

# O ENSINO DE TRIGONOMETRIA POR MEIO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Danilo Monteiro de Vasconcelos, José Ivanildo Felisberto de Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco. (Brasil)

dannilomont@gmail.com, ivanfcar@hotmail.com

## Resumo

Este trabalho investiga o uso da história em quadrinhos (HQ) para o ensino e aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo. Construímos uma HQ associada a uma proposta de sequência didática. Como marco teórico, utilizamos os pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa e as ferramentas teóricas da teoria da Idoneidade Didática subjacentes ao Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática para análise do referido recurso didático (HQ) e da sequência didática associada. Os resultados demonstraram que é possível promover este recurso como um material potencialmente significativo para a construção do conceito de trigonometria. Destacamos que o recurso apresenta critérios que comprovam a sua adequação didática para os processos de ensino e aprendizagem da trigonometria.

**Palavras-chave:** trigonometria; ensino de trigonometria; recursos didáticos; aprendizagem significativa; enfoque ontosemiótico.

## Abstract

This paper investigates the use of comic strips for the teaching and learning of trigonometry in the rectangle triangle. We built a comic strip associated with a proposal of a didactic sequence. As theoretical framework, we used the Meaningful Learning theory's assumptions and the theoretical tools of the Theory of Didactic Adequacy that are included in the Onto-semiotic Approach of Mathematics Knowledge and Mathematical Instruction to analyze the teaching resource (the comic strip) and the associated didactic sequence. The results demonstrated that it is possible to promote this resource as a potentially significant material for the construction of trigonometry's concept. We point out that the resource involves criteria that prove its didactic adequacy for the teaching and learning processes of trigonometry.

**Key words:** trigonometry; trigonometry teaching; didactic resources; meaningful learning; ontosemiotic approach.

## ■ Introdução

Os processos de ensino e aprendizagem no campo da Matemática são perpassados por diversos paradigmas que refletem as relações entre os sujeitos (professor e estudantes), os objetos matemáticos e os resultados que decorrem destas relações. O aspecto da motivação frente às aulas é um dos elementos envolvidos em um processo de ensino e aprendizagem da matemática. Ao professor cabe a tarefa de buscar

métodos e recursos didáticos que envolvam os alunos, de tal forma que os façam participantes ativos de sua aprendizagem (Zan, Brown, Evans e Hannula, 2006).

No contexto do ensino e aprendizagem de geometria se deve estar atento para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes e de suas compreensões sobre as regularidades e propriedades envolvendo os entes geométricos. Desta forma, pensando na inserção de um material didático que possa se relacionar com o aspecto motivacional dos estudantes e com a construção de um conceito matemático específico da geometria, apontamos a utilização de histórias em quadrinhos (HQ) como um *material potencialmente significativo* para o ensino e aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo (razões trigonométricas).

O objetivo do trabalho foi investigar como uma sequência didática utilizando uma história em quadrinhos pode favorecer a construção do conceito de Trigonometria no triângulo retângulo. Para esta investigação, nos valem das discussões da Aprendizagem Significativa (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980) e consideramos as ferramentas teóricas de Adequação Didática subjacentes à teoria do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática - EOS (Godino, 2011; Godino, Batanero e Font, 2008).

Diversas são as pesquisas que evidenciam a necessidade de se trabalhar fazendo uso de metodologias diferenciadas no ensino de Matemática (Nehring, Silva e Trindade, 2002). Há discussões sobre o uso de jogos no ensino (Grando, 2000), sobre a necessidade de se trabalhar interdisciplinarmente e sobre a utilização de diversos outros recursos. Percebemos que existe uma real preocupação em melhorar os processos de ensino e aprendizagem e destacamos, dentro dessa discussão, que todas essas metodologias e recursos podem ter algum efeito real levando em consideração duas variáveis: a preparação do professor no uso dos mesmos e a disposição dos alunos em aprender. Porém, nos questionamos se seria possível utilizar algum recurso pouco usual e que esteja presente no cotidiano das crianças e dos jovens (até mesmo de adultos) em uma aula de Matemática. Partindo dessa dúvida, inserimos as histórias em quadrinhos como uma ferramenta para o ensino.

Tal como discutido na teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1980), as histórias em quadrinhos podem ser discutidas como um material potencialmente significativo (ou um organizador prévio) na aprendizagem da matemática. No entanto, eram necessárias ferramentas que norteassem e permitissem esta análise. Encontramos no sistema teórico do EOS, Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (Godino, Batanero e Font; 2008), este suporte.

