

Brincadeiras Científicas Investigativas

Uma forma divertida de
ensinar e aprender Ciências





Wagner da Cruz Seabra Eiras
Paulo Henrique Dias Menezes

Brincadeiras Científicas Investigativas

Uma forma divertida de
ensinar e aprender Ciências

Prefácio de Zoia Prestes
Ilustrações: Iasmim Zoia



Copyright © 2024 Wagner da Cruz Seabra Eiras e Paulo Henrique Dias Menezes

Editores: José Roberto Marinho e Victor Pereira Marinho

Projeto gráfico e Diagramação: Horizon Soluções Editoriais

Capa: Horizon Soluções Editoriais

Imagem de capa: gerada por inteligência artificial - ChatGPT

Ilustrações: lasmim Zoia

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Eiras, Wagner da Cruz Seabra

Brincadeiras científicas investigativas: uma forma divertida de ensinar e aprender ciências. / Wagner da Cruz Seabra Eiras, Paulo Henrique Dias Menezes - 1. ed. - São Paulo: LF Editorial, 2024.

Bibliografia.

ISBN: 978-65-5563-513-3

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Criatividade 3. Criatividade - Desenvolvimento I. Menezes, Paulo Henrique Dias. II. Título.

24-238325

CDD: 507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências: Estudo e ensino 507

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária – CRB-1/3129

ISBN: 978-65-5563-513-3

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão dos autores. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil | *Printed in Brazil*



LF Editorial

Fone: (11) 2648-6666 / Loja (IFUSP)

Fone: (11) 3936-3413 / Editora

www.livrariadafisica.com.br | www.lfeditorial.com.br

CONSELHO EDITORIAL

Amílcar Pinto Martins

Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell

Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva

Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes

UNED, Madri

Iran Abreu Mendes

Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford

Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa

Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras

Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia

Universidade de Lisboa

Teresa Vergani

Universidade Aberta de Portugal



SUMÁRIO

Prefácio | 9

Capítulo 1

Brincadeiras como elemento de exploração do mundo físico | 13

Capítulo 2

Atividades investigativas no ensino de Ciências da Natureza | 19

Capítulo 3

**Brinquedos e brincadeiras científicas investigativas (BCI) na
Educação em Ciências | 25**

Capítulo 4

Disco flutuante – um exemplo de brincadeira científica investigativa | 31

Capítulo 5

O protagonismo autônomo nas BCI | 39

Capítulo 6

Roteiros para construção de brinquedos científicos | 43

Referências | 65

Sobre os Autores | 69



PREFÁCIO

Não há dúvida que brincar significa sempre libertação.

— Walter Benjamin

O livro *Brincadeiras científicas investigativas: uma forma divertida de ensinar e aprender ciências*, de Wagner da Cruz Seabra Eiras e Paulo Henrique Dias Menezes, apresenta alguns aspectos importantes a respeito do papel da brincadeira e do brincar para o desenvolvimento da criança. Com base em algumas ideias de L. S. Vigotski, os autores enfatizam o papel do professor e a intencionalidade de sua ação na construção de cada brinquedo que propõem para confecção, destacam a relevância do protagonismo da criança não só na brincadeira, mas na confecção de brinquedos. Eles também sugerem que as propostas de construção dos brinquedos podem sofrer modificações, ou seja, podem contar com a criatividade das crianças. E, por fim, mas não menos importante, os autores apontam que os brinquedos podem ser feitos de material reutilizável, de baixo custo e fácil aquisição.

O livro tem como foco atividades para o ensino de temas científicos as quais, sem dúvida, podem colaborar com o trabalho de docentes preocupados com o desenvolvimento de seus alunos. Não se trata de receitas de “como fazer”, mas de sugestões que podem despertar ou proporcionar o desenvolvimento da curiosidade infantil, por meio de brincadeiras orientadas por sequências de ensino investigativo. Aliás, valendo-se de uma palavra pouco empregada no ambiente escolar, as atividades são voltadas a uma atitude de *investigação*.

