlocutor.

Figura 19 – Exemplo de balão ligado a um balão inferior



Fonte: <<https://nanquim.com.br/category/tirinhas/page/3/>>.

3.4.11 Múltiplos rabichos

Os balões com múltiplos rabichos são utilizados quando vários personagens falam ao mesmo tempo. Também chamado de balão uníssono, podemos representá-los por balões cujas ligações são voltadas para mais de um personagem.

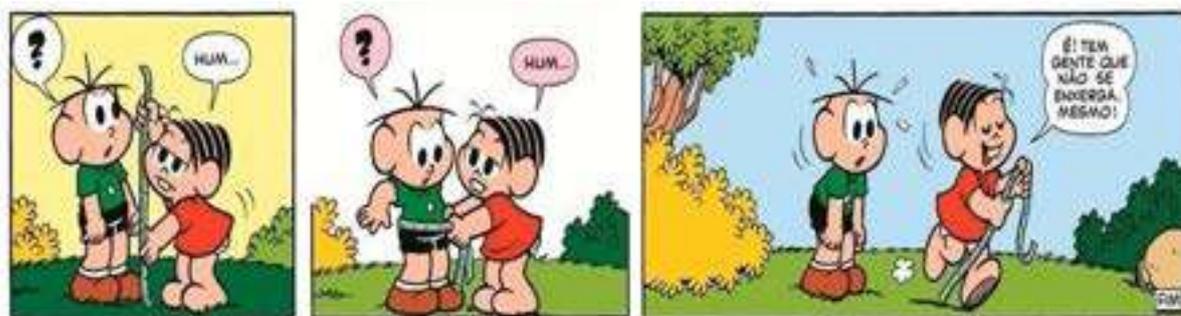
Figura 20 – Exemplo de balão com múltiplos rabichos



Fonte: <https://blog.conectaimobi.com.br/aluguel-de-casas-para-jovens-tirinha31/>.

Outro recurso usado bastante também são as letras de tipos diferentes e sinais de pontuação.

Figura 21 – Exemplo de balão sinal de pontuação – Interrogação



Fonte: <<https://nanquim.com.br/category/tirinhas/page/3/>>.

3.4.12 Texto

A representação dos textos nas HQs também atribuem algumas características aos diálogos.

Tamanho maior que o normal – as palavras são pronunciadas em um tom mais alto, com mais entusiasmo. O texto é escrito em negrito, para enfatizar as falas que são ligadas a situações de dominação e poder.

Tamanho menor que o normal – representa um tom de voz mais baixo, que expressa timidez e submissão.

Letras tremidas – expressam medo e geralmente o texto está de um tamanho maior que o normal, o que pode significar um grito de pavor.

Tipologias diferentes – representam uma fala em outro idioma ou em uma linguagem que não é familiar aos outros personagens da história.

3.4.13 Legenda

Nas histórias em quadrinhos, geralmente o narrador não está presente, visto que o foco são as falas e ações dos personagens. No entanto, podem aparecer informações adicionais apresentadas pelo narrador, chamadas de legenda, que aparece em retângulos posicionados na parte superior ou inferior do quadrinho.

3.4.14 Onomatopeias

Eventualmente, além desses outros recursos, também são explorados para melhor transmitir a história ao leitor. Como, por exemplo, a utilização de onomatopeias. Esta é uma figura de linguagem que reproduz palavras ou fonemas que imitam os sons naturais dos personagens, sejam eles pessoas, animais, ou até mesmo de objetos.

As onomatopeias são aquelas palavras que tentam reproduzir sons, tais como: “toc-toc”, som ao bater em uma porta, “miau”, som do miado do gato. Elas podem

variar de acordo com cada autor, visto que não há uma “regra”, sendo assim, elas podem ser adaptadas. A utilização desse recurso faz com que aumente a expressividade do enredo, por isso é tão interessante ser utilizado na literatura, assim como nas histórias em quadrinhos.

Algumas das onomatopeias mais encontradas nas HQs são:

Quadro 1 – Onomatopeias encontradas nas HQs

Significado	Signo
Explosão	Bum!
Sono	ZZZ!
Choque	Crash!
Quebra	Crack!
Beijo	Smack!
Golpe	Pow!
Tiro	Bang! Pow!

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 22 – Exemplo de balão com onomatopeia



Fonte: <<https://blog.maxieduca.com.br/interpretar-historia-em-quadrinhos/>>.

3.4.15 Montagem

Inicialmente há um planejamento sobre a montagem de uma história em quadrinhos. É importante destacar que uma HQ não é feita de forma improvisada, que

tudo é pensado de forma estratégica a fim de tornar o enredo mais interessante, de forma que cumpra o objetivo principal, seja uma crítica social, o humor ou o estudo de algum conteúdo, por exemplo. Ao pensar em uma história em quadrinhos, é necessário ter em mente qual o seu objetivo principal, o público-alvo, os personagens, o cenário, entre outras características. Por isso, ao ter conhecimento dos vários tipos de personagens, planos e ângulos de visão, é possível ter uma noção de como montar um boa HQ.

Não há uma regra específica sobre quando devemos mudar um plano ou ângulo de visão, muito menos quantos são necessários, no entanto, para uma boa história, que prenda a atenção do leitor, é interessante mesclar tais características citadas, de forma que a HQ não fique estática. É feito um roteiro para definir a história — personagens, pontos de ancoragem, cenas estratégicas, entre outros — e, a partir desse roteiro, é feito um rascunho para se ter noção da quantidade de páginas e da complexidade dos desenhos.

Depois de um roteiro e esboço bem definidos, a arte pode ser feita manualmente, com lápis e papel — sendo finalizada geralmente com nanquim par ser digitalizada — ser feita diretamente em algum software de ilustração, com o auxílio de uma mesa digitalizadora, ou até mesmo em um site específico para criação de HQs. Além disso, o uso de cores variadas é indispensável, visto que também traz a ideia de movimento entre as cenas, em que predominantemente são utilizadas as cores primárias.

Ao final, é possível veicular a HQ de duas formas distintas, de forma física e de forma digital. A forma mais comum seria a impressa, em que o arquivo é enviado para uma gráfica e feita no tamanho desejado. No entanto, uma “nova categoria”, chamada *webcomic*, vem se popularizando, fazendo com a veiculação das histórias em quadrinhos seja mais rápida, o que é o caso das dos quadrinhos da Marvel.

3.5 QUADRINHOS NA ERA DIGITAL

Com o avanço das tecnologias e com o impacto da internet no contexto contemporâneo, surge uma inovação quanto a forma de produção e consumo de histórias em quadrinhos. Com isso, surgiram as chamadas “HQtrônicas” — da abreviação de “histórias em quadrinhos” com o termo “eletrônicas”. Nesse novo formato, além do simples fato de digitalizar um desenho ou utilizar um software para ajudar na confecção de uma HQ, é possível inserir novas possibilidades abertas pela hipermídia.

Sabemos que o ciberespaço facilita a propagação das informações, além de auxiliar na viralização dos memes, que é algo bem associado à web. Dessa forma, criou-se uma cibercultura que é propícia para a propagação das histórias em quadrinhos. Além disso, também temos as chamadas *webcomics* em que, a partir da década de 80, artistas começaram a explorar a computação gráfica como um recurso auxiliar para a finalização e propagação das HQs. A Marvel e a DC são as editoras mais conhecidas nos Estados Unidos, sendo elas mundialmente famosas, que utilizam desse recurso para

popularizar essas histórias com maior rapidez, visto que ao postar algo na internet, o retorno é imediato. Com isso, são três os principais motivos para o crescimento das *webcomics*: interatividade, espaço e abrangência.

Uma vez publicado na internet, acaba a barreira física das distâncias físicas. Não é mais necessário passar por intermediários, como distribuidoras, veículos ou pontos de venda. Qualquer pessoa no mundo pode ler a HQ, inclusive utilizando um tradutor on-line para compreender o que está escrito. E se gostar, com um clique é possível compartilhar o conteúdo. Mais viral que isso, impossível (LUIZ, 2013, p. 57).

De acordo com Franco (2013), são características das HQtrônicas:

- **Interatividade:** Esse recurso possibilita que o leitor possa se inserir, de fato, na história. Nele é possível que o leitor também possa adicionar efeitos e trilha sonora, alterar o enredo da história, conversar com os personagens, participar de enquetes, entre várias outras possibilidades.
- **Diagramação dinâmica:** Com esse recurso é possível sair da diagramação convencional e fazer com que os quadrinhos se interliguem, de forma que alguns quadrinhos se movam para fora da página, tornando a história mais dinâmica.
- **Animação:** As animações podem ser tanto em 2D como em 3D — que é mais uma novidade desse modelo —, em que esse recurso veio para dar movimento a um objeto, um personagem ou uma ação, por exemplo.
- **Efeitos sonoros:** A partir dos efeitos sonoros das HQtrônicas, obtemos um recurso similar às onomatopeias, sendo que muitos artistas ainda preferem esse recurso convencional pelo efeito visual e por ser uma característica marcante das HQs.
- **Trilha sonora:** O efeito não é tão dinâmico quanto no cinema, mas já é uma novidade que possibilita inserir o leitor de uma forma mais dinâmica.
- **Narrativa multilinear:** A história passa a não ser apenas uma narrativa tradicional linear, mas possibilita que o leitor esteja envolvido na história com várias bifurcações.

É importante destacar que esses novos modelos não substituem os quadrinhos convencionais, muito menos os desenhos animados que assistimos na televisão. As *webcomics*, HQtrônicas e toda a cultura participativa dentro dos quadrinhos permanecem com as características básicas de uma HQ, juntamente com as características que o meio tecnológico proporciona. Mesmo com as opções interativas, trilha sonora e animações — que se assemelham a um desenho animado ou curta metragem —, os balões de fala permanecem como característica mais forte, fazendo com que haja essa distinção.