## ■ Estudos antecedentes

A leitura de uma história em quadrinhos exige do leitor capacidades voltadas para a análise, classificação e síntese dentro das convenções estabelecidas para a sua compreensão. Vergueiro (2014), ao tratar do uso de HQ no ensino, destaca a grande popularidade deste meio e a possível inserção como recurso didático no âmbito educacional.

No ensino de Matemática, existem diversos conteúdos que geram entraves na mente dos estudantes. Para este trabalho, optamos pela Trigonometria no triângulo retângulo, tendo em vista as representações

associadas ao tema (figuras planas, ângulos, etc.), as dificuldades presentes em sua aprendizagem, assim como a sua extrema importância para conteúdos futuros, como o estudo do ciclo trigonométrico e das funções trigonométricas.

Rêgo e Rêgo (2000) destacam que é premente a introdução de novas metodologias de ensino, onde o aluno seja sujeito da aprendizagem, respeitando-se o seu contexto e levando em consideração os aspectos recreativos e lúdicos das motivações próprias de sua idade, sua imensa curiosidade e desejo de realizar atividades em grupo.

Para o ensino e aprendizagem das funções trigonométricas, os estudos (Ribeiro, 2011; Lima, 2013) destacam uma discussão sobre a importância da contextualização no ensino da Trigonometria para uma aprendizagem significativa. Lima (2013) apresenta a história da Trigonometria como outro aspecto relevante para a aprendizagem dos estudantes de forma plena, trazendo e discutindo a formação dos conceitos, suas aplicações e a relevância para a vida cotidiana.

Na investigação de Fortes (2012) sobre razões trigonométricas com alunos do Ensino Médio, o autor aponta que as dificuldades encontradas nos estudantes se relacionavam tanto com a falta de atenção durante as aulas como com a ausência de alguns conhecimentos que seriam pré-requisitos para a aprendizagem das razões trigonométricas, no sentido de identificar os elementos que constituem o triângulo retângulo e as relações existentes entre eles.

Esses estudos são considerados na proposta da construção da HQ por nós desenvolvida. Percebemos, com os estudos antecedentes, a importância de implementar processos de ensino e aprendizagem da trigonometria adequados didaticamente e que possibilitem uma construção significativa dos conceitos abordados.

### ■ Marco Teórico e método

Em seus estudos, Godino e colaboradores (2008, 2011) desenvolveram um sistema teórico de ferramentas para discussão dos processos epistemológicos (natureza dos objetos), cognitivos (aprendizagem) e instrucionais da matemática.

Tendo em vista os pressupostos teóricos do EOS, é constituído um sistema que permite valorar processos de instrução matemática denominado de *Teoria da Idoneidade Didática* (Godino, 2011), que se articulam nos seguintes componentes: adequação epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica.

Godino, Batanero e Font (2008) afirmam que “a aprendizagem matemática é concebida como o resultado dos padrões de interação entre os distintos componentes...” (p. 11). Neste sentido, utilizamos os componentes de adequação didática para construção e análise de uma sequência didática envolvendo a HQ para o ensino da trigonometria. Para a realização deste trabalho, optamos por uma abordagem qualitativa com foco na discussão do material construído. Realizamos as etapas descritas a seguir:

1. Construção da HQ com 22 páginas: a HQ traz o desenvolvimento dos conceitos matemáticos subjacentes ao conteúdo de trigonometria, como triângulo retângulo, semelhança e

- proporcionalidade, até chegar às razões trigonométricas. Além disso, a mesma apresenta situações-problema e elementos que se relacionam com a história da Matemática;
2. Desenvolvimento da sequência didática para aproximadamente seis aulas: esta foi pensada para que a história em quadrinhos pudesse ser utilizada ao longo das aulas, de modo que houvesse interação entre os alunos (leitura em grupos) e com o professor.
  3. Desdobramento da HQ, de modo a apresentá-la como um material potencialmente significativo.

Nesta última etapa, nos valem das ferramentas da teoria da Idoneidade Didática na qual discorre sobre as dimensões primordiais em um processo de ensino e aprendizagem da matemática, a saber: dimensão epistêmico-ecológica – que diz respeito à epistemologia do conceito e sua respectiva relação com o contexto social e com o currículo prescrito; instrucional – que faz referência aos processos de mediação e interação; e a cognitivo-afetiva – relacionando-se com os aspectos motivacionais e com os processos cognitivos dos estudantes.

