

BRINQUEDOS POPULARES NUMA APROXIMAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS (FÍSICA)

Marcelo Gomes Germano

Departamento de Física – UEPB – mggermano@ig.com.br

Morgana Lígia de Farias Freire -

Departamento de Física- UEPB – morgana.ligia@bol.com.br

Resumo

Os brinquedos populares, não apenas pelo seu caráter lúdico e estético, mas, sobretudo pela carga cultural e simbólica que representam, são potencialmente relevantes para uma inserção no ensino de ciências (Física). Alguns desses brinquedos podem ser cativantes e desafiadores, suscitando importantes questões relacionadas a compreensão do mundo físico e educação popular em ciências. Neste trabalho, objetivamos identificar e estudar os fenômenos físicos envolvidos no processo de construção e explicação do funcionamento de um brinquedo popular, sugerindo uma oficina pedagógica de cunho sócio-construtivista que permita ao professor fazer futuras intervenções na sala de aula de ciências. A partir das intervenções na escola ou em espaços informais de educação, será possível ao professor avaliar o alcance da proposta, identificando nos diálogos e nas argumentações dos envolvidos, traços característicos que sugiram posturas e atitudes científicas diante dos fenômenos e questões suscitadas.

Palavras chave: *atividades experimentais, brinquedos populares, ensino, física*

1. Introdução

Em um discurso apresentado em 1959 que mais tarde se tornaria livro, Show (1995) publiciza uma lamentável constatação: os intelectuais das humanidades ignoram conceitos básicos de ciência e tecnologia ao mesmo tempo em que cientistas importantes desconhecem e desconsideram as questões psicológicas sociais e éticas dos problemas científicos.

Sendo Físico e literato, o novelista inglês, frequentava os dois seletos grupos e conseguiu constatar a falta de diálogo e até uma forte hostilidade que o levou a introduzir o

termo “duas culturas”. Para Snow op. cit. , essa dicotomia entre as ciências naturais e as humanidades, produzia enormes prejuízos educacionais.

No Brasil este prejuízo educacional é investigado por Zanetic (1989) em uma tese de doutorado intitulada de “A Física também é cultura”. Naquela pesquisa o autor procurava identificar e revelar algumas das principais lacunas e distorções do ensino de física, principalmente no que diz respeito à cultura científica e humanística que, naturalmente, refletiam o tipo de formação oferecida aos professores nos cursos de licenciatura. De acordo com Zanetic op. cit. os cursos de formação deveriam fornecer substância cultural para dar sentido ao formalismo matemático, de modo que, o ensino de ciências assumisse uma realidade científica e que se compreendesse definitivamente a interligação da ciência física com a vida intelectual e social.

Recentemente, Martins (2009) revisita a mesma questão e, após vinte anos da defesa de tese do professor Zanetic, reúne artigos de vários pesquisadores, a maioria vinculados ao ensino de física, para fazer uma espécie de avaliação do ensino de Física tomando como parâmetro as provocações feitas por Zanetic em torno de uma questão: “Física Ainda é Cultura”?

Conforme as Orientações Nacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, a tradição estritamente disciplinar do ensino médio, a transmissão de informações desprovidas de contexto e a resolução de exercícios padronizados, em função de exames de ingresso à educação superior, são exemplos de obstáculos ao processo de construção de uma nova escola no Brasil (BRASIL, 2006). Diante de um mundo repleto de desafios e estímulos que se alteram velozmente, os conhecimentos escolares tornam-se rapidamente obsoletos e aqueles conhecimentos promovidos pelas aulas tradicionais de Física, por estabelecerem poucas relações com o mundo real, tornam-se estranhos e desnecessários, permanecendo relevantes apenas para o cumprimento das exigências escolares (PIETRECOLLA, 2005).

Segundo Zanetic (2006) justamente por vivermos numa época em que o mundo é influenciado ou determinado pelas ciências naturais, tendo como papel de destaque a Física, o ensino desta ciência não pode prescindir da presença da história, da filosofia e de

aproximações com outras áreas da cultura, como literatura, música, cinema, teatro e artes em geral.

No caso da divulgação científica e popularização da ciência, os recursos dos quais se lança mão, pertencem muito mais a literatura do que a própria ciência e, embora a maioria dos cientistas não compartilhe desta visão, é necessário reconhecer a importância da linguagem, da literatura e da arte nos processos de popularização e comunicação pública da ciência.

