

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

**A PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS A PARTIR DE
RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA MANEIRA LÚDICA
DE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS**

Rodolfo de Moura Marques

Juiz de Fora

2016

**A PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS A PARTIR DE
RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA MANEIRA LÚDICA
DE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS**

Rodolfo de Moura Marques

**A PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS A PARTIR DE
RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA MANEIRA LÚDICA
DE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Área de concentração: Engenharia Ambiental e Sanitária

Linha de pesquisa: Educação Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Dias Menezes

Coorientador: Prof. Dr. Marconi Fonseca de Moraes

Juiz de Fora

Faculdade de Engenharia da UFJF

2016

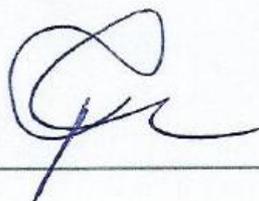
**“A PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA
MANEIRA LÚDICA DE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS”**

RODOLFO DE MOURA MARQUES

Trabalho Final de Curso submetido à banca examinadora constituída de acordo com o artigo 9º da Resolução CCESA 4, de 9 de abril de 2012, estabelecida pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Aprovado em 02 de agosto de 2016.

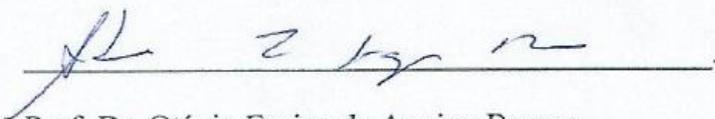
Por:



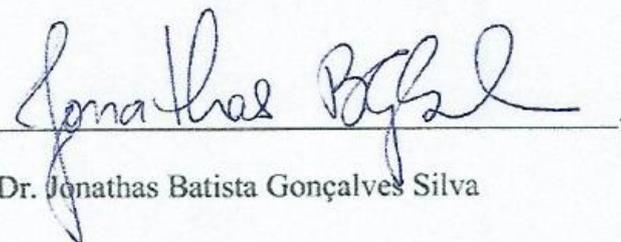
Prof. Dr. Paulo Henrique Dias Menezes - Orientador



Prof. Dr. Marconi Fonseca de Moraes - Coorientador



Prof. Dr. Otávio Eurico de Aquino Branco



Prof. Dr. Jonathas Batista Gonçalves Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda a minha caminhada.

Agradeço aos meus pais, Ivanir e Roselanne, por sempre me apoiarem em todos os momentos da minha vida, assim como meus irmãos, Marcelo e Renato.

Agradeço aos professores Paulo Henrique e Marconi, pois sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Agradeço ao amigo e colega de trabalho Leandro por me ajudar, também, neste trabalho. Também agradeço a todos os meus outros amigos, Felipe, Thalita, Thiago, Leonardo, Marcos Vinícios, Mariana, Mônica e Rodolfo, que me ajudaram de forma direta e indireta para o desenvolvimento de tal trabalho.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, tem como premissa desenvolver e aplicar roteiros para construção de brinquedos que permitam trabalhar conteúdos de ensino de Física com crianças e jovens de várias idades. Tal ideia baseou-se numa proposta desenvolvida no Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da UFJF (NEC) denominada “Brincando com a Física”. Os brinquedos construídos com materiais recicláveis de baixo custo tais como: latas de refrigerante, garrafas PET, mídias de CD e DVD descartadas, isopor, papel, entre outros, buscou qualificar a ideia de reciclagem tendo em vista que o brinquedo gerado é, ao mesmo tempo, um produto da reciclagem e um objeto de aprendizagem. Além disso, esse processo desenvolvido com e pelas crianças e jovens, intenciona levar a diante as duas concepções: de educação ambiental – por meio da reciclagem – e de educação em ciência – por meio da aprendizagem que o brinquedo proporciona. Este trabalho baseia-se no art. 8º da resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012 do **MINISTERIO DA EDUCAÇÃO** que considera que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, não sendo implantada como disciplina ou componente curricular específica. A partir desta resolução, desenvolveu-se com crianças do Quinto Ano do Ensino Fundamental, uma proposta de educação em ciência que aliou o ensino de conteúdo específicos com educação ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental – Ensino de Ciências – brinquedos – crianças.

ABSTRACT

This completion of course work, presented to the Department of Sanitary and Environmental Engineering, Federal University of Juiz de Fora - UFJF, is premised on developing and implementing scripts for toy building that let you work teaching contents of Physics to children and young people of various ages. This idea was based on a proposal developed at the Education Center for Science, Mathematics and Technology UFJF (NEC) called "Playing with physics." Toys built with recyclable materials of low cost such as soda cans, PET bottles, discarded CD's and DVD's media, styrofoam, paper, among others, sought to qualify the idea of recycling in order that the toy generated is at the same time, a product of recycling and a learning object. Moreover, this process developed with and for children and youth, it intends to take on the two concepts: environmental education - through recycling - and science education – through learning that the toy provides. This work is based on clause 8 of Resolution No. 2 of 15 June 2012 the Ministry of Education to consider that environmental education should be developed as an integrated and interdisciplinary educational practice, not being deployed as a discipline or specific curricular componente. From this resolution it was developed with children of the fifth year of primary school a proposal for education in science which combined the specific content of education with environmental education.

Keywords: Environmental Education - Science Education -toys - children.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3. METODOLOGIA	17
3.1. A ESCOLHA DAS ATIVIDADES	18
3.2. A ESCOLHA DA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	19
4. RESULTADOS	20
4.1. A LATA MALUCA (APÊNDICE 1)	22
4.2. O LUDIÃO (APÊNDICE 2)	25
4.3. DISCO FLUTUANTE (APÊNDICE 3)	27
.....	27
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS	32
7. APÊNDICES	34
APÊNDICE 1	35
APÊNDICE 2	38
APÊNDICE 3	41
8. ANEXO	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1. INTRODUÇÃO

Minha trajetória estudantil iniciou-se na cidade de Bom Jardim de Minas, MG, onde estudei até o segundo ano do ensino médio. Recordo que o meu primeiro contato com Ciências foi no pré-escolar, quando realizamos um trabalho no qual acompanhávamos todo o processo de germinação de uma semente de feijão. Desde então, o meu interesse por tal área de conhecimento foi despertado. Também rememoro uma outra atividade prática em que uma outra professora, que não me recordo em qual série, nos levou para o pátio da escola para observarmos os diferentes estados físicos de agregação da água (sólido, líquido e gasoso) e, posteriormente, discutimos o que havíamos observado. Não somente as atividades práticas me despertavam o interesse, mas também a teoria discutida em sala de aula.

No ensino médio meu gosto por Ciências permaneceu. Tive o primeiro contato com matérias específicas do ramo das Ciências (Biologia, Química e Física), que sempre foram as de minha predileção. No ano de 2004 mudei para Juiz de Fora, MG, para cursar o terceiro ano do ensino médio no Colégio Tiradentes da polícia militar, onde tive excelentes professores, dentre eles o de Física, que determinou a escolha do meu curso de graduação, pois sempre admirei o trabalho e as aulas ministradas por aquele professor.

Em 2006 ingressei no curso de Física na UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) e por meio de uma bolsa de iniciação científica tive a oportunidade de trabalhar no laboratório de Física do Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF durante um período de aproximadamente um ano e meio. Graduei-me na licenciatura em física em 2010, e comecei a trabalhar como professor. No ano de 2011, já graduado, tive a oportunidade de trabalhar em um projeto denominado “Mutirão da Meninada”, em que ensinávamos conteúdo específicos de física para crianças de diferentes faixas etárias, em uma ONG (Organização Não Governamental), utilizando uma metodologia baseada na construção de brinquedos com materiais recicláveis ou de baixo custo.

Em 2012 ingressei no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, também na UFJF, no qual venho tentando articular os conhecimentos adquiridos na graduação de Física e na Engenharia para compor este trabalho de conclusão de curso.

Procurando atender aos interesses e as necessidades múltiplas da atuação em sala de aula e da minha formação de engenheiro ambiental e sanitário, este TFC (Trabalho Final de Curso) tem a intencionalidade de discutir e refletir sobre questões atuais que envolvam minhas ações tanto como professor¹, quanto como pesquisador², bem como, questões mais amplas que envolvam as relações entre educação e meio ambiente.

