



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



O DESPERTAR PARA O MUNDO FÍSICO: PERCEPÇÕES DE CRIANÇAS ACERCA DA TRANSFORMAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Área temática: Educação.

Nome dos autores: Paulo César Gomes¹; Tiago Fernando Alves de Moura²

^{1,2} Universidade Estadual Paulista – UNESP; Instituto de Biociências de Botucatu/Departamento de Educação; PROEX – UNESP.

Resumo: O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental contempla desafios a serem superados por educadores que atuam nestes anos e por profissionais interessados em investigar tais singularidades. A proposta, aqui apresentada, buscou investigar a implementação de um minicurso de ciências naturais, com ênfase no ensino de física, especialmente dirigido a crianças em situação de vulnerabilidade social e que freqüentavam a escola no período contrário de aulas. Os encontros foram registrados em vídeoteipe e caderno de campo. Os resultados sugerem que alunos entre seis e onze anos de idade têm a possibilidade de compreender e estabelecer relações entre fenômenos físicos, especialmente àqueles que se referem à conservação e transformação da energia.

Palavras chave. Ensino de Física. Anos iniciais. Percepções dos alunos.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



1. Introdução

A popularização da ciência passa necessariamente pelo critério de se compreender o mundo contemporâneo à luz da ciência (KRASILCHIC, MARANDINO, 2007). O desenvolvimento da ciência nos séculos XX e XXI mudou a forma como nós viajamos, fazemos guerra, nos comunicamos, nos curamos e até nossa forma de ver e pensar o mundo. Entretanto, o currículo das ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental continua sendo menos importante que as disciplinas como língua (portuguesa) e matemática (FURMAN, ZYSMAN, 2011). Segundo estas autoras, a aprendizagem das ciências desenvolve: ferramentas de pensamento para tratar de novas situações, atitudes curiosas e criativas, além de contribuir para a formação de cidadãos críticos, com a capacidade de compreender e questionar o mundo em que vivemos.

A proposta deste trabalho objetiva-se ao ensino de ciências com ênfase no ensino de física e desenvolve-se no interior da escola formal. Entretanto, os trabalhos aqui descritos não têm quaisquer vínculos explícitos com o currículo escolar, com provas ou avaliações típicas. Tampouco contemplam atividades extracurriculares. Assim, os objetivos e atividades desenvolvidas, apesar de visar à formação dos alunos em ciências, assumem características de trabalhos que remetem à educação não formal. Neste contexto, destaca-se que a educação não formal surgiu no último terço do século XX com a publicação da obra de P.H. Coombs intitulada *The world educational crisis* como uma resposta à crise do sistema educacional formal e como alternativa educacional fora dos muros escolares (TRILLA, 2008; TRILLA BERNET, 2003). A inserção das atividades desenvolvidas neste trabalho no contexto não formal advém da própria definição de Educação não formal. A qual foi pioneiramente proposta por Coombs, como “toda atividade organizada, sistemática, educativa, realizada fora do marco oficial, para facilitar determinados tipos de aprendizagem a subgrupos específicos da população, tanto adultos como infantis” (COOMBS, 1975, p.27 apud TRILLA, 2008, p.33).

Segundo as considerações de Trilla (2008) e Trilla Bernet (2003), cabe ressaltar que as atividades circunscritas neste trabalho foram desenvolvidas numa área de interface entre a educação formal e não formal. Neste sentido, ressaltamos que este trabalho contempla:

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

(i) metodologias e estratégias de ensino propostas típicas da educação formal; (ii) locais e horários previamente predefinidos para ocorrer; (iii) objetivos de aprendizagem claros e explícitos. Apesar da proximidade com a Educação Formal, salienta-se que as atividades não mantiveram quaisquer vínculos explícitos com os objetivos curriculares presentes no marco oficial de ensino. De outro modo, a ruptura com estes aspectos formais também partiu da própria natureza da atividade. Isto porque os alunos participantes poderiam escolher entre permanecer aprendendo ciências na sala especificada ou realizar outras atividades, tais como aulas de educação física, xadrez, capoeira ou música.

