

HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO FORMATIVO E AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL EM ELETROSTÁTICA

THE COMICS AS A TRAINING AND EVALUTIVE INSTRUMENT OF CONCEPTUAL LEARNING IN ELECTROSTATICS

Raynara da Silva Dias¹, Adriani Borges Ferreira², José Fernando Pereira Leal³, Erick Elisson Hosana Ribeiro⁴

¹Universidade do Estado do Pará/Departamento de Ciências Naturais/raynara.sd@hotmail.com

²Universidade do Estado do Pará/Departamento de Ciências Naturais/adrianiborges20@hotmail.com

³Universidade do Estado do Pará/Departamento de Ciências Naturais/jfpleal@uepa.br

⁴Universidade do Estado do Pará/Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
/erickelisson@hotmail.com

Resumo

O ensino de Física no Brasil tem buscado uma transformação a partir de novas metodologias e estratégias e nesse contexto, é relevante investigar como estas podem contribuir ao ensino e à aprendizagem dos estudantes do ensino médio noturno de escola pública. Assim, o objetivo do trabalho é analisar as contribuições da utilização de História em Quadrinhos como instrumento formativo e avaliativo da aprendizagem conceitual numa sequência didática de ensino de eletrostática. Nesta sequência foram utilizadas atividades lúdicas, vídeos de desenhos animados que serviram para identificar os conhecimentos prévios e construir novos conhecimentos que culminaram com a criação de história em quadrinhos envolvendo o conteúdo físico. A pesquisa contou com a participação de estudantes do 3º ano do ensino médio noturno de uma escola pública do município de Moju/PA, e a análise da produção dos quadrinhos, associada aos relatos de observação, indicam que alguns estudantes foram capazes de construir conceitos de eletrostática discutidos em sala de aula, estabelecendo proposições a partir dos mesmos, e identificando sua aplicação em situações cotidianas de sua própria região. Isso fortalece o pressuposto de que metodologias de ensino integradas ao cotidiano de estudantes, criam correlações de aprendizagem mais satisfatórias se comparadas aos métodos tradicionais de ensino. Assim, o trabalho apontou, como contribuições, alguns indícios de aprendizagem significativa dos estudantes e o papel das histórias em quadrinhos como instrumento de ensino e de avaliação da aprendizagem.

Palavras-chave: Eletrostática, Histórias em Quadrinhos, Aprendizagem.

Abstract

The teaching of Physics in Brazil has sought a transformation from new methodologies and strategies, and in this context, it is relevant to investigate how these can contribute to the teaching and learning of students of public high school night school. Thus, the objective of this work is to analyze the contributions of the use of Comics as a formative and evaluative instrument of conceptual learning in a didactic sequence of teaching of electrostatics. In this sequence were used play

activities, videos of cartoons that served to identify the previous knowledge and to construct new knowledge that culminated in the creation of comic history involving the physical content. The research had the participation of students of the third year of high school at a public school in the municipality of Moju / PA, and the analysis of comic production, associated to the reports of observation, indicate that some students were able to construct concepts of electrostatics discussed in the classroom, establishing propositions from them, and identifying their application in everyday situations of their own region. This reinforces the assumption that teaching methodologies integrated to students' everyday life create more satisfactory learning correlations when compared to traditional teaching methods. Thus, the work pointed, as contributions, some evidence of significant student learning and the role of comics as a teaching tool and appraisal of learning.

Keywords: Electrostatics, Comics, Learning.

Introdução

O ensino de Física tem sido um grande desafio para os docentes no Brasil, e principalmente na região Norte onde há uma carência muito grande de professores da área. Por conta disso, muitos educadores que atuam na disciplina não possuem formação específica na área (SILVA; MEDEIROS; SANTOS, 2016). Outro problema, constantemente observado é a maneira como as leis, conceitos e os fenômenos físicos são abordados no processo de ensino, com características essencialmente matemáticas e formalistas, sendo desprezados aspectos históricos e sociais da ciência e realidade dos estudantes, o que acaba tornando o ensino desinteressante e desestimulante (CLEMENT; TERRAZZAN; NASCIMENTO, 2011).

Para superar tais dificuldades, é necessário utilizar recursos pedagógicos e metodologias capazes de construir um conhecimento enriquecedor, interativo, dinâmico e dialógico (SILVA; MEDEIROS; SANTOS, 2016). Com isso, é fundamental que haja interação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, de forma não literal e não arbitrária, em que os novos conhecimentos passem a criar novos significados para o indivíduo, ao mesmo tempo que os conhecimentos prévios ganhariam maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2006).

