

## **PROPOSTA DE ATIVIDADE UTILIZANDO HISTÓRIA EM QUADRINHOS: ANALISANDO UMA SITUAÇÃO DE DPF – DEPARTAMENTO DE POLÍCIA DA FÍSICA**

Sarah de Oliveira; Gabriel de Carvalho Villela; Francisco Antonio Lopes Laudares

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ – Seropédica (RJ)*  
sarahdeoliveiramello@hotmail.com/ gabriellvillela97@gmail.com/ laudares@ufrj.br

### **Introdução:**

A história em quadrinhos é um dos meios de comunicação mais veiculados, e está incorporada no campo da literatura popular há bastante tempo. (TESTONI, 2004). Caracterizado por geralmente, serem de fácil leitura e entendimento, com uma linguagem simples e narrativa leve (BERGAMO, 2010), possui também um formato simplificado e dinâmico, com uma narrativa baseada em forma de linguagem visual. (TESTONI, 2004)

Além de ser um material, o qual o aluno já possui familiaridade (TESTONI; ABIB, 2003), a história em quadrinhos pode servir como ferramenta didática que de acordo com Maiane Silva (2016) possui um grande potencial pedagógico para o ensino, principalmente no de Física, disciplina que é considerada de difícil compreensão e pouco valorizada pelos estudantes.

O uso dessas histórias em aula pode despertar o entusiasmo dos alunos e o seu interesse de dialogar sobre os problemas apresentados durante a história, discutindo soluções para chegar assim em uma conclusão. Sabendo isso, podemos fazer o uso de história em quadrinhos como estratégia didática para o ensino. Essas estratégias são separadas em quatro categorias pedagógicas: a de categoria ilustrativa, que representa de forma gráfica um fenômeno estudado anteriormente; a de categoria explicativa, o qual explica integralmente um fenômeno físico, abordando-o na forma de quadrinho; a de categoria motivadora, que insere o fenômeno físico na história sem uma explicação anterior; e a de categoria instigadora, que propõem no enredo da história uma situação que faça o aluno pensar a respeito do assunto em questão. Além de trabalhar características no aluno como: despertar o interesse e o desafio, o Lúdico; aliar a imagem e a escrita, a Linguagem; e o desenvolvimento da interpretação e da imaginação, o Cognitivo (TESTONI; ABIB, 2003). Logo este trabalho está associado à categoria instigadora, pois, visa à análise de parte de uma história em quadrinho, e dela serem retiradas informações provenientes das discussões e conclusões do aluno.

Para trabalhar esse tipo de conteúdo em sala de aula, o professor deve conhecer o básico da linguagem dos quadrinhos, o que inclui as suas características e seus elementos. Para Santos (2003), os elementos que caracterizam a linguagem dos quadrinhos são: o requadro, que é uma moldura que fica em torno dos desenhos e textos de cada quadrinho; o balão, que são figuras onde é inserida, em seu interior a falas ou pensamentos dos personagens; o recordatório, que são figuras onde se colocam os textos de narração ou transição; a onomatopéia, que é um recurso linguístico, utilizado para representar ruídos; a metáfora visual, que é um recurso visual, onde utilizamos algum símbolo para expressar uma conotação diferente em uma história em quadrinho, como, por exemplo, quando há uma lâmpada acesa sobre a cabeça do personagem, o que significa que ele teve uma idéia; e as

linhas cinéticas, que são um recurso visual utilizado para indicar o movimento dos personagens ou a trajetória de objetos em plena ação (SANTOS, 2003).

Sabendo então, esses elementos e os conceitos que serão abordados pela história, é possível levar o aluno a ter uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados por meio do caráter investigativo. Isso utilizando principalmente os assuntos abordados na história em quadrinhos, e as equações básicas que descrevem os conceitos para confirmar suas deduções e não apenas como o foco da aula, pois, conforme diz Testoni (2004), uma aula focada somente em métodos expositivos, baseado em fórmulas, exercícios padrão e memorização, não possui nenhum significado para o aluno. Então, a partir de uma pequena parte da história em quadrinhos chamada *DPF - Departamento de Polícia da Física*, faremos uma análise conceitual como proposta de atividade em sala de aula, e esta será regida por uma pergunta de caráter investigativo, que leve os alunos a chegar em conclusões plausíveis com o auxílio do professor, e depois confirmadas matematicamente.