Considerando a importância da aprendizagem de ciências, já mencionada, a proposta apresentada aos alunos visava a solução de um problema de ciências no contexto da educação não formal. Sem provas e avaliações formais, apenas pelo prazer de aprender algo novo. Buscaram-se atividades que poderiam assumir funções de uma situação-problema em ciências. A problematização atua como propulsora das diferentes ações dos alunos, desafiando-os, motivando-os e despertando um interesse intrínseco pelos temas e discussões (CARVALHO *et al*, 1998). No contexto acima apresentado, o objetivo geral deste trabalho foi possibilitar que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental despertassem o interesse para o estudo dos fenômenos físicos. Os objetivos específicos buscaram: (a) estruturar uma unidade sobre tema do ensino de Física que possibilitasse a compreensão e a aprendizagem de conceitos físicos acerca da transformação e conservação de energia por crianças de idades entre seis e dez anos e (b) compreender como as crianças estruturam seus questionamentos no entendimento dos fenômenos observados.

2. Material e Metodologia

A coleta de dados utilizou-se de parâmetros de uma Pesquisa Qualitativa (STAKE, 2013; LÜDKE, ANDRÉ, 2013). Em cada encontro com as crianças, descritos abaixo, procedeu-se o registro descritivo num caderno de campo, além do registro em áudio e videoteipe. Os dados obtidos foram transcritos, tabulados e categorizados. Os arquivos digitais, após a transcrição, foram imediatamente destruídos. As etapas da metodologia utilizada podem ser descritas em alguns de seus aspectos principais, a seguir:

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



(a) Entrada no campo. Foi feita, mediante ofício, a formalização escrita do pedido de realização do projeto à Secretária Municipal de Educação, que autorizou e condicionou a execução dos trabalhos à aceitação dos gestores da escola alvo. Após esta ciência e consentimento, foi feita a apresentação (à direção da escola, à coordenação e ao corpo docente, durante uma aula de trabalho pedagógico coletivo – ATPC) da natureza e dos objetivos do projeto. Este foi aceito. Nesta oportunidade, a direção indicou os dias e horários disponíveis para o início da realização. Salienta-se que os responsáveis dos alunos participantes, assim como o graduando, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) em acordo com a Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) que envolve a pesquisa com seres humanos. O TCLE explicitou como se daria o envolvimento de cada participante no projeto.

(b) O local de realização dos encontros: as atividades propostas neste projeto de extensão foram realizadas no contraturno das aulas, a pedido da direção da escola. Os encontros ocorreram numa sala de aula previamente indicada: o laboratório de ciências ou a sala de multimídia (com lousa digital e acesso à internet). Desta forma, os alunos frequentaram as atividades previstas no projeto fora do horário regular de aulas. Tiveram o apoio dos pais e mães em relação ao transporte e a garantia de alimentação garantida pela escola. Ressalta-se, por fim, que todas as aulas ministradas pelo graduando foram acompanhadas pela pedagoga ou professora responsável pela turma no contraturno das aulas.

(c) Os participantes do estudo. Participaram deste estudo: um aluno graduando do terceiro ano do curso de bacharelado em Física Médica e sua turma de aproximadamente trinta alunos, meninos e meninas, com idades entre seis e dez anos. O termo “aproximadamente” refere-se ao número médio de alunos frequentes aos encontros. Todas as crianças se encontravam, por ocasião da coleta, devidamente matriculadas em uma escola pública municipal localizada na periferia da cidade de Botucatu – SP. Durante o contato inicial, o graduando relatou que gosta de trabalhar alunos dos anos iniciais. E que, possuía, por ocasião da coleta, dois anos de experiência no trabalho de ensinar física para crianças da faixa etária mencionada.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



(d) **A orientação antes dos encontros.** Numa etapa anterior aos encontros realizados na escola, o graduando participante recebeu previamente orientações do pesquisador para a atuação com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de indicações de leituras de textos e artigos sobre o Ensino de Física nos anos iniciais. Foi realizado um planejamento conjunto com o pesquisador que definiu encaminhamentos em relação aos encontros com as crianças, redação de um plano de ensino e a avaliação das atividades previstas. Em função da área de formação do graduando participante, optou-se por temáticas exclusivamente envolvendo conceitos físicos.

3. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos foram sinteticamente organizados em função dos quatro encontros ocorridos. Entretanto, no âmbito deste trabalho, optou-se por apresentar resultados exclusivamente do primeiro encontro ou Encontro I.

Tabela 1: Temáticas adotadas por encontro

Tabela 1: Temáticas adotadas por encontro

Encontro	Tema
I	Transformação e conservação de energia
II	Propagação do som
III	Princípio de Pascal
IV	Funcionamento motor elétrico

Para o Encontro I foi apresentado um quadro descritivo (ver abaixo) com as principais temáticas abordadas, seus objetivos, estratégias de ensino utilizadas, materiais didáticos e formas de avaliação das crianças. Logo após a apresentação destes quadros, foram apresentados fragmentos de diálogos entre o graduando e as crianças participantes.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Quadro 1 – Síntese do planejamento do primeiro encontro

Encontro I

Temas abordados: energia (conceito e definição), transformação da energia cinética em potencial.

Objetivos: compreender o que é energia e como a energia cinética pode ser transformada em energia potencial.

Estratégias de ensino: utilização de um experimento chamado “A lata adestrada”¹ (Em web: <https://www.youtube.com/watch?v=2_E5f-QxskM>) a fim de que os alunos investigassem o que estaria acontecendo e o porquê, objetivando o levantamento de hipóteses. Depois da realização dos experimentos em grupos pequenos, de três ou quatro integrantes, foram apresentados um roteiro de perguntas e uma explicação oral sobre os princípios físicos envolvidos, de forma a contextualizar as hipóteses fornecidas pelos alunos e as observações que eles realizaram. A explicação fornecida foi auxiliada pelo uso do software educacional “PhET Simulations” (em web: <<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics/motion>>)

Avaliação: a avaliação foi realizada de forma oral e escrita, através de textos ou desenhos produzidos pelos alunos.

O participante, graduando do curso de física médica, por motivos de sigilo será chamado pelo nome fictício João. Os alunos e alunas, pelas mesmas razões, também não serão identificados, apenas terão um número. João apresentou-se dizendo seu nome e curso. Iniciou a aula de modo pausado, explicando aos alunos qual seria a rotina do dia, isto é, os motivos e objetivos pelos quais eles estavam reunidos naquele dia. Disse que era importante aprender ciências e que eles fariam uma investigação, que exibiria “algo” e os estudantes tentariam fornecer explicações sobre as observações realizadas. João disse aos alunos que existe uma parte da Ciência que estuda os conceitos físicos. E fez um questionando as crianças presentes no primeiro encontro se eles sabiam o que era a física. Um aluno respondeu: “É quando faz física” (no sentido de Educação Física). João ignorou o comentário do aluno e fez nova pergunta “Para quê se usa a física?”. Os alunos ficaram em silêncio. João contou uma história aos alunos que quando era criança acreditava que se subisse em um lugar alto e pulasse, iria conseguir voar. Alguns alunos riram. João questionou: e vocês sabem o que aconteceu? Todos responderam: você caiu. João concordou e questionou por que ele tinha caído. Um aluno respondeu que era por causa da força de gravidade. João finalizou a história dizendo que se ele conhecesse a força da gravidade, que é algo que a física também estuda, ele não teria se machucado.

¹ Há várias outras versões em: <<http://cmails.com.br/x-tudo/experiencia/15/vaievem.htm>>; <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/lata-que-vai-e-volta/499>>; <<http://azeheb.com.br/blog/experimento-de-fisica-lata-magica/>> .



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



João apresentou aos alunos o nome do experimento “Lata Adestrada”, assim como ele aparece na internet. João fez a demonstração com duas latas. João utilizou uma lata comum (destas convencionais latas de leite em pó de 400g, feita de aço reciclável) vazia e com tampa, e outra, a qual já estava montada o experimento. Após a demonstração e questionamentos elaborados por João, ele organizou os alunos em trios para que cada trio confeccionasse sua própria lata “misteriosa”. Os fragmentos de conversas abaixo (Ver Quadros 2, 3 e seguintes) foram extraídos do Encontro I.