Sem dúvida, uma das maiores questões, se não a maior questão do século XXI, é como humanizar a ciência, como aproximar os avanços técnico-científicos de valores éticos e estéticos. Desse ponto de vista, o esforço pela busca de aproximação entre a cultura científica e a cultura popular é mais uma tentativa de trazer a ciência para perto do povo, para junto da vida, da beleza e da arte.

No contexto deste problema, estamos admitindo a hipótese de que os brinquedos populares, não apenas pelo seu caráter lúdico e estético, mas, principalmente pela carga cultural e simbólica que carregam, são potencialmente relevantes para o ensino de ciências (Física). Alguns desses brinquedos e/ou brincadeiras podem ser cativantes e desafiadores, suscitando importantes questões relacionadas a compreensão do mundo físico no contexto de

Neste trabalho, pretendemos identificar e estudar os fenômenos físicos envolvidos no processo de construção e explicação do funcionamento de um brinquedo popular, sugerindo uma oficina pedagógica de cunho sócio-construtivista que permita ao professor fazer intervenções na sala de aula de ciências.

O brinquedo investigado é popularmente conhecido como rói-rói e pode ser encontrado em feiras populares e artesanatos por um custo muito pequeno.

2. Os brinquedos e brincadeiras populares

De acordo com Costa et. al. (2010), não se sabe uma data precisa para o surgimento dos brinquedos populares. Sabe-se apenas que eles apareceram em todas as sociedades, deste os tempos mais remotos. Caracterizado como produto artesanal, o brinquedo age de forma interativa no mundo de fantasia da criança, aproximando-a da realidade social em que vive e,

ao mesmo tempo, desenvolve experiências internas e externas ao seu mundo, promovendo melhores resultados na aprendizagem.

Além de objeto concreto manipulável e destinado ao divertimento de crianças; o brinquedo tem uma dimensão material, cultural e técnica que é capaz de estimular e fazer fluir o imaginário infantil. As brincadeiras são ações que as crianças desenvolvem ao manipularem algum brinquedo ou seguirem as regras de algum jogo (KISHIMOTTO, 1999).

De acordo com Rizzi et. al.(2002) o brinquedo é valioso porque brincando a criança aprendem o sentido de organização e regra. É através do brinquedo, que a criança consegue aliar a necessidade de brincar com o desejo de conhecer, o que facilita na compreensão de novos conceitos. Assim, a associação do desejo de brincar com a capacidade de aprender, conduz a uma constante busca por novos conhecimentos.

Na mesma direção Vygotsky (1984, p. 111) afirma que através do brinquedo a criança aprende a atuar melhor numa esfera cognitiva que depende de motivações internas.

É na fase pré-escolar que ocorre uma diferenciação entre os campos de significado e de visão. O pensamento que antes era determinado pelos objetos do exterior passa a ser regido pelas idéias. A criança utiliza materiais para representar uma realidade ausente. Nesses casos ela poderá ser capaz de imaginar, abstrair as características dos objetos reais e se deter no significado da brincadeira. A criança passa a criar uma situação ilusória e imaginária como forma de satisfazer seus desejos não realizáveis. O brincar impulsiona, portanto, conceitos e processos em desenvolvimento.

Tendo em vista a ação espontânea, que é uma característica intrínseca das crianças, pode-se afirmar que estas sempre que envolvidas por qualquer tipo de atividade lúdica, estariam mais à vontade para contribuir de forma participativa nas aulas, o que certamente propiciaria um melhor aprendizado. De acordo com Coelho et. al.(2001, p. 120), “O investimento do adulto na brincadeira da criança pode proporcionar a noção de que quando crescer terá condições de realizar as tarefas da vida adulta, pois o mundo lúdico é tão real para a criança quanto o profissional é para o adulto”. Para o referido autor, valorizar o que a criança faz, compreender o seu ser criança e a sua ludicidade é respeitar um ser em desenvolvimento, proporcionando um espaço-tempo de construção no prazer e na espontaneidade.



Se o brinquedo é uma das características da infância e do próprio ser da criança, o lúdico precisa ser um dos pressupostos fundamentais em qualquer ação pedagógica dirigida ao público infantil. Felizmente, o ensino de ciências, pela sua própria natureza, reúne as maiores possibilidades de ser construído levando em consideração este critério. Se o lúdico encanta, não apenas jovens e crianças, mas também os adultos, por que não permitir que encante também professores e estudantes do processo educativo por inteiro?

Obviamente, não se está sugerindo que os aspectos científicos sejam relegados a um segundo plano. Pelo contrário, pretende-se que a partir das questões suscitadas pelas observações cuidadosas e manuseio adequado de um determinado brinquedo, além do merecido divertimento, o estudante desenvolva aquelas atitudes científicas preconizadas por autores como Carvalho et. al. (2009) e Furman (2009).

