

O PROTAGONISMO DAS CRIANÇAS EM BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS: UMA EXPERIÊNCIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

PROTAGONISM OF CHILDREN IN INVESTIGATIVE SCIENTIFIC PLAYS: AN EXPERIENCE IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Wagner da Cruz Seabra Eiras¹, Paulo Henrique Dias de Menezes², Cristhiane Carneiro Cunha Flôr³

¹Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Educação e Ciências, wagner.seabra@ifsudestemg.edu.br

²Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, paulo.menezes@ufjf.edu.br

³Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, criscunhaflor@gmail.com

Resumo

Neste trabalho analisamos a participação das crianças de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma brincadeira científica investigativa (BCI), realizada durante as aulas de Ciências. As BCI são atividades de investigação do princípio de funcionamento de brinquedos científicos a partir da construção e do manuseio dos mesmos pelas crianças. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, na perspectiva histórico-cultural, em que a fonte direta de dados é o ambiente natural e o interesse maior é pelo processo de aplicação da atividade. A coleta de dados foi realizada por meio de observação participante do pesquisador, com auxílio da professora de Ciências da turma investigada. A BCI refere-se ao brinquedo científico denominado “disco flutuante”, cujo objetivo é explorar conceitos físicos relacionados ao movimento. Os resultados mostram que a BCI amplia as interações entre os estudantes e destes com o professor e instiga a criança assumir o protagonismo da atividade proposta sem o receio de cometer erros, provocando aumento em sua autoestima e estimulando-a no complexo processo de desenvolvimento dos conceitos científicos.

Palavras-chave: protagonismo, educação em ciências, ensino fundamental.

Abstract

In this paper we analyze the participation of the children on a 5th grade class in Elementary School in an investigative scientific play (ISP), performed during Science lessons. ISP are investigative activities to analyze the principles of mechanism of scientific toys through building and handling by the students. Research was developed in a qualitative approach, through a historical and cultural perspective, in which the direct source of data is the natural environment and the largest interest is for the process of application of the activity. Data collection was performed through the active observation of the researcher with the aid of the Science teacher of the aforementioned class. ISP refers to the scientific toy called "floating disk", which aims at exploring physical concepts related to movement. Results show that ISP broadens interaction among students and also between them

and the teacher, also instigating the student to protagonize the proposed activity without fearing making mistakes, enhancing the child's self-esteem and stimulating him or her in the complex process of developing scientific concepts.

Keywords: protagonism, science education, elementary school.

Introdução

A educação científica é cada vez mais relevante frente ao acelerado avanço científico-tecnológico, provocador de inúmeras rupturas e transformações sociais. Nesse contexto, a escola tem a tarefa de auxiliar na formação de cidadãos, cujos comportamentos sejam favoráveis para a construção de um desenvolvimento sustentável para o bem comum. Para isso, Cachapuz et al. (2011) consideram o construtivismo na educação em Ciências promotor do envolvimento e da participação ativa dos alunos e professores na (re)construção do conhecimento, superando a ineficaz transmissão/recepção desse conhecimento. Nessa perspectiva, Carvalho (2016) propõe o planejamento de sequências de ensino investigativas (SEI) para criar um ambiente investigativo na abordagem de temas do programa escolar de Ciências. Segundo essa autora, as SEI devem ser constituídas de algumas atividades-chave: apresentação de um problema teórico ou experimental para os alunos, sistematização do conhecimento construído pelos alunos e contextualização do conhecimento relacionado ao problema proposto.

A partir das atividades-chave da SEI, propostas por Carvalho (2016), e da metodologia de construção de brinquedos científicos estudada por Eiras e Menezes (2012), desenvolvemos o conceito de brincadeiras científicas investigativas (BCI), como atividades de investigação do princípio de funcionamento de brinquedos científicos durante a construção e o manuseio deles pelas crianças. As BCI são realizadas em sete momentos que englobam as atividades-chave de uma sequência de ensino investigativa, propostas por Carvalho (2016) (Quadro 1).