Quadro 2 – Fragmento de diálogo entre João e as crianças no primeiro encontro.

Linha	Participante	Diálogos e ações observadas
1	João	Esperem aí. Primeiro vou mostrar o experimento para vocês, depois vocês se juntam. [João inicia a demonstração]. Vou rolar essa lata [vazia] de onde estou até perto da porta. O que vocês acham que vai acontecer?
2	Alunos	Ela vai ir rolando.
3	João	[Joga a lata vazia, que vai rolando até a porta.] Legal, muito bom, acertaram... Agora vou jogar essa outra lata.... O que vai acontecer?
4	Alunos	Ela irá rolar também....
5	João	[João lança a outra lata, a lata com o dispositivo interno. O objeto vai até determinado ponto e começa a voltar para o ponto inicial, de onde foi lançada].
6	Alunos	Nossa...
7	Aluno 3	Eu já sei.... Tem alguma coisa dentro da lata.
8	João	Uma coisa dentro da lata? O quê?
9	Aluno 3	Um rato!
10	Aluno 2	Ai! Que nojo! Se for um rato eu não quero fazer.
11	Aluno 4	É mágica.
12	Aluno 5	Tem alguma coisa errada com essa lata.
13	Alunos	[Falam todos ao mesmo tempo. Som inaudível]
14	João	Pessoal, não consigo ouvir. Vocês podem falar um de cada vez?
15	Alunos	[Alunos em silêncio]
16	João	Vamos começar com você... [apontando para um dos alunos]. O que você acha?
17	Aluno 5	É alguma coisa que têm dentro dessa garrafa [lata].

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



18	Alunos	Lata!
19	João	Alguém mais quer falar? Por que acha que isso está acontecendo?
20	Aluno 3	Eu acho que é a tampa... Uma tem tampa [plástica] e a outra não.
21	João	A tampa... Por isso? Ok. Alguém mais quer falar? Tem alguma ideia?
22	Aluno 4	Eu acho que tem alguma coisa dentro da lata...
23	Aluno 2	Eu acho que tem um rato.
24	Aluno 5	Posso pegar as latas na mão?
25	João	Claro que sim. [E entrega as latas para o aluno].
26	Aluno 5	Uhn... Tem diferença no peso, diz o aluno. Já sei o que é... Têm um ímã.
27	Aluno 6	[Aluno 6 pega as latas nas mãos].
28	Aluno 6	Essa está mais pesada [lata com o dispositivo]. Aqui tem um ímã. Não... É um rato.
29	Aluna 7	[Começa a chorar].
30	Aluno 2	Não quero pegar um rato!!
31	João	Pessoal, não têm rato nenhum na lata.
32	Aluno 3	Já sei... Tem uma bola dentro da lata. Têm uma bolinha...
33	Aluno 4	É, tem uma bolinha.
34	João	Uma bolinha? Será?
35	Aluno 7	Não, não é uma bolinha. É um quadrado [cubo].
36	João	Um quadrado?
37	Alunos	Os outros alunos começam a rir.
38	João	Alguém mais? Outra ideia? Não... [João, sem fornecer maiores explicações, organizou os alunos em trios e distribuiu os materiais para a montagem da lata com dispositivo ou “lata adestrada”]

Em relação ao Quadro 2, acima, cabe fazer duas importantes ressalvas. A primeira é que ao exibir a demonstração aos alunos, João tinha em suas mãos duas latas idênticas em praticamente tudo, exceto pela cor de suas tampas. Uma lata possuía tampa azul e a outra, a cor do próprio alumínio. A segunda, foi manter o “nome fantasia ou de destaque” – *Lata Adestrada* – do experimento obtido do canal do *Youtube*, em sítio da *internet*. Estes fatos tiveram importância no modo como os alunos compreenderam os fenômenos observados (ver linha 20, Quadro 2). Manter diferentes as cores das tampas fez com que um dos alunos atribuísse esta variável ao fenômeno observado. A manutenção do nome fez com que

