

CIÊNCIA, PSEUDOCIÊNCIA E SUPER-HERÓIS

Larissa Oliveira de Souza (1); Cláudia Thamires da Silva Alves (2); José Euzebio Simões Neto (3)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco, lariecastro@yahoo.com.br).

RESUMO: Super-heróis despertam fascínio em jovens e adultos, e, devido ao interesse dos criadores em ciência e ficção científica, podem, em suas histórias, utilizarem termos científicos em significados diferentes do original, acessando ao domínio da pseudociência. O objetivo dessa pesquisa foi analisar algumas histórias relacionadas a super-heróis e a tênue linha que separa a ciência da pseudociência em manifestações artístico-culturais, como os quadrinhos. Para isso, levantamos a história de vários heróis, a partir de quadrinhos e fontes alternativas, para verificar a emergência de ideias pseudocientíficas, que podem gerar concepções informais em sala de aula, partindo dos critérios: origem dos super-heróis, relação com a alquimia e gênios da ciência e suas realizações. Percebemos que muitos termos científicos são usados pelos criadores de super-heróis, mas sem compromisso em ser coerente com os pressupostos da ciência moderna, e essa é a fonte para a emergência de elementos da pseudociência.

Palavras-Chave: Ciência, Pseudociência, Super-heróis, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Os super-heróis despertam fascínio em jovens e adultos desde muito tempo. Embora hoje estejam bastante difundidos nos filmes e séries de TV, principalmente pelo desenvolvimento do universo cinematográfico da Marvel Comics e da DC Comics, que acerca de oito anos vem recriando e reelaborando seus heróis para uma linguagem mais dinâmica, característica da sétima arte – muito embora filmes de super-heróis existam a muito mais tempo, mas sem o sucesso atual. Howe (2013) apronta as dificuldades que a Marvel Comics teve em lançar filmes com seus super-heróis, problema também enfrentado por outras produtoras, como por exemplo a Dark Horse, com os filmes do Hellboy.

Essa dificuldade é caracterizada pela mídia original de abordagem dos super-heróis, os quadrinhos. Para Silva (2011), as histórias em quadrinhos são exemplos contemporâneos de arte sequencial, que significa o ato de contar histórias por meio de figuras, contendo ou não elementos textuais, que é inerente ao homem desde a antiguidade. Desde a arte rupestre até a consolidação dessa manifestação artística como um produto popular de consumo, passando pelas representações sacras típicas da idade média, atualmente a arte sequencial é um exemplo de cultura de massa.

As histórias em quadrinho de super-heróis, popularizadas na década de 1930, relatam aventuras de personagens, geralmente dotada de superpoderes ou habilidades sobre humanas – por exemplo, o Batman (DC Comics) e o Justiceiro (Marvel) não são super-humanos, mas possuem características de habilidades bem desenvolvidas, como inteligência, força e tomada de decisão

extremamente desenvolvidas – que buscam proteger as pessoas normais de inimigos e problemas que vão além da capacidade do humano convencional (GRESH e WEINBERG, 2009).

Novamente buscamos aporte em Silva (2011), para definir a diferença básica entre quadrinhos e a arte sequencial tradicional: a inclusão de balões com as falas dos personagens. Nesse tipo de mídia é que os super-heróis encontram um local de desenvolvimento que potencializa sua importância dentro de um contexto mais amplo.

Inicialmente, os super-heróis apresentados ao público possuíam poderes que eram intrínsecos a sua natureza, sendo dotados por alguma razão mística, ou por serem alienígenas que vinham para a terra por alguma razão predeterminada e que possuíam valores que impulsionavam sua atuação contra o crime. Com o desenvolvimento científico, principalmente no período posterior a segunda guerra mundial, a origem científica para super-heróis tornou-se a principal para o surgimento desses seres fantásticos, mas não exclusiva, pois heróis mais contemporâneos, como o Hellboy ou Doutor Estranho ainda possuem poderes inerentes a sua natureza ou adquiridos por magia ou outras manifestações sobrenaturais. Porém, uma reflexão necessária emerge da análise da utilização dos termos e dos conceitos científicos nessas produções artísticas.