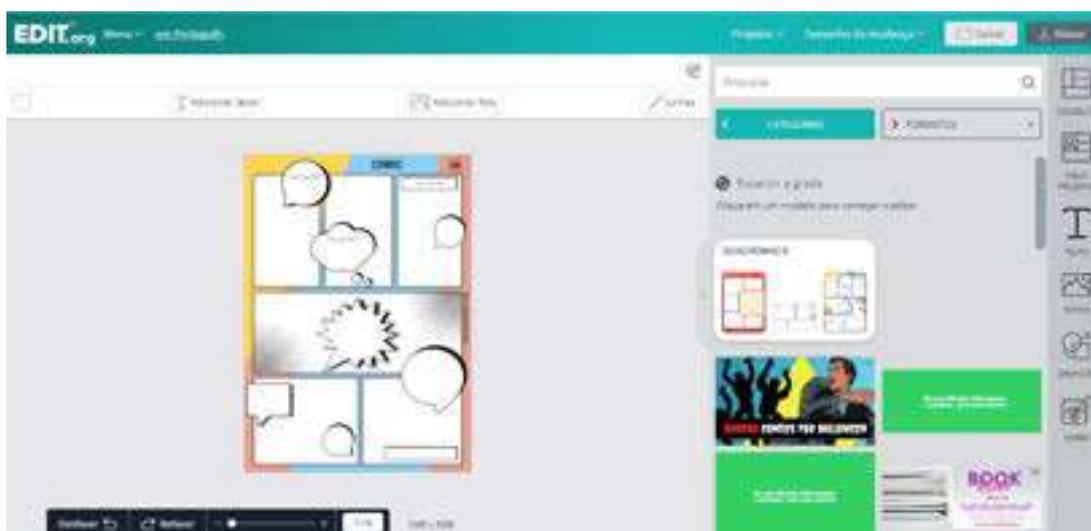
3.6 SUGESTÕES DE APLICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Para a criação de HQs, muitas são as possibilidades, especialmente com a variada quantidade de softwares existentes na atualidade. Apresentamos a seguir algumas opções de sites que podem ajudar bastante na criação ou edição de HQs.

3.6.1 Edit

O EDIT¹ é um site bem completo para a produção de arte em que o usuário pode buscar “comics”, no campo categoria, em que estarão disponíveis mais de 30 *templates*² de páginas de quadrinhos, com diversas formatações de grades e painéis. É possível editar cada quadro, importar imagens, alterar cores, escrever e editar textos e movimentar os elementos. Pode-se escolher o tamanho da página da arte e fazer o download.

Figura 23 – Interface do EDIT



Fonte: Captura de tela do EDIT.

3.6.2 Pixton

O PIXTON³ é uma opção completa e funcional para criação de quadrinhos, possuindo versões para uso pessoal, educacional e profissional. Aceita fotos e objetos, possuindo acesso para *tablets*, *smartphones*, computadores e opções de compartilhamento nas redes sociais. Possui versão gratuita, podendo ser utilizada durante sete dias.

¹ Disponível em <<https://edit.org/>>

² Template é um ambiente estabelecido como modelo, permitindo criar conteúdos de uma forma rápida.

³ <<http://www.pixton.com>>

Figura 24 – Interface do PIXTON



Fonte: Captura de tela do PIXTON.

3.6.3 Story Board That

O Story Board That⁴ é uma das mais completas opções para produzir quadrinhos. Possui uma grande variedade de cenários e personagens, incluindo histórias que podem ser personalizadas. Algumas das funcionalidades são as poses de braços, movimento do tronco, expressões faciais, entre outras.

Figura 25 – Interface do STORY BOARD THAT



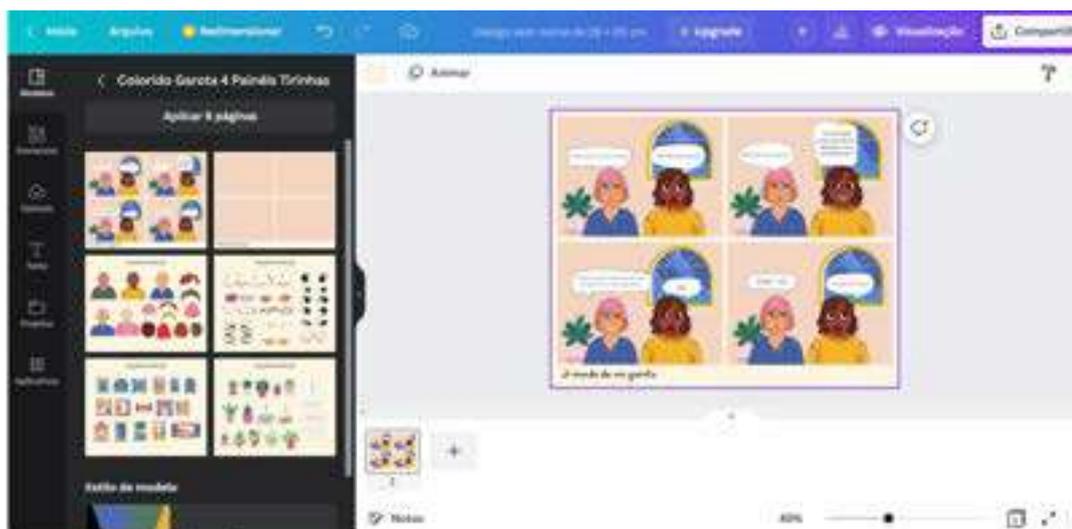
Fonte: Captura de tela do STORY BOARD THAT.

⁴ <<https://www.storyboardthat.com/pt/storyboard-criador>>

3.6.4 Canva

O Canva⁵ apresenta uma interface moderna e intuitiva, em português, permitindo a modificação de todos os elementos. Disponibiliza formas prontas, mas o uso de algumas imagens e o download da criação só podem ser usadas mediante pagamento.

Figura 26 – Interface do CANVA



Fonte: Captura de tela do CANVA.

3.6.5 Make Beliefs Comix

O Make Beliefs Comix⁶ apresenta diversos objetos, balões de fala e personagens com diferentes expressões faciais, a plataforma permite a criação de histórias em quadrinhos, coloridas ou em preto e branco, com até 18 cenas.

⁵ <https://www.canva.com/pt_br/criar/tirinhas/>

⁶ <<https://www.makebeliefscomix.com>>

Figura 27 – Interface do MAKE BELIEFS COMIX



Fonte: Captura de tela do MAKE BELIEF COMIX.

4 EPISÓDIO 3: ELABORAÇÃO DO MATERIAL

Neste capítulo falaremos sobre os passos para a elaboração de um material didático, em forma de HQ, para o ensino da trigonometria.

Segundo Rama e Vergueiro (2020, p. 9)

Ainda hoje, crianças começam muito cedo a transmitir suas impressões do mundo por meio de desenhos, representado seus pais, seus irmãos e seus amigos com rabiscos que nem sempre lembram as pessoas ou objetos retratados, mas que, cumprem o objetivo de comunicar uma mensagem.

De acordo com essas palavras, a função comunicativa das imagens é de extrema importância para o ser humano, desde a sua infância, despertando-lhes o interesse de se expressar e cumprindo o seu papel de comunicativo, mesmo que de forma simples, sem que sejam utilizadas as palavras para esse fim.

Levando em consideração esse interesse, objetivamos neste trabalho a elaboração de um material didático para o ensino da trigonometria a partir de histórias em quadrinhos, que nos parece se encaixa na TAS por representar um material significativo, que possa despertar no aprendiz o interesse na aprendizagem da trigonometria e que se utiliza do conhecimento prévio dos aprendizes.

Para atingir o objetivo da presente pesquisa, realizamos um estudo bibliográfico, para a delimitação de temas a serem trabalhados inicialmente nas aulas de trigonometria a partir do 9º ano do Ensino Fundamental. Subsidiados pelo referencial teórico que apresentamos anteriormente e na história da matemática e nos conteúdos de alguns livros didáticos, elaboramos um esquema para a condução da HQ, de forma que possa ser utilizada como material introdutório aos conceitos da trigonometria, ou que reforcem e complementem essa introdução ao tema.

Dessa forma, as situações foram pensadas baseadas na TAS, buscando estabelecer relações entre o que o aluno tem de conhecimento e o que o professor apresenta como conteúdo novo.

Assim, é possível identificar o conhecimento prévio dos alunos, estabelecer com eles reflexões a respeito do tema e propor atividades e materiais que possam motivá-los à aprendizagem, como um dos fatores essenciais para que esta aconteça de forma significativa.

A utilização da HQ como recurso didático se justifica, pois concordamos com Rama e Vergueiro (2020, p. 8–9), quando diz que

De certa forma pode-se dizer que as histórias em quadrinhos vão ao encontro das necessidades do ser humano, na medida em que utilizam fartamente um elemento de comunicação que esteve presente na história da humanidade desde os primórdios: a imagem gráfica. O homem primitivo [...] transformou a parede das cavernas em um grande

mural, em que registrava elementos da comunicação para seus contemporâneos: o relato de uma caçada bem sucedida, a informação da existência de animais selvagens em uma região específica, a indicação de seu paradeiro etc. [...] O advento do alfabeto fonético fez com que a imagem passasse a ter menor importância como elo de comunicação entre os homens [...].

Por isso, acreditamos que esse material pode ser potencialmente significativo para a construção de conhecimento pelos alunos nas aulas de trigonometria, como em diversas outras áreas.

De acordo com esse mesmo pensamento, Mendonça (2002, p. 207) nos diz que

Reconhecer e utilizar histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica parece ser fundamental, numa época em que a imagem e a palavra, cada vez mais, as associam para a produção de sentido nos diversos contextos comunicativos.

Dessa forma, selecionamos alguns conteúdos trabalhados nos livros didáticos de matemática para compor as situações descritas no nosso material. Buscamos utilizar uma linguagem simples e acessível para os alunos, bem como compor personagens, nos quais eles pudessem se identificar — como é o caso de alguns alunos colaboradores da turma de Química — e dar personalidade aos personagens matemáticos, como os triângulos, o pi, a corda, atribuindo-lhes feições, características próprias e nomes, para dar personalidade a eles.

Desse modo, criamos os personagens de forma que envolvessem tanto o conteúdo trabalhado, algumas noções intuitivas, fatos históricos e aplicações da trigonometria. A própria pesquisadora também participa desse elenco, mediando as situações presentes nos quadrinhos.

