

O emprego de histórias em quadrinhos no ensino de física

The use of comics in physics teaching

Karine Bezerra Viana

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
karinebviana@hotmail.com

Nádia Cristina Guimarães Errobidart

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
nacriguer@hotmail.com

Resumo

O trabalho apresenta uma revisão bibliográfica realizada em oito periódicos da área de ensino e educação buscando mapear as pesquisas relacionadas ao uso de histórias em quadrinhos no ensino de física, para verificar a existência de investigações relacionadas com o estudo do calor, conceito de termologia. Identificamos dois trabalhos na área de física, um abordando conceitos de física moderna e outro de ótica. Esses e os outros dois trabalhos que fizeram uso de quadrinhos no ensino de ciências pontuaram a necessidade de novas investigações sobre o uso de tirinhas, salientando o aspecto da linguagem verbal e visual. Isso demonstra a relevância do projeto ao qual esse trabalho de iniciação científica está vinculado e que na continuação tem como proposta desenvolver uma tirinha explorando concepções espontâneas de calor e usando a História da ciência para promover a aproximação com o conceito científico.

Palavras chave: histórias em quadrinhos, ensino de física, estudo do calor, novas tecnologias.

Abstract

This work presents a bibliographical review carried out in eight periodicals of the area of education and education, trying to map the research related to the use of comics in physics teaching, to verify the existence of investigations related to the study of heat, thermology concept. We identified two works in the area of physics, one dealing with concepts of modern physics and another one of optics. These and the other two works that made use of comics in science teaching pointed out the necessity of new investigations on the use of strips, emphasizing the aspect of the verbal and visual language. This demonstrates the relevance of the project to which this work of scientific initiation is linked and that in the continuation it has as a proposal to develop a comic strip exploring spontaneous conceptions of heat and using the History of science to promote the approach with the scientific concept.

Keywords: literature. comics, physics teaching, study of heat, new technologies

Introdução

A pesquisa em ensino de física, consolidada a partir da década de 1980, dedicou-se nesses últimos 40 anos a investigar aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de conceitos físicos e as práticas pedagógicas que podem contribuir para o aprendizado de conteúdos de física. Apresenta importantes resultados sobre temáticas como à física do cotidiano, atividades experimentais com equipamentos de baixo custo, abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, uso da História e Filosofia da Ciência no contexto de sala de aula e o emprego de Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramenta pedagógica (PENA e RIBEIRO FILHO, 2008).

Especificamente quanto ao emprego de ferramentas tecnológicas, evidenciou-se a falta de material didático pedagógico apropriado para o significativo uso de novas tecnologias no contexto de sala de aula (GOUVÊA e ERROBIDART, 2016; VIANA e ERROBIDART, 2016). Tal constatação orientou as primeiras investigações buscando associar a linguagem dos quadrinhos ao uso efetivo do computador como ferramenta de ensino: uma revisão bibliográfica. Nela buscou-se verificar como as histórias em quadrinhos¹, tirinhas e ou HQs podem ser usadas como instrumento de ensino, com um bom resultado para o processo de aprendizagem de conceitos físicos. Os resultados obtidos foram utilizados para a elaboração de um material didático pedagógico pautado na linguagem de quadrinhos, explorando a abordagem de conceitos associados ao estudo do calor, especificamente o conceito de termologia e suas concepções espontâneas.

Metodologia

Para a realização da revisão bibliográfica, apresentada nesse trabalho, tomou-se como referência as orientações de Rosa (2015): definição de palavras-chave relacionadas com o tema de interesse; definição do escopo guiada pela resposta de quatro questões (Que tipo de documento será buscado? Qual intervalo de tempo será pesquisado? Quais fontes dos documentos serão pesquisadas? Quais campos dos documentos serão analisados em busca das palavras-chave?); seleção do corpus de investigação; leituras seguidas por elaboração de fichamento e análise documental. Segundo o autor, o texto final sobre a temática investigada pode ser escrito na forma de crônica ou síntese. O modelo de crônica deve descrever detalhadamente os principais procedimentos dos trabalhos selecionados para análise e seus resultados. O de síntese deve apresentar uma descrição dos resultados e de propostas de trabalhos semelhantes, enfatizando as similaridades e as divergências entre eles.