Podemos entender a pseudociência como o campo de conhecimento gerado pela utilização de termos que são originalmente científicos, que fazem parte da linguagem científica, mas com um sentido diferente do original, mais associado ao esoterismo, sem nenhum compromisso com questões racionalistas e inerentes a metodologia científica (ARIAS, 2002; KNOBEL, 2008). Essa manifestação de termos é bastante comum em quadrinhos de super-heróis, o que leva ao problema central dessa pesquisa: até que ponto manifestam ideias científicas? Qual a importância da pseudociência nesse processo criativo?

Desta forma, o objetivo desse trabalho é analisar algumas histórias relacionadas a super-heróis e a tênue linha que separa a ciência da pseudociência em manifestações artístico-culturais, como os quadrinhos.

Heróis, Super-heróis, Anti-heróis e Vilões

Heróis nem sempre tem superpoderes ou são diferentes dos demais. Em uma narrativa sobre a um lago poluído, em que determinado líder comunitário assume o papel de buscar soluções com as autoridades, busca conscientizar o povo com relação ao lixo e começa processos de recuperação das águas, tal personagem é caracterizado como um herói, pois apresenta valores morais que

justificam suas ações – ou seja, o herói é alguém que deu sua vida, não necessariamente de forma literal, para algo maior que ele mesmo (SILVA, 2010).

Assim, quando essa relação moral é exercida por um indivíduo que tenha habilidades incomuns para os humanos, mesmo que não sejam extremas, mas associadas a um senso de altruísmo. O termo super-heróis tem seu nascimento associado ao surgimento do Superman (no Brasil, até recentemente, Super-Homem), e Silva (2010) defende a ideia que a personagem em tela direcionou a utilização do termo “super” para todos os heróis dotados de habilidades diferenciadas.

Ainda, precisamos definir a questão do anti-herói, que é aquele que, diferente do tradicional herói (e super-herói), possuem motivações pessoais, egoístas e que não seguem um código de conduta, podendo até matar seus inimigos, em uma clara confusão entre justiça e vingança. Nas histórias em quadrinhos são chamados de vigilantes de maneira genérica. O exemplo mais tradicional de anti-herói é o Justiceiro (Marvel). Outros super-heróis, como o Arqueiro (DC Comics) iniciaram sua trajetória como anti-heróis, mas passou a ser herói quando começou a respeitar determinado código de conduta. Por fim, é importante definir que os anti-heróis não são vilões, que tem motivações mais egoístas e sem nobreza.

Super-heróis, “Super anti-heróis” e supervilões povoam as histórias em quadrinho em uma relação de alimentação mútua necessária.

Ciência e Pseudociência

Enquanto que o foco da ciência é a explicação dos fenômenos naturais, existe um campo de conhecimento que se interessa em estudar os fenômenos associados a domínios paranormais, sobrenaturais e extra-sensoriais – trata-se da pseudociência. De forma geral, a pseudociência utiliza termos científicos para abordar questões não associadas ao domínio desse campo de conhecimento, as vezes buscando se disfarçar de ciência, sem ser esta propriamente dita (MARTIN, 1994; KNOBEL, 2008).

Não seria um exagero entender a pseudociência como uma tentativa de mimetizar aparência científica à fenômenos não-científicos, buscando a valorização desse campo de conhecimento original e buscando adquirir de maneira arbitrária e sem respeitar critérios bem estabelecidos o impacto que a ciência tem na nossa cultura contemporânea. É característico da pseudociência utilizar uma linguagem mais complexa, usando um número excessivo de jargões que não explicam e direcionam a aceitação social, como “comprovado cientificamente” e “baseado em pesquisas científicas” (KNOBEL, 2008).

De fato, a busca pela validação científica é comum no nosso dia-a-dia, até em situações mais relacionadas ao senso comum. A utilização da expressão “cientificamente comprovado” em capas de revistas e informes publicitários garante vendagem e procura dos consumidores, pois mesmo sem entender os critérios que definem a ciência, trata-se de um dos “óculos para ver a realidade objetiva” (CHASSOT, 2007) de mais respeito na atualidade. Arias (2002, 2005) corrobora com essa visão, ao afirmar que a pseudociência é bastante utilizada para divulgação comercial de um novo produto, em propagandas impressas e vinculadas a outras mídias, tais como televisão e internet. É nesse contexto que emergem neoterms, como bioenergia, energia vital e ectoplasma – o último associado a aparições fantasmagóricas e assombrações. As pessoas, na busca por consolidação das suas formas de pensar o mundo, recorrem a astrologia, a bruxaria, demonologia, esoterismo e outros domínios pseudocientíficos para explicar fenômenos, até mesmo naturais. É possível que várias pessoas, incluindo cientistas, tomem decisões baseadas nas posições dos astros, associem fatos e situações por meio de energias desconhecidas (TOLENTINO, 2012) e acreditem em bruxas e demônios.