Quadro 1 – Brincadeiras científicas investigativas (BCI)

Momento	Descrição	Atividade-chave
1º	Proposição da BCI	Apresentação do Problema
2º	Apresentação de hipóteses	Sistematização do Conhecimento pelas crianças
3º	Testando as hipóteses	
4º	Descrição do brinquedo	
5º	Construção do brinquedo	Contextualização do Conhecimento
6º	Brincando com o brinquedo	
7º	Socialização do brinquedo	

Fonte: Autores

Para este estudo elaboramos e aplicamos três brincadeiras científicas investigativas (BCI) para a abordagem de conceitos físicos em aulas de Ciências de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de um município do interior de Minas Gerais. Neste trabalho analisamos a participação das crianças em uma dessas BCI, intitulada “disco flutuante”.

Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, com foco na perspectiva histórico-cultural, por entendermos ser esta a que melhor se aproxima das relações humanas que acontecem nos espaços educativos (VIGOTSKI, 1998). A fonte direta dos dados foi o ambiente natural e o interesse maior foi pelo processo de aplicação da atividade (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A coleta de dados foi realizada a partir da observação participante do pesquisador, com auxílio da professora de Ciências da turma investigada. Todas as atividades foram registradas em áudio e vídeo e a participação das crianças foi autorizada pelos pais, através da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido. As crianças também produziram registros das atividades desenvolvidas e o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais.

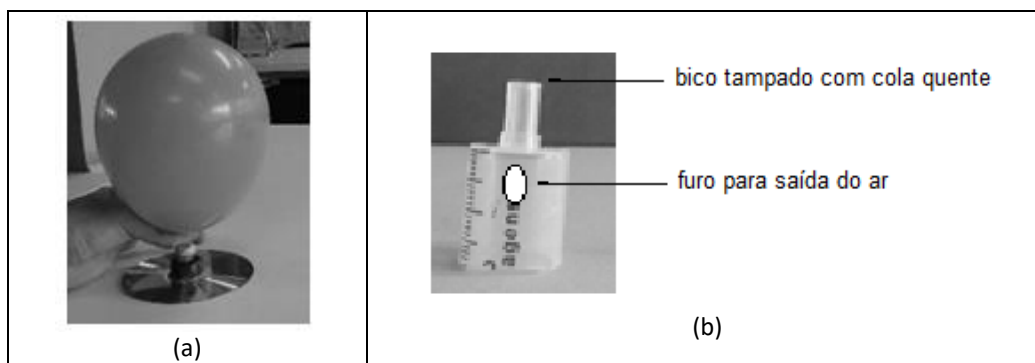
A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2017 em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, formada por 14 crianças, com idades entre 10 e 12 anos, de uma escola da rede pública municipal de ensino, localizada num bairro periférico de uma cidade do interior de Minas Gerais. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, as dificuldades para o desenvolvimento do trabalho pedagógico estão relacionadas à frequência irregular dos alunos e às atitudes pouco amistosas entre os alunos e desses com os professores.

Neste trabalho, são descritos e analisados três episódios ocorridos na BCI com o disco flutuante (Menezes et al., 2016), realizada em 2 encontros, com duas aulas de quarenta minutos cada. Os episódios selecionados estão focalizados na participação da estudante Lúcia (nome fictício), que no encontro anterior ao da realização dessa BCI afirmou não gostar de estudar Ciências, permanecendo a maior parte do tempo com a cabeça deitada sobre a carteira, demonstrando desinteresse pelas atividades que seriam desenvolvidas. Segundo a professora da turma, Lúcia é uma criança tímida e pouco participativa nas aulas.

Desenvolvimento da pesquisa

O objetivo do disco flutuante (Figura 1a) é explorar conceitos físicos relacionados ao movimento. O brinquedo é construído com um *compact disc* (CD) usado, um balão, uma tampa de garrafa PET furada no centro, uma seringa de plástico de 5ml e um elástico de borracha. O balão é adequadamente fixado com o auxílio do elástico no pedaço da seringa que é inserido no furo da tampa de garrafa PET, anteriormente colada no CD. Com o balão cheio de ar, o CD é colocado sobre uma superfície horizontal lisa e, ao receber um leve toque, entra em movimento com facilidade, permanecendo assim por um intervalo de tempo maior do que se o balão estivesse vazio, pois o ar expelido forma uma camada entre o CD e a superfície, diminuindo o atrito. Para a BCI em questão, foram preparados dois discos flutuantes parecidos (DF1 e DF2). No DF1, o bico da seringa foi fechado com cola quente e foi aberto um furo lateral na seringa para saída do ar (Figura 1b). Já o DF2, foi construído de forma correta, com a saída de ar pelo bico da seringa, isto é, o seu bico não foi tampado e não foi aberto furo na sua lateral. A seguir, apresentamos a descrição e análise de alguns dos episódios dessa BCI.