Considerando a maturidade científica da primeira autora, optou-se pelo desenvolvimento de uma narrativa na forma de crônica, pois segundo Rosa (2015) é mais simples e fácil de fazer do que o modelo de síntese.

A revisão bibliográfica realizada buscou por artigos científicos, publicados em periódicos online com qualis capes entre A1 até B2, indicados no quadro 1, no intervalo de 2005 a 2015. Utilizando o dispositivo de busca dos periódicos inicialmente realizamos uma busca para cada palavras-chave para estimarmos o quantitativo de trabalhos relacionados a cada uma das

¹ Usaremos a abreviação HQ para Histórias em Quadrinhos

temáticas de nosso interesse e obter informações que nos ajudassem na discussão sobre as pesquisas nessas áreas. Esses resultados iniciais são apresentados no quadro 1.

Palavras-Chave	Revistas							
	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Educação e Tecnologia	Revista Novas Tecnologias na Educação	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Ciência e ensino	Ciência e Educação
Ensino de física	272	10	35	48	76	83	11	53
Novas tecnologias	15	18	76	17	1	3	0	0
Estudo do calor	4	0	1	3	1	1	0	0
História em quadrinhos	2	0	5	1	1	0	1	1
Objetos midiáticos	0	0	1	0	0	0	0	0
	293	28	118	69	79	87	12	54

Quadro 1 – Quantitativo de artigos identificados nos periódicos, por palavras-chave

Num segundo momento, realizamos segundo as orientações de Rosa (2015) a combinação de palavras-chave, objetivando um refinamento da revisão realizada. Dessa forma, dos 293 artigos identificados no **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, utilizando a busca combinada de todas as palavras-chave não obtivemos nenhuma identificação. Iniciamos então uma variação das combinações possíveis.

Combinando ensino de física e novas tecnologias obtivemos o quantitativo de 12 artigos: Possibilidades pedagógicas na perspectiva de uma educação online (LACERDA E SILVA, 2015); Determinação da concentração de ácido acético no vinagre por medidas de tensão superficial: uma atividade didática interdisciplinar com vistas à mediação semiótica (MONTEIRO, SAMPAIO, ACCIARI e CODARO, 2015) ; Explorando mágicas em aulas de Física (GAUDIO, 2015); Protótipo de uma atividade experimental para o estudo da cinemática realizada remotamente (MONTEIRO, CASTRO MONTEIRO, GERMANO e JUNIOR, 2013); Determinação de sacarose no xarope artificial de groselha por medidas de viscosidade: uma abordagem interdisciplinar (MONTEIRO, VAZ, SAMPAIO, CODARO e ACCIARI, 2013); Novas tecnologias no estudo de ondas sonoras (CAVALCANTE, RODRIGUES e PONTES, 2013); Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico (CARDOSO e DICKMAN, 2012); Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de Eletricidade (MACÊDO, DICKMAN e ANDRADE, 2012); Ensino de Física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica (RANGEL, DOS SANTOS e RIBEIRO, 2012); Estudos sobre a ação mediada no ensino de Física em ambiente virtual (SOUZA, OLIVEIRA, MACHADO BENITE e CANAVARRO BENITE, 2012); Produção de fotografias estroboscópicas sem lâmpada estroboscópica (DIAS, AMORIM e BARROS, 2009); As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em Física (DOS ANJOS, 2008).

Acrescentando a essa primeira combinação a palavras-chave estudo do calor identificamos o artigo Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de Eletricidade (MACÊDO, DICKMAN e ANDRADE, 2012). Entretanto, apesar do mesmo contemplar três palavras-chave as discussões realizadas não apresentam relação com nossa temática de interesse e o descartamos, pois o mesmo está relacionado com o estudo da eletricidade e calor aparece aleatoriamente no texto.

