

BRINQUEDOS E BRINCADEIRAS POPULARES: UMA APROXIMAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESPAÇOS FORMAIS E INFORMAIS DA EDUCAÇÃO

Claudiély Teixeira de Souza Guedes ¹
Marcelo Gomes Germano ²

RESUMO

A partir do acervo de brinquedos selecionado no projeto universal “Brinquedos e Brincadeiras Populares: uma aproximação para o ensino de ciências em espaços informais de educação”, CHAMADA UNIVERSAL– MCTI/CNPQ N° 14/2014, foram selecionados trinta e seis artefatos populares para serem catalogados e posteriormente dois destes foram escolhidos para serem analisados qualitativamente e para a elaboração de uma intervenção didática de caráter sócio construtivista. Os brinquedos populares apresentam-se como instrumentos significativos para os processos de ensino e compreensão de fenômenos físicos e, considerando a sua carga simbólica e cultural aliada aos aspectos lúdicos e ao jogo, podem despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes, desafiando-os à compreensão de fenômenos desde uma primeira análise de senso comum, até uma elaboração mais abstrata e científica. A pesquisa teve como objetivos identificar, analisar e compreender os fenômenos físicos envolvidos no processo de construção e explicação do funcionamento de dois brinquedos populares e, a partir deste material, elaborar uma proposta de intervenção didática para espaços formais e informais de educação.

Palavras-chave: Brinquedos populares; Ensino; Ciências.

INTRODUÇÃO

A consideração de aspectos culturais, para além do simples formalismo científico contribui de maneira significativa para uma aproximação dos estudantes com a comunidade científica, substituindo o sentimento de inferioridade e incapacidade de compreensão dos fenômenos, pelo interesse e o sentimento de que a ciência faz parte da cultura e da vida. Dessa maneira, os brinquedos populares apresentam-se como instrumentos significativos para os processos de ensino e compreensão de fenômenos físicos e, considerando a sua carga simbólica e cultural aliada aos aspectos lúdicos e ao jogo, podem despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes, desafiando-os à compreensão de fenômenos desde uma primeira análise de senso comum, até uma elaboração mais abstrata e científica.

De acordo com Paulo Freire (2003), a curiosidade epistemológica é construída pelo exercício crítico da capacidade de aprender. É a curiosidade que se torna metodicamente

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, claudielyteixeira@gmail.com;

² Professor Orientador: Doutor, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, mggermano24@gmail.com;

rigorosa e, se opõe à curiosidade ingênua que caracteriza o senso comum. De acordo com Vygotsky (1998) e Leontiev (1998), durante as séries iniciais no âmbito escolar principalmente, os brinquedos desempenham papel fundamental no desenvolvimento dos processos cognitivos da criança. A estética dos artefatos serve como característica primordial para atrair a atenção da criança, que posteriormente, manuseia o objeto até que este demonstre alguma reação.

O professor surge como o mediador que tem a função de instigar a curiosidade dos alunos e a própria curiosidade em um processo investigativo, tendo em vista que o docente é dirigente, mas também é aprendiz, e juntos conseguem romper com um conhecimento ingênuo e buscam métodos que os levem ao conhecimento aperfeiçoado. Com a utilização dos brinquedos populares, uma porta é aberta para que saberes possam se entrelaçarem de maneira que, os discentes deixem de ser apenas ouvintes e reprodutores advindos do método tradicional, e passem a desempenhar um papel ativo no processo de construção de saberes científicos ainda não formulados, a partir de objetos culturais presentes em seu cotidiano em diferentes períodos da vida. Ramos e Ferreira (1998, p. 137) evidenciam que “a curiosidade, a vontade de manusear e o interesse podem ser despertados através de um trabalho voltado para o ensino de ciências, tornando-o acessível e, se possível, agradável para as pessoas de diferentes faixas etárias”. Dessa forma, cultura e ciência podem ser trabalhadas de maneira que seja possível especificar a relação entre ambas, a partir de uma investigação acerca de fenômenos presentes em artefatos culturais.