Figura 1: Disco flutuante



Fonte: Autores

1º Momento: Proposição da brincadeira

Nesse momento, foi explorado o mistério do movimento do disco flutuante para incentivar as crianças a investigarem o seu funcionamento, pois, conforme Bachelard (1996), todo conhecimento é resposta a uma questão. A apresentação desses artefatos como brinquedos provocou uma aproximação entre as crianças e o pesquisador. De acordo com Vigotski (2008, p.36) “Na brincadeira, a criança é livre, ou seja, ela determina suas atitudes, partindo do seu “eu””.

O balão do DF1 foi inflado e o disco colocado sobre o piso da sala. As crianças observaram a diminuição do volume do balão devido a saída do ar. Entretanto, o disco permanecia em repouso e, mesmo sendo empurrado levemente, pouco movimentava. As crianças observaram o comportamento do DF1 sem demonstrar surpresa, expressando, até mesmo, certo desânimo. Elas não sabiam que o DF1 havia sido modificado e que o ar escapava pelos furos laterais na seringa (FIG. 1b).

Em meio ao desânimo inicial das crianças, o DF2, adequadamente construído, foi colocado sobre o piso da sala e, ao ser levemente empurrado, movimentou-se com bastante facilidade. Ao observarem o movimento do DF2, as crianças demonstraram surpresa e alegria, instaurando-se um ambiente rico de interações entre elas e delas com o pesquisador, fundamental para a aprendizagem e para o desenvolvimento (VIGOTSKI, 1998).

Com sucessivos lançamentos do DF2, as falas de surpresa e admiração das crianças foram se deslocando para falas de ansiedade em querer saber o porquê do movimento mais fácil do DF2 em relação ao DF1. Várias delas desejaram lançar novamente o DF2. Todavia, antes que manipulassem o brinquedo, o pesquisador apresentou a seguinte questão:

Pesquisador: Por que este brinquedo (DF2) movimenta com facilidade e o outro (DF1) não?

2º Momento: Apresentação de hipóteses

Para apresentar as hipóteses sobre o funcionamento do DF2, cada criança recebeu uma folha com a seguinte orientação: “Escreva ou desenhe como você acha que o brinquedo funciona”. Foi evidente a dificuldade da maioria delas em escrever. Várias perguntaram, por diversas vezes, se poderiam desenhar e após a resposta afirmativa mostravam-se aliviadas. Naquele momento, as crianças não

foram incentivadas e nem impedidas de manipular os brinquedos, que foram colocados sobre uma mesa, no campo visual das crianças. Desejava-se observar como elas agiriam para tentar explicar o funcionamento do disco flutuante DF2. Enquanto a maioria fazia registros escritos ou por meio de desenhos, algumas verbalizavam ideias sobre o funcionamento do brinquedo DF2, entre elas, a estudante Lúcia:

Lúcia: É porque o lado dele (DF1) cheio de escritos agarra.¹

3º e 4º Momentos: Testando as hipóteses e descrevendo o brinquedo

Andressa (outra aluna) ouviu a afirmação de Lúcia e solicitou que fosse alterado o lado do DF1 que ficava em contato com o piso da sala para testar aquela hipótese. Outras crianças levantaram de suas cadeiras, curiosas. Com a orientação do pesquisador, Andressa construiu outro disco flutuante (DF3), agora com a face brilhante voltada para baixo, porém, foi utilizado o mesmo dispositivo de acionamento (seringa e balão) do DF1. Ao lançar o DF3 sobre o piso da sala, as crianças observaram que ele não se movimentou tão facilmente quanto o DF2, atingindo o repouso rapidamente. Algumas crianças aceitaram o fato observado e voltaram a confeccionar seus registros. Entretanto, Lúcia, incomodada com aquele fato, levantou-se da carteira, pegou as duas seringas (do DF1 e DF2) e observou cuidadosamente a diferença entre elas, assumindo o protagonismo daquela atividade. De acordo com Ferretti, Zibas e Tartuce (2004), há diferentes interpretações para o termo “protagonismo”, pois aparece associado à participação, identidade, autonomia, cidadania, entre outros. Neste trabalho consideramos protagonismo como participação no enfrentamento de situações controversas.