Acreditamos que o material possibilita a proposição da leitura individual ou coletiva da HQ, que pode ser organizada em pequenos grupos, favorecendo as discussões e reflexões sobre a leitura realizada e posterior aprofundamento através das sequências didáticas planejadas.

Dessa forma, acreditamos na possibilidade dos alunos atribuírem significado aos conteúdos trabalhados, podendo dar continuidade através da elaboração do seu próprio material.

Ressaltamos que, conforme Araújo, Costa e Costa (2008, p. 34)

É importante reforçamos que, a utilização das histórias em quadrinhos em sala de aula como possível recurso didático-pedagógico e, até mesmo, como metodologia de ensino, pode ser um instrumento pedagógico viável e prático no sentido de poder levar o aluno a uma melhor compreensão do conteúdo da disciplina apresentado durante as aulas, sem falar que os quadrinhos podem ser um “estimulante” para sensibilizar o aluno quanto a questões ou problemas referentes ao seu meio social, como por exemplo, a inclusão social por meio da arte. Isto se justifica pelo fato de esta forma de literatura ser bastante acessível a este público.

O material elaborado está descrito no Capítulo 5, em que são apresentadas as sugestões de atividades para compor a sequência didática.

As HQs foram criadas a partir de uma pesquisa de alguns conteúdos da trigonometria, levando em consideração nosso referencial teórico, a forma como são abordados esses conteúdos nos livros didáticos e de uma revisão de alguns pontos históricos para contextualizar as cenas dos quadrinhos.

Utilizamos o site Pixton para a criação dos personagens principais e das histórias. Alguns outros softwares como o *Paint* e o *Silhouette Studio* para criação de personagens matemáticos, que não pudemos criar no Pixton, já que em todos os sites sugeridos há limitações para utilização de representações de objetos matemáticos.

Os personagens humanos são baseados em pessoas reais, sejam elas a pesquisadora, seu orientador, outra professora de matemática e alguns alunos da pesquisadora, que fizeram parte de seu estágio supervisionado e contribuíram com características para sua composição.

A partir da HQ apresentada, o professor pode propor a reflexão sobre o tema entre os grupos, mediando o processo, permitindo aos alunos a construção de seu conhecimento e mediando a troca de ideias.

Após as discussões apresentamos propostas de atividades, que tratem do conteúdo trabalhado, ou um aprofundamento do tema.

5 EPISÓDIO 4: TRIGONOMETRIA EM QUADRINHOS

Neste capítulo, fazemos a apresentação dos personagens e as HQs elaboradas, bem como sugestões de atividades para dar sequência às aulas de trigonometria.

5.1 APRESENTAÇÃO DOS PERSONAGENS

No nosso material didático, os personagens aparecem no início da HQ para que os leitores possam se familiarizar com eles e reconhecê-los, ao passo que forem aparecendo nos quadrinhos.

Os personagens que aparecem nas nossas HQs são:

Quadro 2 – Personagens da HQ

Personagem	Nome
A professora	Malu
Os outros professores	Cicero e Elvira
Os alunos	Fábio, Lily, José, Vamberto, João e Noah
Os triângulos semelhantes	Tom, Tob e Ted
Os demais triângulos	Túlio, Tiago, Tito e Talita
O pi	Pimenta
A corda	Rope

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir estão os personagens conforme aparecem na HQ:

Professora Malu

A autora desta pesquisa e apaixonada por matemática





Turma de Química



Fábio

Aluno exemplar, brincalhão, e melhor amigo de Noah



Lily

Gosta de desenhar e é apaixonada pela arte de cuidar de pessoas



José

Gosta de ouvir música e tocar instrumentos, principalmente rock nacional e MPB



Vamberto

Aluno bem dedicado, gosta de matemática e sonha em ser engenheiro



João

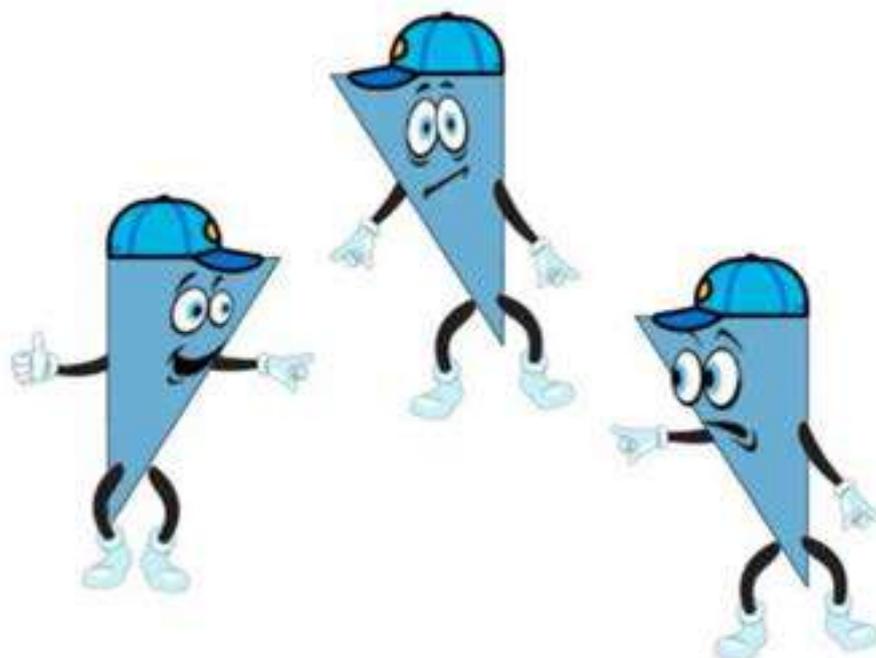
Gosta de fotografar paisagens naturais e é amigo de todos



Noah

É extrovertido, estudioso e melhor amigo de Fábio

Tom, Tob e Ted



Ligados pelo multiverso, eles formam a semelhança de triângulos

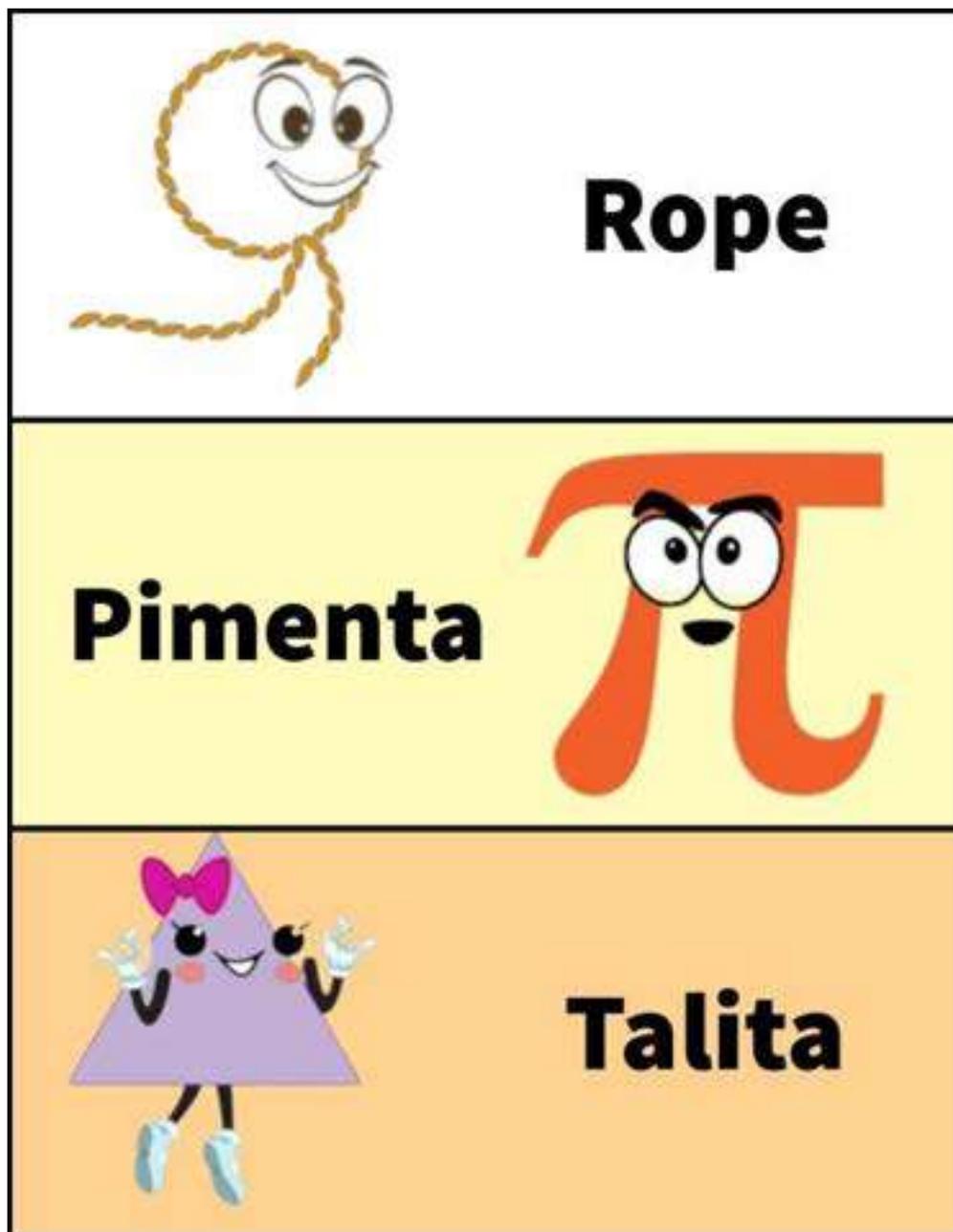
Túlio



Tiago

Tito





5.2 HQ: APLICAÇÕES DA TRIGONOMETRIA

5.2.1 Descrição da HQ

Nesta HQ, a professora Malu dá início à aula de introdução ao conteúdo de trigonometria. Antes de iniciar a apresentação de conceitos, ela pergunta sobre o conhecimento prévio dos alunos, demonstrando interesse em saber o que eles conhecem sobre as aplicações da trigonometria.

Os alunos apresentam várias aplicações dessa área, como o ângulo para uma fotografia, a câmera escura e sua relação com a semelhança de triângulos, os ângulos das ondas sonoras, a frequência das ondas, as funções trigonométricas que descrevem os ângulos formados pela ligação dos átomos para formar as moléculas.