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de iniciação científica que, a partir do acervo de brinquedos selecionados no projeto CHAMADA UNIVERSAL– MCTI/CNPQ Nº 14/2014 e teve como objetivo, analisar e compreender os fenômenos físicos envolvidos no processo de construção e explicação do funcionamento de dois brinquedos populares e, a partir deste material, elaborar uma proposta de intervenção didática para espaços formais e informais da educação. As atividades foram planejadas de modo que garantissem um novo espaço de construção coletiva do conhecimento, de enfrentamento social da realidade e de experiências compartilhadas que, vinculadas de maneira direta às atividades e situações concretas, proporcionam um ambiente fecundo ao exercício da aprendizagem.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na primeira fase desta pesquisa assemelha-se aos processos de modelagem de fenômenos empíricos a partir de observações sistemáticas e análises construídas a partir de argumentos de senso comum e de princípios físicos. O processo foi

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

iniciado com a seleção de dois brinquedos pertencentes ao acervo do projeto universal “Brinquedos e Brincadeiras Populares: uma aproximação para o ensino de ciências em espaços informais de educação” e prosseguiu para fase de observação e construção das possíveis questões nascidas da relação dos pesquisadores com o aparato. A partir destas indagações e de repetidas manipulações, foram se consolidando argumentos qualitativos e quantitativos que, em um primeiro momento, já poderiam ser coletivamente partilhados.

Os artefatos selecionados para futura manipulação e análise foram: “o pica-pau” e o “homem aranha”. Dois brinquedos construídos em madeira e ligados ao universo da mecânica, ou seja, com potencial para o estudo de movimentos. O processo de análise física foi iniciado a partir de uma cuidadosa observação e descrição do funcionamento do primeiro artefato (o “pica-pau”). A partir de repetidas observações outros questionamentos foram surgindo, sobretudo acerca da velocidade e das características do estranho movimento.

Na segunda fase da pesquisa, foi elaborada uma proposta didática para uma futura intervenção em espaços formais e informais da educação. O planejamento da referida proposta foi desenvolvido com fundamentação teórica de base sócio construtivista e, semelhante ao que foi sugerido na pesquisa de Carvalho et. al. (2009), foram considerados alguns parâmetros básicos, tais como: o respeito à autonomia do estudante; a cooperação entre professor e aluno e entre alunos entre si e a importância do erro na construção do conhecimento.

Em outras palavras, as atividades foram planejadas de modo a garantir um novo espaço da construção coletiva do conhecimento, de enfrentamento social da realidade e de experiências compartilhadas que, fortemente vinculadas às atividades e situações concretas, proporcionará um ambiente fecundo ao exercício da aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a confecção da intervenção didática, fez-se necessário analisar minuciosamente a manipulação do pica-pau e do homem aranha (artefatos selecionados para estudo). Revisões bibliográficas e medições foram realizadas a fim de justificar a escolha de ambos os artefatos, por abrangerem diferentes fenômenos científicos (físicos), e a partir da compreensão de seu funcionamento, questionamentos surgiram e junto com isso a ideia de elaborar uma proposta para ser aplicada em espaços formais e informais da educação. A proposta didática será apresentada a seguir:

PROPOSTA DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA:

1º Encontro/Duração – 04 horas: Análise de dois brinquedos populares: o pica-pau e o homem aranha

1 – OBJETIVOS:

- Reconhecer conceitos compreendidos na sala de aula acerca de energia potencial gravitacional, energia potencial elástica e energia cinética, assim como os conteúdos de força e atrito e movimento de queda livre;
- Conhecer os objetos populares selecionados para o estudo;
- Compreender a natureza física dos artefatos em um estudo qualitativo;
- Analisar o movimento descrito pelos objetos em uma análise quantitativa.

2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reconhecer a partir da análise qualitativa, conceitos importantes como energia potencial gravitacional, energia potencial elástica, energia cinética, força, atrito e movimento de queda livre;
- Compreender que o movimento descrito pelos dois artefatos populares caracteriza um movimento de queda quase livre;
- Associar os conceitos físicos (científicos) presentes nos objetos em estudo a outros artefatos e situações do cotidiano;

3 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 Encontro – Duração de 04 horas.

- 1º momento: Revisão acerca dos conteúdos: energia potencial gravitacional, energia potencial elástica e energia cinética, assim como os conteúdos de força e atrito e movimento de queda livre, além do conhecimento manual dos objetos populares selecionados para estudo;
- 2º momento: Direcionado a análise qualitativa dos artefatos, explorando os fenômenos físicos (científicos) descritos na realização dos seus respectivos movimentos;
- 3º momento: Debate final, com a exposição de hipóteses e argumentações.