Novamente buscamos as ideias de Knobel (2008), que afirma que as pseudociências são baseadas em rumores e histórias fantásticas para confirmação dos fatos. O autor aponta dois exemplos interessantes: ouvimos (ou recebemos via internet ou outros meios) alguma história mirabolante sobre doenças provocadas por latinhas de bebida sujas ou de sequestro seguido de roubo de órgãos para contrabando.

Em relação ao ensino das ciências, Arias (2002) aponta que as pseudociências podem influenciar negativamente situações de ensino e aprendizagem, nas quais os professores se esforçam nas aulas para ensinar o conhecimento científico, mas tais concepções perdem força ao serem confrontadas com as sedutoras ideias pseudocientíficas. Algumas diferenças fundamentais são apontadas por Arias (2002) e Tolentino (2012), e que devem ser entendidas pelo professor para evitar problemas com esse domínio em sala de aula. Tais diferenças estão apresentadas no quadro 1:

Quadro 1: Ciência versus Pseudociência

Ciência	Pseudociência
É cética. Tem dúvidas continuamente de suas próprias descobertas como método para seu desenvolvimento.	É crédula. Não exige demonstrações. Considera só o que convém e fecha os olhos diante de uma evidência contrária.

Sempre trata de encontrar um mecanismo baseado no conhecimento científico anterior para explicar os resultados dos experimentos.	Não propõe mecanismos. Quando fazem, não é um mecanismo baseado em conhecimentos prévios.
Os textos e artigos científicos dão citações e referências de revistas científicas arbitradas.	Não existem referências, ou as referências são de textos não arbitrados ou de congressos, ou cita opiniões isoladas de alguma suposta personalidade.
Utiliza magnitudes e conceitos bem definidos para descrever e analisar os fenômenos.	Usa seus próprios conceitos, pobremente definidos (usualmente não são magnitudes), e os mesclam de forma inadequada com conceitos científicos.
Busca incessantemente a reprodutibilidade dos trabalhos.	Se auto satisfaz com exemplos isolados ou utiliza de casos anedóticos.

Ao trabalhar com os estudantes, nas escolas e universidades, o professor tem que ter em cena que a pseudociência faz parte do cotidiano dos seus estudantes, e são oriundas de diversas fontes. Na pesquisa em tela, buscamos entender a relação entre a abordagem do conhecimento científico e a resistência de ideias pseudocientíficas em sala de aula, centrando atenção nas ideias que podem ser entendidas a partir das histórias de super-heróis, sobretudo nos quadrinhos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é um estudo das relações entre conhecimentos científicos e pseudocientíficos na abordagem das histórias em quadrinhos de super-heróis. Buscamos analisar algumas questões que serviram para guiar a discussão que é apresentada nos resultados dessa pesquisa. Então, levantamos a história de vários heróis, a partir de quadrinhos e fontes alternativas, para verificar a emergência de ideias pseudocientíficas, que podem gerar concepções informais em sala de aula

Desta forma, elencamos alguns critérios para análise das histórias, com foco diversificado, para uma discussão adequada. Nesse trabalho, apresentaremos resultados associados a três critérios, apresentados no quadro 2:

Quadro 2: Critérios para a Análise da Emergência de Ideias Pseudocientíficas nas Histórias em Quadrinhos

Critério	Descrição
Origem dos Super-Heróis	Buscamos observar a emergência de ideias pseudocientíficas na origem dos super-heróis, ou seja, quando esses adquiriram seus poderes e se tornaram humanos fantásticos. Personagens considerados: Homem-Aranha, Hellboy, X-men, The Flash e o Coringa.
Relações com a Alquimia	A alquimia é uma das pseudociências de maior importância na história do desenvolvimento do pensamento humano e é bastante considerada nas histórias de super-heróis. Analisaremos as questões relacionadas a emergência de ideias alquímicas nas histórias em quadrinhos. Personagens considerados: Roger (Hellboy), Alquimista (Excalibur) e Doutor Alquimia (The Flash).
Gênios da Ciência e suas realizações	Muitos personagens das histórias em quadrinho possuem inteligência acima da média e desenvolvem aparatos tecnológicos que não têm bases científicas. Observamos alguns desses casos. Personagens considerados: Homem de Ferro, Homem-Formiga e Consertador (Homem-Aranha).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos os resultados de acordo com cada critério apresentado na metodologia.