Iniciando outra etapa de busca utilizando as palavras-chave estudo do calor e ensino de física obtivemos o quantitativo de dois artigos: Discussão conceitual para o equilíbrio térmico (CINDRA e TEIXEIRA, 2004) e Sensação térmica: uma abordagem interdisciplinar (MATTOS e DRUMMOND, 2004). Entretanto, após a primeira leitura selecionamos apenas o primeiro trabalho, pois o mesmo destaca tópicos que julgamos relevantes para o entendimento conceitual de equilíbrio térmico, apresenta um desenvolvimento histórico relacionando os conceitos de calor, temperatura e equilíbrio térmico e levantam algumas concepções espontâneas relacionadas aos fenômenos térmicos.

Utilizando as palavras-chave ensino de física e histórias em quadrinhos obtivemos um quantitativo de dois artigos: Física Moderna no Ensino Médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas (CARUSO E FREITAS, 2009) e Usando a física em quadrinhos para discutir a diferença entre inversão e reversão da imagem em um espelho plano (SOUZA E VIANNA, 2014). Esses dois trabalhos foram selecionados para uma análise mais detalhada pois apresentam uma contribuição significativa para nossa temática de estudo: história em quadrinhos no ensino de física.

Sendo assim, usando todas as possibilidades de combinação das palavras-chave, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, após a primeira leitura selecionamos três artigos para a elaboração do texto na forma de crônica.

Na revista **Educação e Tecnologia** não obtivemos resultado na busca combinada de palavras-chave e após a leitura de pré-análise dos 28 artigos nenhum deles foi selecionado, pois não contemplavam nosso foco de interesse que é o uso de histórias em quadrinhos abordando o conceito de termologia e suas concepções espontâneas.

Na revista **Novas Tecnologias na Educação** não obtivemos nenhum resultado com a combinação de todas as palavras-chave.

O artigo Aquisição automática de dados e animações no estudo da transmissão do calor (SIAS e TEIXEIRA, 2006) foi identificado concomitantemente com as palavras-chave estudo do calor, ensino de física e novas tecnologias. A leitura realizada na pré-análise sinalizou significativa contribuição para o nosso objeto de estudo e o mesmo foi selecionado para a narrativa em crônica.

Empregando as palavras-chave novas tecnologias e ensino de física, encontramos três artigos: Um simulador educacional para disciplina de física em mundos virtuais (GREIS e REATEGUI, 2010); Pernilongo? Elimine esse zumbido da sua vida: A aprendizagem de ondas sonoras por meio das novas tecnologias (DIOGO e GOBARA, 2007) e Aquisição automática de dados e animações no estudo da transmissão do calor (SIAS E TEIXEIRA 2006). Após a pré-análise apenas o segundo artigo foi descartado.

Na busca usando as palavras-chave novas tecnologias e história em quadrinhos identificamos o artigo: Interface entre Educação, Ambiente e Tecnologia: Articulação na Formação de Professor (SODRÉ e HORA 2014) que foi escolhido, pois relaciona com o objeto de estudo desse trabalho que é o uso das histórias em quadrinhos no ensino de física.

Além dos três artigos indicados anteriormente, selecionados para a narrativa em crônica o único artigo identificado com a palavras-chave objetos midiáticos foi selecionado para a narrativa em crônica: *Mídia-Educação: recursos midiáticos e a mediação do conhecimento* (BOHN, RAUPP, BESS e LUZ, 2010), totalizando quatro nesse periódico.