Pesquisando e observando a grade curricular das escolas públicas constata-se que os estudantes só têm um contato mais formal com a Física (como conteúdo programático de ensino) a partir do Ensino Médio. Sendo assim, procuro trazer as seguintes hipóteses para discussão neste trabalho: *entendendo a física como um ramo das ciências naturais, seria possível ensinar seus conteúdos nos anos iniciais da educação básica? Seria possível articular o ensino desses conteúdos com questões ambientais?*

Assim como a ausência da Física nas aulas de ciências do ensino fundamental, estão também ausentes as discussões sobre questões ambientais que tratem de problemas mais amplos que acometem a sociedade, tais como: o aquecimento global, a falta de chuvas, a diminuição dos recursos naturais, o derretimento das geleiras nos polos, o aumento da produção de gases causadores do efeito estufa e do buraco da camada de Ozônio, como o Carbono, Flúor e Cloro - CFC, entre outros.

Mudanças severas no meio ambiente, causadas por atividades antrópicas e os problemas ambientais não têm recebido a necessária atenção na educação escolar, já que a cada dia, novos distúrbios e problemas são percebidos. Tal situação faz surgir outros questionamentos: *o que se pode fazer para que o meio ambiente seja menos impactado pelas ações do homem? Que ações educativas poderiam envolver as crianças de hoje em questões ambientais que repercutissem em uma maior conscientização futura?*

É a partir desses questionamentos que surge a questão principal deste trabalho: *seria possível provocar e produzir um diálogo significativo e reflexivo entre as questões*

¹ Graduado em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF e professor regente de Física em uma turma EJA e em turmas de Primeiros, Segundos e Terceiros Anos do Ensino Médio na Escola Estadual Almirante Barroso em Juiz de Fora.

² Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF e bolsista pela FAPEMIG, participa do Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da UFJF (NEC) coordenado pelo Professor Doutor Paulo Henrique Dias Menezes.

ambientais e os conhecimentos da física por meio do ensino de ciências para crianças?

Como defende Dias (1992, p. 224.), “sabe-se que a maioria dos problemas ambientais tem suas raízes em fatores sócio-econômicos, políticos e culturais, e que não podem ser previstos ou resolvidos por meios puramente tecnológicos”. Assim, consideramos que a Educação Ambiental tem a finalidade de conscientizar as crianças e ajudá-las a se tornarem cidadãos ecologicamente corretos.

O art. 8º da resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012, do Ministério da Educação considera que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como prática educativa integrada e interdisciplinar, não sendo implantada como disciplina ou componente curricular específica. Tal perspectiva abre a possibilidade de se desenvolver uma proposta de ensino em ciência com o objetivo de aliar conteúdos de Física com Educação Ambiental, buscando qualificar o processo de reciclagem para além da mera transformação de produtos, por meio da construção de brinquedos científicos.

Tal ideia foi baseada em um projeto desenvolvido pelo Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da UFJF (NEC) denominado “Brincando com a Física”. Por meio desse projeto, foram elaborados diversos roteiros para construção de brinquedos científicos que permitiam ensinar conteúdos de física para crianças e jovens de diversas faixas etárias. Esses brinquedos, eram construídos a partir de materiais recicláveis e/ou de baixo custo, tais como: latas de refrigerante, garrafas PET (Polietileno Tereftalato), mídias de CD (Disco Compacto) e DVD (Disco Digital Versátil) descartadas, isopor, papel, etc. Por esse motivo, procuramos articular tal proposta a questões ambientais que possibilitassem uma abordagem interdisciplinar do ensino de ciências.

Entendemos que produzir brinquedos científicos a partir de materiais que seriam destinados ao lixo seria uma forma de qualificar a ideia de reciclagem tendo em vista que o brinquedo gerado nesse processo é, ao mesmo tempo, um produto da reciclagem e um objeto de aprendizagem.

Buscando compreender e avaliar como se dá relação entre educação ambiental e o ensino de ciências a partir da construção de brinquedos científicos com materiais recicláveis, procuramos desenvolver o projeto “Brincando com a Física” com uma

turma do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rocha Pombo, situada no bairro Amazônia, em Juiz de Fora.

Entendemos que tal proposta tem potencial para produzir com as crianças um ambiente favorável e um diálogo significativo e reflexivo entre as questões ambientais e os conhecimentos da Física a partir da construção dos brinquedos científicos é que isso também é uma forma de evidenciar a potência deste projeto no que diz respeito a uma Educação Ambiental mais qualificada por meio de uma abordagem interdisciplinar e transversal.

Constatada a potencialidade deste projeto, pretende-se divulgá-lo através da distribuição dos roteiros no Centro de Ciências da UFJF, de forma que outras escolas e outras crianças possam aplicá-lo com intenção de possibilitar discussões e reflexões mais amplas sobre as concepções de educação ambiental – por meio da reciclagem – e de educação em ciência – por meio da aprendizagem que os brinquedos proporcionam.

O desenvolvimento do projeto “Brincando com Física” e a produção do TFC ocorreu de acordo com o quadro 01:

Quadro 01: Roteiro de produção do Projeto.

Roteiro de produção do Projeto “Brincando com Física” e produção de TCC			
DATA/PERÍODO	Produção do Projeto “Brincando com Física”	Produção do TCC	Observações
06/08/2015	Escolha dos roteiros de atividade	Articulação das atividades escolhidas com questões ambientais	A escolha dos brinquedos a serem construídos com a turma foi uma decisão conjunta entre eu e o professor regente. Fatores como a faixa etária, o interesse das crianças e os materiais utilizados foram imprescindíveis para tomada de decisão.
20/08/2015	Construção do brinquedo “Lata Maluca”.	Análise e registro com dados da produção do brinquedo “Lata Maluca” e relatório com reflexões.	
03/09/2015	Construção do brinquedo “Ludião”.	Análise e registro com dados da produção do brinquedo “Ludião” e relatório com reflexões.	
17/09/2015	Construção do brinquedo “Disco Flutuante”.	Análise e registro com dados da produção do brinquedo “Disco Flutuante” e relatório com reflexões.	
08/10/2015 a 17/12/2015		Análise final e conclusões.	
17/12/2015 a 20/07/2016		Escrita do TCC	

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao investigar a possibilidade de desenvolver um trabalho interdisciplinar entre os conteúdos específicos de Física e de Educação Ambiental procuramos articular e fundamentar nosso estudo em leis, teorias e outras pesquisas desenvolvidas sobre o tema.

Sobre a Educação Ambiental, a Lei 9.795/99 estabelece que:

“a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais, conforme preceitua o princípio citado no 4º, inciso VII da Lei 9.795/99, que valoriza a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V que incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo”. (BRASIL, 1999).

Nesse sentido, tomando a escola como ambiente de trocas e de aquisição de conhecimentos por parte dos sujeitos tecedores de inúmeras relações e saberes (alunos, professores e demais sujeitos do cotidiano escolar), entende-se que o ambiente escolar se constitui em um excelente espaço (laboratório) para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

É importante ressaltar que não se pretende neste trabalho defender o ensino de Física e de Educação Ambiental como disciplinas curriculares no Ensino Fundamental, mas sim evidenciar a potência do trabalho interdisciplinar envolvendo essas duas áreas de conhecimento.

É sabido que o artigo 10, §1º, da Lei 9.795/99 sobre Educação Básica, prevê *a não inclusão da temática transversal Educação Ambiental como “disciplina curricular”*. Nesse sentido, é importante ressaltar que a forma mais recorrente de inclusão dessa temática na escola básica é por meio de projetos educacionais que tragam para o interior da escola questões relacionadas ao meio ambiente que são constantemente discutidas pela sociedade. Entre esses temas, Nogueira e Andrade (2014, p. 70) destacam o “efeito estufa, o descontrole da poluição, o derretimento dos polos, os processos de

desertificação, a relação entre o homem e a natureza”, como os mais debatidos pela sociedade.

Segundo JACOBI, (2005, p. 234) “a sociedade, produtora de riscos, torna-se crescentemente reflexiva, o que significa dizer que ela se torna um tema e um problema para si própria”. Tal afirmação nos leva a pensar a relação entre o homem e a natureza implicação na problemática ambiental.

Várias outras pesquisas procuram compreender como se dá o processo de construção de conhecimento relacionado a conceitos físicos e ambientais (BORGES, 2002; VOLANTE e FREITAS, 2007; GONZÁLEZ, 1992). Estudos realizados por Borges (2002) possibilitam afirmar que boa parte dos professores de ciências da Educação Básica acredita que a introdução de aulas práticas no currículo possibilita uma melhora no ensino e aprendizagem de Ciências. Esta afirmação se fundamenta na postura ativa que esse tipo de atividade proporciona ao aluno. Neste trabalho entendemos o brinquedo científico como uma atividade prática, mas não experimental. Pois, não há uma intencionalidade em torno de coleta e análise de dados.