Os alunos falam também da aplicação da trigonometria nos jogos de bilhar, nos softwares e jogos digitais, na astronomia, na medicina e na arquitetura.

5.2.2 A história em Quadrinhos



CAPÍTULO 1

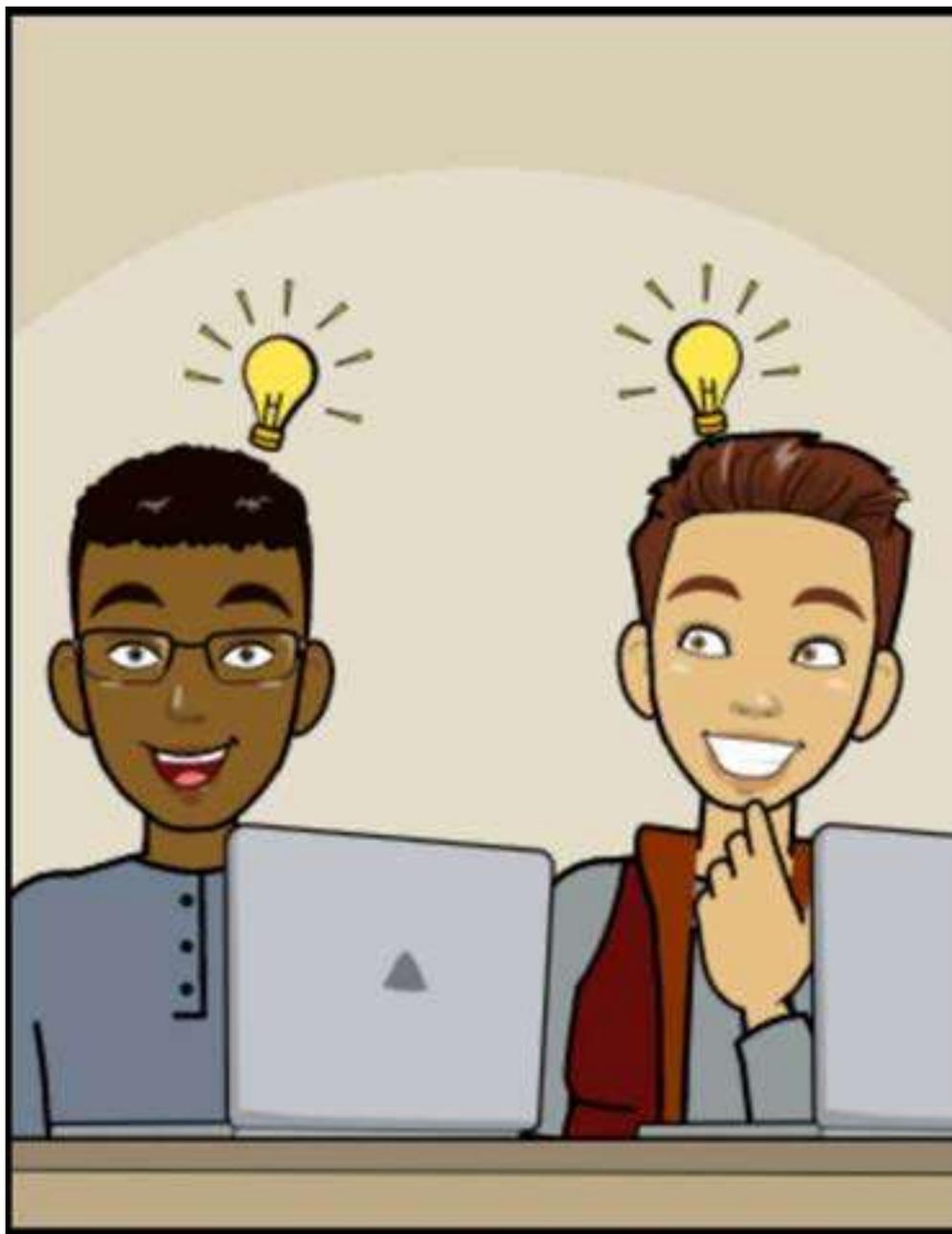














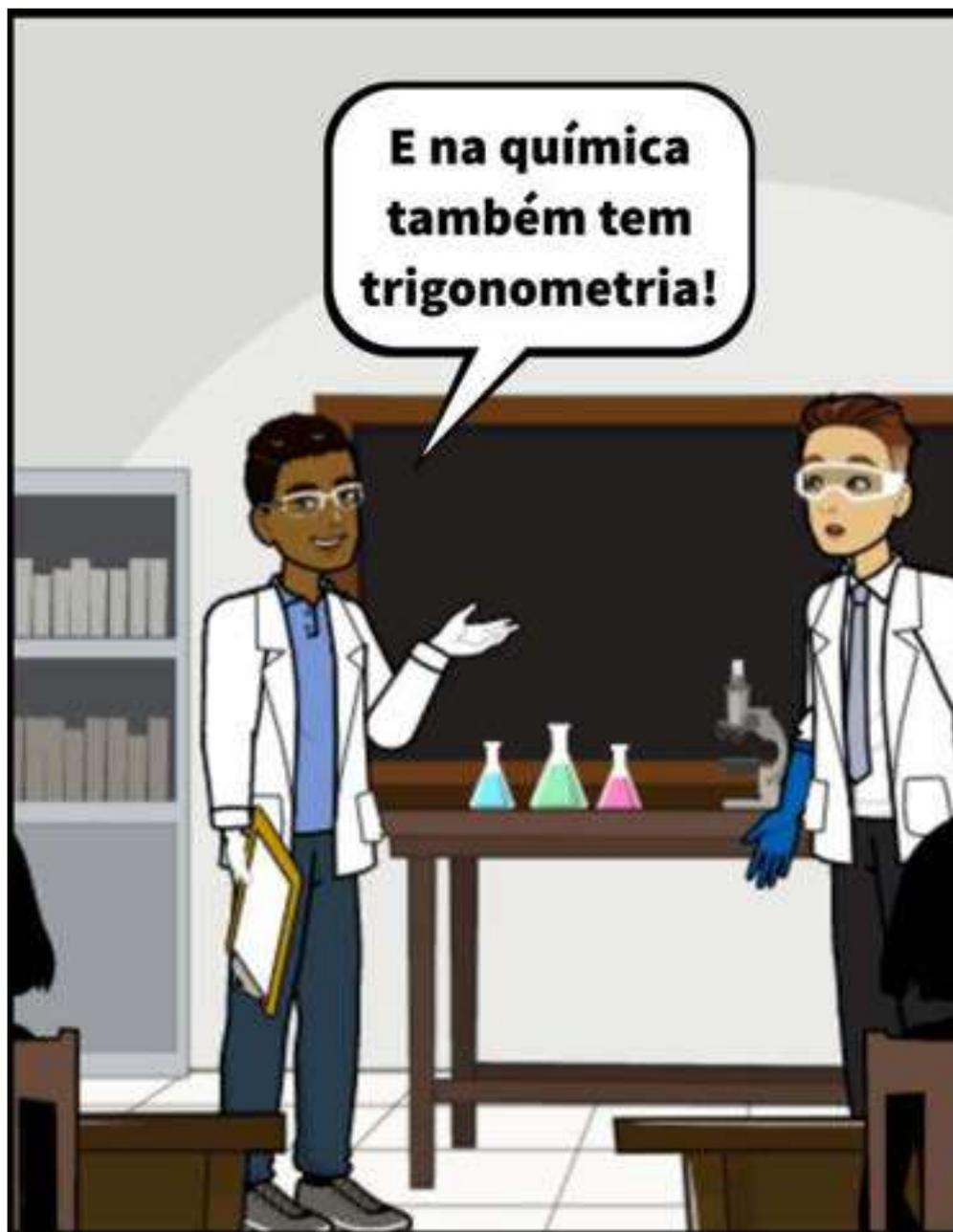


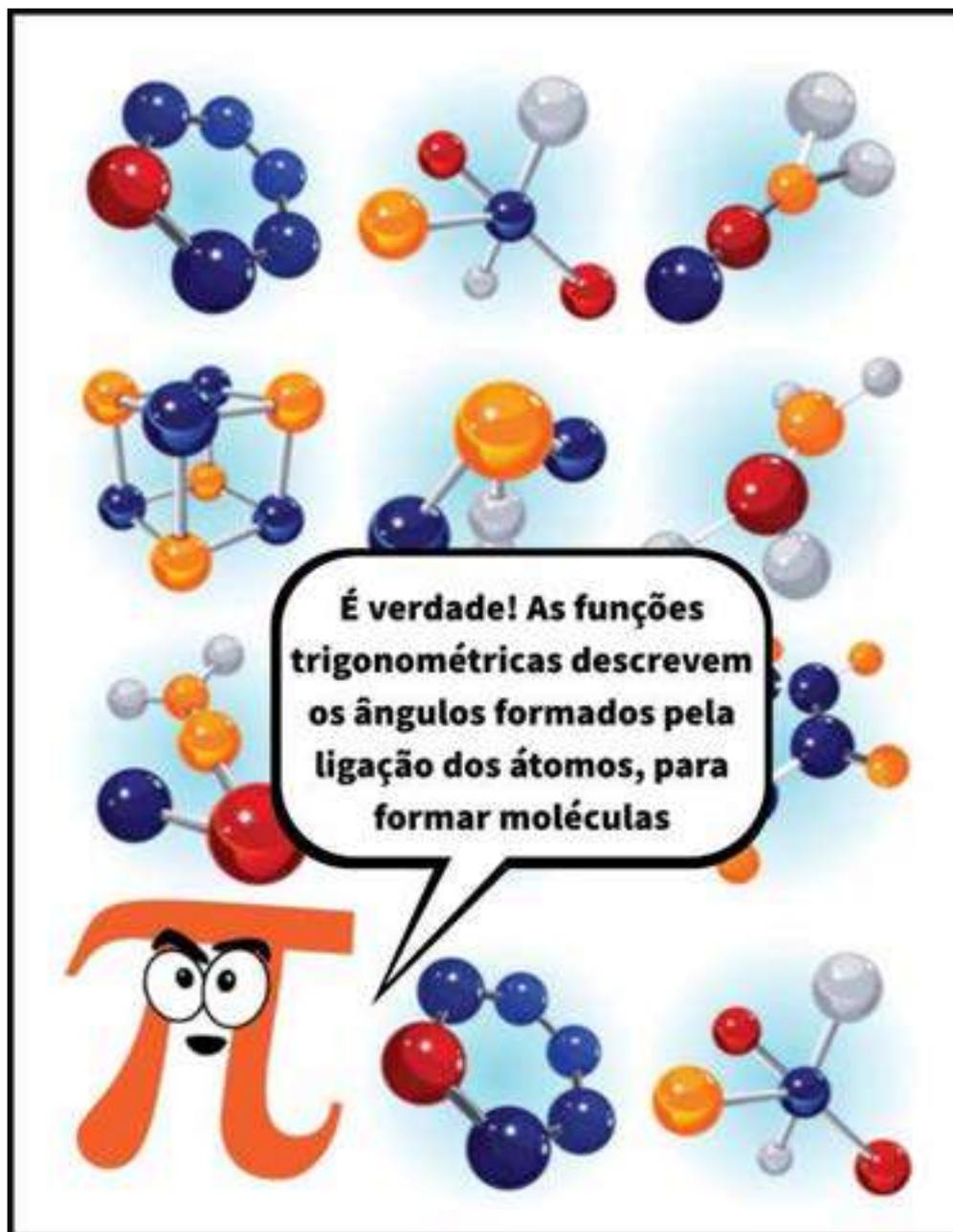




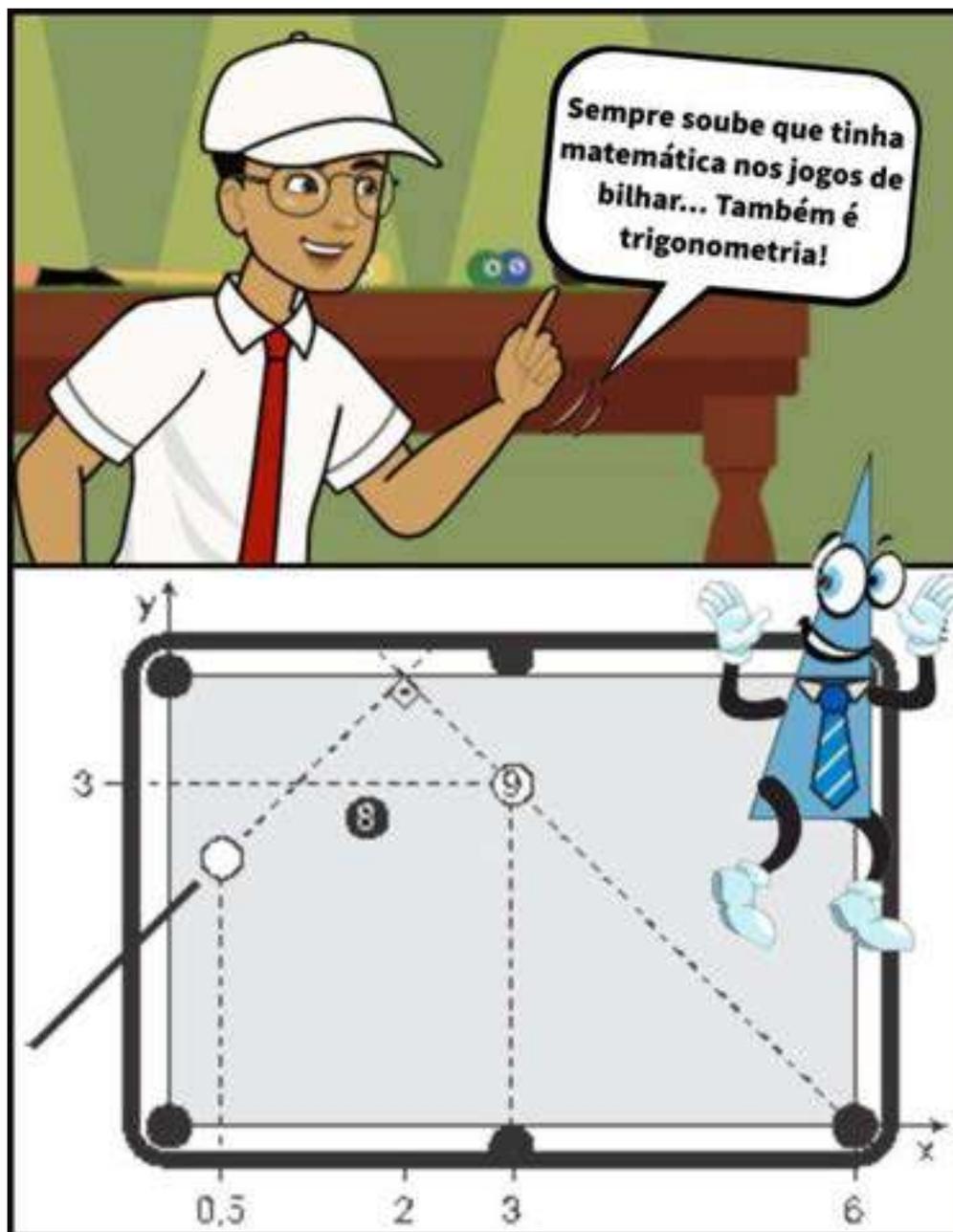




























5.2.3 Sugestão de Atividades

A seguir apresentamos uma sugestão de atividade para ser trabalhada após a leitura e discussão da HQ “Aplicações da Trigonometria”.

A atividade está descrita no quadro a seguir e pode ser realizada no laboratório de informática da escola, com acesso à Internet, ou como pesquisa para ser realizada em casa.

Quadro 3 – Proposta de atividade para a HQ: Aplicações da Trigonometria

APLICAÇÕES DA TRIGONOMETRIA	
Objetivo	Apresentar aos alunos aplicações da trigonometria em nosso cotidiano.