### **Metodologia:**

A análise da história em quadrinhos que estamos apresentando, vem da observação de uma pequena parte da história original, a qual nos fornece inicialmente alguns diálogos e imagens, e a partir destas retiramos algumas informações úteis, e outras extras as quais obtemos a partir de deduções. Relacionando essas informações com os conceitos científicos apresentados em sala de aula, podemos chegar a conclusões plausíveis, tendo em vista a realidade em que vivemos e o mundo fictício apresentado pela história em quadrinhos.

A situação escolhida para ser analisada é uma situação da história em quadrinhos chamada *DPF – Departamento de Polícia de Física*, onde vemos uma realidade onde a física não se comporta da mesma forma que na nossa realidade. Na história em quadrinhos, observamos diversas situações onde ocorrem “falhas na física”, como, por exemplo, falhas na gravidade, “tornados quânticos”, entre outros, e para consertar essas falhas, existe o *Departamento de Polícia da Física*. Em determinado ponto da história ocorre uma “deficiência localizada de gravidade”, que é explicada na história como uma perda de gravidade provocada por uma falha na membrana espaço-temporal, e tendo este enfoque voltado para a parte gravitacional, podemos então apresentar conceitos de gravidade e lançamento vertical. Como estes conteúdos estão presentes no currículo mínimo de física no ensino médio, podemos aplicar esta proposta na disciplina de física, ou até mesmo nas matérias básicas de graduação.

Então, nos focando nesta parte da história, mostrada na figura 1, podemos observar que existem pessoas e objetos fora do chão, e esse fato ocorre por causa do fenômeno da falha de gravidade naquele local. Na figura vemos algumas pessoas, que segundo a história, são estudantes do ensino médio que estão se aproveitando de uma falha de gravidade localizada, o que faz com que eles aparentemente flutuem (OLIVER, 2016). Além dos estudantes, na figura também podemos perceber que existem alguns objetos de ferro e areia nesse mesmo estado de flutuação. Nessa situação estão presentes os conceitos físicos que queremos abordar, pois, temos nela estudantes que se aproveitaram o fenômeno para se lançarem para cima, iniciando um movimento na direção

vertical, logo, envolvemos nessa situação conceitos de gravidade e lançamento vertical. Como queremos utilizar o caráter instigador como estratégia pedagógica, é necessário que toda a parte conceitual seja apresentada ao aluno anteriormente, para assim o aluno poder raciocinar e chegar em conclusões quando a história os for apresentada. A análise começa ao perceber os acontecimentos da cena na história, a posição dos objetos, das pessoas, e as possíveis causas. Na proposta de aula em questão, seriam feitas perguntas aos alunos sobre o que eles observam na imagem da história. E a principal pergunta que iria reger a linha de pensamento dos alunos é dizer se é possível saber qual o valor da gravidade naquele local, no momento da falha física. E a partir deste, chegar a conclusões com a ajuda do professor.

Figura 1 – Cena da história em quadrinhos *DPF – Departamento de Polícia da Física*, onde vemos ocorrer a “deficiência localizada de gravidade”.



Fonte: OLIVER (2016).

Ao observar a figura 1, podemos perceber que além das pessoas, diversos objetos estão sendo afetados pela falha na gravidade local, inclusive a areia do chão, que está visivelmente se deslocando para cima. Podemos identificar então que o efeito da gravidade (ou a aceleração da gravidade) nesse local é extremamente baixo, pois, a gravidade atrai os objetos para o centro da terra, logo se a areia está aparentemente sendo atraída de uma forma bem fraca pela terra, podemos concluir que a gravidade naquele local se tornou bem pequena. Outra forma de chegar nessa conclusão é sabendo, por exemplo, que esse tipo de fenômeno não ocorre na Lua, então se compararmos, a gravidade da Lua que é de aproximadamente  $1,62 \text{ m/s}^2$ , com a da Terra que é de aproximadamente  $9,68 \text{ m/s}^2$ , vemos que o valor da gravidade da Lua é inferior, então se esse tipo de fenômeno acontecendo com a areia não ocorre na Lua, podemos verificar que a gravidade neste local da história é inferior à gravidade da Lua.