A perspectiva de articulação com a educação ambiental se deve ao fato de esta ser entendida como um processo contínuo e permanente, iniciando nos primeiros anos de vida e estendendo-se por todas as etapas da educação formal ou informal. Segundo Segura (2001, p.165):

Quando a gente fala em educação ambiental pode viajar em muitas coisas, mais a primeira coisa que se passa na cabeça ser humano é o meio ambiente. Ele não é só o meio ambiente físico, quer dizer, o ar, a terra, a água, o solo. É também o ambiente que a gente vive – a escola, a casa, o bairro, a cidade. É o planeta de modo geral. (...) não adianta nada a gente explicar o que é efeito estufa; problemas no buraco da camada de ozônio sem antes os alunos, as pessoas perceberem a importância e a ligação que se tem com o meio ambiente, no geral, no todo e que faz parte deles. A conscientização é muito importante e isso tem a ver com a educação no sentido mais amplo da palavra. (...) conhecimento em termos de consciência (...) A gente só pode primeiro conhecer para depois aprender amar, principalmente, de respeitar o ambiente.

Ao utilizar um material reciclável para construir um brinquedo e, a partir desse brinquedo, ter a possibilidade de refletir sobre os processos e impactos ambientais necessários para obtenção daquele material, a criança passa a ter uma motivação mais ampla para o entendimento das implicações desses processos para o meio ambiente.

Para Volante e Freitas (2007) atividades práticas, como os brinquedos científicos, devem ter objetivos que vão além da observação direta das evidências e da manipulação direta dos materiais de laboratório, permitindo que os alunos levantem e testem suas ideias e/ou suposições sobre os fenômenos científicos a que são expostos. Entendida dessa forma, “a atividade experimental visa aplicar uma teoria na resolução de problemas e dar significado à aprendizagem da Ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico experimental” (GONZÁLEZ EDUARDO, 1992, p.94).

Entendemos que os brinquedos científicos ultrapassam a ideia da simples experimentação, porque, além de se tratar de uma atividade prática, ele permite que o conhecimento adquirido ultrapasse os muros da escola sendo disseminados nos lares e nas comunidades nas quais os alunos estão inseridos. Tal potencialidade é ampliada na perspectiva deste trabalho, quando atrelamos questões ambientais ao conhecimento científico que o brinquedo explora. Ainda conforme CARVALHO, (2006, p.8):

“existe uma grande dificuldade dos professores em incorporar ao seu conteúdo curricular as questões ambientais. Mesmo reconhecendo a importância do tema, os professores não se sentem seguros em trabalhar com conteúdos fora de suas especialidades, atribuindo-se essa tarefa aos professores de Geografia e Ciências”.

Fazendo-nos valer dessa linha de pensamento, ao propor desenvolver o projeto “Brincando com a Física” com crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental, apostamos na transformação da sala de aula num verdadeiro laboratório, onde as crianças teriam a oportunidade e possibilidade de experimentar, discutir, refletir e construir novos saberes relacionado à Educação Ambiental e aos conceitos da Física.

3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho optou-se pela adaptação de alguns roteiros já desenvolvidos para o projeto “Brincando com a Física”. A principal adaptação foi a inclusão de questões ambientais relacionadas ao material utilizado na construção do brinquedo.

O projeto original foi desenvolvido no Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia, da Faculdade de Educação da UFJF, sob a coordenação do orientador deste trabalho. No total foram elaborados dez roteiros, orientados pelos seguintes critérios: uma pergunta inicial que direcione o assunto para as questões específicas de Física que seriam abordadas na construção e/ou no funcionamento do brinquedo; apresentação dos materiais que seriam utilizados para construir o brinquedo, priorizando materiais reciclados ou de baixo custo; passo a passo para construção do brinquedo; texto explicativo que retoma e responde a questão inicial do roteiro.

Para o caso específico deste trabalho, foram escolhidos três roteiros: Lata Maluca (APÊNDICE 1) – construída com uma lata de refrigerante; Ludião (APÊNDICE 2) – construído com uma garrafa PET; e Disco Flutuante (APÊNDICE 3) – construído com uma mídia de CD ou DVD. Esses roteiros foram adaptados de tal forma que, além das questões sobre o conhecimento físico, também pudessem ser discutidas questões ambientais. Para isso, foi inserida uma outra pergunta que proporcionasse também a discussão de temáticas ambientais relacionadas ao material utilizado na construção do brinquedo. Essa nova questão procurava trazer para o debate os impactos ambientais de latas de alumínio, garrafas PET e mídias de CD e DVD, utilizados na construção dos brinquedos, desde a sua produção, com a extração da matéria prima, até o seu descarte final, além de apresentar alternativas para minimização desses impactos na natureza. No fim de cada um desses roteiros, também foi incluído um outro texto explicativo sobre a origem da matéria prima utilizada para confecção do material na confecção do brinquedo. Também foram organizados slides com fotos mostrando as etapas de extração das matérias primas até sua disposição final.

3.1. A ESCOLHA DAS ATIVIDADES

A escolha dos brinquedos utilizados no desenvolvimento deste trabalho (Lata Maluca, Ludião e Disco Flutuante) foi norteada por dois critérios principais: a) que as atividades que fossem de fácil execução para a faixa etária dos alunos (5º ano do ensino fundamental); e b) que utilizassem materiais recicláveis, descartados em larga escala. Esses brinquedos já haviam sido testados, quanto ao potencial para o ensino de ciências no projeto “Brincando com a Física”, restava-nos saber sobre suas potencialidades para a abordagem de temas ambientais.

Na construção da Lata Maluca, foi explorado o processo de produção do alumínio, desde a retirada da bauxita na natureza até a disposição final desse resíduo e a opção de reciclagem. Na construção do Ludião explorou-se a produção de garrafas PET. Nesse caso, também foi mostrado todo o processo de produção desse tipo de plástico, desde a obtenção do petróleo até a disposição final dos resíduos e sua reciclagem. Com o Disco Flutuante, feito com mídia de CD/DVD, foi possível retomar as discussões sobre os materiais anteriores (alumínio e plástico), permitindo, de certa forma, avaliar o que os alunos haviam apreendido do conteúdo trabalhado anteriormente.

3.2. A ESCOLHA DA ESCOLA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

O primeiro fator considerado para a escolha da escola foi o fato de já conhecermos o professor regente da turma de quinto ano, e de sabermos de sua disponibilidade para o desenvolvimento de projetos de ensino e do excelente trabalho que ele desenvolve com os alunos. O professor Leandro José de Oliveira Delgado³ sempre se mostrou interessado e empenhado em oferecer aulas com qualidade diferenciada para seus alunos, se envolvendo em projetos de ensino diversificados e nunca medindo esforços para oferecer o melhor ensino possível para suas turmas. Já havia tido oportunidade de conhecer outros trabalhos desenvolvidos por ele, e por seu gosto e entusiasmo pela educação e pelo ensino vi uma grande oportunidade de desenvolver este trabalho em parceria com ele na escola onde atuava.

A Escola Municipal Rocha Pombo fica situada à Rua Açai, 80 no bairro Amazônia, Zona Norte da Cidade de Juiz de Fora. Atualmente essa escola funciona junto a um Centro de Assistência Integral à Criança (CAIC) que oferece para a comunidade escolar, além do ensino regular, oficinas, como: Capoeira, Artes (Visual, Dança, Música), Artesanato, Ginástica, Futebol, Vôlei, Handebol, Teatro, Horta, entre outras. A Escola Municipal Rocha Pombo, foi inaugurada em 2003 para atender a expansão de turmas que se fazia necessário no CAIC. A Escola atende crianças do bairro de origem e bairros vizinhos, como Milho Branco, Realeza, entre outros, oferecendo turmas da Educação Infantil ao 9º Ano do Ensino Fundamental.

Entendemos que um projeto como este, deve ter a escola e o professor regente como parceiros envolvidos na aprendizagem dos alunos. Por esse motivo escolha desenvolver o projeto nessa escola. Além de ser um espaço aberto a atividades extraclasse, observou-se um grande interesse por parte dos alunos, que se mostraram muito entusiasmados, e do professor regente da turma em querer participar do projeto.

³ O professor autorizou a utilização de seu nome neste trabalho.

4. RESULTADOS

Com o auxílio do professor regente da turma os roteiros foram adaptados para a utilização de palavras e de termos mais adequados aos alunos do 5º ano. Essa ação se mostrou fundamental para a realização do projeto possibilitando e o entendimento das ações propostas por parte dos alunos.