Etapas	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura individual ou em pequenos grupos da HQ; • Discussão sobre as aplicações descritas na HQ; • Questionamento sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre aplicações da trigonometria; • Realizar uma pesquisa sobre as aplicações da trigonometria no nosso cotidiano; • Redigir um pequeno texto sobre uma aplicação que o aluno (ou grupo) considere importante; • Apresentar para a turma sua produção.
Duração	3 aulas.

Fonte: Elaborado pela autora.

5.3 HQ: UM POUCO DE HISTÓRIA

5.3.1 Descrição da HQ

Nesta HQ, a professora Malu faz uma viagem ao tempo dos babilônicos, mostrando a relação desses povos com a astronomia e com o calendário.

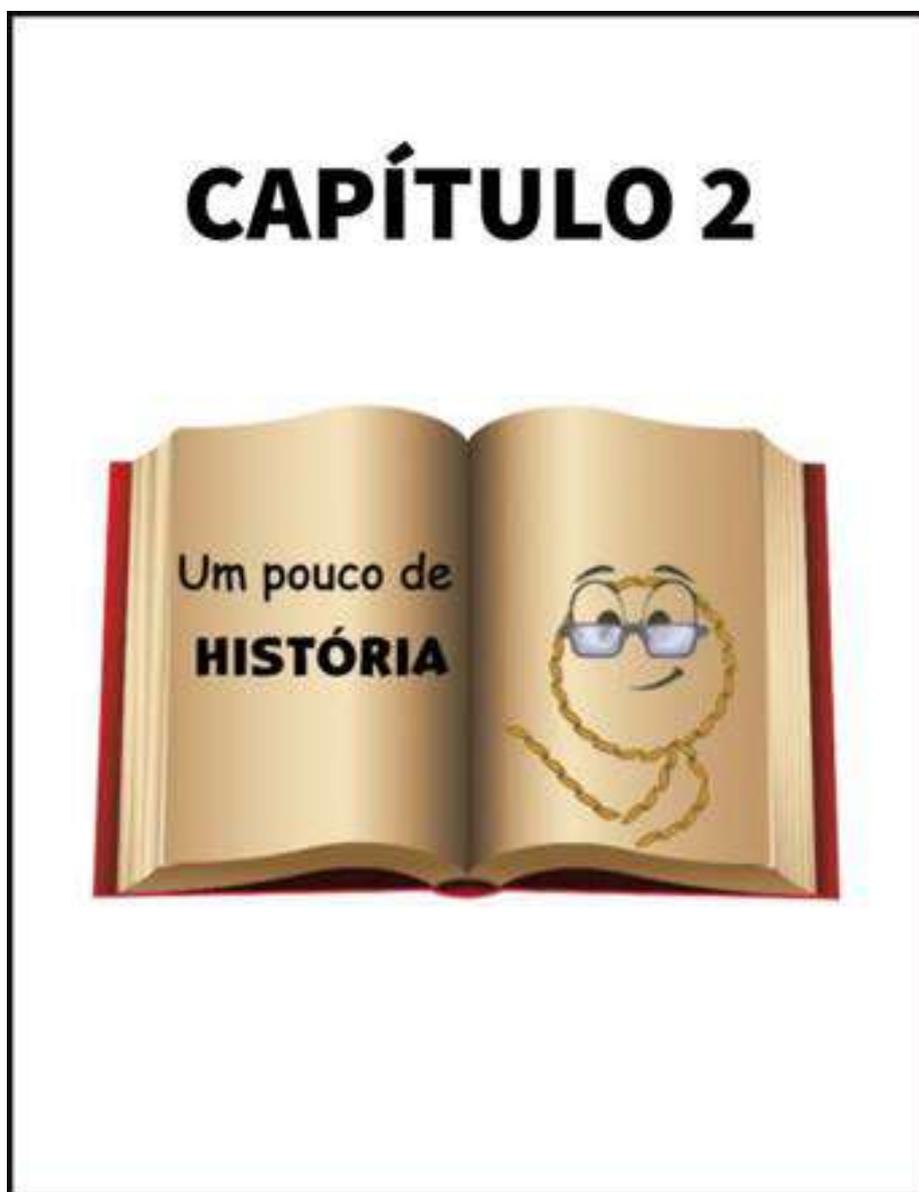
Ela ressalta que era muito importante nesse tempo poder prever a época das colheitas, construção das cidades e fala sobre o calendário babilônico.