A proposta do livro é apresentar sugestões para o ensino de alguns conceitos de diversos campos da ciência. Por isso, o papel do professor é relevante, mas não apenas como um professor/instrutor, e, sim, como dizem os autores, como professor-observador-facilitador. Ou seja, a intencionalidade da ação do professor como alguém que deseja ampliar o horizonte de conhecimento de seus alunos é fundamental no processo de instrução, porém sem perder de vista a possibilidade do protagonismo das crianças. São elas, com suas reflexões e liberdade, que vão alterar o papel do professor. Sem isso, a brincadeira perde a graça.

Ainda são raras as produções acadêmicas, principalmente no campo do ensino de ciências, que ressaltam o papel importante que tem o protagonismo das crianças em atividades em espaços escolares. Normalmente, as possibilidades de criação e o exercício da liberdade no ambiente escolar são muito restritos. As atividades ofertadas estão quase sempre sob o controle dos adultos, que recorrem a suas experiências para, do alto delas, restringir e, por que não, aniquilar qualquer curiosidade e criatividade infantil. Aqui, neste livro, contudo, as atividades propostas levam em consideração não só a liberdade de ação da criança, mas também a possibilidade de criar algo novo, pois, sem isso, a brincadeira também fica sem graça.

Por fim, um aspecto relevante é o material proposto para a construção dos brinquedos. Antes de cada descrição de como fazer o brinquedo, indica-se o material necessário, assim como um determinado “conceito” que poderá ser compreendido após a confecção do objeto. Todo material indicado é reciclável, barato e de fácil aquisição, possibilitando a construção do brinquedo indicado no livro ao mesmo tempo em que permite que a criança invente um outro brinquedo, transformando o descrito ou criando um novo.

Creio que o livro é uma bela contribuição para o campo de ensino de ciências e também para o campo da educação, principalmente no que tange à relação professor-aluno. Além de propor atividades interessantes, destaca os diálogos entre professor e aluno e entre um aluno e outro como um aspecto fundamental para ampliar as possibilidades de criação das crianças. Afinal, como diz Vigotski: “Quanto mais a criança viu, ouviu e vivenciou, mais ela sabe e assimilou; maior é a quantidade de elementos da realidade de que ela dispõe em sua experiência; sendo as demais circunstâncias as mesmas, mais significativa e produtiva será a atividade de sua imaginação” (Vigotski, 2018, p. 25).

Zoia Prestes

Referências

BENJAMIN, Walter. *Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação*. São Paulo: Editora 34, 2002.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *Imaginação e criação na infância*. Tradução de Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. São Paulo: 2018.



Capítulo I

BRINCADEIRAS COMO ELEMENTO DE EXPLORAÇÃO DO MUNDO FÍSICO

As brincadeiras são atividades presentes no cotidiano de qualquer criança. Mesmo para aquelas que necessitam lutar pela sobrevivência desde cedo, o ato de brincar permeia suas ações como uma forma de interação com os mundos físico e imaginário.

Vigotski¹ (2000) considera que, na primeira infância (até os três anos de idade), a criança busca a satisfação de suas necessidades e desejos por meio da brincadeira, de forma imediata. Essa busca envolve ações em que o intervalo de tempo entre o despertar do desejo e a sua satisfação é extremamente curto. Isso pode ser observado, por exemplo, quando uma criança pequena pega um objeto para jogá-lo ao chão. Ela simplesmente o faz, manifestando uma tendência para a satisfação imediata do seu desejo. Porém, quando a criança não consegue o seu intento, ela demonstra insatisfação por meio do choro ou de outras reações que indiquem seu descontentamento. É a percepção das coisas ao seu redor que estimula a reação motora-afetiva da criança para a ação, sendo esta dependente da situação real em que ela se encontra.

¹ Vigotski será grafado com a letra i, conforme Prestes (2010), que considera a transliteração mais próxima do alfabeto russo para o português, salvo quando porventura aparecer em citações diretas traduzidas da língua inglesa.

Na medida em que a criança vai se desenvolvendo, a relação entre o desejo e a sua satisfação pode dar lugar às brincadeiras de faz de conta. De acordo com Vigotski (2008), na criança um pouco mais velha, já em idade pré-escolar, os desejos que não podem ser realizados de forma imediata não desaparecem do seu imaginário. É desses desejos que surgem as brincadeiras de faz de conta, como forma de realização fantasiosa e ilusória daquilo que ela ainda não pode fazer.