Inspirados nestes pressupostos, o objetivo desta pesquisa é analisar as possibilidades e limitações da utilização de Histórias em Quadrinhos numa sequência didática de ensino de eletrostática, tendo em vista seu papel formativo e avaliativo na aprendizagem conceitual. A pesquisa é qualitativa e foi realizada numa escola pública estadual localizada no município de Moju/PA, contando com a participação de estudantes do 3º ano do ensino médio noturno.

Histórias em Quadrinhos no Ensino da Física

Devido a sua linguagem e estrutura atrativa, as histórias em quadrinhos (HQ's) se tornam uma ferramenta potencialmente interessante e facilitadora do ensino de Física, capazes de aproximar seu leitor dos conhecimentos científicos inerentes ao seu cotidiano. Entretanto, também possui suas limitações e não há garantias de que seus adeptos compreenderão integralmente discussões científicas não triviais, como por exemplo, os fenômenos Eletrostáticos (CHICÓRA, 2017).

Assim, o ensino de física pode se valer das HQ's para produzir dialogicidade entre educando e educador, favorecendo a discussão de problemáticas relacionadas a fatos científicos ligados à Física e à vivência dos estudantes. Pode ainda, possibilitar discussões mais dinâmicas e significativas, pois parte do princípio motivacional para agregar melhorias no processo formador do ensino e da aprendizagem (ALBRECHT; VOELZKE, 2009). Isto significa que, mediante uma conexão adequada e planejada, os assuntos apresentados desta forma poderão ser entendidos com maior precisão e que pode proporcionar uma aprendizagem efetiva e significativa, justificando a opção por estas neste trabalho (CHICÓRA, 2017).

Aprendizagem Significativa de Ausubel no Ensino da Física

Segundo David Ausubel, o objetivo principal do processo educativo, bem como o papel do educador é promover uma Aprendizagem Significativa que se efetive com a (re)elaboração de conceitos a partir da interação entre uma nova informação e o conhecimento prévio do estudante, pois do seu ponto de vista *“o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados”* (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980, p. 85). Este processo de aprendizagem pode ser facilitado quando são identificados e explorados os conceitos chamados subsunçores que consistem em conceitos de ligação entre uma nova informação e os conceitos pré-existent na estrutura cognitiva do indivíduo que poderão resultar, por um processo complexo de assimilação, na formação de novos conceitos. Em alguns casos é necessária a formação dos subsunçores na estrutura cognitiva, o que não restringe os conhecimentos apreendidos pelos estudantes, pelo contrário, potencializa e direciona a novas experiências no processo aprendizagem (MOREIRA, 2006). Por outro lado, os novos conhecimentos também estão vinculados ao crescimento e à modificação destes subsunçores num processo mútuo (KIEFER; PILATTI, 2014).

A Aprendizagem Significativa pode assumir características de três categorias mais básicas chamadas aprendizagem representacional; de conceitos; e proposicional. Para este trabalho, optou-se por fazer um recorte de abordagem com ênfase nas duas últimas. Sendo assim, segundo Moreira (2006), a aprendizagem de conceitos se constitui na representação mental dos significados de símbolos, palavras particulares, genéricos ou categóricos, a partir de abstrações dos atributos essenciais dos referentes. A aprendizagem proposicional, por sua vez, se constitui na capacidade de interligação entre ideias e conceitos combinados na forma de proposições construídas e expressas a partir de sentenças verbais, de modo que o significado atribuído a estas esteja além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição, constituindo um significado unívoco.

No ensino de física, tais ideias podem ser incorporadas ao planejamento e a execução pedagógica possibilitando novas experiências de aprendizagem. No caso da Eletrostática, por exemplo, uma ideia intuitiva de eletricidade serviria como subsunçor para que novas informações pudessem favorecer a aprendizagem de conceitos e a elaboração de proposições a partir de fenômenos físicos que estejam, preferencialmente, ligados ao cotidiano do estudante. Além disso, é importante destacar que a forma de como o assunto é ensinado pode torná-lo mais potencialmente significativo, pois quanto melhor for a elaboração de conteúdo, mais enriquecedor será ao estudante (SANTOS, 2008).