Apresenta o ciclo trigonométrico, mostrando a possibilidade de relacionar os catetos e a hipotenusa no triângulo retângulo, em que a hipotenusa representa o raio da circunferência.

Para se fazer compreender melhor, a professora apresenta a sombra projetada pelo raio, formando ângulos de 45° e 60° , em que esse raio está ligado a um ponto fixo no centro da circunferência e o triângulo formado permanece retângulo.

A professora fala ainda sobre a relação das horas, minutos e segundos, provenientes do sistema sexagesimal.

5.3.2 A História em Quadrinhos



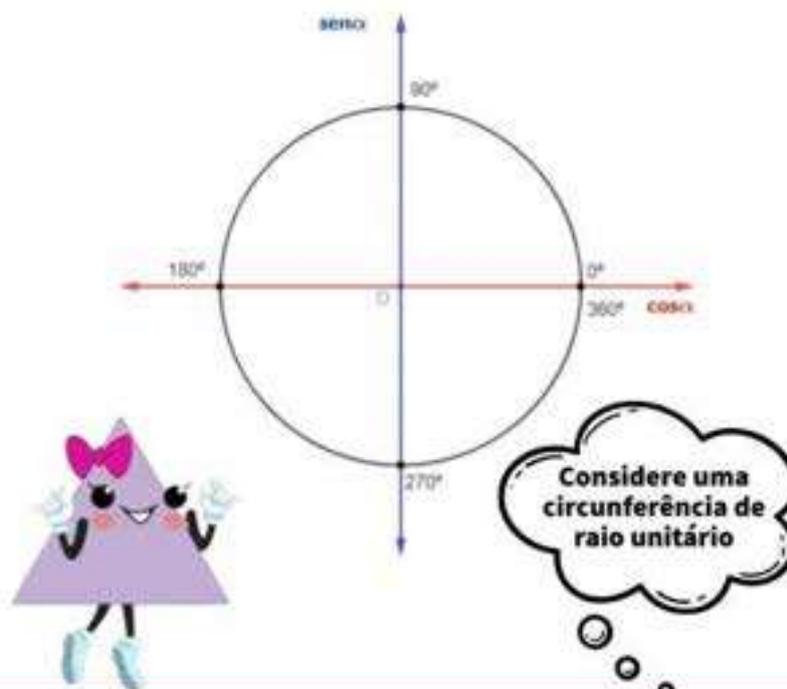








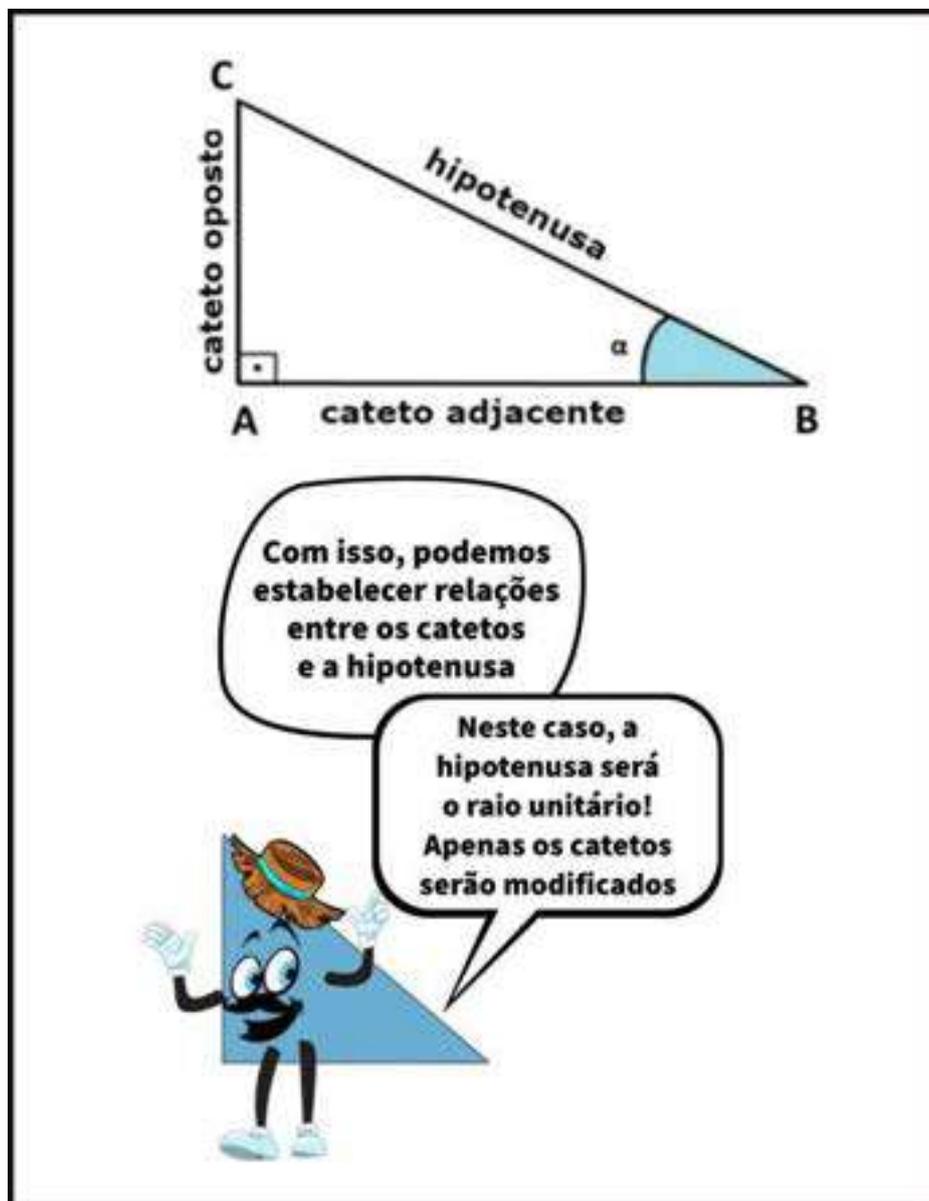
Ciclo trigonométrico



- O ponto de coordenadas $(1,0)$ é a origem dos arcos;
- O sentido anti-horário é positivo;
- É dividido em quatro quadrantes.



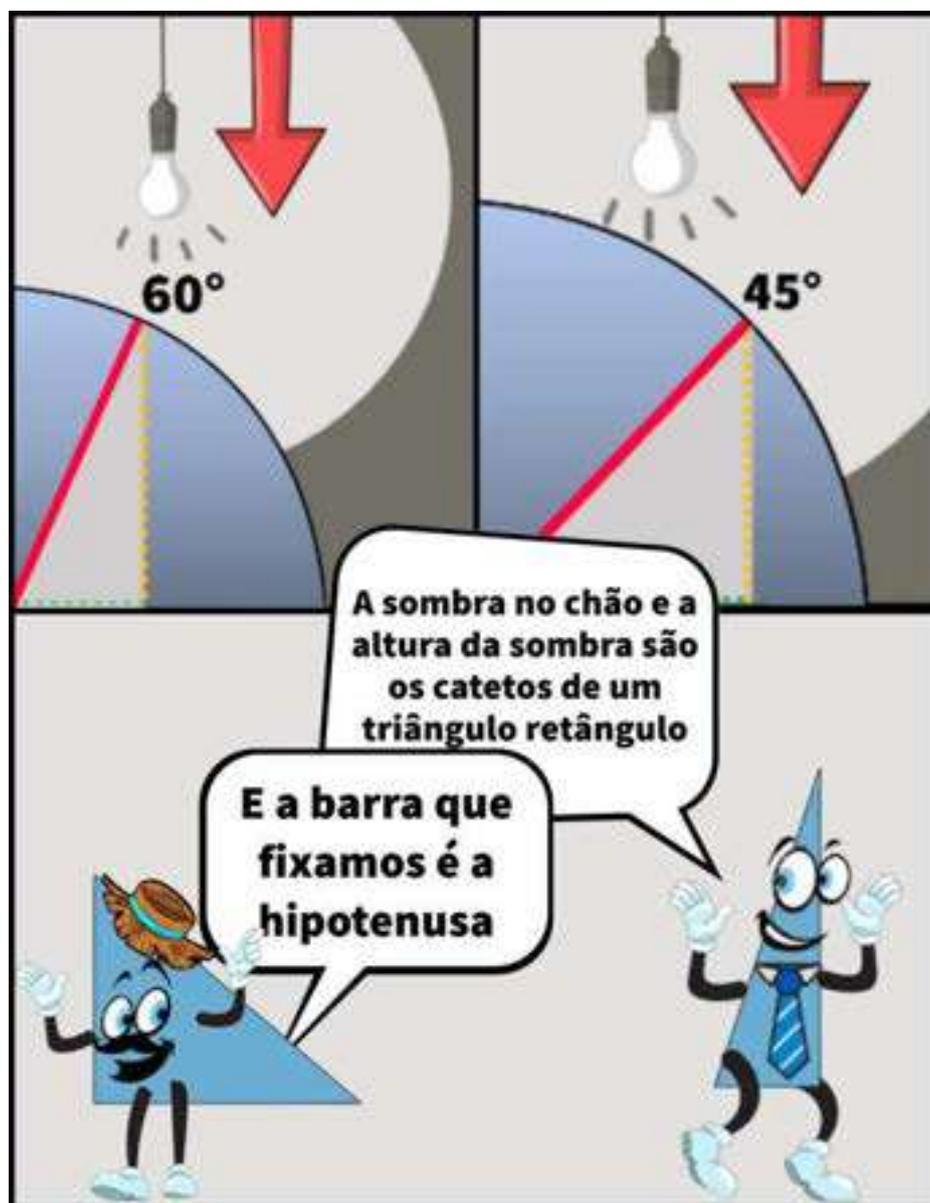












**Os babilônicos também
convencionaram que uma
hora tem 60 minutos e que
um minuto tem 60 segundos...**





**Uma das vantagens desse sistema
é a sua quantidade de divisores:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60



**Além do tempo, a
medida de um ângulo
em graus também tem
relação com essa base**









5.3.3 Sugestão de Atividades

Quadro 4 – Proposta de atividade para a HQ: Um pouco de História

UM POUCO DE HISTÓRIA	
Objetivo	Contextualizar historicamente a Trigonometria.
Etapas	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar sobre o calendário babilônico; • Pesquisar sobre ciclo trigonométrico; • Construir o ciclo trigonométrico em uma folha, com seus quadrantes e representar os ângulos de 30°, 45° e 60°; • Apresentar características do sistema sexagesimal.
Duração	2 aulas.