Muitos adultos lembram com alegria das brincadeiras de faz de conta da infância. Uma criança pode, por exemplo, imaginar ser um piloto de corridas sentada no canto do seu quarto, segurando um volante imaginário com as mãos, emitindo o som característico do motor de um carro, tombando a cabeça de um lado para o outro a cada curva imaginária. Outra pode brincar de médico, cuidando de suas bonecas como se fossem pacientes adoentados que requerem atenção e cuidados especiais.

Segundo a professora e pesquisadora Zoia Prestes (2011), as brincadeiras de faz de conta muitas vezes remetem à vontade de as crianças fazerem o que os adultos fazem. Assim, elas inventam situações imaginárias para brincar daquilo que gostariam de fazer na realidade, mas que ainda não são capazes, por conta da idade. Vigotski (2008) considera a brincadeira de faz de conta como um campo de liberdade da criança que ajuda a guiar o desenvolvimento psicológico infantil.

Na brincadeira de faz de conta, a criança pode vivenciar cenários ilimitados, alimentados por seus desejos e imaginação, de modo a assumir o protagonismo da ação de forma autônoma, independente da orientação de uma pessoa adulta ou de um sujeito mais capaz. Para Vigotski (2008), a capacidade que as crianças possuem para criar situações imaginárias em uma brincadeira é o critério preponderante que distingue a atividade de brincar de outras atividades desenvolvidas na infância. A situação imaginária da brincadeira corresponde a um espaço que liberta a criança das limitações da situação real em que ela se encontra. Com isso, a criança aprende a agir a partir daquilo que está pensando, apoiando-se em motivos internos e não nos impulsos provenientes de fatores exteriores.

Nesse sentido, a brincadeira pode ser considerada uma das principais atividades para o desenvolvimento da criança. A criação de uma situação imaginária provoca a sua emancipação frente às limitações do mundo real.

“Na brincadeira, a criança está sempre acima da média da sua idade, acima de seu comportamento cotidiano”, afirma Vigotski (2008, p. 35).

Leontiev (2017), que também estudou a atividade de brincar, verificou que as brincadeiras são constituídas a partir da percepção que a criança tem do mundo real. Segundo o autor, durante o desenvolvimento da criança, as brincadeiras vão adquirindo o *status* de atividade-guia, promovendo a expansão consciente do mundo infantil a partir dos objetos que ela já pode operar e de outros que ela ainda não é capaz de operar, devido às suas limitações físicas, o que se caracteriza como desafios a serem superados.

A contradição entre a necessidade de agir sobre o mundo e a impossibilidade de executar as operações exigidas pode ser solucionada pela criança por meio da brincadeira. É a partir das brincadeiras que a criança desenvolve processos psíquicos que preparam o caminho de transição para um novo e mais elevado nível de desenvolvimento.

De acordo com os estudos de Vigotski e Leontiev, a brincadeira da criança na primeira infância ainda não diferencia a situação imaginária da situação real. O distanciamento e a diferenciação dessas duas situações ocorrem na medida em que ela avança para a idade pré-escolar (compreendida dos três aos seis ou sete anos de idade), mas sem interromper a relação entre elas.

Na idade escolar (a partir dos seis ou sete anos de idade), Vigotski (2008, p. 36) considera que a brincadeira penetra na relação com a realidade a partir de uma continuidade interna no decorrer da atividade de instrução escolar e dos afazeres cotidianos, atividades estas obrigatoriamente orientadas por regras. Nessa fase, a brincadeira passa a existir na forma de atividades limitadas por essas regras, como os jogos esportivos, adquirindo um significado diferente daquele que desempenha para a criança em idade pré-escolar.

No Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) destaca a brincadeira como um direito e uma atividade fundamental para o desenvolvimento psicossocial da criança. Em seu capítulo II, artigo 16, inciso IV, o texto indica que toda criança tem direito de brincar, praticar esportes e divertir-se, e cabe aos pais e aos professores a responsabilidade em promover o exercício desse direito (BRASIL, 2002).