Sequência Didática

As sequências didáticas (SD's) são atividades esquematizadas que se interligam umas às outras, possibilitando ensinar um conteúdo etapa por etapa, visando alcançar as metas estabelecidas pelo educador, que é estimular a aprendizagem e avaliar os alunos por meio dessas atividades. As atividades sequenciadas no ensino de ciências possibilitam que o professor trabalhe diversos temas da matriz curricular escolar, proporcionando momentos de discussões e motivação aos alunos quanto a participação dessas atividades, estimulando a terem uma visão ampla dos conteúdos, além de um ensino interdisciplinar. Nessa SD, o docente planeja as etapas que serão realizadas pelos educandos de forma a explorar vários níveis de aprendizagem (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEWLY, 2004). Sendo assim, uma SD permite que o professor identifique as dificuldades dos estudantes ao longo do processo para que possa sanar de forma gradativa, fazendo com que o ensino seja prazeroso e de fácil compreensão, além de ser mais proveitoso e contextualizado (FREITAS; REIS, 2014). Dessa forma, compreende-se que estabelecer uma SD para o ensino de eletrostática, levando em conta pressupostos da Aprendizagem significativa, pode servir como uma boa estratégia de organização metodológica tendo em vista o processo de ensino, aprendizagem e sua respectiva avaliação.

Aspectos Metodológicos

Esta pesquisa adota a perspectiva da abordagem qualitativa, envolvendo atividades de campo para a coleta de dados para análise. Os dados foram obtidos a partir da observação, questionários de sondagem, e uma atividade prática durante a realização de uma SD sobre conceitos básicos de eletrostática. Esta sequência teve duração de 8 aulas, ocorrendo num período de 12 dias, e nela foram utilizados vídeos de desenhos animados, atividades lúdicas, a aplicação de questionários (GIL, 2008) e aulas teóricas (MOREIRA, 2011), a fim de que os estudantes tivessem conhecimento do assunto e pudessem abordá-lo de forma coerente em suas HQ's. O Quadro 01 descreve as etapas desta SD e seus fundamentos teóricos, e a proposta de atividade prática que serviu como fonte de dados para o recorte desse trabalho.

Quadro 01: Descrição das etapas da sequência didática

1º ETAPA: Pré-Sequência Didática		
Aulas	Descrições	Pressupostos da Aprendizagem Significativa
Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> - Seção de vídeos: “A Física do cotidiano” e “Nerdologia: Quem tem mais poder?”; - Diálogos entre estudantes e professores sobre os dois vídeos; - Aplicação do 1º questionário de sondagem. 	Essa atividade objetivou levantar os conhecimentos prévios e os conceitos básicos de eletrostática existentes na estrutura cognitiva dos alunos.

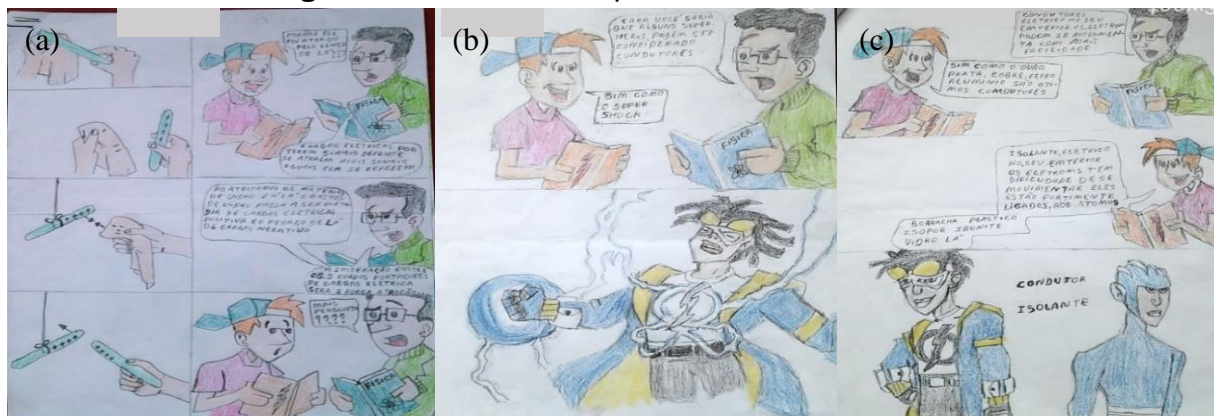
Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de HQ's relacionadas à Física por meio de slides; - Exibição de documentário "Viagem na Eletricidade", retratando a eletricidade em desenhos animados; - Aplicação do 2º questionário de sondagem; - Apresentação da proposta de elaboração de HQ's relacionando eletrostática no cotidiano, bem como os métodos utilizados na construção desse conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - O documentário propôs construir os subsunçores ligados à eletricidade para facilitar a aquisição e assimilação de novo conceito específico (eletrostática); - A apresentação das HQ's serviu para demonstrar aos alunos como este recurso pode ser utilizado para abordar o conhecimento físico de forma contextualizada a partir da ficção
Aula	Descrições	Pressupostos da Aprendizagem Significativa
Aula 1 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação da aula dialogada sobre: carga elétrica, condutores e isolantes, e tipos de eletrização: atrito, contato e indução; - Discussão entre ficção e realidade científica a partir de cenas do desenho animado "Super Choque". 	<ul style="list-style-type: none"> - O desenho animado visou motivar os estudantes a expor suas concepções contextualiza-as cientificamente no cotidiano; serviu aos estudantes como pressuposto teórico para o desenvolvimento de novos conceitos de eletrostática.
Aula 2 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> - Confeção de um jogo de tabuleiro adaptado à Eletrostática; - Revisão de todo o conteúdo de eletrostática estudado em sala. 	<ul style="list-style-type: none"> - O jogo de tabuleiro teve o objetivo de possibilitar uma revisão dos conteúdos com estímulo ao compartilhamento dos novos conhecimentos entre os estudantes.
Aula 3 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre os critérios estabelecidos para a confecção das HQ's; - Os estudantes tiveram 4 dias para construir suas HQ's e entregá-las em sala de aula; - Avaliação das HQ's; - Os estudantes que não concluíram a atividade ou não a fizeram, registraram suas dificuldades por meio de questionário. 	<p>As HQ's serviram como avaliação da SD e fonte de dados possibilitando estudos sobre o processo de construção de conceitos de eletrostática a partir da interação dos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva e os novos conhecimentos a serem formados.</p>