4 – 1º MOMENTO

Inicialmente, os discentes devem ser separados em grupos, a fim de que, seja possível trabalhar da melhor forma possível com a participação ativa de todos durante os estudos que posteriormente serão realizados.

Após esta separação, serão distribuídos os dois artefatos que serão analisados, a fim de que os discentes possam conhecê-los e/ou reconhecê-los considerando sua carga popular e cultural. A medida que os alunos manuseiem os objetos, deverão passar para a próxima equipe para que os outros participantes possam examiná-los e assim, os procedimentos devem ser repetidos até que todos os alunos possam ter o contato direto com os instrumentos que serão estudados. Seguem abaixo as imagens referentes ao artefato (1): o pica pau, e ao artefato (2): o homem aranha, analisados individualmente em suas características específicas:

Figura 1: imagem do pica pau



Fonte: a própria pesquisadora

Figura 2: imagem da face do artefato



Fonte: a autora

Alguns questionamentos serão realizados de maneira que seja possível analisar o conhecimento prévio dos discentes:

1. Vocês acreditam que seria possível ensinar e aprender física utilizando artefatos como estes, antes mesmo de ser mencionado aqui?
2. Como vocês encaram a utilização da abordagem experimental com a utilização de artefatos para o ensino-aprendizagem de ciências?

Com estes questionamentos espera-se que os discentes já se encontrem dispostos a participarem de maneira ativa da execução da atividade proposta, assim como será possível perceber a compreensão que eles possuem acerca do que é considerado como conhecimento científico e como aprender física (ciências), e também ouvir suas argumentações diante da utilização deste tipo de abordagem para melhorar o ensino de ciências (física) não apenas em espaços informais como também em espaços formais da educação. Obviamente, são questionamentos prévios, e portanto, não há uma resposta esperada e pronta de maneira geral,

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

mas será aberto o espaço para que desde já os alunos possam expressar-se e buscar compreender o porquê da realização e aplicação desta intervenção didática.

As respostas dos discentes devem ser registradas de maneira que no terceiro momento da intervenção didática seja possível comparar as hipóteses e argumentações dos mesmos. Após o reconhecimento manual, será feita uma revisão acerca dos conteúdos a seguir, especificando suas principais características, fatores importantes para a compreensão do funcionamento não apenas do primeiro artefato, mas também a fim de possibilitar a compreensão de fenômenos envolvidos no segundo artefato em estudo. Os temas são:

- Movimento de queda livre: é chamado de movimento de queda livre, o movimento vertical de qualquer corpo que se movimenta nas proximidades da superfície terrestre, por meio da ação única da sua força peso. Durante a queda, o módulo da velocidade do corpo irá aumentar e, portanto, o movimento do corpo é acelerado, a partir daí, com o sinal positivo. Utilizando a segunda Lei de Newton, a fim de analisar o movimento descrito de queda livre, partimos do princípio de que iremos desconsiderar a resistência do ar, dessa forma, os objetos que interagem de maneira direta com a Terra irão sofrer a ação da força gravitacional também chamada de força peso (P).
- Energia Potencial Gravitacional: é a energia possuída por um corpo devido a atração gravitacional da Terra. Desta forma, a energia potencial gravitacional depende da posição do corpo em relação a um nível de referência.
- Energia Potencial Elástica: é a energia associada as propriedades elásticas de uma mola. Ao se comprimir ou esticar uma mola e à medida que ela se mantém fixa a um corpo, é possível produzir trabalho. Dessa forma, possui energia potencial, visto que o valor dessa energia depende da sua posição.
- Energia Cinética: é a energia associada ao movimento dos corpos. Qualquer corpo em movimento é capaz de realizar trabalho, portanto, possui energia, que neste caso é chamada de cinética.
- Força: é um conceito da física newtoniana, utilizada desde a antiguidade clássica, que explica a pressão exercida sobre um objeto ou ainda, as alterações da quantidade de movimento de um determinado corpo. A força (F) é um **vetor** (indicado por uma seta acima da letra), ou seja, possui **módulo** (intensidade da força exercida), **direção** (reta ao longo da qual ela atua) e **sentido** (o lado da reta no qual a força foi exercida).

Portanto, quando várias forças atuam sobre determinado corpo, elas se somam vetorialmente, para assim, dar lugar a uma **força resultante**.