Na **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**, não obtivemos resultado com a combinação de todas as palavras-chave. Com a combinação ensino de física e novas tecnologias encontramos 11 artigos: *Caracterização dos Produtos Desenvolvidos por um Programa de Mestrado Profissional da Área de Ensino de Ciências e Tecnologia* (NIEZER, FRASSON, PILATTI e FABRI, 2015); *Física para as graduações tecnológicas em construção de edifícios: um olhar histórico (1961-1974)* (COSTA e FUSINATO, 2015); *M-learning e suas Múltiplas Facetas no contexto educacional: Uma Revisão da Literatura* (CLEOPHAS, CAVALCANTI, SOUZA e LEÃO, 2015); *Robótica educativa livre no ensino de Física: da construção do robô à elaboração da proposta didática de orientação metacognitiva* (TRENTIN, ROSA, ROSA e TEIXEIRA, 2015); *Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação* (SEBASTIANY, PIZZATO e SALGADO, 2015); *Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior* (OLIVEIRA, GUIMARÃES e LORENZETTI, 2015); *Letramento em tempos de novas tecnologias de informação, comunicação e expressão* (NASCIMENTO e GARCIA, 2015); *A relação entre os conhecimentos presentes na literatura científica e nos livros didáticos de biologia sobre evolução biológica* (JUNIOR e ANDRADE, 2015); *Situações-problema como Estratégia Didática para o Ensino dos Modelos Atômicos* (JÚNIOR E NETO, 2015); *Ciência, Tecnologia e Sociedade na contemporaneidade: implicações educacionais tramadas ao pós-estruturalismo* (SCHNORR E RODRIGUES, 2015); *O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar das séries iniciais: panorama inicial* (WEINERT, LIMA, GRAVONSKI e MOREIRA, 2015). Entretanto, após leitura preliminar nenhum dos artigos foi selecionado para análise na forma de crônica, pois as palavras foram identificadas aleatoriamente e não apresentava relação com o objeto de estudo desse trabalho.

Na **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, não identificamos nenhum artigo com a combinação de todas as palavras. Com as palavras-chave novas tecnologias e Histórias em quadrinhos encontramos respectivamente os artigos *Ensino de ciências em ambientes virtuais: a percepção do professor sobre as diferenças na sua prática introduzidas pelo uso das novas tecnologias* (MAYER, BASTOS, COSTA E NUMERIANO, 2001) e *As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental* (KAMEL e ROCQUE, 2006). Esses trabalhos apesar de apresentarem informações interessantes sobre o uso de história em quadrinhos, não contemplam nosso objeto de estudo em sua totalidade e não foram selecionados para narrativa em crônica.

O artigo *Um estudo a respeito das concepções alternativas sobre calor e temperatura* (KÖHNLEIN e PEDUZZI, 2002) foi identificado com as palavras-chaves estudo do calor e ensino de física o qual foi selecionado após a leitura preliminar para narrativa na forma de crônica.

Na revista **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, um único artigo foi identificado com o sistema de combinação (estudo do calor e ensino de física): *Um estudo da preparação dos estudantes para debates racionais entre teorias e/ou concepções rivais numa estratégia de ensino de física inspirada em Lakatos* (SILVA, NARDI e LABURÚ, 2008). Entretanto, após a leitura preliminar ele foi descartado, pois não contempla nosso objeto de estudo.

Em **Ciência e Ensino** um único artigo foi identificado por combinação das palavras-chaves As Histórias em Quadrinhos em Manuais Escolares de Física (LONDERO, 2014) foi o único selecionado para compor a narrativa na forma de crônica por contemplar nosso objeto de estudo.

Na revista **Ciência e Educação** também um único artigo foi selecionado após a combinação de palavras-chave: Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental (KAWAMOTO, CAMPOS e LUNARDI, 2014). E será apresentado na narrativa em crônica.

No quadro 2 apresentamos o resultado da busca realizada a partir da combinação das palavras-chaves selecionadas nesse estudo.

Palavras-Chave	Estudo do calor e Ensino de física	Histórias em quadrinhos	Ensino de física e Histórias em quadrinhos	Ensino de física, Estudo do calor e Novas tecnologias	Novas tecnologias e Ensino de física	Objetos midiáticos
Revistas						
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Cindra e Teixeira (2004)		Souza e Vianna (2014); Caruso e Freitas (2009)			
Revista Novas Tecnologias na Educação				Sias e Teixeira (2006)	Greis e Reategui (2010); Sodré e Hora (2014)	Bohn, Raupp, Bess e Luz (2010)
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Köhnlein e Peduzzi (2002)					
Ciência e ensino		Londero (2014)				
Ciência e Educação		Kawamoto, Campos e Lunardi (2014)				

Quadro2: Relação dos artigos selecionados para narrativa em crônica

Nas revistas Revista Educação e Tecnologia, Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias e Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências nenhum artigo foi selecionado para análise na forma de crônica. Os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica realizada são apresentados no tópico seguinte.