Por outro lado, é importante resaltar, a importância das atividades práticas ao processo de ensino e aprendizagem das ciências, sobretudo, nas séries iniciais em que as crianças ainda se encontram na fase denominada por Piaget (1983) como estágio de desenvolvimento intelectual das operações concretas. Mas, apesar da inegável relevância atribuída a estas atividades como parte integrante do currículo, muito se tem questionado sobre a forma e os meios como elas são desenvolvidas, e o papel que realmente desempenham nas salas de aula de ciências. No contexto dessa discussão, o laboratório tradicional, os experimentos para simples verificação de leis, os experimentos de reconstrução do conhecimento e os experimentos demonstrativos, também conhecidos como experiências de cátedra, foram questionados por vários pesquisadores (LIMA, 2012; FURMAN, 2009; CARVALHO ET. AL., 2009; FERREIRA, 1978; ALVES FILHO, 2000) em favor do que eles consideram como atividades experimentais desenvolvidas a partir de abordagens sócio-construtivistas.

Naturalmente, consideradas estas premissas, as atividades centradas numa maior participação dos estudantes assumem relevância maior quando comparadas com atividades mais tradicionais e com ênfase maior no professor. Mas, de acordo com Carvalho et. al. (2009), em uma perspectiva construtivista, não se espera que, a partir das atividades experimentais, o estudante produza novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com o auxílio do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos prévios,

ampliar o conhecimento do estudante sobre os fenômenos naturais, influenciando na sua maneira de ver o mundo. Evidentemente, esta forma de abordagem exige um número reduzido de estudantes por turma, um número adequado de aparatos experimentais; espaço físico adequado e uma disponibilidade maior de tempo.

Esta pesquisa é mais uma contribuição no sentido de buscar, no universo cultural da região, objetos e acontecimentos que possam auxiliar no processo de construção de intervenções didáticas a serem desenvolvidas nas salas de aulas de ciências (Física).

3. O caminho metodológico

Esta pesquisa foi desenvolvida em pelo menos três momentos básicos: levantamento bibliográfico em torno dos brinquedos populares; pesquisa para identificar brinquedos com potencial para inserção em futuras intervenções didáticas; planejamento de uma oficina pedagógica em torno da construção e manuseio do aparato escolhido.

Em um primeiro momento foi feita uma revisão bibliográfica na busca de livros e artigos que, a exemplo de Gomes-da-Silva (2013); Rodrigues (1984) e Costa et. al. (2010), relatem ou discutam experiências com a utilização e/ou construção de brinquedos e/ou brincadeiras populares. Mas, para além do acervo bibliográfico e material encontrado na internet, foram feitas visitas a feiras populares e artesanatos com o objetivo de encontrar brinquedos e aparatos com potencial para ser introduzido na classificação estabelecida pelos objetivos deste projeto.

Para a seleção do brinquedo apresentado neste trabalho, foram consideradas algumas perguntas básicas: (a) É um brinquedo atraente, lúdico e divertido? (b) É apropriado para introduzir questões desafiadoras? (c) Apresenta boa inserção cultural e estética? (d) É de fácil aquisição ou construção a partir de material simples e de baixo custo? Tem potencial de manuseio e interatividade; (e) Envolve fenômenos e acontecimentos explicáveis a partir de modelos físicos?

Semelhante aos quadros classificatórios utilizados na proposta do GREF (1993), depois de selecionado, o brinquedo conhecido como Roi-Roi foi classificado de acordo com os princípios físicos envolvidos em sua construção e/ou manuseio, sendo colocado na classe *dos brinquedos acústicos*.

O planejamento da oficina pedagógica foi desenvolvido levando em consideração os fundamentos 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 de construção coletiva do conhecimento, de enfrentamento social da realidade e de experiências compartilhadas que, fortemente vinculadas às atividades e situações concretas, proporcionam um ambiente fecundo ao exercício da aprendizagem.

4. Oficina Pedagógica: construindo um rói-rói

Em um mundo de coisas prontas, acabadas e descartáveis, as oficinas pedagógicas, através do diálogo, das brincadeiras e do fazer com as mãos, oportuniza aos participantes uma experiência que, de acordo com González, apud Candau (1995), possibilita uma *confluência entre o pensamento, o sentimento e a ação*, despertando a criatividade e a aquela boa sensação de que ainda é possível intervir na realidade e criar soluções para transformar o mundo.