Outras crianças, curiosas com o comportamento de Lúcia, aproximaram-se. Após algum tempo de observação, Lúcia foi alterando sua expressão facial ao se deslocar da investigação para a solução da questão que a intrigava (Figura 2).

Figura 2 – Lúcia investigando os discos flutuantes



Fonte: Autores

Parecendo ter solucionado a questão, Lúcia tentou encher o balão do DF1, mas agora cobrindo os furos laterais da seringa e não conseguiu. Após tentar por várias vezes, Lúcia perguntou ao pesquisador o porquê de não estar conseguindo encher o balão soprando pelo bico da seringa. Para estimular Lúcia a continuar sua investigação, o pesquisador mostrou para ela que, além dos furos laterais, o bico daquela seringa estava tampado com cola quente. A partir dessa informação, Lúcia

¹ O lado do disco DF2 que ficava em contato com o piso da sala era o lado brilhante do CD, enquanto que o lado correspondente do disco DF1 era o lado onde estava escrito e desenhado o logotipo do fabricante.

solicitou outra seringa, semelhante àquela utilizada no DF1, mas com o bico destampado. Com um novo brinquedo construído (DF4), Lúcia encheu o balão e o fixou na seringa cobrindo os furos laterais, impedindo a saída de ar por eles. Lúcia lançou o DF4 sobre a mesa e, ao observar a facilidade do seu movimento, expressou grande alegria e satisfação. As outras crianças, que observavam Lúcia atentamente, vibraram e se mostraram surpresas. Alessandra elogiou a conquista de Lúcia, mesmo antes de ela ter explicitado o que havia descoberto. Entretanto, a postura de Lúcia ao assumir o protagonismo da atividade contagiou todas as outras crianças que, a partir daí, concentraram mais esforços na investigação do funcionamento do brinquedo do que apenas na descrição de suas características físicas. Naquele cenário, Geraldo relacionou o disco flutuante com o jogo de hóquei e propôs realizar uma disputa com os discos flutuantes que iriam construir para determinar qual deles percorreria maior distância.

Lúcia, envolvida com o brinquedo construído (DF4), aproximou-se do pesquisador e, espontaneamente, explicou o que havia observado.

Lúcia: Se tampar o buraco (indicando os furos laterais da seringa), o ar vai sair aqui oh... (indicando o bico da seringa). O ar sai e o negócio vai andar.

Pesquisador: Então, por que antes o brinquedo (DF1) não andava? Por que antes não dava certo?

Lúcia: Porque estava furado do lado e o ar saía do lado e aqui tá tampado. (indicando a seringa do DF1).

O pesquisador estendeu a pergunta sobre o funcionamento dos discos flutuantes para as outras crianças. Várias delas responderam corretamente. Entretanto, nos registros produzidos apenas o de Mateus aproximou-se da explicação correta. Todos os registros apresentaram elevado número de erros ortográficos e de sintaxe, além de indicar uma acentuada dificuldade de articulação de ideias por meio da escrita. Metade das crianças preferiu desenhar ao invés de escrever, sendo que duas delas afirmaram que não sabiam escrever.

5º e 6º Momentos: Construindo o brinquedo e brincando

No segundo encontro, realizado uma semana após o primeiro, cada criança recebeu o material necessário para a construção do seu brinquedo. Os discos flutuantes foram construídos com satisfação e alegria. Com o auxílio da professora e do pesquisador foi organizada a corrida de discos flutuantes, proposta anteriormente pelo Geraldo.

7º Momento: Socialização do brinquedo

Uma semana depois da atividade com o disco flutuante, antes de iniciar a próxima BCI, o pesquisador perguntou às crianças se elas haviam compartilhado o brinquedo com outras pessoas.

Pesquisador: Vocês mostraram o disco flutuante para alguém?

Lúcia: Eu mostrei. Mostrei para a minha família. Brinquei com a minha prima.

Pesquisador: E você brincou de que?

Lúcia: De disco flutuante. De corrida.