É possível deduzir também, a partir da história, que os alunos da escola pularam do chão para aproveitar aquele momento específico, ou seja, estamos falando sobre um lançamento vertical. O lançamento vertical ocorre quando um objeto é arremessado diretamente para cima, e após ser liberado, ele continua a se mover para cima por algum tempo, e sua velocidade vai decrescendo gradualmente, mas quando atinge o seu ponto mais alto, a sua velocidade chega a zero, então o objeto começa a se mover para baixo, com sua velocidade aumentando gradualmente (HEWITT, 2015). Ao ver as imagens, podemos deduzir que os alunos se lançaram para cima, e se moveram neste sentido durante algum tempo, e como é improvável que eles tenham feito isso sem saber se esse movimento se manteria por um longo tempo indeterminado, podemos deduzir que eles atingiram seu ponto mais alto e chegaram a velocidade zero (como em um lançamento vertical). Se chegaram a velocidade zero, sabemos que a gravidade influenciou neste fenômeno, portanto, o valor dela não é zero. Porém, eles aparentemente não se movem para baixo rapidamente, mais sim em

uma velocidade bem baixa, logo, também deste modo, conseguimos saber que a gravidade neste local é bem baixa, já que em vez de haver uma queda rápida de todos os estudantes, eles ficaram em algum tipo de estado de flutuação.

Com esses dois fatos, sabemos que a gravidade no local da falha física, é bem baixa. Como no exemplo da Lua, sabemos que ela é menor que  $1,62 \text{ m/s}^2$ , mas não chega a ser zero, pois, a mesma gravidade influenciou no lançamento vertical dos estudantes. Então, é provável que o valor esteja entre o intervalo de zero e  $1,62 \text{ m/s}^2$ .

## Resultados e Discussões:

A partir da análise da história feita anteriormente, podemos chegar a um bom resultado já que utilizamos somente artifícios dedutivos, porém, uma análise matemática é interessante nesse caso, pois, é possível comprovar este fato também desta forma. E seria interessante também, mostrar aos alunos que seus raciocínios estão corretos. Nesse caso, devemos ver qual tipo de informação que está presente na história é relevante. Para isso devemos lembrar o conceito de lançamento vertical e as equações que regem esse tipo de movimento, que no caso já teriam sido abordadas pelo professor na aula em questão. As equações atreladas a esse movimento são:

$$\text{velocidade final } (v) = \text{velocidade inicial } (v_0) - [\text{aceleração da gravidade } (g)]x[\text{tempo } (t)]$$

$$\text{altura final } (h) = \text{altura inicial } (h_0) + [\text{velocidade inicial } (v_0)]x[\text{tempo } (t)] - \frac{[\text{aceleração da gravidade } (g)]x[\text{tempo } (t)]^2}{2}$$

Para utilizar essas equações é necessário fazer algumas outras suposições e observações: a altura inicial é zero, pois, as pessoas e os objetos estavam no chão antes de começarem a flutuar, e a velocidade final é zero, pois vamos supor que a altura máxima mostrada na história é a altura máxima do movimento. A altura máxima definimos observando a figura 2, onde vemos que, as pessoas flutuando são resgatadas pelos agentes do DPF na altura máxima de um prédio e, observando a figura 1 onde esse prédio aparece, podemos deduzir, que pela quantidade de janelas e a sua arquitetura, que ele tem aproximadamente sete andares, e supondo que cada andar tenha aproximadamente três metros, que é um valor utilizado para andares altos, segundo uma matéria no site *Bonde*, chegamos ao valor de vinte e um metros para a altura máxima. O tempo é possível definir supondo que o tempo de subida do chão ao topo do prédio foi o mesmo tempo que o DPF demorou para chegar ao local da “deficiência localizada de gravidade” após ser chamado. Como na história o DPF é um órgão público, definimos o tempo de atendimento dele como o mesmo tempo levado pelo Serviço de Atendimento Móvel de

Figura 2 – Cena da história em quadrinhos, onde vemos os agentes do DPF resgatando os estudantes.



Fonte: OLIVER (2016).