- Atrito: corresponde a força exercida entre duas superfícies que estão em contato. Dessa forma, a força atrito possui direção, sentido e módulo, sendo uma força de oposição à tendência do escorregamento.

É importante mencionar que as explicações físicas destes artefatos não se resumem a estes conceitos, mas diante do olhar voltado a uma ciência (física) das séries iniciais é importante associar conceitos vistos na disciplina nas salas de aula aos objetos em questão, de modo que os discentes consigam identificar de maneira lúdica ao mesmo tempo que objetiva as explicações necessárias para a compreensão do funcionamento destes.

4.1 – 2º MOMENTO

Concluído o primeiro momento da intervenção didática, os discentes devem começar a analisar os dois objetos, desta vez, de forma que expliquem cientificamente os fenômenos presentes nestes. Antes dos procedimentos que serão posteriormente mencionados, serão feitos alguns outros questionamentos:

1. Vocês já conseguem identificar algum conceito e/ou conteúdo que pode ser abordado e explorado a partir da utilização destes objetos? Se sim, qual?
2. Vocês poderiam explicar como funcionam estes dois artefatos?
3. O que é necessário para iniciarmos um movimento destes objetos?

Com estas perguntas, espera-se mais uma vez observar as respostas dos discentes, que explicitarão os conhecimentos já existentes assim como demonstram a capacidade em relacionar teoria e prática. A partir daí os alunos já serão desafiados a buscarem respostas mais completas e objetivas acerca do estudo qualitativo dos dois artefatos escolhidos para estudos. Após registrar todas as respostas referentes a estes questionamentos, será realizada a primeira etapa da análise qualitativa dos dois artefatos, começando primeiro pelo pica pau, onde os discentes devem registrar inicialmente dos materiais que o constituem, para que posteriormente seja possível analisar a física que rege o comportamento do mesmo em movimento.

Os materiais que constituem o pica pau são:

- Uma base de madeira;
- Uma haste de ferro;

- Um mancal;
- Uma mola;
- Um pica pau feito com madeira;

Figura 3: artefato completo



Fonte: a autora

Esses materiais serão mencionados com o auxílio da equipe executora da intervenção didática. A segunda etapa consiste em analisar como foi montada a estrutura deste objeto:

- O furo do mancal é ligeiramente maior que o diâmetro da haste metálica;
- A haste é disposta verticalmente sobre a base de madeira;
- O pica pau se mantém na vertical ao ser colocado na haste metálica com o auxílio do mancal.
- A base de madeira que sustenta todo o aparato deve ser colocada sobre uma superfície plana.

É importante mencionar que toda a análise acerca dos procedimentos iniciais para o estudo do movimento destes objetos deve contar com o auxílio da equipe executora da intervenção didática, onde posteriormente serão lançados questionamentos para que os discentes possam responder a partir de análises entre eles e apenas a partir daí a equipe executora passa a ser a equipe avaliadora dos trabalhos realizados pelos mesmos.

Feita a análise acerca dos materiais que constituem o primeiro artefato a ser estudado e analisando a forma na qual ele foi montado, é chegado o momento em que serão lançados questionamentos aos discentes para que diante de um trabalho coletivo, sejam capazes de desenvolver as respectivas respostas. Tais questionamentos devem ser levados em uma folha em destaque, e as respectivas respostas no momento final devem ser colocadas no verso do

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

mesmo, de maneira que seja possível uma análise mais completa dos registros. Os questionamentos são:

1. O que é necessário fazer para iniciar o movimento do pica pau?
É necessário levantá-lo até o topo da haste, e em seguida, dar um toque na parte de trás do artefato.
2. Quando um corpo é elevado da superfície da Terra ele adquire uma forma de energia mecânica. Qual é o tipo de energia adquirida ao elevar o pica pau até o topo da haste?
Energia Potencial Gravitacional.
3. Observando o movimento que o pica pau faz após a força exercida na sua parte posterior, explique quais são os outros dois tipos de energia que serão adquiridas ao longo do movimento (Dica: use a referência da mola para descrever uma delas, e o fato da energia que é adquirida ao longo do movimento).
Ao manter o pica-pau na posição que ocupa durante a descrição do movimento é possível observar que ele adquire a energia potencial elástica, energia esta que um corpo adquire em proporção ao que se estica ou comprime uma mola. E enquanto o pica pau desce, sua energia potencial gravitacional se converte em energia cinética, conhecida como a energia do movimento, pois esta depende da velocidade.
4. O que impede que o pica pau descreva um movimento de queda livre?
O atrito existente entre a haste metálica e o mancal, responsável por manter a interrupção do movimento.