Fonte: Elaborado pela autora.

5.4 HQ: TEOREMA DE TALES

5.4.1 Descrição da HQ

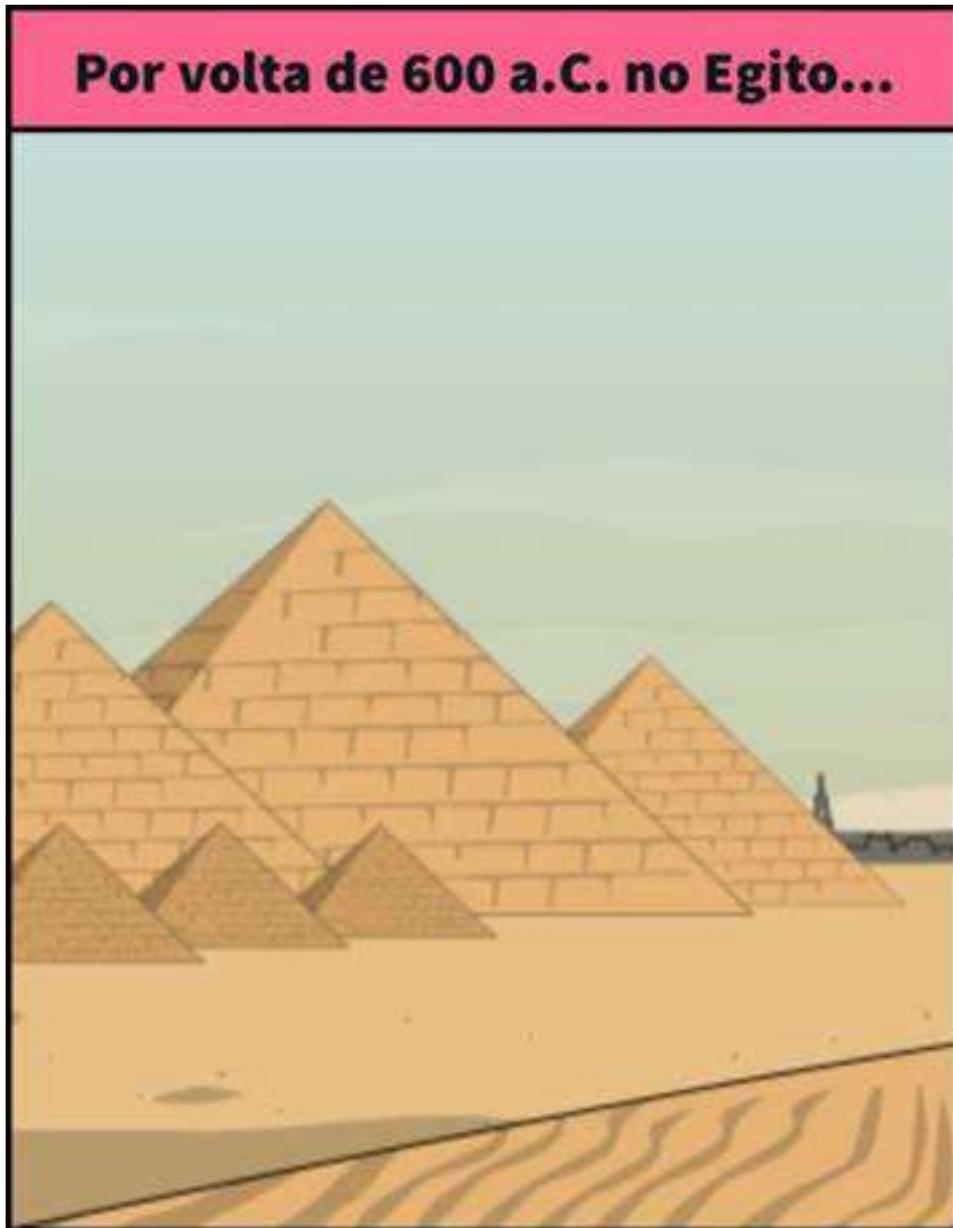
Nesta HQ, a professora conta a história de Tales de Mileto, um grande matemático que, por volta do ano 600 a.C., no Egito, conseguiu calcular a altura de uma das pirâmides, utilizando uma vara e a sombra projetada pela vara e pela pirâmide, utilizando a semelhança de triângulos e a razão de segmentos. Esse fato teria marcado o início da trigonometria.

5.4.2 A História em Quadrinhos

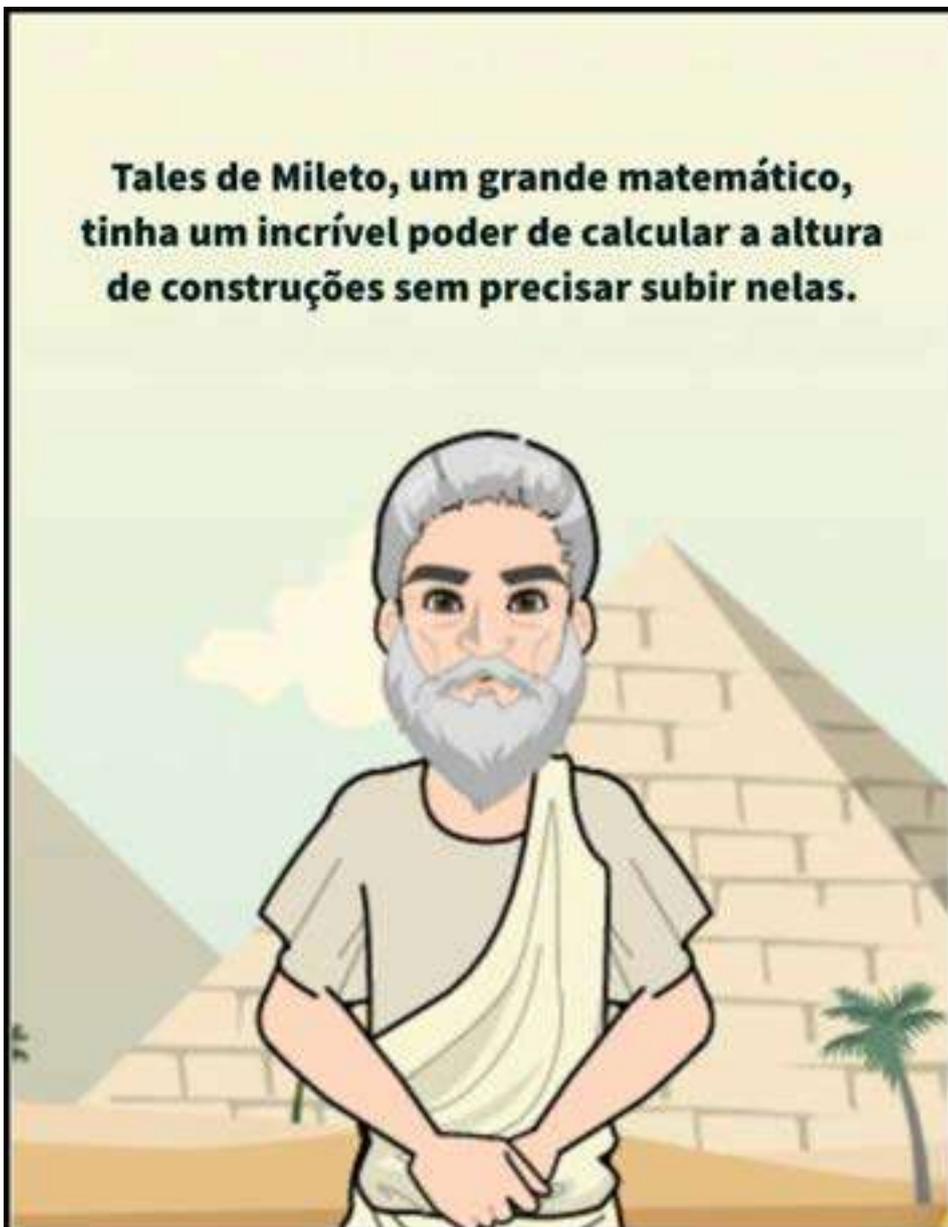








**Tales de Mileto, um grande matemático,
tinha um incrível poder de calcular a altura
de construções sem precisar subir nelas.**

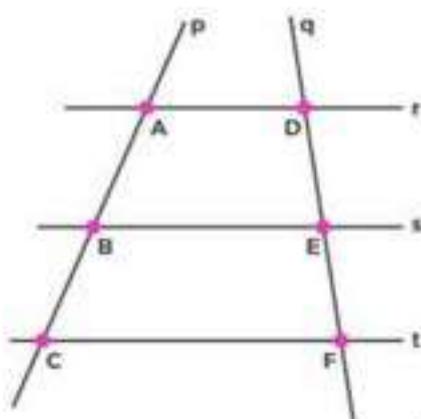








Com isso, obtemos o tão famoso
TEOREMA DE TALES



$$\frac{AC}{BC} = \frac{DF}{EF}$$



Um feixe de retas
 paralelas determina
 sobre duas transversais
 segmentos proporcionais

Assim, temos dois conceitos muito importantes:

- **Triângulos semelhantes;**
- **Razão entre dois números.**











5.4.3 Sugestão de Atividades

Nesse contexto, os professores podem colocar desafios aos discentes. Um exemplo de desafio seria, ao tratar do Teorema de Tales, propor a seguinte atividade:

Quadro 5 – Proposta de atividade para a HQ: Teorema de Tales

TEOREMA DE TALES	
Objetivo	Apresentar o Teorema de Tales e suas aplicações
Etapas	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura da HQ; • Explique como foi o método que Tales teria utilizado para calcular a altura da pirâmide. • Explique como o método de Tales ainda pode ser utilizado para calcular a altura de outros objetos. • Como você aplicaria o método de Tales para calcular a altura de uma árvore? • Discussão.
Duração	2 aulas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao final, o professor pode propor aos alunos que criem suas próprias HQs sobre outros conteúdos que não tenham sido tratados no material confeccionado.