Origem dos Super-heróis

O Homem-Aranha faz parte de uma série de super-heróis e supervilões, principalmente da Marvel, que adquiriram seus poderes em contextos associados à radiação nuclear. A história

original conta que, após ser mordido por uma aranha radioativa, o jovem Peter Parker adquire a força, agilidade e destreza relativos a uma aranha. A palavra radioatividade porta um significado ruim, mas nem sempre foi assim. Como algo novo, causou fascínio na época em que sua natureza era pouco conhecida. Uma primeira manifestação de visão pseudocientífica relacionada a origem do Homem-Aranha é a que a radioatividade pode modificar a estrutura de um organismo vivo, garantindo a ele habilidades adquiridas não convencionais. Ainda, Gresh e Weinberg (2009) apontam uma primeira inconsistência científica nessa origem: aranhas não possuem força e velocidade acima do normal. Assim, os autores apontam para a possibilidade da visão de senso comum de que aranhas são insetos (como as formigas, que possuem força e velocidade destacada), para justificar a atribuição desses poderes a personagem.

Hellboy é o nome dado na terra ao demônio chamado Anung-Un-Rama, que tem uma relação forte com o apocalipse, portando na sua mão direita a chave para a abertura de um portal multidimensional. É nesse contexto das multidimensões que a personagem chega a terra, invocado por Nazistas, num arco conhecido como Sementes da Destruição, os alemães utilizam ciência para abrir um portal. Podemos ver claramente máquinas usadas nesse processo, e a ordem de um comandante que diz: “aumente o nível de energia”. Essa relação entre o místico e a utilização de termos científicos e aparatos tecnológicos é uma manifestação da pseudociência.

Os X-men são mutantes genéticos, portadores de um fator-x que lhes atribuem superpoderes, que são diversos, tais como: fator de cura (Wolverine), emissão de raio laser pelos olhos (Ciclope), leitura de mente (Professor Xavier) e asas para voo (Anjo). Diferente do Homem-Aranha ou do Hulk, que adquiriu seus poderes em um evento específico, todos os X-men já nasceram com seus poderes. A ideia de mutação como algo que modifica genotipicamente e fenotipicamente (como no caso do Fera ou do Anjo) é coerente com a ciência, no entanto, a possibilidade de que essas mutações se apresentem como poderes super-humanos é relacionada ao domínio da pseudociência.

O Flash é outro exemplo de personagem que adquiriu poderes em determinado momento da sua existência. Na versão mais atual, mostrada no seriado de 2014, da Warner Chanel, uma explosão no acelerador de partículas do laboratório S.T.A.R. libera uma onda de energia, que gera diversas modificações distintas em diversas pessoas diferentes, e, no caso de Barry Allen, cientista forense, lhe garante velocidade muito alta e capacidade de manipular raios de energia. A utilização de termos científicos para explicar fatos sobrenaturais coloca a origem do Flash no campo da pseudociência, mas são as explicações para as incoerências científicas que merecem destaque na

análise dessa personagem: Por exemplo, o atrito não influenciaria negativamente o Flash, pois um escudo de alta energia que seu corpo produzia ao correr (GRESH e WEINBERG, 2009).

Por fim, a origem do Coringa, nêmeses do Batman, está associada a produtos químicos. Em umas das mais conhecidas histórias, o Capuz Vermelho, um vilão recorrente, cai em um tanque de ácido, adquirindo força sobre-humana e inteligência amplificada, mas ficando insano e deformado fisicamente. Assim como a radioatividade, os ácidos exercem fascínio e medo no senso comum e realmente podem causar queimaduras graves, causando deformação, como no Coringa, e até mesmo a morte. Mas a ideia de que ser imerso em ácido possa garantir melhorias é pseudocientífica.