Outros questionamentos podem surgir durante a execução da intervenção didática, e finalizadas as respectivas argumentações, partiremos para o estudo do segundo objeto de conhecimento popular: o homem aranha. Os procedimentos para a análise qualitativa deste artefato devem seguir de acordo como na primeira etapa. De início devem ser analisados os materiais que constituem o objeto de estudo:

- Uma base de madeira;
- Duas hastes laterais de madeira;
- Degraus de ferro;
- Um homem aranha de madeira.

Figura 4: artefato completo



Fonte: a própria autora

Em seguida serão lançados os seguintes questionamentos, também contidos em uma folha em destaque:

1. E para este objeto, o que é necessário fazer para que ele inicie um movimento?
O homem aranha deve ser “abandonado” no primeiro degrau da escada.
2. Qual é a força responsável por atuar no homem aranha para que ele possa realizar movimentos de malabarismo?
A força peso, resultado da atração gravitacional exercida pela Terra.
3. O que impede que o homem aranha descreva um movimento de queda livre?
As escadas, onde ao cair, ele trava.
4. Podemos afirmar que o objeto descreve um movimento de queda quase livre? Por que?
Sim. Pois, apesar de as escadas serem um empecilho para que o homem aranha descreva um movimento de queda livre, ele acelera ao descer as escadas ao ser influenciado pela aceleração da gravidade, característica do movimento de queda livre.

4.2 – 3º MOMENTO

Após ser desenvolvida e realizada a análise qualitativa dos dois artefatos populares, o terceiro momento será voltado a um debate, que será aberto às hipóteses, argumentações, justificativas e dúvidas dos discentes. A partir das respostas dialogadas, será possível extrair das mesmas as ideias de natureza científica que foram captadas pelos mesmos à medida em que foram desenvolvendo as atividades propostas durante todo o encontro.

Junto a equipe executora, serão explanados todos os questionamentos presentes no roteiro, respondidos individualmente de modo que a explicação possa tornar-se clara e

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

objetiva ao ver de todo o público. É necessário que, as respostas sejam diretas e em uma linguagem simples, a fim de que os discentes possam compreender com facilidade aquilo que se está sendo exposto a eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as reuniões semanais e a revisão bibliográfica relativa aos brinquedos populares, considerando sua carga popular, cultural e física, assim como todas as demais etapas realizadas durante a realização deste projeto, constatamos que essa forma diferenciada de abordagem, mostrou-se eficaz para o ensino de ciências, ampliando conhecimentos já existentes e inaugurando uma nova visão dos métodos e processos envolvidos nos esforços de ensino-aprendizagem de ciências (física). Os resultados indicaram que é possível a aproximação de saberes populares e conhecimento científico, desde que, como sugere Germano (2010), para além do entendimento, sejam considerados outros aspectos envolvidos nos fenômenos.

A partir do desenvolvimento destas atividades com essa forma de abordagem, esperamos que os estudos e a pesquisa possam continuar, sobretudo no que diz respeito as intervenções didáticas para uma avaliação mais contundente dos impactos da utilização de brinquedos populares em espaços informais de educação. Também esperamos que, os discentes tenham o espaço necessário para intervirem de maneira ativa na compreensão da ciência contemporânea, a partir da manipulação de brinquedos eletrônicos e universos virtuais, capacitando-os para bricolagens que possibilitem um maior controle popular das tecnologias.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI A. I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M. E. & REY, R.C. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo, Scipione, 2009.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários á prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. **Ciência e senso comum: entre rupturas e continuidades**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Online), v. 27, p. 115/12388-135, 2010.

RAMOS, Eugenio M. de F.; FERREIRA, Norberto Cardoso. **Brinquedos e jogos no ensino de Física**. In: Roberto Nardi. (Org.). Pesquisa em Ensino de Física. Educação para a ciência, capítulo 10, p.137-149. São Paulo: Escrituras, 1998.

VYGOTSKY, L. S. e LEONTIEV. ALEXIS. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Edusp, 1998.