Acreditamos que a utilização desse material como material potencialmente significativo possa ser uma forma de despertar o interesse e a disposição do aluno para a aprendizagem dos conteúdos nele trabalhados, podendo ser estendido para outros, conforme o planejamento do professor.

6 EPISÓDIO 5: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Diante do que foi exposto na presente pesquisa, acreditamos que o material didático proposto para o ensino da trigonometria, as HQs apresentadas, podem alicerçar os seus conteúdos de forma a criar um ambiente lúdico de acolhimento e interação para os alunos, possibilitando que estes se sintam motivados ao aprendizado e possam apresentar uma aprendizagem significativa por meio da utilização de HQs nas aulas de Matemática.

Baseados em Ausubel, Novak e Hanesian (1980), acreditamos que a motivação pode ser causa ou efeito da aprendizagem, fazendo com que o professor faça uso dessa motivação, sem se deixar limitar.

O professor deve utilizar materiais que despertem a curiosidade do aluno e planejar sua utilização, de modo que o interesse na atividade proposta possa ser elevado ao nível pretendido pelo professor. É importante lembrarmos que outros fatores que não podem ser esquecidos são as diferenças individuais dos alunos, tanto no âmbito cognitivo como motivacional. Dessa forma, devemos criar em sala de aula um ambiente favorável aos processos de aprendizado individuais e coletivos, respeitando o tempo de cada aluno e as diferenças existentes dentro da sala de aula.

Acreditamos que a inserção das HQs nas aulas de trigonometria pode representar um diferencial, despertando o interesse e a motivação dos alunos, facilitando a compreensão. Conforme o pensamento de Araújo, Costa e Costa (2008, p. 31), “a principal função das histórias em quadrinhos é a de comunicar ideias ou histórias através de palavras e imagens. Mas para que isso ocorra, é necessário que haja eventos de forma sequencial no desenvolvimento da história, os quais são chamados de quadrinho”. Assim, a sequência de atividades e conteúdos devidamente planejada é um ponto importante para a condução das aulas de trigonometria.

Além da possibilidade de aprender trigonometria de forma prazerosa e divertida, a utilização dessa proposta pode despertar no aluno o interesse histórico pelas origens da matemática, fazendo-o se inserir no contexto da pesquisa, inicialmente através das propostas de atividades e posteriormente expandindo para outros conteúdos.

É também possível ao professor trabalhar o contexto da arte e da matemática associadas, através de conceitos de simetria, proporções, estética, arte abstrata, etc., bem como incentivar os alunos a trabalharem com a informática, utilizando os sites indicados, programas de edição e desenho para criação de suas próprias HQs e também interagir com as histórias, através das webcomics, HQtrônicas e cultura participativa.

Dessa forma, acreditamos que o material proposto é uma possibilidade de ajudar o professor de trigonometria a estimular os alunos a aprenderem de forma significativa.

7 EPÍLOGO

Diante das diversas metodologias que dispomos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem da matemática, acreditamos que a utilização das HQs nas aulas de trigonometria pode tornar as aulas mais dinâmicas e agradáveis para os alunos, bem como representar uma boa oportunidade para o professor trabalhar os conteúdos dessa área de forma mais significativa.

Ressaltamos que a utilização das histórias em quadrinhos em sala de aula como recurso didático-pedagógico pode proporcionar ao aluno maior motivação para o estudo da trigonometria, constituindo-se em um material potencialmente significativo, podendo levá-lo a compreender melhor seus conteúdos. Entretanto, precisamos lembrar que nenhuma metodologia é garantia de que os alunos apresentem interesse em aprender determinado assunto, ou mesmo que todos de uma turma se interessem pelo material. Nenhum método é garantia de aprendizado, por maior que seja a elaboração e planejamento. Estamos apresentando com esse material da presente pesquisa uma possibilidade de material para as aulas, mas na sala de aula são muitas as variáveis envolvidas.

Acreditamos que é importante que o professor disponha de várias opções de recursos para as aulas de trigonometria, para que as aulas não sejam simplesmente voltadas à memorização de fórmulas descontextualizadas, em que os alunos não veem sentido no que estão “aprendendo”.

Dessa forma, incentivamos a utilização da nossa proposta, como forma de proporcionar aos alunos mais oportunidades de construir seu conhecimento, despertando a autonomia, através das atividades sugeridas e da leitura e utilização das HQs nesse processo.

Deixamos aqui como proposta para futuras pesquisas a continuação dos capítulos da HQ elaborada nessa pesquisa, englobando os conteúdos sugeridos por Brighenti (2003), no mapa conceitual da Figura 1, dando ênfase aos conteúdos de cada ano letivo em que a HQ será utilizada.

Ainda como proposta para futuras pesquisas ressaltamos a possibilidade de aplicação da proposta aqui apresentada em uma turma regular a partir do 9º ano, ou como forma de minicurso para esses alunos, ou mesmo para licenciandos de Matemática, realizando a análise dos resultados dessa aplicação, ou, a médio prazo, o resultado no rendimento escolar desses alunos.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE ARTE. Quais são as 7 artes? Brasília, s.d. Disponível em: <<https://abra.com.br/artigos/quais-sao-as-7-artes/>>. Acesso em: 28 set. 2022.
- AGRA LEITE, E. C. F. **Além do nosso olhar**: em foco os registros de representação semiótica da elipse. Monografia (Graduação) — Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, 2019.
- ARAÚJO, G. C. d.; COSTA, M. A. d.; COSTA, E. B. As histórias em quadrinhos na educação: possibilidades de um recurso didático-pedagógico. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes**, v. 1, n. 2, p. 26–36, 2008.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução: Eva Nick. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRIGHENTI, M. J. L. **Representações gráficas**: atividades para o ensino e a aprendizagem de conceitos trigonométricos. Bauru: EDUSC, 2003.
- BRITO, A. de J.; MOREY, B. B. Trigonometria: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental1. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 65–70, 2004.
- CARVALHO, L. d. S. **Quadrinhos nas aulas de ciências**: narrando uma história de formação continuada. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- CAVALCANTI, L. d. H. **Historia del humor gráfico en el Brasil**. Lleida: Milenio, 2005.
- COSTA, B. d. P.; PEQUENO, P. I. E.; PEREIRA, C. d. S. Dificuldades de aprendizagem da trigonometria. **VI Encontro Nacional de Educação**, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID11326_24092019110045.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.
- FONSECA, L. **Aprendizagem em Trigonometria**: obstáculos, sentidos e mobilizações. Aracaju: Editora UFS, 2010.
- FRANCO, E. Histórias em quadrinhos e hipermídia: as HQtrônicas chegam à sua terceira geração. In: _____. **Os quadrinhos na era digital**: HQtrônicas, webcomics e cultura participativa. Nova Iguaçu: Marsupial, 2013.
- LAGO, P. C. do. **Caricaturistas brasileiros: 1836-2001**. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2001.
- LUIZ, L. (Org.). **Os quadrinhos na era digital**: HQtrônicas, webcomics e cultura participativa. Nova Iguaçu: Marsupial, 2013.

MENDONÇA, M. R. d. S. Um gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos. **Gêneros textuais & ensino**, Lucerna, Rio de Janeiro, p. 194–207, 2002.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 2020. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/10642>>. Acesso em: 10 out. 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

MORETTI, M. T. O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática. **Revista Contrapontos**, v. 2, n. 3, p. 343–362, 2008.

NACARATO, A. M. A definição de seno apresentada nos livros didáticos de matemática no século xx. **Seminário Nacional de História da Matemática**, v. 5, 2003.

OLIVEIRA, F. C. d. **Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

OLIVEIRA, R. C. O papel do gibi no processo de aprendizagem, na afetividade e nas emoções. 2007. Disponível em: <<http://www.ucdb.br/agibiteca/experiencia.php>>. Acesso em: 28 set. 2022.

PEREIRA, A. C. C. Utilizando quadrinhos como interface entre matemática e ensino por meio de episódios e sequências didáticas na formação inicial de professores. **Revista Temporis [ação]**, v. 16, n. 2, p. 308–328, 2016.

PEREIRA, C. d. S. **Aprendizagem em trigonometria no ensino médio**: contribuições da teoria da aprendizagem significativa. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

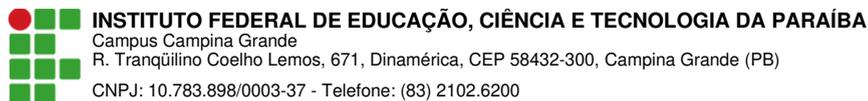
RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2020.

SMOLE, K. S. et al. **Cadernos do Mathema**: Ensino médio: Jogos de matemática do 1º a 3º ano. Porto Alegre: Artmed Editora, 2008. v. 2.

VERGUEIRO, W. **Panorama das histórias em quadrinhos no Brasil**. São Paulo: Peirópolis, 2017.

_____. Uso das HQs no ensino. In: _____. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2020.

VERGUEIRO, W.; SANTOS, R. E. dos. A postura educativa de o tico-tico: uma análise da primeira revista brasileira de histórias em quadrinhos. **Comunicação & educação**, v. 13, n. 2, p. 23–34, 2008.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto: Entrega de TCC
Assinado por: Maria Leite
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

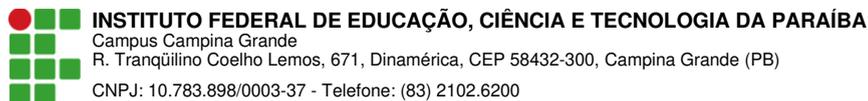
Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria Luiza Agra Leite, ALUNO (201911230003) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 30/12/2022 14:13:36.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/12/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 710520
Código de Autenticação: 052870db54





Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC Versão FINAL

Assunto: TCC Versão FINAL
Assinado por: Orlando Almeida
Tipo do Documento: Projeto
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- Orlando Batista de Almeida, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CCLM-CG, em 30/12/2022 18:55:25.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/12/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 710535
Código de Autenticação: c6b908b571