### ■ Resultados e discussões

Nesta seção, apresentamos a potencialidade significativa da HQ na sequência didática proposta, destacando as três ferramentas de Idoneidade Didática citadas anteriormente. No contexto da sequência didática, a história em quadrinhos serve como o leme para as atividades a serem desenvolvidas, tendo orientações tanto para o professor quanto para os alunos.

Na dimensão epistêmico-ecológica, a HQ está de acordo com o que é proposto nos documentos curriculares oficiais nacionais e internacionais: a mesma desenvolve o conceito das razões trigonométricas, conteúdo organizado no currículo para os anos finais do Ensino Fundamental.

Ainda nesta dimensão, a HQ perpassa por situações-problemas representativas concernentes ao estudo da trigonometria e, particularmente, da trigonometria no triângulo retângulo, como mostra a figura 1.

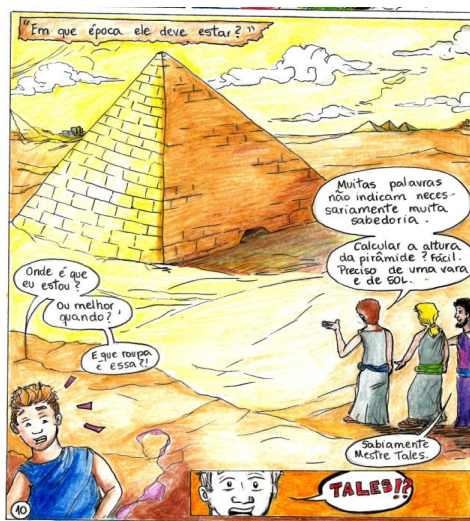


Figura 1. Situação-problema presente na HQ. Fonte: Os autores, 2017.

Elencamos os conhecimentos escolares que precisam estar presentes para a aprendizagem de funções trigonométricas, desenvolvendo toda a intervenção e pesquisa a partir deles: Ângulos; Proporcionalidade; Semelhança de triângulos e Triângulo retângulo.

Em relação à dimensão instrucional, destacamos a interação que a HQ pode proporcionar entre os estudantes e o professor. O trabalho com a mesma leva o professor a explorar as situações propostas de acordo com a necessidade percebida no processo de ensino (como retomar conceitos anteriores e necessários à aprendizagem do conceito em questão).

No que diz respeito aos estudantes, há a possibilidade de interação com as personagens do quadrinho (a quebra da quarta parede surge para possibilitar isto – figura 2) e com seus colegas para a resolução e discussão dos problemas.

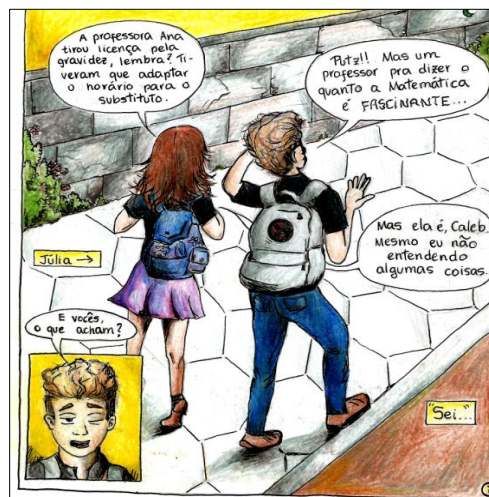
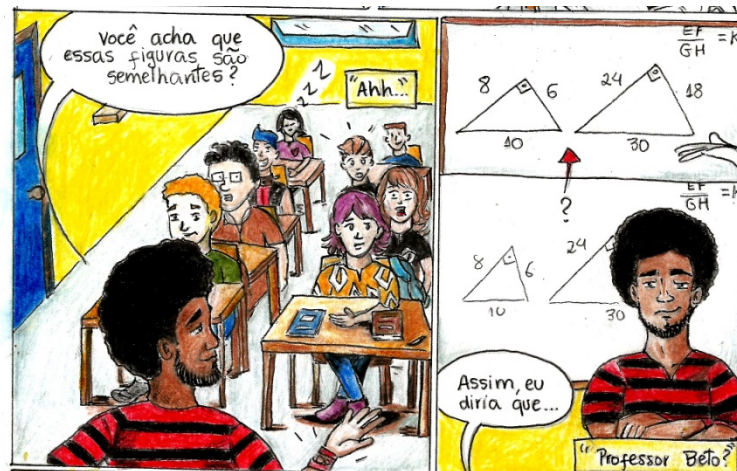


Figura 2. Quebra da 4ª parede. Fonte: Os autores, 2017

A organização sequencial do material e a linguagem acessível aos estudantes – uma vez que os adolescentes e jovens estão acostumados com o tipo de linguagem – também são outras características importantes do recurso, permitindo adequá-lo à realidade na qual for inserido. É possível também encontrar em alguns momentos da história *setas* que indicam situações e quadros da HQ nos quais o professor pode nortear suas intervenções (figura 3).