Resultados e discussão

Os primeiros artigos que compõem essa narrativa versam sobre História em quadrinhos como estratégia de ensino e aprendizagem, nosso principal foco de interesse. Iniciamos nossa reflexão sobre as contribuições da história em quadrinhos como objeto de aprendizagem com Caruso e Freitas (2009). Eles apresentam uma proposta para nível médio explorando física moderna na linguagem de histórias em quadrinhos. Segundo os autores as histórias em quadrinhos por ter um caráter ilustrativo e dialogado, possibilitam que a matemática fique em segundo plano, aspecto que pode motivar os alunos a estudarem conceitos mais complexos.

Souza e Vianna (2014) apresentam resultados do projeto Física em quadrinhos (FQ) que teve como objetivo explorar conceitos científicos relacionados a física do cotidiano por meio das histórias em quadrinhos, linguagem que os alunos têm contato desde pequenos. Segundo eles, isso favorece: a aquisição de hábito de leitura; enriquecimento de vocabulário e formação crítica. Como resultados apresentam algumas tirinhas e sugestões de como podem ser empregadas pelos professores.

Londero (2014) analisa o emprego de histórias em quadrinhos em dez coleções didáticas de Física, indicadas pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio. O resultado aponta as HQ usadas no Brasil são traduções de material produzido em outros países e sugere que isso é justificado, no caso do ensino de física, pela baixa produção nacional. Ressalta a importância de incentivar o desenvolvimento de novas propostas para mudar o quadro identificado. Finaliza apresentando dois exemplos para utilização de histórias em quadrinhos em sala de aula.

Kawamoto, Campos e Lunardi (2014), considerando a utilização de histórias em quadrinhos como recurso didático, apresentam uma discussão sobre a elaboração e avaliação um material pedagógico estruturado na linguagem dos quadrinhos para abordagem da temática "Corpo humano", anos iniciais do ensino básico. Concluem avaliando como válida a proposta e que o material pode ser utilizado associado a outros recursos didáticos.

Salientamos que os quatro artigos descrito anteriormente utilizam como referência para a produção dos quadrinhos as orientações presentes em Como usar história em quadrinhos na sala de aula RAMA e VERGUEIRO (2008).

Relacionados com nosso outro foco de interesse, estudo do calor, Cindra e Teixeira (2004) apresentam uma discussão sobre o equilíbrio térmico e sua relação com os conceitos de calor e temperatura, salientando possíveis obstáculos. Discutem sobre as concepções espontâneas usando a evolução dos conceitos térmicos como, por exemplo, a interpretação do calor como fluido, a não diferenciação dos conceitos de calor e temperatura e as diversas interpretações do conceito do equilíbrio térmico. A principal contribuição do trabalho é um conjunto de questões que o professor pode usar para discutir as concepções alternativas dos alunos, no começo dos estudos conceituais sobre calor e temperatura.

Köhnlein e Peduzzi (2002) também apresentam reflexões que propiciaram os embasamentos teóricos do estudo do calor, principalmente no que se refere às concepções alternativas envolvendo o calor e a temperatura. Discutem o resultado da aplicação de um teste de 13 questões explorando as concepções de calor.

Sias e Teixeira (2006) propõem uma atividade fundamentada na teoria de Lev Vygotsky, explorando concepções espontâneas de calor e usando a História da ciência para promover a aproximação com o conceito científico.

Bohn, Raupp, Bess e Luz (2010) apresentam uma discussão sobre o uso de objetos midiáticos na educação, aspectos teóricos e metodológicos relacionados, tomando por base uma revisão

de literatura. Consideram que os objetos educacionais não conseguem acompanhar o corrente crescimento e a velocidade que a sociedade do conhecimento impõe.

Algumas considerações

Concordamos com Rosa (2015) sobre a importância desse tipo de revisão bibliográfica no desenvolvimento de estudos empíricos, principalmente quando o pesquisador não possui muita experiência acadêmica.