Urgência (SAMU) de Belo Horizonte em 2013, que era de aproximadamente 13 minutos. A partir daí conseguimos realizar um desenvolvimento matemático, que é detalhado a seguir:

Partindo das equações (1) e (2) apresentadas abaixo:

$$v = v_0 - g \cdot t \quad (1)$$

$$h = h_0 + v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \quad (2)$$

E utilizando das suposições apresentadas acima: altura inicial igual a zero ( $h_0 = 0$ ) e velocidade final igual a zero ( $v = 0$ ), podemos reescrever as equações (1) e (2) da seguinte forma:

$$0 = v_0 - g \cdot t$$

$$h = 0 + v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Logo:

$$v_0 = g \cdot t \quad (3)$$

$$h = v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \quad (4)$$

Substituindo (3) em (4), temos:

$$h = (g \cdot t) \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$h = g \cdot t^2 - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} \quad (5)$$

Isolando a aceleração da gravidade ( $g$ ) em um dos lados da igualdade, temos:

$$g = \frac{2 \cdot h}{t^2} \quad (6)$$

Se cada andar tem três metros de altura e o prédio possui 7 andares, temos que:  $h = 3 \text{ m} \times 7 \text{ andares} = 21 \text{ m}$  e  $t = 13 \text{ min} = 780 \text{ s}$ . Logo, utilizando esses dados na equação (6), temos o valor da gravidade:

$$g = \frac{2 \cdot 21}{780^2} \cong 0,69 \times 10^{-4} \text{ m/s}^2$$

A partir dessa análise matemática podemos observar que a conclusão de que a aceleração da gravidade do local apresentado na história em quadrinhos é menor que a da Lua é confirmada, pois, a aceleração da gravidade da Lua é de aproximadamente  $1,6 \text{ m/s}^2$ .

### Conclusões:

Ao observarmos a análise aqui apresentada, podemos ver que, utilizando as informações presentes na história em quadrinhos e os conceitos teóricos em foco, é possível realizar uma aula que seja mais valorizada pelos estudantes, onde a atividade é realizada a partir de deduções feitas pelos próprios alunos, com o auxílio do professor. A utilização de histórias em quadrinhos é interessante, pois, elas são atrativas ao aluno, e no caso da física, a utilização de histórias de ficção

científica, que são cheias de contextos científicos reais e fantasiosos em sua narrativa, articulam um meio de tornar o aprendizado dessa disciplina mais significativo para o aluno.

### Referências Bibliográficas:

BERGAMO, Mayza. O uso de metodologias diferenciadas em sala de aula: uma experiência no ensino superior. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Mato Grosso, v. 2, n. 4, 2010. Disponível em: <<http://univar.edu.br/revista/downloads/metodologiasdiferenciadas.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2017.

BONDE. Portal. **Pé-direito alto garante ambientes amplos e ventilados**. Paraná, 2012. Disponível em: <<http://www.bonde.com.br/casa-e-decoracao/arquitetura/pe-direito-alto-garante-ambientes-amplos-e-ventilados-220294.html>>. Acesso em: 3 set. 2017.

EM.COM.BR. **Samu registra demora média de atendimento de 30% superior ao máximo recomendado**. Minas Gerais, 2014. Disponível em: <[http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2014/04/24/interna\\_gerais,522063/samu-registra-demora-media-de-atendimento-30-superior-ao-maximo-recomendado.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2014/04/24/interna_gerais,522063/samu-registra-demora-media-de-atendimento-30-superior-ao-maximo-recomendado.shtml)>. Acesso em: 3 set. 2017.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. 12. ed. Rio Grande do Sul: Bookman, 2015.

OLIVER, Simon. **DPF – Departamento de Polícia da Física: Mudança de paradigma**. 1. ed. São Paulo: Panini Brasil, 2016.

SANTOS, Roberto E. A história em quadrinhos na sala de aula. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 26, 2003, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: [s. n.], 2003. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/2901302/Historia-em-quadrinhos-na-sala-de-aula>>. Acesso em: 2 set. 2017.

SILVA, Maiane S. **História em quadrinhos como uma ferramenta didática para o ensino de tópicos de mecânica**. 2016. 56 f. Monografia (Trabalho de Final de Curso) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2016.

TESTONI, Leonardo A. **Um Corpo que Cai: as histórias em quadrinhos no Ensino de Física**. 2004. 158 f. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, 2004.

TESTONI, Leonardo A; ABIB, Maria L.V. S. A utilização de histórias em quadrinho no ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s. n.], 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL025.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2017.

ZAMBONI, Sandro. **Sir Holland**. v. 4. Rio Grande do Sul: Jambô Editora, 2014. Disponível em: <[http://jamboeditora.com.br/manga/sir\\_holland/](http://jamboeditora.com.br/manga/sir_holland/)>. Acesso em: 2 set. 2017.