Fonte: Inspirada em Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).

Resultados e Discussões

Ao propor atividades desta natureza, é necessário levar em consideração que cada HQ tem um traço característico dos estudantes que pode conter indícios da aprendizagem significativa ou não. Nelas, é possível identificar as dificuldades em criar e relacionar a temática sugerida ou explicar os fenômenos relacionados. Assim, sua utilização para fins educativos legitima acontecimentos da vivência dos estudantes, permitindo vincular conceitos e fenômenos físicos com o próprio cotidiano (ALBRECHT; VOELZKE, 2009).

Na Fig. 01, o estudante A registrou um diálogo sobre os conceitos de eletrostática entre duas pessoas, com HQ dividida em três momentos distintos. Na Fig. 01(a), o estudante relata o processo de eletrização por atrito e nas Figs. 01(b) e (c), são enfatizados os conceitos de condutores e isolantes elétricos com base no desenho animado "Super Choque".

Figura 01: História em quadrinho do estudante A

Fonte: Colaborador da Pesquisa (2017).

Pode-se destacar, nessa HQ, que o aluno elaborou a construção dos conceitos a partir das aulas teóricas sobre Eletrostática e de cenas do desenho animados “Super Choque”. Há indícios da aprendizagem representacional (símbolos das cargas elétricas) e traços da proposicional (exemplificação e aplicação) que podem resultar numa aprendizagem significativa.

Na Fig. 02, o estudante B relata a curiosidade de um personagem na tentativa de compreender o funcionamento do sistema de proteção elétrica de caminhões transportadores de óleo vegetal. Nessa HQ, houve a preocupação com a contextualização dos conceitos estudados em sala de aula e sua aplicabilidade como tecnologia para proteção contra acidentes de trabalho. Sua estrutura, foi dividida em dois momentos: (i) o personagem liga para uma central de atendimento buscando explicações sobre a utilidade das correntes em baixo dos caminhões, sendo orientado a procurar um professor de física; (ii) o personagem procura um professor numa escola que lhe explica o fenômeno envolvido no processo de troca de cargas eletrizadas, justificando adequadamente o uso das correntes.

Figura 02: História em quadrinho do estudante B

Fonte: Colaborador da Pesquisa (2017).

Essa HQ faz referência ao conceito de eletrização por atrito e mostra a preocupação do estudante B em preparar um cenário próprio para as suas indagações. Fica evidente o papel da problematização na construção de conceitos na busca de explicações teóricas. Além disso, há indícios de aprendizagem significativa, pois o estudante B criou um ambiente fictício no qual o conhecimento científico se fixou em sua estrutura cognitiva. Esses cuidados não ocorreram na HQ

da Fig. 01, pois todo cenário, conteúdo e personagens se relacionaram ao desenho animado "Super Choque".