Salientamos que as reflexões presentes nos artigos, identificados nessa revisão bibliográfica, possibilitam justificar o potencial do emprego de história em quadrinhos no processo de ensino e aprendizagem, podendo ser elaboradas pelo professor para utilização no contexto de sala de aula ou pelos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades associadas a leitura e produção de textos (KAWAMOTO, CAMPOS e LUNARDI, 2014; LONDERO, 2014; CARUSO E FREITAS, 2009; SOUZA e VIANNA (2014).

Neles identificamos orientações teórico metodológicas para a produção de um objeto pedagógico midiático, explorando concepções alternativas relacionadas ao estudo do calor, pautada na linguagem dos quadrinhos. E, também, o conjunto de testes e uma rica discussão associada ao estudo do calor, que contribuirá para a estruturação do objeto pedagógico explorando concepções espontâneas e a história da ciência para explicá-las.

Agradecimentos e apoios

CNPQ

Referências

BOHN, Carla Silvanira et al. Mídia-Educação: recursos midiáticos e a mediação do conhecimento. **RENOTE**, v. 8, n. 3. 2010

CARDOSO, Stenio Octávio de Oliveira; DICKMAN, Adriana Gomes. Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 891-934, 2012.

CARUSO, Francesco; DE FREITAS, Nilton. Física Moderna no Ensino Médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 2, p. 355-366, 2009.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; RODRIGUES, Carlos Eduardo Monteiro; PONTES, Liliane Alves. Novas tecnologias no estudo de ondas sonoras. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 3, p. 579-613, 2013.

CINDRA, José Lourenço; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. Discussão conceitual para o equilíbrio térmico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 176-193, 2004.

CLEOPHAS, Maria da Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOUZA, Francislê Neri de; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. M-learning e suas Múltiplas Facetas no contexto

educacional: Uma Revisão da Literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

DA COSTA, Fábio Aparecido; FUSINATO, Polonia Altoé. Física para as graduações tecnológicas em construção de edifícios: um olhar histórico (1961-1974). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

DE LACERDA, Andreson Lopes; DA SILVA, Tatiana. Possibilidades pedagógicas na perspectiva de uma educação online. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 157-179, 2015

DE MACÊDO, Josué Antunes; DICKMAN, Adriana Gomes; DE ANDRADE, Isabela Silva Faleiro. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 562-613, 2012

DE OLIVEIRA RANGEL, Flaminio; DOS SANTOS, Leonardo Sioufi Fagundes; RIBEIRO, Carlos Eduardo. Ensino de Física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 651-677, 2012.

DE OLIVEIRA, Silvaney; GUIMARÃES, Orliney Maciel; LORENZETTI, Leonir. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

DE SOUZA, Eduardo Oliveira Ribeiro; VIANNA, Deise Miranda. Usando física em quadrinhos para discutir a diferença entre inversão e reversão da imagem em um espelho plano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 601-613, 2014.

DE SOUZA, Pedro Alexandre Lopes et al. Estudos sobre a ação mediada no ensino de Física em ambiente virtual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 420-447, 2012.

DIAS, Marco Adriano; DE AMORIM, Helio Salim; DE SOUSA BARROS, Susana. Produção de fotografias estroboscópicas sem lâmpada estroboscópica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 492-513, 2009.

DIOGO, Rodrigo Claudino; GOBARA, Shirley Takeco. Pernilongo? Elimine esse zumbido da sua vida: A aprendizagem de ondas sonoras por meio das novas tecnologias. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, p. 1-10, 2007.

DOS ANJOS, Antonio Jorge Sena. As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 569-600, 2008.

DOS REMÉDIOS SODRÉ, Maria de Nazaré; DA HORA, Neriane Nascimento. Interface entre Educação, Ambiente e Tecnologia: Articulação na Formação de Professor. **RENOTE**, v. 12, n. 2. 2014.

GAUDIO, Anderson Coser. Explorando mágicas em aulas de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, p. 483-497, 2015.

GOUVÊA, Sarah Mariane Ormond de; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. Contribuições de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de física. In: Anais do XVII Encontro de Iniciação Científica da UFMS, 2016 Campo Grande – MS: Ed UFMS, 2016. Disponível em: < <http://propp.sites.ufms.br> >

GREIS, Luciano Kercher; REATEGUI, Eliseo. Um simulador educacional para disciplina de física em mundos virtuais. **RENOTE**, v. 8, n. 2, 2010.