Cada uma das atividades desenvolvidas procurou trabalhar conteúdos específicos de Física e questões ambientais que envolviam a extração da matéria prima e a destinação final dos produtos utilizados na construção dos brinquedos (plástico e alumínio), destacando os impactos ambientais produzidos e a possibilidade da reciclagem como alternativa que permite minimizar esses impactos.

Durante a apresentação dos slides preparados para discutir as questões ambientais, priorizamos os processos de extração da matéria prima (bauxita e petróleo) e dos impactos ambientais causados pelo material utilizada na construção de cada um dos brinquedos. Essa ação nos permitia retomar essas questões durante o processo de construção do brinquedo e da brincadeira que ele proporcionava a partir das indagações dos alunos

A construção dos brinquedos com as crianças proporcionou a discussão de algumas questões ambientais e conceitos físicos. Na Educação Ambiental, a partir dos materiais reciclados usados, conversamos e estudamos sobre o conceito de *meio ambiente*⁴, a extração da bauxita – matéria prima necessária à produção do alumínio, a extração do petróleo – matéria prima usada na produção da garrafa pet e da mídia de CD, o impacto ambiental causado pela extração desses recursos e pelo descarte desses produtos na natureza, a necessidade de preservação do meio ambiente, entre outros. Em cada um dos brinquedos também foram trabalhados conceitos de Física que geralmente não são

⁴ Para Tostes (1994), “meio ambiente é toda relação, é multiplicidade de relações. É relação entre coisas, como a que se verifica nas reações químicas e físico-químicas dos elementos presentes na Terra e entre esses elementos e as espécies vegetais e animais; é a relação de relação, como a que se dá nas manifestações do mundo inanimado com a do mundo animado (...) é especialmente, a relação entre os homens e os elementos naturais (o ar, a água, o solo, a flora e a fauna); entre homens e as relações que se dão entre as coisas; entre os homens e as relações de relações, pois é essa multiplicidade de relações que permite, abriga e rege a vida, em todas as suas formas. Os seres e as coisas, isoladas, não formariam meio ambiente, porque não se relacionariam”.

abordados no ensino fundamental. Na Lata Maluca abordamos os temas da *Conservação de Energia, Energia Cinética e Energia Potencial Elástica*⁵. No Ludião trabalhamos temas como a *Pressão e o Princípio de Pascal*. O Disco Flutuante permitiu abordar conceitos de movimento e *força de Atrito*

A produção dos brinquedos com a turma possibilitou momentos ricos de aprendizagem, em que teoria e prática ocuparam o mesmo espaço, se complementando. A seguir, passamos a uma descrição mais detalhada da execução de cada uma das atividades.

⁵ Sobre os conceitos de Conservação da Energia Mecânica, Energia Cinética e Energia Potencial ver Ramalho (1993, p. 305, 306 e 307).

4.1. A LATA MALUCA (APÊNDICE 1)

Durante a produção da Lata Maluca, abordamos questões ambientais que envolviam a extração da bauxita, fabricação do alumínio e destinação final do mesmo. Quanto aos conteúdos específicos de Física, apresentamos conceitos e exemplos relacionados aos tipos de energia: Mecânica, Cinética e Potencial Elástica, e aos processos de transformação de um tipo em outro. Entendemos que tais conceitos são, muitas vezes, de difícil compreensão, mas era notável o interesse, a curiosidade e a interação por parte dos alunos durante a confecção e a brincadeira com o brinquedo construído. Na figura 4 apresentamos um dos momentos de construção da lata maluca.



Figura 4: Alunos se preparando para a construção da lata maluca. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 1: A Lata Maluca. Fonte: Arquivo pessoal.

A lata maluca é um brinquedo que funciona através do princípio da conservação de energia mecânica, transformando energia potencial elástica em energia cinética. Por rolar de um lado para o outro apenas com um empurrão, a lata maluca seduz as crianças que ficam curiosas para saber como ela funciona.

Para a construção da lata maluca foi solicitado aos alunos que levassem latas de alumínio (de refrigerante), uma vez que esta é um dos principais materiais para a construção do brinquedo e a discussão das questões ambientais propostas. Os demais materiais (elástico, parafuso, palito de churrasco), foram levados por mim, além de algumas latas de alumínio de reserva, caso alguém não levasse.

No dia da produção do brinquedo, o professor regente da turma organizou os alunos em dois grupos, e depois que todos estavam acomodados, pediu aos alunos pegassem suas respectivas latinhas. Apenas uma aluna (especial) não havia levado sua lata, no entanto, alguns levaram latinhas de diversos tamanhos, o que gerou questões do tipo: “Professor, pode usar essa latinha? Será que vai dar certo? ”. Disse a eles que não saberíamos se daria certo ou não, mas que iríamos tentar, pois é assim que se faz ciências.

Antes de iniciarmos a construção da lata maluca, fazíamos uma apresentação, através de slides, dos impactos ambientais gerados pela extração da bauxita, matéria prima utilizada na confecção do brinquedo até a produção do alumínio, bem como o seu descarte. Neste momento, juntamente com o professor da turma, discutíamos com as crianças assuntos referentes as questões ambientais.

Em seguida o professor da turma pediu aos alunos que se revezassem na leitura do roteiro. Terminado o primeiro tópico, conversando com as crianças, aproveitou para reforçar alguns conteúdos já trabalhados com a turma, como a forma geométrica da latinha etc. De acordo com o andamento da leitura do roteiro sempre parávamos para conversar e/ou procurar responder algum questionamento das crianças sobre o meio ambiente e sobre o brinquedo. Esses momentos de trocas se seguiram no percurso de todo o trabalho, tanto durante a produção do brinquedo, bem como durante a brincadeira que ele proporcionava.

Algumas latas malucas não funcionaram como o esperado, o que serviu para gerar um outro tipo de discussão: Por que não deu certo? Tal fato gerou uma oportunidade de ouvirmos as diferentes análises feitas pelos alunos, onde eles puderam expressar os seus conhecimentos prévios a respeito de tal assunto, no caso específico a conservação da energia, o que serviu para enriquecer ainda mais o processo de ensino e aprendizado. A produção da lata maluca durou aproximadamente 2h:30min, no entanto, tais discussões extrapolavam esse período. Nos dias seguintes, o professor regente trabalhava com as crianças outros conteúdos fazendo conexões com às questões ambientais discutidas durante a produção da lata maluca.

4.2. O LUDIÃO (APÊNDICE 2)

Na construção do Ludião abordamos questões ambientais que envolviam a extração do petróleo para a fabricação das garrafas PETs e a destinação final das mesmas, e conteúdos específicos de Física, como Pressão e Princípio de Pascal. Parte do experimento e discussão do roteiro foram desenvolvidos na horta da escola, onde utilizamos uma mangueira para encher as garrafas e finalizar o brinquedo. Nessa atividade a saída do ambiente da sala de aula também contribuiu para uma maior motivação das crianças para a construção do brinquedo e para o aprendizado que o seu funcionamento proporcionava.



Figura 5: Alunos se preparando para a construção do ludião. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 2: O Ludião. Fonte: Arquivo pessoal.

O Ludião é um brinquedo que funciona a partir do princípio de Pascal. Para construção desse brinquedo foi solicitado aos alunos que trouxessem garrafas PETs, os demais materiais (carga de caneta, fita adesiva e clips de papel), foram levados por mim. Como ocorreu na construção da Lata Maluca, os alunos foram organizados em dois grupos para facilitar a execução do roteiro de construção do brinquedo, disponível no APÊNDICE 2.

Assim como na Lata Maluca, antes de iniciarmos a construção do Ludião, foi apresentado por mim alguns slides mostrando fotos dos impactos gerados na obtenção da matéria prima, que no caso é o petróleo, e da disposição final das garrafas PETs, assim como a alternativa de reciclagem.

Durante a leitura do roteiro, os alunos, hora e outra, interrompiam a leitura para fazer comentários sobre o experimento atual (o Ludião) e o anterior (a Lata Maluca). Entre esses comentários, um que chamou a atenção foi o relato de um aluno que via feito a Lata Maluca junto com o seu irmão, e que em sua casa o brinquedo havia funcionado satisfatoriamente, ao contrário do executado em sala de aula.