Relações com a Alquimia

A alquimia, que já foi uma arte (ou um tipo de conhecimento) bastante relevante e respeitado durante um período longo de tempo, desde a antiguidade até o início da idade moderna, está associada a uma grande variedade de conotações que, quando mal interpretadas, acabam reduzindo esse corpo de conhecimento ao status de ocultismo ou feitiçaria (NASCIMENTO e SIMÕES NETO, 2012). Trata-se de uma pseudociência, uma vez que não existem métodos racionalistas que defina seu desenvolvimento.

Basicamente, a alquimia tinha três objetivos, segundo Alfonso-Goldfarb (2005): produzir a pedra filosofal, que transformaria qualquer vil metal em ouro (e nesse aspecto reside a ideia de transmutação da matéria inanimada); produzir o elixir da longa vida, que poderia curar qualquer doença ou ferimento e prolongar a vida do alquimista indefinitivamente; e, por fim, a produção de vida artificial em laboratório, os chamados homúnculos, criaturas criadas pelos alquimistas a partir da transmutação da matéria.

O homúnculo é destaque em Hellboy. Um dos investigadores do Bureau de Pesquisa e Defesa Paranormal (B.P.D.P.) é Roger, um homúnculo criado na idade média e ativado pelo fogo, adquirindo vida. Assim como é inerente aos homúnculos, Roger não possui aparelho reprodutor, não precisa se alimentar, não morre e sua vida é ativada pela energia que adquiriu no momento de seu nascimento.

A questão da transmutação da matéria é o alvo da abordagem alquímica realizada pela Marvel, com o herói Alquimia e pela DC, com o vilão Doutor Alquimia. O primeiro é um mutante, que na adolescência, quando estudante de química, viu seus poderes se manifestarem ao ser sequestrado por uma instituição mística. Alquimia tem a capacidade de transformar a composição química de qualquer coisa que toca, quando deseja e consegue manter a concentração. Inicialmente,

agia como uma pedra filosofal humana, transformando as coisas e pessoas que tocava em ouro. Depois de estudar bioquímica e química, agora pode transmutar qualquer elemento em qualquer outro.

Já o Doutor Alquimia é um supervilão, também conhecido como Alquimista ou Senhor Elemento, e é um tradicional inimigo do Flash. Não possui nenhum poder, mas é portador da lendária pedra filosofal, usada dentro de uma arma chamada revolver alquímico, que permite que transforme qualquer material em ouro, ou realizar ações incoerentes com os ditos da alquimia, como produzir um carro a partir de rochas.

Mesmo anterior à ciência moderna, a alquimia resiste até hoje, e usa um vocabulário que é científico, mas em um significado totalmente diferente do consolidado, como por exemplo no uso dos termos sal, enxofre e mercúrio para descrever princípios, associados a questões filosóficas e místicas. Portanto, trata-se de uma pseudociência e sua aparição na cultura moderna pode criar concepções pseudocientíficas, que aparecem em discussões na sala de aula.

Gênios da Ciência e suas Realizações

Ao passo que a ciência se tornou a fonte de inspiração para o aparecimento dos super-heróis nos quadrinhos, alguns cientistas assumiram a identidade de heróis. É o caso do Homem de Ferro e do Homem Formiga, ambos em destaque atual por conta do universo cinematográfico da Marvel. Tony Stark é o alter-ego do Homem de Ferro, enquanto Hank Pym é um dos homens-formiga. Ambos são cientistas e inventores reconhecidos, que criaram instrumentos tecnológicos fantásticos. O primeiro, por uma necessidade vital, já que possuía estilhaços de uma bomba em aproximação constante do seu coração, cria um poderoso eletroímã e passa a utilizar uma armadura que utiliza a energia gerada pelo eletroímã para combater o crime. A tecnologia é central nas histórias do Homem de Ferro, que utiliza termos científicos para explicar seus feitos, mas criando tecnologias que não são possíveis para a ciência atual, numa manifestação pseudocientífica desses termos.

Pym, o Homem-Formiga original, desenvolveu o que ficou conhecido no universo Marvel como partículas Pym, que são capazes de alterar o tamanho das coisas, deixando maiores ou menores de acordo com a necessidade. A intenção era beneficiar a humanidade, e de fato propostas foram feitas e utilizadas, como a prisão conhecida como Casa Grande, em que os vilões são diminuídos pelas partículas Pym e encarcerados. Como o Homem-Formiga, Pym pode diminuir de tamanho utilizando suas partículas, e, posteriormente, crescer, assumindo a identidade de Gigante.