Neste sentido, estamos propondo ao professor a realização de uma oficina pedagógica em torno da construção e manuseio de um conhecido brinquedo popular comumente chamado de rói-rói (Fig. 1). Além dos aspectos lúdicos e socioculturais, esta atividade servirá de parâmetro para introduzir uma discussão em torno de alguns conceitos da acústica, especificamente, o conceito de *ressonância*.



Figura 1. Imagem de um rói-rói

5.1 - Estrutura da Oficina

Como qualquer outra sequência de aula, é necessário ter claro o objetivo, evidenciando para os estudantes aonde se pretende chegar com aquela atividade. Por outro lado, considerando que haverá interação entre os participantes, o formato da sala e das mesas precisa ser modificado. As conhecidas filas indianas com cadeiras tortas, desconfortáveis e orientadas para o quadro, dará lugar a 05 ou 06 mesas planas com cadeiras confortáveis e distribuídas de maneira a garantir a interação entre quatro ou cinco estudantes distribuídos em cinco ou seis grupos de trabalho.

Naturalmente que o planejamento de todo o material e a prévia elaboração e teste do aparato que será construído precisam ser considerados. Geralmente se utilizam pastas plásticas contendo todo o material, uma para cada grupo. Um texto que orienta os processos e coloca questões também pode ser útil. Um texto introdutório ou conclusivo também pode ser interessante. No nosso caso o objetivo da oficina é o seguinte:

Objetivo

Construir um brinquedo popular que nos servirá de parâmetro para introduzir uma discussão em torno de alguns conceitos da acústica, estabelecendo relações importantes entre a física, a arte e a cultura popular;

Material necessário

Cabinho de madeira, resina de madeira apropriada, cordão, tubo de papelão de 40 ou 50 milímetro de diâmetro, fitas durex coloridas, pedaço de cartolina branca, tesoura, cola, lixa de madeira, fósforo, vela e um pequeno recipiente metálico, serras manuais, estiletes.

Procedimentos de construção

A tarefa pode ser dividida em duas etapas: a preparação do cabo de sustentação e a construção da caixinha de ressonância.

A depender das limitações de tempo, o professor poderá trazer os cabinhos de madeira já confeccionados, restando apenas a tarefa de fazer uma cava e aplicar a resina no local de sustentação do cordão. Para derreter a resina sólida, também conhecida como breu, é necessário uma vela e um pequeno recipiente metálico.

Quando as pedras de resina estiverem derretidas, espalhar cuidadosamente o líquido viscoso no local onde será preso o cordão (Fig. 1). Muito cuidado para não inspirar muito de perto a fumaça tóxica.

Para construção do tubo ressonante é necessário cortar 4 ou 5 cm do tubo de papelão com o cuidado para o corte ficar reto. Neste caso é importante medir antes e riscar com caneta os vários pontos de corte. Em seguida com auxílio de uma pequena serra de mão é possível cortar o cano de papelão no tamanho desejado e reparar os excessos com a lixa de madeira. Cada grupo pode fazer tubinhos com tamanhos ligeiramente diferentes (4, 5, 6 e 7) cm, por exemplo.

Depois de cortar e lixar as extremidades do tubo, com o auxílio de uma tesoura é feito um círculo de cartolina para tapar uma das aberturas, aquela em que será fixado o cordão (Fig1). Mas cuidado! É importante deixar algumas pequenas tiras sobrando

para sustentar a tampa colando as bordas e sustentando as pequenas abas com durex. Não se deve esquecer que essa tampinha sustentará o tubo durante o giro do brinquedo.

Depois de afixado o cordão, é o momento de enfeitar o brinquedo com as fitas adesivas coloridas ou com papéis. Com os brinquedos prontos, os grupos são convidados a manuseá-los e depois de um tempo de brincadeiras e reconhecimento do brinquedo o professor já poderá colocar as primeiras questões.

Colocando as questões

Como cada grupo explica o funcionamento deste brinquedo? Por que os sons produzidos são ligeiramente diferentes? Qual a importância da resina aplicada no cabo de sustentação do tubo? O tamanho do cordão influencia na produção do barulho? Qual o tubo apresenta o som mais grave?

Depois de ouvir os relatos dos representantes de cada grupo o professor deve sugerir que apresentem as respostas em texto escrito. Esse material será importante para avaliação.

Depois de recolher o material é chegado o momento das explicações a partir dos modelos da física. Nessa parte o professor deve intervir de forma mais direta e utilizando do discurso de autoridade, apresentar as explicações sugeridas pela Física.