Mediado por mim e pelo professor regente a construção e execução do Ludião levou em média 2h. Durante a construção do brinquedo, a turma foi dividida em grupos de tal forma que eu e o professor regente da turma pudéssemos ajudar os alunos em algumas etapas da confecção do brinquedo. A finalização deste se deu numa área exterior à sala de aula, uma vez que precisávamos de água para encher as garrafas, o que gerou um entusiasmo ainda maior por parte dos alunos.

Ao contrário da Lata Maluca, somente dois brinquedos não funcionaram, o que novamente serviu para fomentar uma nova discussão sobre o porquê de não ter dado certo. Tal fato permitiu ouvirmos as hipóteses levantadas pelos alunos, com base em suas observações, e mediadas por nós, eu e o professor da turma.

Durante as discussões, priorizamos o debate sobre os impactos causados pelas distintas formas de extração do petróleo, bem como os danos ambientais ocasionados por esta prática. Também conversamos sobre o destino final dos produtos cuja matéria prima era o petróleo.

4.3. DISCO FLUTUANTE (APÊDICE 3)

A construção do Disco Flutuante permitiu retomarmos as questões ambientais já discutidas nas duas atividades anteriores. A escolha desse brinquedo foi proposital, pois a mídia de CD/DVD utilizadas na construção do brinquedo permitia fazer uma ponte com as questões ambientais que já haviam sido trabalhadas, possibilitando reavaliar o conhecimento adquirido pelos alunos. Quanto aos conteúdos específicos de Física, foram abordamos conceitos de movimento e de força de atrito. Mais uma vez, os alunos ficaram bastante empolgados com a construção desse brinquedo, participando ativamente, fazendo perguntas e tecendo comentários sobre as questões propostas.



Figura 6: Alunos brincando com o disco flutuante. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3: Disco Flutuante. Fonte: Arquivo pessoal.

O Disco Flutuante é um brinquedo que possibilita trabalhar a Força de Atrito. Para construção do disco flutuante foi pedido aos alunos que levassem mídias de CD/DVD que não usassem mais e que seriam descartadas, provavelmente, no lixo comum. Tal material seria utilizado também para a discussão das questões ambientais propostas no roteiro. Os demais materiais (tampinha de garrafa pet, cola quente e bola de assoprar) foram levados por mim.

O procedimento de organização da turma foi similar ao dos experimentos anteriores, sendo a turma dividida em grupos para facilitar a leitura, apresentação e execução do roteiro de construção do brinquedo. Também como ocorreu nos outros experimentos, alguns brinquedos não deram certo, o que possibilitou ouvirmos e discutirmos as hipóteses levantadas pelos alunos.

Ao contrário dos outros dois brinquedos anteriores, Lata Maluca e Ludião, na construção do Disco Flutuante não fizemos uma apresentação de slides anterior. A ideia, neste caso, era avaliar o que os alunos haviam apreendido das questões ambientais envolvidas nos processos de extração da matéria prima (bauxita e petróleo) e da disposição final dos resíduos sólidos no ambiente (latas de alumínio e garrafas PETs), uma vez que a mídia de CD/DVD é constituída por algumas dessas matérias-primas, basicamente plástico e uma liga de alumínio. Isso permitiu que pudéssemos fazer uma análise dos conceitos ambientais tratados nas atividades anteriores.

Questionar e problematizar as questões ambientais acerca da construção do Disco Flutuante (cujas matéria prima era a bauxita e petróleo – matéria prima usada nos brinquedos anteriores) nos possibilitou verificar os saberes já aprendidos pelas crianças. Tal análise se mostrou satisfatória, uma vez que, praticamente, todos os alunos se lembravam das questões discutidas anteriormente. Fizemos uma série de questionamentos, tanto dos impactos ambientais quanto das medidas de minimização destes.

De forma natural, as respostas das crianças foram de encontro com o que já havíamos discutido em sala de aula anteriormente. No entanto, em relação às questões envolvendo conceitos relacionados a conteúdos específicos de Física, percebemos que os alunos tiveram dificuldade em nomear os conceitos e forças utilizados no funcionamento de

cada brinquedo, por exemplo, as crianças sabiam explicar porque o Disco Flutuante se movia, mas não utilizaram o termo “Força de Atrito”.

Durante a execução dos roteiros algumas dificuldades foram observadas em determinadas etapas da construção do brinquedo. Algumas dessas dificuldades foram mais específicas dos alunos portadores de necessidades especiais e foram contornadas com a intervenção direta minha ou do professor. Alguns alunos levaram latinhas e garrafas PET com tamanho e volume variados, o que levou ao não funcionamento de alguns brinquedos – conclusão esta que construímos junto com os alunos a partir de questionamentos deles próprios. Esse fato só fez enriquecer ainda mais as discussões, permitindo que os alunos produzissem hipóteses que explicassem “o porquê” de certos brinquedos não funcionarem da maneira esperada e também sobre qual a relação do seu não funcionamento com os conceitos físicos discutidos.

5. CONCLUSÃO

Realizar este trabalho com alunos do 5º ano do ensino fundamental foi uma experiência nova e desafiadora, porque além de abordar questões ambientais, o trabalho também apresentou e discutiu conceitos específicos de Física, o que me proporcionou sair da “zona de conforto”, pois tal conteúdo só é trabalhado por mim, de maneira efetiva, no ensino médio onde sou professor regente.

Consideramos que o projeto teve boa aceitação por parte da turma. Durante a execução das atividades, todos os alunos se mostraram empenhados em conseguir os materiais, que previamente foram pedidos, além de estarem sempre atentos durante as aulas nas explicações e na leitura dos roteiros, feita por eles com intermediação do professor. Tão grande era o interesse e a empolgação das crianças com o projeto que elas sempre levavam mais materiais – latas de alumínio, garrafas PET e mídias de CD/DVD – do que era pedido.

Durante a realização do projeto, observou-se uma maior facilidade, por parte dos alunos, em compreender os conceitos ligados às questões ambientais do que os conceitos físicos, envolvidos no funcionamento do brinquedo. Isso pode ser explicado pelo fato de as crianças já terem contato com questões ambientais nas aulas de ciências. Fato que dificilmente acontece com os conceitos de física que, geralmente, só são abordados no 9º ano do ensino fundamental e no ensino médio. Tal fato não nos preocupou, pois a ideia era de, simplesmente, despertar o interesse das crianças pelos temas abordados sem a preocupação de uma apreensão formal, pois sabemos que esses conceitos serão retomados quando ingressarem no Ensino Médio.

Podemos afirmar que o projeto superou as expectativas de todos os envolvidos, inclusive a minha. Era perceptível o interesse e empenho das crianças durante a discussão e a elaboração dos brinquedos. Além disso, este trabalho serviu de base para a produção de outro projeto⁶ (ANEXO 1) desenvolvido pelo professor regente da turma e novos projetos, envolvendo questões ambientais e conteúdos específicos de física, já estão sendo discutidos para serem implementados por nós em 2016, o que reforça ainda

⁶ Relato de experiência “Parcerias” produzido e apresentado pelo professor regente da turma do Quinto Ano do Ensino Fundamental a um curso de formação continuada (PACTO) a que este professor participava.

mais a potência da proposta deste trabalho para aulas de ciências do ensino fundamental em parceria com escolas e professores das redes estaduais e municipais.

Por fim, acredito que o projeto “Brincando com a Física” associado às questões ambientais tem um grande potencial para otimização dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de ciências na escola básica e como afirma Delgado (2015, p. 199) “é possível fazer diferente, é possível reinventar o cotidiano escolar e reformular a sua prática, é possível fazer do processo de alfabetização um caminhar prazeroso e significativo para as crianças e para nós professores e professoras.”

Temos a expectativa de que ele possa ser difundido e aplicado, também de forma reinventada e criativa, por outros profissionais tendo em vista a grande aceitação e o interesse que desperta tanto da parte dos alunos, quanto da parte do professor. Além disso, tal proposta possibilita um trabalho de forma interdisciplinar capaz de estabelecer pontes com outros conteúdos e disciplinas envolvendo produções de texto sobre meio ambiente, pesquisas, trabalho com tabelas e operações matemáticas básicas, utilizando os valores dos materiais vendidos para reciclagem e tempo de decomposição dos materiais utilizados, leitura de textos sobre divulgação científica e questões ambientais, entre inúmeras outras possibilidades.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Resolução N° 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866
Acesso em: 18 de novembro de 2014.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 18 de novembro de 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf> >. Acesso em: 18 de novembro de 2014.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Belo Horizonte. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Colégio Técnico da UFMG, v. 19, n. 03, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992. 224p.