JUNIOR, Francisco Paulo Caires; DE ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares. A relação entre os conhecimentos presentes na literatura científica e nos livros didáticos de biologia sobre evolução biológica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

JÚNIOR, Mauro de Souza Lima Prates; NETO, Jose Euzebio Simões. Situações-problema como Estratégia Didática para o Ensino dos Modelos Atômicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

KAMEL, Cláudia; DE LA ROCQUE, Lucia. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões—uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 3, 2011.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, p. 147-158, 2014.

KÖHNLEIN, Janete F. Klein; PEDUZZI, Sônia S. Um estudo a respeito das concepções alternativas sobre calor e temperatura. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 3, 2011.

LONDERO, Leandro. As Histórias em Quadrinhos em Manuais Escolares de Física. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 3, n. 1, p. 20-38, 2014.

MATTOS, Cristiano R.; DRUMMOND, Ana Valéria N. Sensação térmica: uma abordagem interdisciplinar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 1, p. 7-34, 2004.

MAYER, Margareth et al. Ensino de ciências em ambientes virtuais: a percepção do professor sobre as diferenças na sua prática introduzidas pelo uso das novas tecnologias. **Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, 2011.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga et al. Determinação da concentração de ácido acético no vinagre por medidas de tensão superficial: uma atividade didática interdisciplinar com vistas à mediação semiótica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 253-262, 2015.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga et al. Determinação de sacarose no xarope artificial de groselha por medidas de viscosidade: uma abordagem interdisciplinar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 3, p. 566-578, 2013.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga et al. Protótipo de uma atividade experimental para o estudo da cinemática realizada remotamente. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 1, p. 191-208, 2013.

MOURA DA SILVA, Osmar Henrique; NARDI, Roberto; LABURÚ, Carlos Eduardo. UM ESTUDO DA PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA DEBATES RACIONAIS ENTRE TEORIAS E/OU CONCEPÇÕES RIVAIS NUMA ESTRATÉGIA DE ENSINO DE FÍSICA INSPIRADA EM LAKATOS. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2008.

NASCIMENTO, Lucy Mirian Campos Tavares; GARCIA, Lenise Aparecida Martins. Letramento em tempos de novas tecnologias de informação, comunicação e expressão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

NIEZER, Tania Mara et al. Caracterização dos Produtos Desenvolvidos por um Programa de Mestrado Profissional da Área de Ensino de Ciências e Tecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

PENA, Fábio Luís Alves; RIBEIRO FILHO, Aurino. Relação entre a pesquisa em ensino de física e a prática docente: dificuldades assinaladas pela literatura nacional da área. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 424-438, 2009. BOHN, Carla Silvanira et al. Mídia-Educação: recursos midiáticos e a mediação do conhecimento. **Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação**. CINTED – UFRGS, v. 8 n. 3, 2010

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino / Paulo Ricardo da Silva Rosa. – Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2015

SCHNORR, Samuel Molina. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na contemporaneidade: implicações educacionais tramadas ao pós-estruturalismo**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

SEBASTIANY, Ana Paula; PIZZATO, Michelle Camara; SALGADO, Tania Denise Miskinis. Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

SIAS, Denise Borges; RIBEIRO-TEIXEIRA, Rejane Maria. Aquisição automática de dados e animações no estudo da transmissão do calor. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2006.

TRENTIN, Marco Antonio Sandini et al. Robótica educativa livre no ensino de Física: da construção do robô à elaboração da proposta didática de orientação metacognitiva. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

VIANA, Karine Bezerra; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. O emprego de novas tecnologias no ensino de ciências: a utilização de objetos virtuais de aprendizagem. In: Anais do XVII Encontro de Iniciação Científica da UFMS, 2016 Campo Grande – MS: Ed UFMS, 2016. Disponível em: < <http://propp.sites.ufms.br> >

WEINERT, Mariane Elisa et al. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar das séries iniciais: panorama inicial. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 3, 2011.