Pesquisador: Ah..., de corrida? E tinha só um?

Lúcia: Eu ajudei ela fazer um.

Pesquisador: E você explicou para ela como funciona? O que você falou?

Lúcia: Que o ar que sai por baixo... é ele que faz o disco... eh..., faz o CD movimentar.

Lúcia, ao socializar o brinquedo com outras pessoas para além do espaço escolar, também foi protagonista ao tomar para si a responsabilidade de auxiliar a sua prima na construção de outro disco flutuante, assim como em explicar para ela e para seus pais o princípio de funcionamento do brinquedo. Apesar de termos limitado este trabalho a análise da participação da aluna Lúcia na BCI com o disco flutuante, observamos que outras crianças também assumiram algum tipo de protagonismo na atividade, cada qual da sua maneira.

Considerações finais

Neste estudo percebemos o potencial das brincadeiras científicas investigativas (BCI) para instigar crianças a assumir o protagonismo em atividades propostas em sala de aula. Acreditamos que isso acontece devido ao fato de as brincadeiras serem atividades naturalizadas pelas crianças, que surgem para elas como uma “realização imaginária e ilusória de desejos irrealizáveis” (VIGOTSKI, 2008, p. 25). Assim, no campo do ensino de ciências, a brincadeira, sendo uma ação natural do mundo pueril, permite que a criança aja e se posicione sem o receio de errar. Além disso, em razão de as BCI serem desenvolvidas numa perspectiva investigativa, a criança é estimulada a se envolver ativamente na solução da questão proposta.

Outra característica importante da BCI é proporcionar liberdade para que as crianças apresentem e testem suas hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo, exigindo que o pesquisador esteja preparado para situações inesperadas, tal como a proposição de Lúcia sobre a influência dos escritos na face do CD no movimento do disco flutuante.

A análise dos registros escritos e/ou desenhados pelas crianças não mostrou indícios da compreensão do funcionamento do disco flutuante na mesma intensidade que a observação participante. Esse fato é revelador da importância de o foco da investigação estar no processo de realização da BCI para evidenciar aspectos que não são perceptíveis quando se observa apenas o resultado ou o produto da atividade.

O objetivo da BCI era explorar os conceitos físicos relacionados ao movimento do disco flutuante. Para além disso, a atividade instigou estudantes a ocupar o lugar de protagonista na investigação do funcionamento do brinquedo, provocando aumento na autoestima e estimulando a habilidade de propor e testar hipóteses no complexo processo de aprendizagem de conceitos científicos.

Acreditamos que a sistematização dos conceitos científicos envolvidos no funcionamento do brinquedo deva iniciar a partir da apropriação do protagonismo pela criança, o que, a nosso ver, poderá tornar esses conceitos mais significativos para ela.

Por fim, para a realização desta pesquisa foi necessário o enfrentamento das dificuldades enfatizadas no PPP da escola, relativas, principalmente, a frequência irregular dos alunos e atitudes pouco amistosas entre alunos e desses para com os

professores, mostrando que é possível reverter quadros de desinteresse escolar e animosidades diversas por meio de atividades bem estruturadas que primem pelo protagonismo e envolvimento dos alunos.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fapemig para a realização deste estudo.

Referências

- BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. 335p.
- CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2011
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. P. Carvalho (org.) Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 152p.
- EIRAS, W. C. S.; MENEZES, P. H. D. Capacitação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais: uma experiência com brinquedos científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 4, 2012, Maresias. Anais eletrônicos....
- FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. L. M.; TARTUCE, G. L. B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. In: Cadernos de Pesquisa, v. 34, n. 122, pp. 411-423, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v34n122/22511.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2018.
- MENEZES, P. H. D. et al. Ensino de Ciências com Brinquedos Científicos. São Paulo: Livraria da Física, 2016. 68p.
- PRESTES, Z. R. (2010). Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Repercussões no campo educacional. Brasília. 294p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UnB.
- VIGOTSKI, L. S. A brincadeira e o desenvolvimento psíquico da criança. Tradução de Zoia Prestes. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais. n.11, 2008, pp. 23-36. Disponível em:<<http://www.ltds.ufrj.br/gis/anteriores/rvgis11.pdf>> Acesso em: 10 mar. 2016.
- _____. A Formação Social da Mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191p.