DELGADO, Leandro José de Oliveira. Narrativas e Práticas Docentes: Reinventando o Cotidiano Escolar. Dissertação (Mestrado em Educação) – Orientadora: Carmen Lúcia Vidal Perez – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2015. 219p.

González, E.M. (1992) Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? Em: *Enseñanza de las Ciencias* (10): 206-11, Retirado em 05/10/2015, no *World Wide Web*: <http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias>.

JACOBI, P.R. **Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n 2, 2005.

NOGUEIRA, Christiano; ANDRADE, Gabriela Susana. Fundamentos Filosóficos sobre Educação Ambiental dos Licenciandos em Física do IFSul. Revista Thema, v. 11, n. 1, 2014.

RAMALHO JUNIOR, Francisco. 1940- Os fundamentos da física/Francisco Ramalho Junior, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antônio de Toledo Soares.- 6.ed.- São Paulo: Moderna, 1993.

TOSTES, A. Sistema de legislação ambiental. Petrópolis, RJ: Vozes/CECIP, 1994.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. Ciência e Cognição, v. 10, p. 93 – 103, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org> Acesso em: 07 abril 2015.

7. APENDICES

APÊNDICE 1

Roteiro 1 – Lata Maluca

Conversando com as crianças: Hoje vamos construir um brinquedo denominado lata maluca. Para sua construção podemos utilizar qualquer recipiente cilíndrico e fechado. Pode ser um pote de maionese, uma lata de leite em pó, e até mesmo uma lata de refrigerante vazia. Hoje vamos utilizar a lata de refrigerante.

Questionamentos iniciais: De onde veio a lata que você está usando? Você sabe dizer de que material ela é feita? Para onde vai esta lata depois que tomamos o refrigerante? O que pode ser feito para minimizar o impacto desta lata no meio ambiente?

Hoje vamos transformar essa lata de refrigerante num brinquedo que irá ajudar você a entender um pouco mais sobre ciências e as leis da natureza.

Para construção da lata maluca, vamos precisar:



- Uma lata de refrigerante vazia;
- Elástico;
- Um parafuso;
- 1 palito de churrasco;
- Martelo e prego.

Como fazer:

1) Faça um furo no fundo da lata.



2) Amarre o elástico no parafuso, de forma que este fique fixo no meio do elástico.



3) Coloque o conjunto parafuso/elástico no interior da lata, fixando ambas as pontas do elástico no exterior da lata de forma q o elástico fique esticado. Role a lata para frente e observe o que irá acontecer.



Agora vamos aprender um pouco mais sobre ciências...

Questionamento: Como você explicaria o fato da lata maluca continuar se movimentando? Você sabia que o que acontece com a lata maluca é semelhante com o que acontece quando uma pedra é arremessada por um estilingue?

Para saber mais:

Cuidando do nosso ambiente...

O alumínio é obtido a partir de um minério chamado bauxita. É com a extração desse minério que se inicia os impactos ambientais. Para se retirar a bauxita do solo, é necessário remover a vegetação que o cobre e escavá-lo, pois a bauxita é um minério localizado um pouco abaixo da camada superficial do solo (cerca de 4,5 metros). Após uma série de processos químicos consegue-se separar os distintos elementos presentes na bauxita da alumina: elemento que dá origem ao alumínio (um metal que pode ser infinitamente reciclável).

A reciclagem de latas de alumínio também se reflete na economia de aproximadamente 95% da energia elétrica utilizada na produção do metal a partir da bauxita. Além do estímulo à consciência ecológica, da economia de energia elétrica e dos recursos naturais, a reciclagem de latas de alumínio traz benefícios sociais para o país, como geração de empregos e renda para milhares de pessoas, sem dizer que minimiza consideravelmente o impacto ambiental.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita são poupados o que implica em algumas vantagens, tais como:

- Menor agressão ao meio ambiente;
- Incentiva a reciclagem de outros materiais;
- Serve como fonte de renda permanente para mão de obra não qualificada;
- Injeção de recursos na economia local, dentre outros.

E aprendendo ciências...

Se pensarmos em um estilingue ao esticarmos a borracha ela acumula energia elástica, quando você solta o elástico a energia elástica é transformada em energia cinética e a pedra é lançada com uma determinada velocidade.

Quando rolamos a lata, estamos transferindo para ela energia cinética (energia relacionada ao movimento). O parafuso faz com que o elástico “torça” à medida que a lata se movimenta, transformando a energia cinética em energia potencial elástica. Por sua vez, essa energia potencial elástica fará com que a lata role novamente, mas no sentido contrário (transformando energia potencial elástico em energia cinética) e assim por diante. Isso acontece porque a energia se conserva.

Questionamentos: quais brinquedos podemos construir? O que podemos aprender com esse brinquedo?

APENDICE 2

Roteiro 2 – Ludião

Conversando com as crianças: Hoje vamos construir um brinquedo denominado ludião. Para sua construção vamos utilizar uma garrafa PET de refrigerante de 2L.

Questionamentos iniciais: De onde veio a garrafa PET que você está usando? Você sabe dizer de que material ela é feita? Para onde vai esta garrafa depois que tomamos o refrigerante? O que pode ser feito para minimizar o impacto desta garrafa PET no meio ambiente?

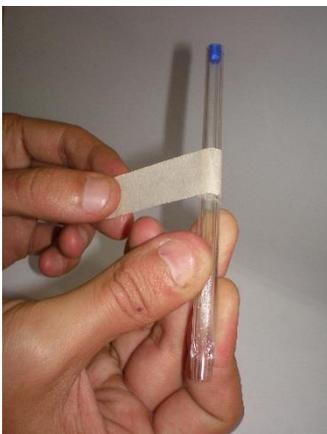
Hoje vamos transformar essa garrafa PET de refrigerante num brinquedo que irá ajudar você a entender um pouco mais sobre ciências e as leis da natureza.

Para construção do ludião, vamos precisar:



- 1 garrafa PET transparente com capacidade de 2 l;
- 1 corpo de caneta esferográfica Bic;
- 2 cliques (3/0);
- Fita adesiva.

Como fazer:



1) Da caneta, retire o conjunto tubo+ponta (que contém a tinta). O orifício lateral deve ser vedado com a fita adesiva. A tampinha que veda a parte superior deve ser mantida.

2) Encaixe na extremidade aberta do tubo dois cliques, conforme a figura.



3) Coloque o conjunto (corpo da caneta + cliques) no interior da garrafa PET cheia de água, de modo que o conjunto flutue. Aperte a garrafa e observe o que irá acontecer.

Agora vamos aprender um pouco mais sobre ciências...

Questionamento: Como você explicaria o fato do ludião afundar quando apertamos a garrafa e ele boiar quando paramos de apertar? Você sabia que o que acontece com o ludião é semelhante com o que acontece com um submarino quando emerge e/ou submerge?

Para saber mais:

Cuidando do nosso ambiente...

A garrafa PET já faz parte do nosso cotidiano, uma vez que é utilizada para embalar praticamente todos os líquidos, de remédios a bebidas. Pode também ser encontrada em outros tipos de embalagens e em outros setores da indústria, como o têxtil, que usa o material como matéria-prima para a fabricação de tecidos.

Mas, apesar de ser um produto 100% reciclável e de baixo custo de produção, a fabricação e o descarte inadequados fazem com que a garrafa PET represente um enorme perigo para o meio ambiente e para a saúde humana.

Os impactos diretos da embalagem englobam todo o ciclo de vida da produção da garrafa, até o envase da água. No caso da embalagem PET este ciclo se inicia com a extração do petróleo, a fabricação da preforma, produção da garrafa, lavagem e encaminhamento para envase. Para a análise do ciclo de vida são considerados o consumo de recursos naturais e outras matérias primas, consumo de água e energia, emissões atmosféricas, geração de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos. É bom lembrar que, caso a garrafa seja reciclada, devem ser considerados também os impactos causados pelo processo da reciclagem. Se considerarmos que as taxas atuais de reciclagem do PET estão por volta de 50% (ABIPET 2008), veremos que uma garrafa PET gera aproximadamente oito vezes o seu próprio peso em resíduos. Estes resíduos são medidos pelas emissões atmosféricas, efluentes líquidos (água usada e descartada no processo produtivo) e resíduos sólidos. Além disso, analisando-se comparativamente o ciclo de vida das embalagens de PET, alumínio e vidro, a embalagem PET é a que causa os maiores impactos ambientais.

E aprendendo ciências...