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



alguns alunos (Alunos 3 e 2) acreditassem que existia um animal, um rato, no interior da lata. E, por esta razão, ela estava “se movimentando sozinha”. Esta crença acabou criando um tumulto entre os alunos e fez a Aluna 7 chorar. Um aluno disse que não faria o experimento e outro, que não pegaria em um rato. João desacreditou os alunos sobre a ideia do rato (ver linha 31) e conversou com a aluna que chorava. Ela se acalmou em seguida. Outro aluno (Aluno 4) acreditou que era “mágica”. Os alunos elaboraram suas hipóteses sobre o que poderia estar dentro da lata (bolinha, cubo – chamou de “quadrado”, rato e imã). Enfim, nesta atividade de demonstração pode-se destacar que o graduando João agiu adequadamente em não fornecer conceitos prontos e definitivos aos alunos, possibilitando que os alunos elaborassem constructos próprios sobre os fenômenos observados. Entretanto, deveria ter considerado as variáveis, já mencionadas acima, para que os alunos melhor compreendessem o fenômeno.

Na sequência, João distribuiu aos alunos, que já estavam sentados em trios, roteiros contendo uma lista descritiva dos materiais utilizados na realização da atividade e uma descrição da metodologia na confecção da lata com dispositivo ou “lata adestrada”. João solicitou que um aluno procedesse à leitura da lista dos materiais utilizados e, em seguida, da montagem. Depois da leitura, os alunos passaram a confeccionar em equipe a lata com o dispositivo. Antecipadamente, João providenciou todos os materiais que os alunos utilizariam (latas já furadas, elásticos, parafusos sem pontas, porcas, prego e fita adesiva). Toda a montagem da lata com dispositivo interno pelos alunos foi conduzida por João com a ajuda da professora auxiliar, que o acompanhou nos trabalhos. Após a conclusão, cada grupo de alunos foi à frente da sala e fez rolar a lata que haviam preparado. Após todos testarem suas latas, João entregou um roteiro com perguntas para todos. Neste roteiro, João solicitou que os alunos respondessem oralmente as seguintes questões: (a) o que aconteceu quando a lata rolou? Como foi o movimento da lata? (b) como você acha que isso aconteceu? (c) porque a lata para de girar?

Como resposta a questão (a), todos os grupos relataram que correu tudo como esperado, isto é, a lata foi e voltou. Exceto, por um dos grupos disse o seguinte: “A nossa lata só foi [e não voltou] [...] Fizemos alguma coisa errada” (relato de Aluno). Este grupo recebeu orientação individual por parte de João para ver o que tinha acontecido de errado

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



na montagem.

As questões (b) e (c) serão explicitadas no Quadro 3 seguinte:

Quadro 3 – Diálogo entre João e as crianças: respondendo perguntas de João.

Linha	Participante	Diálogos e ações observadas
48	João	“Vocês montaram o experimento [...] Agora vocês irão me explicar por que ela vai e volta? Por que vocês acham que isso acontece?”
49	Alunos	Por causa do parafuso [Respondem ao mesmo tempo].
50	João	João pede silêncio e pede para que um dos alunos explique.
51	Aluno1	A gente joga a lata. Aí, o parafuso que está lá dentro, ele fica um pouquinho para trás. Quando ela tem que voltar, ela fica mais pesada. Aí, puxa...
52	João	Alguém mais? Você acha que é isso também?
53	Aluno 6	É porque ela fica mais pesada. Aí, volta...
54	João	Hã... Ela volta por que fica mais pesada... Por causa do parafuso... E vocês acham que... O que o Elástico tem haver com isso?
55	Aluno 6	É para segurar.
56	Aluno 5	É. O elástico segura o parafuso... faz ele voltar... Ele faz a fricção...
57	João	Legal... Você disse que o elástico faz a... [perguntando ao Aluno 5]
58	Aluno 5	A fricção...
59	João	O amigo aqui falou algo bem interessante. Garotos eu sei que tem. Meninas, eu acho que vi uma vez uma Barbie. Sabe aqueles brinquedos de fricção. Igual ao que ele comentou. Você puxa o brinquedo para trás. Solta e eles vão para frente? Eles funcionam do mesmo jeito que nós fizemos aqui.
60	Aluno 3	Eu tenho [um brinquedo de fricção]
61	Aluno 7	Eu também.
62	João	[Pede para que um aluno leia a próxima pergunta]
63	Aluno 11	“Por que a lata para de girar?” [lendo a questão presente no roteiro]
64	João	E aí? Quem responde? A lata foi... Depois ela volta... Por que ela não continua indo para frente sem parar?
65	Aluno 4	Por que ela perde a velocidade.
66	João	E por que vocês acham que ela perde a velocidade?
67	Aluno 3	Por causa do peso [referindo-se ao parafuso].