O uso dos termos partícula e as questões entre universos microscópico e macroscópico são manifestações da pseudociência nas histórias do Homem-Formiga.

Por fim, falaremos do consertador. Trata-se de um vilão surgido nos anos 50, que possuía um pequeno estabelecimento para conserto de rádios e televisão, mas que se rende ao mundo do crime, criando para vários outros vilões instrumentos fantásticos, tais como: o Bug-Aranha, um carro dado ao herói e que poderia ser controlado a distância, e armas de destruição em massa, ainda fantásticas, mas explicadas com todo o rigor científico, utilizando termos como energia, potencial, circuitos e diodos, mas sem manter o significado original, portanto, se caracterizando como manifestação da pseudociência.

CONCLUSÃO

Em contextos diversos, existe a possibilidade de palavras fortemente associadas ao meio científico serem utilizadas com outros significados, livres do rigor e dos critérios da ciência, o que dá origem ao domínio da pseudociência, que pode ser uma das origens de concepções informais que surgem em sala de aula, durante a discussão de conteúdos científicos. Essas concepções pseudocientíficas possuem várias gêneses, entre elas, destacamos as histórias em quadrinhos de super-heróis.

Percebemos que muitos termos científicos são usados pelos criadores de super-heróis, mas sem compromisso em ser coerente com os pressupostos da ciência moderna, e essa é a fonte para a emergência de elementos da pseudociência. Seja na origem, na relação com filosofias antigas ou simulando um desenvolvimento científico um tanto descompromissado com as leis da física e da química.

Nesse trabalho destacamos a origem de super-heróis e supervilões relacionada a fenômenos nucleares, tecnologia fantástica, mutação genética e a processos químicos, que influenciam na forma de pensar os conceitos quando apresentados em sala de aula, em um contexto científico. Ainda, elementos de alquimia e tecnologia fantástica, típicos das pseudociências, são fortemente encontrados nas histórias do Hellboy, Flash, Homem de Ferro e Homem-Aranha.

Como perspectiva futura, buscaremos elaborar uma sequência didática, com a temática Ciência e Pseudociência no ensino, para observar nas interações discursivas a emergência de ideias pseudocientíficas, e, posteriormente, apresentar as ideias científicas, para que ambas possam ser operativas em contextos adequados.

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Da alquimia à química: um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo**. São Paulo: Landy Editora, 2005. 248p.
- ARIAS, A. G. Falsas energías, pseudociencia y médios de comunicación masiva. **Revista Cubana de Física**, v. 19, n. 1, p. 68-73, 2002.
- ARIAS, A. G. El Concepto “energia” em la enseñanza de las ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, número especial, 2005.
- CHASSOT, A. I. **Educação Consciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: Ed. EDUNISC, 298p., 2007.
- GRESH, L.; WEINBERG, R. **A ciência dos super-heróis**. São Paulo: Editouro, 2009.
- HOWE, S. **Marvel Comics – A História Secreta**. São Paulo: Leia, 2013.
- KNOBEL, M. Ciência e Pseudociência. **Física na Escola**, v. 9, n. 1, p. 6-9, 2008
- MARTIN, M. Pseudoscience, the paranormal, and Science Education. **Science & Education**, v. 3, p. 357-371, 1994.
- NASCIMENTO, H. H. F.; SIMOES NETO, J. E. **Emergências da Alquimia na Cultura Moderna - A Arte na literatura, cinema e televisão**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Salvador-BA, 2012. Anais do... Salvador: SBQ, 2012.
- SILVA, G. M. M. **A Descentralização do Conceito de Super-Herói Paladino e a Crise de Identidade Pós-Moderna**. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2010.
- SILVA, R. L. A Contribuição das Histórias em Quadrinhos de Super-Heróis para a Formação de Leitores Críticos. **Revista Anagrama**, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2011.
- TOLENTINO, D. J. Ciencia vs. Pseudociencia – Implicaciones educativas. **Cuaderno de Investigación en la Educación**, n. 27, p. 199-211, 2012.