Para o ludião se mover, basta apertar a garrafa com a mão. Pelo princípio de Pascal, esse acréscimo de pressão se transmite por todo o líquido, fazendo com que entre um pouco mais de água no ludião. Como nos submarinos, o peso do ludião se torna maior que o empuxo e ele desce. Desapertando a garrafa, o ar contido no ludião expulsa esse pouco de água. Ele volta à situação inicial, subindo. Observe a variação do nível da água no interior do ludião ao apertar a garrafa e a quase instantânea transmissão do acréscimo de pressão.

Questionamentos: quais brinquedos podemos construir? O que podemos aprender com esse brinquedo?

APENDICE 3

Roteiro 3 – Disco flutuante

Conversando com as crianças: Hoje vamos construir um brinquedo denominado disco flutuante. Para sua construção vamos utilizar cd descartadas, além de outros materiais como tampinhas de garrafa e bexigas.

Questionamentos iniciais: De onde veio o cd que você está usando? Você sabe dizer de que material ele é feito? Para onde vai este cd depois que não mais o utilizamos? O que pode ser feito para minimizar o impacto deste cd e/ou dvd no meio ambiente?

Hoje vamos transformar esse cd num brinquedo que irá ajudar você a entender um pouco mais sobre ciências e as leis da natureza.

Para a construção do disco flutuante, vamos precisar:

- 1 cd;
- 1 seringa de 5ml;
- 1 tampinha de refrigerante pet;
- 1 prego;
- Martelo;
- Cola universal ou cola quente;
- Elásticos;
- 1 bexiga.



Como fazer:



- 1) Faça um pequeno furo na tampa de refrigerante de maneira que a ponta da seringa encaixe no furo.

- 2) Corte um pedaço da seringa (3 cm), de maneira que permita encaixar o balão com a ajuda dos elásticos.





3) Cole a tampinha de refrigerante no centro do cd conforme a figura.

4) Depois de o balão ter sido fixado na seringa com o auxílio do elástico, encha-o de ar e o encaixe na tampa de refrigerante Pet. Coloque o cd sobre uma superfície polida, dê um pequeno impulso, e observe o que irá acontecer.

Agora vamos aprender um pouco mais sobre ciências...

Questionamento: Como você explicaria o fato do CD se movimentar após darmos um impulso sobre ele quando a bexiga está cheia? Você sabia que o que acontece com o CD é semelhante quando escorregamos em um chão molhado?

Para saber mais:

Cuidando do nosso ambiente...

O CD-ROM pode trazer muitos impactos devido a sua composição, principalmente pelo alumínio e pelo plástico policarbonato.

Para produção do alumínio é necessária grande demanda de energia (para produzir uma tonelada do metal são necessários cerca de 16.000 KW), sendo que essa energia, na maioria dos casos, é obtida através da queima de carvão mineral que libera gases poluentes na atmosfera. O metal também demora de 100 a 500 anos para se degradar na natureza. Além de tudo isso o alumínio ainda pode causar alergia, que se manifesta através de dermatites e desordens digestivas.

O plástico policarbonato pode causar sérios danos aos fetos de muitas espécies inclusive nos seres humanos devido ao bisfenol A. O bisfenol A também afeta a taxa de crescimento de animais, como ratos e camundongos, e interfere no crescimento dos testículos, da vesícula seminal, da próstata, da uretra e do pênis.

E aprendendo ciências...

Quando caminhamos empurramos o chão para trás com os pés. Isso faz com que o chão exerça uma força de atrito no sentido contrário, fazendo com que a pessoa seja empurrada para frente.

Se não fosse pela existência do atrito quando tentássemos caminhar, não iríamos conseguir. Ficaríamos “patinando” e nossa locomoção seria impossível.

A força de atrito deve-se à existência de rugosidades na superfície de contato dos objetos com o solo. Essas rugosidades não são observadas macroscopicamente, mas são elas que dificultam o movimento.

A força de atrito depende, basicamente, de dois fatores:

- Da superfície: quanto mais polida for a superfície, menos atrito haverá entre ela e o objeto;
- Força normal: trata-se da reação normal à superfície sobre a qual o corpo está apoiado e depende do peso do objeto. Quanto maior for a força normal, maior será a força de atrito.

Questionamentos: quais brinquedos podemos construir? O que podemos aprender com esse brinquedo?

8. ANEXO

Trabalho desenvolvido pelo professor regente Leandro para o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa

LEANDRO JOSÉ DE OLIVEIRA DELGADO

Relato de Experiência – Parcerias

Relato de Experiência apresentado ao Programa – Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa como pré-requisito para a obtenção de conclusão de curso.

Orientadora de Estudo: Simone da Silva Almeida

Juiz de Fora / MG

2015

Relato de Experiência – Parcerias

É possível alfabetizar sem amor, sem bem querer, sem querer estar junto, sem querer estar dentro, sem amizade, cumplicidade, paciência, solidariedade, respeito, sem intencionalidade, disciplina e responsabilidade? É possível alfabetizar alguém e se alfabetizar sem uma parceria potente e sincera? É possível alfabetizar alguém e se alfabetizar sem conhecer esse outro e se autoconhecer? Existe um caminho pronto, eficaz e seguro que garanta a alfabetização de todos? Qual deve ser o olhar da professora, ou do professor para com sua turma? É possível olhar sozinho?

Não se assuste com tantas perguntas, aliás, ao fazê-las, meu desejo é apenas provocar você leitor a pensar nos sujeitos, no cotidiano e nas relações que são tecidas no ato e na ação de alfabetizar.

Há algum tempo me deparei com a narrativa de Galeano:

“Diego não conhecia o mar. O pai, Santiago Kovadloff, levou-o para que descobrisse o mar. Viajaram para o Sul. Ele, o mar, estava do outro lado das dunas altas, esperando. Quando o menino e o pai enfim alcançaram aquelas alturas de areia, depois de muito caminhar, o mar estava na frente de seus olhos. E foi tanta imensidão do mar, e tanto seu fulgor, que o menino ficou mudo de beleza. E quando finalmente conseguiu falar, tremendo, gaguejando, pediu ao pai: me ajuda a olhar!”

Eduardo Galeano

Mesmo depois de muitos encontros e muitas atividades propostas e/ou realizadas ainda sim é difícil escolher uma experiência para relatar. Não é por acaso que escolho esta atividade em particular, a faço por que há algum tempo venho refletido sobre a importância da parceria no processo de alfabetização de nossas crianças. Uma parceria que quando estabelecida de forma sincera e respeitosa possibilita momentos ricos onde todos saem ganhando.

Talvez eu devesse dizer que este relato de experiência nada mais é do que um olhar, um pensar e um caminhar que se constrói e se propaga pelos *espaçostempos* do cotidiano escolar. No entanto, ao reconhecer a força da parceria, está evidente para mim que esse movimento de construção do saber e da própria relação que se estabelece entre professores e crianças não se faz apenas através do meu olhar, do meu pensar e do meu

caminhar, mas se faz principalmente num olhar, pensar e caminhar coletivo: meu e dos outros sujeitos tecedores de infinitas relações *no/do/com* o cotidiano escolar.

Desta forma, como acontece em minha prática educativa, é imprescindível que meu relato se faça *com: com o outro e com o cotidiano*.

Nós, que nos reconhecemos e nos assumimos como professores e professoras, estamos sempre buscando reinventar o cotidiano escolar de forma a possibilitar a aprendizagem. Penso que nossa busca deve ser incansável e em muitos casos ariscar e ousar é indispensável.

Foi ousando e arriscando que numa conversa com um amigo, que também é professor, pensamos, planejamos e formamos mais uma parceria. De um lado, eu⁷ – professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rocha Pombo⁸ e de outro, Rodolfo⁹ – professor de Física do Ensino Médio e estudante de Engenharia Ambiental da UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Depois de muito conversar e negociar, com direção, coordenação, Rodolfo e com as crianças do Quinto Ano A¹⁰, agendei a primeira visita de Rodolfo a escola para uma primeira conversa com as crianças. Colocamos em prática o projeto que envolvia a

⁷ Professor dos Anos Iniciais com formação em Normal Superior pela UNIPAC – Universidade Presidente Antônio Carlos, História pela UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora, Pós-graduação em Psicopedagogia pela FIJ – Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Mestrado em Educação pela UFF – Universidade Federal Fluminense, e distintos cursos de formação continuada como LIBRAS, PRÓ-LETRAMENTO, PACTO, etc..