Na Fig. 03, o estudante C cria um diálogo envolvendo o perigo de acidentes elétricos ao soltar pipas em dias de tempestade. Observa-se que o educando trouxe acontecimentos do seu cotidiano, uma vez que a prática de soltar é muito frequente na região, e os relacionou com o conteúdo em sua HQ. Apesar de que o conceito de eletrização entre as nuvens tenha sido abordado de forma implícita, ocorre a presença de uma aprendizagem combinatória a partir da associação entre contextos diferentes dos conceitos, induzindo e ampliando-os, a construírem conceitos mais elaborados, com maior possibilidade e condições de aprendizado (MOREIRA, 2011).

Figura 03: História em quadrinho do estudante C



Fonte: Colaborador da Pesquisa (2017).

Apesar das ações didáticas realizadas e do prazo estabelecido, vale ressaltar que nem todos os estudantes realizaram a tarefa sob a alegação da inabilidade com desenhos, a qual se torna a principal limitação para a participação de alguns estudantes. Além disso, outros também não participaram alegando falta de tempo devido as ocupações diárias domésticas e profissionais, característica comum dos estudantes do turno noturno e que deve ser levada em consideração.

Considerações Finais

A partir desta pesquisa, é possível perceber a importância da utilização de metodologias e estratégias que valorizem, entre outras coisas, o conhecimento prévio dos estudantes, e proporcionem a construção de novos conhecimentos. Neste sentido, pode-se destacar que o uso de uma sequência didática envolvendo as histórias em quadrinhos como instrumento de ensino e avaliação da aprendizagem tanto valoriza e incentiva as expressões artísticas e a capacidade comunicativa dos indivíduos, quanto pode proporcionar momentos de aprendizagem através da construção, assimilação e reelaboração de conceitos da eletrostática de maneira interativa, dinâmica e participativa. As criações dos estudantes revelam a apropriação e compreensão de conceitos como carga elétrica, eletrização, materiais condutores e isolantes, suas aplicações. Além disso, ficou evidente nesse processo o estabelecimento de relações com a própria vivência dos estudantes ao utilizarem contextos regionais como a prática de soltar pipas, e o transporte de óleos vegetais fruto das atividades econômicas da região, fato que pode evidenciar uma aprendizagem significativa, e que torna o ensino de física relevante cientificamente e socialmente.

Por outro lado, também é possível perceber limitações e dificuldades em relação a utilização deste recurso, sendo a principal observada nesta pesquisa relacionada a falta de habilidade com desenhos. Em nosso caso, a avaliação da aprendizagem e da construção de conceitos foi realizada de forma individual, porém dependendo dos objetivos didáticos estabelecidos numa atividade, essa dificuldade poderia ser superada, por exemplo, ao propor uma criação coletiva que permitisse o engajamento dos estudantes em diferentes etapas da construção da história em quadrinho, desde a definição de seu enredo, a criação do roteiro, a inserção do conteúdo físico na construção dos diálogos, até a elaboração dos desenhos e a revisão final.

Referências

- ALBRECHT, E.; VOELZKE, M. R. Construção de histórias em quadrinhos nas aulas de física: uma prática didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2009.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- CHICÓRA, Tatiele. As histórias em Quadrinho no ensino de Física: uma análise das produções acadêmicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 11, 2017. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017.
- CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo A.; NASCIMENTO, Tiago B. Resolução de problemas no ensino de física baseado numa abordagem investigativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 4, 2011. Bauru, SP. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2011.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequência didática para o oral e escrita: apresentação de um procedimento. In: Gêneros orais e escritos na escola. Trad. Rojo, R. H.; Cordeiro, G. Sales. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004.
- FREITAS, L M; REIS, W.N. S. “Super Tabelas”: uma sequência didática para o ensino de tabela periódica no ensino Fundamental. In: IV Encontro Nacional da Literaturas – ENALIC. Uberaba, 2013.
- GIL, Antônio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. ed. 6. São Paulo, SP: Atlas S. A., 2008.
- KIEFER, Neci L. S.; PILATTI, Luiz, A. **Roteiro para a elaboração de uma aula significativa**. [S.l.]: R.B.E.C.T, 2014.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Revista Meaningful Learning Review**, Porto Alegre, RS, v.1, n.3, p. 25-46, 2011.
- SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.
- SILVA, Antonio Orleans; MEDEIROS, Laecio dos Santos; SANTOS, Thaynara Machado dos. **O Ensino de Física: Dinâmicas e estímulos à aprendizagem**. [S.l.]: Instituto de Ensino Superior Franciscano – IESF, 2016.