**Figura 3.** Indicação para intervenção do professor  
Fonte: Os autores, 2017.

Por fim, com relação à dimensão cognitivo-afetiva, evidenciamos a possibilidade de motivação frente a esse tipo de material. Vergueiro (2014, p.21) aponta que,

[...] há várias décadas, as histórias em quadrinhos fazem parte do cotidiano de crianças e jovens, sua leitura sendo muito popular entre eles. Assim, a inclusão das histórias em quadrinhos na sala de aula não é objeto de qualquer tipo de rejeição por parte dos estudantes, que, em geral, as recebem de forma entusiasmada, sentindo-se, com sua utilização, propensos a uma participação mais ativa nas atividades de aula.

Este entusiasmo inicial pode não estar relacionado ao aprender o conceito em si, mas as situações decorrentes podem levar a isso, facilitando o processo.

Com relação aos aspectos cognitivos, a construção progressiva do conceito de razão trigonométrica (desde conceitos de ângulos, proporcionalidade e razões) pode também possibilitar ao professor a revelação de importantes conflitos semióticos postos em jogo pelos estudantes, na vivência com o referido recurso didático.

### ■ Considerações finais

A partir da análise feita, levando em consideração todos os aspectos apresentados segundo cada dimensão, esta HQ na sequência didática proposta pode ser considerada um material potencialmente significativo para o ensino de Trigonometria no triângulo retângulo. No entanto, deve-se deixar claro que seu potencial é explorado somente nas relações em sala de aula, no momento em que o professor se apropria dela e promove situações que concorram para uma aprendizagem significativa.

Destacamos que somente a HQ não fornece elementos suficientes para a aprendizagem, pois se devem levar em consideração as concepções anteriores dos estudantes (que podem ser equivocadas) e agir de

acordo para corrigi-las e superá-las sempre que necessário. Nesse momento, o trabalho do professor é imprescindível para ajudar os estudantes a compreender e atribuir novos significados aos conceitos abordados.

Por fim, evidenciamos que a busca por melhorias no contexto da Educação Matemática, da sala de aula e dos processos que perfazem o ensino e a aprendizagem é o que nos impulsiona a seguir neste caminho, neste devir.

### ■ Referências bibliográficas

- Ausubel, D. P; Novak, J. D; Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil: Interamericana.
- Fortes, A. W. B. (2012). *Razões trigonométricas no triângulo retângulo: uma análise de erros no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado não publicada, Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática - Centro Universitário Franciscano- UNIFRA. Brasil.
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Edumatec-UFPE (Ed.), *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM* (pp1-19). Recife: Brasil.
- Godino, J. D; Batanero, C; Font, V. (2008). Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. *Acta Scientiae*, 10 (2), 7-37.
- Grando, R. C. (2000). *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese de doutorado não publicada, Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas. Brasil.
- Lima, N. J. (2013). A aprendizagem significativa em trigonometria sob o ponto de vista de quem ensina e de quem aprende. Editora ULBRA. *Anais do VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática* (pp.1-15). Rio Grande do Sul, Brasil.
- Nehring, C. M., Silva, C. C. e Trindade J. A. O. (2002) As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2 (1), p. 1-18.
- Rêgo, R. G. e Rêgo, R. M. (2000). *Matematicativa*. João Pessoa: Editora Universitária UFPB.
- Ribeiro, E, C. (2011). *Material Concreto para O Ensino de Trigonometria*. Monografia de graduação não publicada: Universidade Federal de Minas Gerais. Brasil.
- Vergueiro, W. (2014). Uso das HQs no ensino. In Rama, A. e Vergueiro, W. (Eds). *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula* (pp.25-37), Brasil: Editora Contexto.
- Zan, R.; Brown, L.; Evans, J.; Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational studies in mathematics*, 63 (2). pp. 113-121.