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

68	João	Hã... E se não tivesse o peso?
69	Aluno 3	Ela não iria parar.
70	João	Olha gente, essa lata aqui não tem nada dentro. Não tem parafuso. [Segura uma lata nas mãos]. Vou jogar. Vamos ver o que acontece? [Após rolar a lata, João questiona]. E aí galera. Ela parou? Ela não continuou? Por que será?
71	Aluno 3	Por que não tinha nada pesado dentro dela.
72	João	Se tivesse algo pesado dentro dela... Ela não iria parar?
73	Aluno 4	Ela não iria parar.
74	João	[Pega dois parafuso e coloca dentro da lata e diz] Pessoal, coloquei dois parafusos dentro da lata para deixá-la mais pesada... O amigo disse que ela parava por que estava leve. Vamos ver o que irá acontecer. [E novamente joga-a no chão, rolando-a].
75	João	Nossa... Ela parou mais rápido ainda...
76	Alunos	[Vários alunos deram risada].
77	João	O que aconteceu? Alguém tem alguma ideia do por que ela para?
78	Aluno 1	O peso... Não deixa ir para frente.
79	João	E o elástico? Pergunta o graduando.
80	Aluno 1	O elástico eu não sei o que faz.
81	Aluno 2	O elástico faz o parafuso girar...
82	Aluno 11	E depois ele volta.

Para a pergunta “Como você acha que isso aconteceu?”, como explicitado no Quadro 3 acima, João possibilitou que os alunos expressassem como haviam compreendido o fenômeno observado (ver Quadro 3, linhas 49, 51, 53, 55, 56 e 58). Na linha 59, João utiliza a fala do Aluno 5 para apresentar uma analogia da demonstração apresentada e de brinquedos de fricção, conhecidos pelos alunos. Neste momento, João optou por não questionar as falas e principais hipóteses dos alunos sobre o que eles tinham observado, porque tinha idealizado uma sequência na qual os alunos pudessem ver o que estava ocorrendo. Para que assim, eles próprios pudessem colocar em xeque as suas ideias iniciais sobre as observações realizadas e hipóteses (ou suspeitas) levantadas. Ainda considerando o Quadro 3, acerca da pergunta “Por que a lata para de girar?”, João possibilitou que os alunos explicitassem suas hipóteses sobre o motivo de a lata parar de

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



girar repentinamente. Assim, os alunos responderam: “porque ela perde velocidade” (linha 65) e “Por causa do peso” (linha 67). Além de justificativas sobre hipóteses (linha 69, 71, 73 e 78).

João preparou previamente uma lata ou recipiente cilíndrico transparente com o mesmo dispositivo interno já apresentado aos alunos. A diferença foi o seguinte: era possível ver tudo o que estava acontecendo do lado de dentro do recipiente e seus detalhes. Ao realizar esta demonstração, isto é, ao arremessar esta lata transparente, os alunos começaram a perceber de fato o que estava ocorrendo (ver Quadro 4, abaixo).

Quadro 4 – Diálogo entre João e as crianças: a lata transparente com dispositivo.