A importância da brincadeira no desenvolvimento da criança também é destacada nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2013). O documento considera que o ato de “brincar dá à criança oportunidade para imitar o conhecido e para construir o novo, conforme ela reconstrói o cenário necessário para que sua fantasia se aproxime ou se distancie da realidade vivida, assumindo personagens e transformando objetos pelo uso que deles faz” (BRASIL, 2013, p. 89).

Nesta breve introdução, procuramos evidenciar o potencial pedagógico das brincadeiras no desenvolvimento físico, psíquico e intelectual das crianças, a fim de evidenciar o seu papel norteador no estabelecimento das relações entre o mundo físico e o mundo imaginário. Nos próximos capítulos, vamos destacar o uso das brincadeiras como estratégia educacional para o ensino de ciências.





ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Apesar da destacada centralidade do papel da brincadeira na exploração do mundo físico pela criança, observa-se que ela ainda é pouco utilizada como estratégia didática no ensino das ciências da natureza na Educação Básica.

Conforme indicado por Vigotski (2008), na fase escolar, as brincadeiras passam a existir de forma limitada em atividades que possuem regras específicas, como os jogos esportivos, de modo a não possuir mais o mesmo significado que desempenham na fase pré-escolar. Por outro lado, nos estudos da área de Educação em Ciências, observa-se um crescente estímulo ao uso de metodologias ativas, como as atividades investigativas, que guardam fortes semelhanças com as brincadeiras no que se refere à exploração do mundo físico.

As atividades investigativas nas aulas de ciências vêm sendo estimuladas desde meados do século XIX, quando as disciplinas científicas passaram a integrar os currículos escolares, e têm sido recomendadas, há longa data, pelas pesquisas da área de Educação em Ciências. Na década de 1990, a pesquisadora Ana Maria Pessoa de Carvalho propôs a criação de ambientes investigativos em salas de aula de ciências com finalidade de aproximar o mundo das crianças do mundo do cientista, ampliando a cultura escolar no sentido de promover uma alfabetização científica.

A proposição de Carvalho (2016) para a abordagem dos temas científicos em sala de aula envolve o planejamento de sequências de ensino investigativo (SEI)². De acordo com a pesquisadora, uma SEI deve começar com a exploração dos conhecimentos prévios que a criança já possui sobre o tema de estudo para, a partir daí, iniciar a aquisição de novos conhecimentos. As SEI devem ainda estimular o surgimento de ideias próprias que possam ser discutidas em sala de aula e favorecer a apreensão dos conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Uma SEI deve ser constituída por atividades-chave que envolvem a apresentação de um problema teórico ou experimental aos estudantes, a sistematização do conhecimento construído por eles por meio da leitura de textos e da contextualização do conhecimento relacionado ao problema proposto, além de outras atividades necessárias para abarcar conteúdos escolares mais complexos. Segundo Carvalho (2016), a exploração de um problema experimental em uma SEI deve contemplar quatro etapas: i) distribuição do material experimental e proposição do problema a ser investigado; ii) resolução do problema pelos estudantes organizados em pequenos grupos; iii) sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; iv) sistematização individual do conhecimento, na qual cada estudante escreve e/ou desenha o que aprendeu na atividade proposta. Durante essas etapas, cabe ao professor verificar se os estudantes entenderam o problema proposto e incentivar a participação deles na resolução desse problema, levando-os a tomar consciência de suas ações.

Em uma sequência de ensino investigativo, o problema proposto tem papel preponderante nas ações que se esperam dos estudantes, por isso deve ser apresentado de forma adequada ao nível cognitivo da turma, a fim de desencadear o raciocínio dos estudantes com liberdade intelectual. Carvalho (2016) argumenta que os estudantes precisam se sentir encorajados para expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações. A liberdade intelectual é considerada o principal fator para que os estudantes interajam com o problema proposto, por meio dos materiais e das ativi-

2 Carvalho (2018) mostra a importância em nomear a SEI como sequência de ensino investigativo, ao invés de sequência de ensino investigativa, pois, segundo a autora, "ficou claro para nós que um ensino investigativo vai muito além das atividades investigativas escritas para os alunos, estas são necessárias, mas não suficientes" (p. 767).