Como se explica?

O funcionamento deste conhecido brinquedo é muito simples. O atrito com o cabo de madeira é valorizado pela resina e as vibrações são transmitidas através do cordão até o tubinho que dá ressonância ao evento. Mas, o que é ressonância?

Ato ou efeito de ressonar, de repercutir; propriedade de aumentar a duração ou a intensidade do som. Ruído confuso resultante do prolongamento ou reflexão de um som. Repercussão, reação: *sua proposta não teve a menor ressonância.*

Modo de transmissão das ondas sonoras por um corpo; grande aumento da amplitude de uma oscilação sob a influência de impulsões regulares de igual frequência.

Aqui o professor poderá introduzir o conceito de ondas estacionárias, ressonância e caixas de ressonância.

6. Considerações finais

Qual a importância de um projeto dessa natureza? Por que investigar a aproximação entre ciência e artes com particular interesse pelos brinquedos e/ou brincadeiras populares? Qual a relevância social de uma investigação com essas características e objetivos?

Em um mundo de coisas prontas, acabadas e descartáveis, as oficinas pedagógicas, através do diálogo, das brincadeiras e do fazer com as mãos, oportuniza aos participantes uma experiência de confluência entre o pensamento, o sentimento e a ação; despertam a criatividade e a aquela boa sensação de que ainda é possível criar soluções para transformar o mundo.

Este projeto se constitui em um esforço no sentido de contribuir para um ensino de ciências desenvolvido a partir de uma inserção no universo cultural dos estudantes e os brinquedos e brincadeiras populares, são manifestações culturais com reconhecido potencial para isto, sobretudo, porque representam uma síntese entre o técnico, o lúdico e o estético. Acreditamos que o científico também possa fazer parte desta síntese. Mesmo porque, a natureza é “mágica” e os fenômenos naturais são curiosos divertidos e profundamente interessantes. É muito difícil crianças e jovens não gostarem de saber os como e os porquês das coisas, ou seja, não gostarem de ciências. Mas, quando isso acontece, certamente alguma coisa está errada.

7. Referências

- ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese. (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Florianópolis-SC, 2000.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Santa Catarina, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.
- BRASIL. **PCN + ENSINO MÉDIO: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de educação média e tecnológica - Brasília: MEC; SEMTEC, 2006.
- CANDAU, Vera Maria et al. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos**. 2ª ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 1995.
- 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.
- COELHO, M. **A ludicidade como Ciência**. Ed: Vozes: p. 120, Petrópolis-RJ 2001.
- COSTA, A.N.; SOUZA, E.P.; FERNANDES, R. **Brinquedos e brincadeiras Populares**. Mossoró, FURMAN, M. **O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. SANGARI, Brasil, outubro de 2009.
- GOMES-DA-SILVA, N. **Oficinas de Brinquedos e brincadeiras**. Petrópolis, RJ. Vozes, (2013).
- REF - **Textos de mecânica, termodinâmica e eletromagnetismo**. Editora da USP, São Paulo, 1993.
- KISHIMOTTO, M. (ORG). **Jogo brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo, Cortez, 1989.
- LIMA, I. M. **Experimentos Demonstrativos e Ensino de Física: uma experiência na sala de aula**. Dissertação de Mestrado, CCT, MPECM, UEPB, 2012.
- MARTINS, A.F. **Física ainda é cultura?** São Paulo, SP, Editora Livraria da Física, 2009.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: O sentido do aprendizado na área**. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação; 2000.
- PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Tradução de Nathan C. Caixeiro et. al. São Paulo Abril Cultural, 1983.
- RIZZI, L. et.al. **Atividades Lúdicas na Educação da Criança**. Ed. Ática: São Paulo-SP 2002. RN. Jornal de Fato, 2010.
- RODRIGUES, A.A. **Rodas brincadeiras e costumes**. s.l. Plurante, 1984.
- SNOW, C.P. **As Duas Culturas e uma Segunda Leitura**. Tradução de Geraldo G. de Souza e Renato de A. Rezende, São Paulo, EDUSP, 1995.
- VYGOTSKY, L.S. **A Formação da Mente**: São Paulo, SP, Ed. Martins Fontes 1984.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

ZANETIC, J. **Física e Arte: uma ponte entre as duas culturas**. Pro-posições, Campinas, SP, v.17, (1), pp. 39-58, 2006.

ZANETIC, J. **Física Também é Cultura**. Tese de doutorado. São Paulo, SP. FEUSP, 1989.