Linha	Participante	Diálogos e ações observadas
85	João	[Arremessa a lata transparente]
86	Aluno 6	Ah... O elástico gira... Ele embromou...
87	João	Legal... O que o elástico fez?
88	Aluno 6	Ele embromou... [enrolou]
89	João	Uma dúvida... O parafuso está girando? Vocês estão vendo o parafuso girar?
90	Alunos	Não.
91	João	Isso. Dá para ver que o parafuso balança... Mas não gira. Será que se o parafuso girasse iria funcionar?
92	Alunos	Não iria funcionar.
93	João	É eu sei que não vai funcionar... Por que tentei fazer esse experimento com um parafuso menor que girava junto com o elástico... E não funcionava.
94	João	Por isso que o parafuso tem que ser bem pesado, por que quando ele é pesado... Ele não gira junto com o elástico. E ele faz o elástico girar... Então o elástico torce... E depois distorce.
95	Aluno 3	Isso é a física?
96	João	Isso é uma parte da física.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Os alunos observaram alguns aspectos importantes em relação às variáveis que possibilitaram o movimento atípico da “lata adestrada”. De outro modo, os alunos observaram que, à medida que a lata girava o elástico ia ficando “embromado” (no sentido de enrolado) (ver Linhas 86 e 88). João alertou para que os alunos observassem o parafuso, que estava no centro do elástico, não girava conjuntamente com o elástico. O que fez com que os alunos passassem a perceber “o mistério” dos objetos desconhecidos (cubo, bolinha, imã), “a mágica” ou mesmo o “rato” fictício que habitava a lata. Outro aspecto a ressaltar do Quadro 4 é a compreensão que os alunos passaram a ter sobre a noção do que é a Física enquanto Ciência. Nas linhas 89, 91, 93 e 94, o graduando João poderia ter melhor questionado as observações realizadas pelos alunos, como fizera na demonstração anterior, na qual os alunos não conseguiram enxergar o interior da lata. Destas linhas, vê-se que João atentou-se em fornecer respostas, fazer perguntas pontuais e garantir que os alunos olhassem (e percebessem) as “mesmas coisas” em relação ao dispositivo interno da “lata adestrada”.

Para o encerramento do Encontro I, o graduando João fez o fechamento da temática explicitando conceitos de energia, energia potencial e energia cinética. João iniciou solicitando que os alunos fornecessem exemplos de tipos de energia que eles conheciam. Os alunos mencionaram “energia elétrica”, “energia do sol” “energia da água”. O graduando João fez relações entre os tipos de energia fornecidos pelos alunos e a energia fornecida pelos alimentos ao corpo humano. O graduando buscou, com suas explicações, que os alunos compreendessem os conceitos de “energia” (E), “energia potencial” (EP) e “energia cinética” (EC) usando exemplos do cotidiano. Em sua exposição oral aos alunos, João relacionou, por exemplo, energia cinética ao cinema, em função das muitas imagens contidas no rolo de filme e que passam de modo veloz diante da luz do projetor. Cinema e cinematográfica possuem o mesmo radical grego “kínemas” “kínematos” e significa agitação e movimento. O graduando também possibilitou, com exemplos do cotidiano (o quicar de uma bola de ping-pong), que os alunos compreendessem a transformação de EC em EP e, vice-versa. A apresentação possibilitou que os alunos passassem a relacionar a altura com a EP. Com o auxílio de um *notebook*, o graduando João exibiu aos grupos de alunos um arquivo de extensão flash, obtido de um sítio da *internet*. Assim, a explicação de João foi

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

auxiliada com o uso do software educacional “PhET Simulations” (em web: < <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics/motion> >). Ver Figura 1 abaixo:

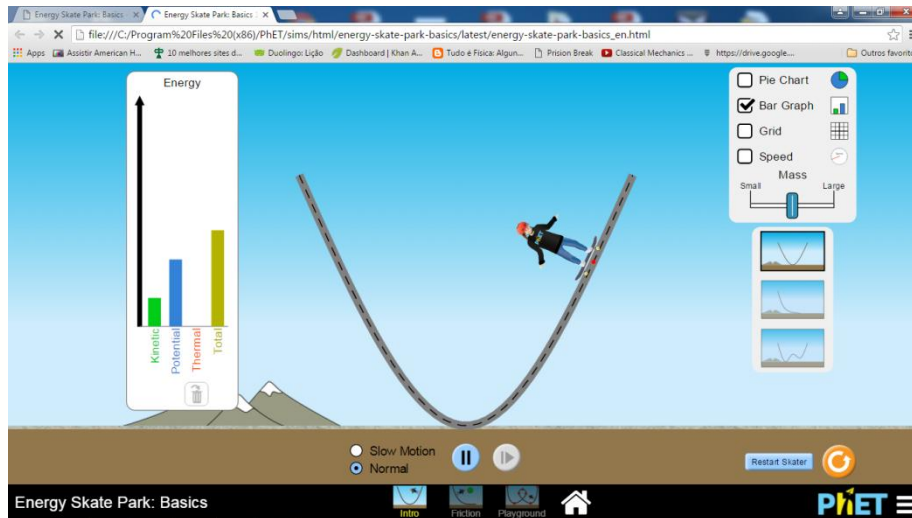


Figura 1 – Imagem do Software PhET Simulations

A imagem em movimento e as explicações fornecidas por João possibilitaram que os alunos visualizassem graficamente a transformação de energia cinética em energia potencial em uma pista de skate. Ao final das explicações os alunos passaram a relacionar as transformações entre EC em EP e EP em EC.

4. Conclusão

Esta atividade extensionista buscou que alunos e alunas da mais tenra idade despertassem o gosto e o interesse pelas ciências, especialmente pelos fenômenos físicos, e que começassem a perceber o mundo de outra forma. Não existiu a ambição de formar ou preparar minicientistas, mas possibilitar que os alunos percebessem relações entre fatos, fenômenos e ideias, principalmente aquelas que os estudantes já carregavam consigo. Os objetivos iniciais consistiam em (a) estruturar uma unidade sobre tema do ensino de Física acerca da conservação e transformação da energia, de modo a possibilitar a compreensão e a aprendizagem de conceitos físicos por crianças de idades entre seis e dez anos; (b) além

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

de perceber como as crianças estruturaram seus questionamentos a fim de compreender os conceitos ensinados. Dos resultados, percebeu-se que as crianças constroem e elaboram respostas bastante particulares sobre como percebem fenômenos físicos. Destas respostas, com a mediação proporcionada pelo graduando, foi possível verificar que as crianças participantes passaram a questionar ou duvidar das compreensões iniciais sobre conservação e transformação de energia experienciada com a atividade proposta e que puderam reelaborar tais compreensões a medida que montaram o experimento e perceberam como se dava a manutenção do movimento na transição entre energia potencial e energia cinética.

5. Referências

CARVALHO, A. M. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998. 199p.

FURMAN, M.; ZYSMAN, A. **Ciencias naturales, aprender a investigar en la escuela**: la curiosidad como motor de aprendizaje. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico, 2011. 128p.

KRASILCHIC, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciência e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007. 87p.

LENZ, J.A.; FLORCZAK, M.A. Atividades experimentais sobre conservação da energia mecânica. **Física na Escola**, v. 13, n. 1, 2012. Em web: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol13/Num1/a06.pdf>> Acesso em 01.02.2016.

LEVINAS, M.L.; **Ciencia con creatividad**. Buenos Aires: Aique, 2007. 160p.

LÜDKE, M.; ANDRE, M.E.D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2013. 112p.

MARANDINO, M. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002. Em web: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/04.pdf>> Acesso em 12.11.2014.

RODEN, J.; WARD, H.; O que é ciência. Em: WARD, H. *et al.* **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: ArtMed, 2010. pp. 13-33.

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

STAKE, R.E.; **Pesquisa Qualitativa: Como as coisas funcionam.** Porto Alegre: Penso, 2011.

TRILLA, J. A educação não-formal. Em: TRILLA, J.; GHANEM, E.; ARANTES, V.A.; **Educação Formal e Não-formal: pontos e contrapontos.** São Paulo: Summus, 2008. pp. 7-89.

TRILLA BERNET, J.; *et al*; **La educación fuera de la escuela: ámbitos no formales y educación social.** Barcelona: Ariel, 2003. 281p.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