⁸ A Escola Municipal Rocha Pombo (CAIC) fica à rua Açaí, 80 no bairro Amazônia, Zona Norte da Cidade de Juiz de Fora. O Centro de Difusão Cultural CAIC Rocha Pombo, foi criado pelo Governo Federal através do PRONAICA (Programa Nacional de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente) sendo entregue à comunidade no ano de 1996, pela Secretaria de Educação. Atualmente o CAIC oferece para a comunidade e para as crianças do ensino regular distintas oficinas, como: Capoeira, Arte (Visual, Dança, Música), Artesanato, Ginástica, Futebol, Vôlei, Handebol, Teatro, Horta e outras. Já a Escola Municipal Rocha Pombo, foi inaugurada no ano de 2003 para atender a expansão de turmas que se fazia necessário. A Escola atende crianças do bairro de origem e bairros vizinhos, como Milho Branco, Realeza, entre outros, oferecendo turmas da Educação Infantil ao 9º Ano do Ensino Fundamental.

⁹ Professor de Física do Ensino Médio com formação em Física pela UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora, graduando em Engenharia Ambiental também pela UFJF onde é bolsista e participante de um projeto desenvolvido pelo Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da UFJF (NEC) denominado “Brincando com a Física”.

¹⁰ A turma do Quinto Ano A é composta por crianças, que no ano letivo de 2014, foram agrupadas em uma turma cujo objetivo principal era a alfabetização, já que grande parte das crianças desta turma ainda se encontrava no processo inicial de alfabetização. Desde então, procura-se realizar atividades diferenciadas com esta turma. Hoje no Quinto Ano, há crianças já alfabetizadas e outras ainda caminhando no processo de alfabetização.

educação em ciência, trabalhando de forma interdisciplinar conhecimentos específicos de Física e de Educação Ambiental, mas que também oportunizou estudar e discutir conhecimentos de Matemática, de Língua Portuguesa, História, Geografia, etc..

Foi também nessa primeira conversa que eu e Rodolfo definimos com as crianças o primeiro brinquedo a ser produzido na próxima semana, bem como os materiais necessários à produção – alguns deles de responsabilidade das crianças. A princípio, nossa principal intencionalidade era a de procurar qualificar o processo de reciclagem para além da mera transformação de produtos, como prevê projeto “Brincando com a Física¹¹”.

Nesta proposta, são desenvolvidos roteiros para construção de brinquedos que permite trabalhar não só conteúdos de ensino de Física com crianças e jovens de várias idades, mas também conhecimentos relacionados ao meio ambiente uma vez que tais brinquedos são construídos a partir de materiais recicláveis e de baixo custo tais como: latas de refrigerante, garrafas Pet, mídias de CD e DVD descartadas, isopor, papel etc..

Entendemos que este processo de produção dos brinquedos permite discutir a ideia de reciclagem tendo em vista que o brinquedo gerado é, ao mesmo tempo, um produto da reciclagem e um objeto de aprendizagem.

Com uma versão adaptada para as crianças do roteiro proposto pelo projeto “Brincando com a Física” partimos para a produção da “Lata Maluca¹²” o primeiro brinquedo a ser construído com a turma.

Com as crianças, nosso objetivo era de possibilitar momentos que as envolvessem num cenário de discussões sobre o meio ambiente e também oportunizasse aprendizagens sobre distintas áreas de conhecimento. Pensando assim, sinalizávamos que nossa intencionalidade era a de não limitar as discussões a uma única disciplina, e sim realizar um trabalho interdisciplinar e potente.

É possível uma lata se movimentar sozinha?

¹¹ O projeto “Brincando com a Física” faz parte de uma proposta desenvolvida pelo Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da UFJF (NEC).

¹² A Lata Maluca foi o primeiro brinquedo a ser produzido em nossa sala de aula. Depois dela construímos o Ludião, o Disco Flutuante e ainda produziremos a Câmara Escura.

Como podemos ver no roteiro (Anexo 01), hoje vamos construir um brinquedo denominado Lata Maluca. Para sua construção podemos utilizar qualquer recipiente cilíndrico e fechado. Pode ser um pote de maionese, uma lata de leite em pó, uma lata de refrigerante vazia e outros. Hoje vamos utilizar a lata de refrigerante que vocês trouxeram.

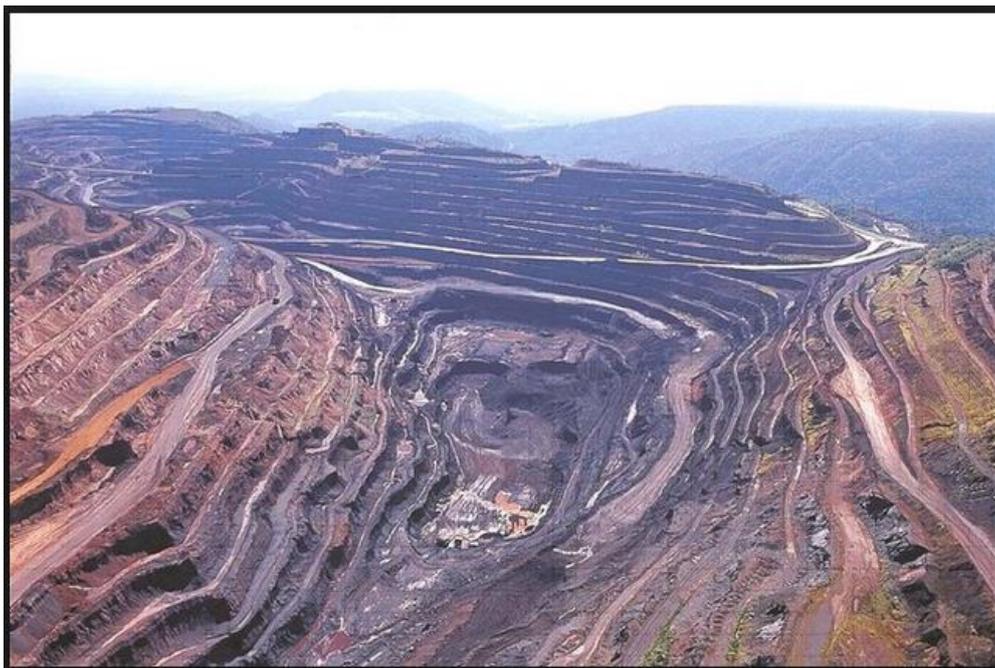
Numa roda de conversa fizemos alguns questionamentos: De onde veio a lata que você está usando? Você sabe dizer de que material ela é feita? Para onde vai esta lata depois que tomamos o refrigerante? O que pode ser feito para minimizar o impacto desta lata no meio ambiente?

Hoje vamos transformar essa lata de refrigerante num brinquedo que irá ajudar você a entender um pouco mais sobre ciências e algumas leis da natureza.

Com o roteiro em mãos, nós e as crianças iniciamos a leitura fazendo algumas paradas para conversarmos sobre o texto. Ao questionar “onde e como você conseguiu sua lata de refrigerante?” muitas e distintas respostas apareceram.

— *Eu encontrei no lixo. (...) Eu achei na rua, quando estava a caminho da escola. (...) Eu peguei no bar do meu avô professor. (...) Eu achei as latinhas na rua da minha casa. (...) Eu comprei um refrigerante, tomei e guardei a lata para trazer para a escola.* – Responderam as crianças.

Imagem 01 – A extração de bauxita.



Fonte: <https://williamengflorestal.wordpress.com/2010/03/23>.

Os questionamentos seguiram com a participação calorosa das crianças. Ao discutir a origem do alumínio, Rodolfo projetou imagens da bauxita (matéria prima utilizada para produzir o alumínio e conseqüentemente a lata de refrigerante levada pelas crianças) e do impacto ambiental causado pela extração da bauxita. Ao ver a imagem acima¹³, do meio ambiente de onde a bauxita é extraída, os olhos arregalados evidenciavam sentimentos de surpresa e de indignação das crianças.

Seguimos a leitura e as discussões sobre o texto “**E aprendendo ciências...**” (Anexo 02). Embora este momento tenha sido de grande importância para aproximar as crianças com alguns assuntos específicos de Física e Meio Ambiente, ele evidenciou também a ansiedade das crianças em começar a produzir o seu brinquedo.

Imagem 02 - Antes da construção do brinquedo.

¹³ Extração da bauxita, matéria prima utilizada na produção do alumínio.



Antes da construção do brinquedo verificamos que, por esquecimento, uma criança não havia levado a lata. Como algumas crianças levaram mais de uma lata, a doação foi feita ao colega.

O momento tão esperado havia chegado. Iniciamos a construção do brinquedo. Ao mesmo tempo em que eu circulava pelas mesas orientando e ajudando algumas crianças, eu também observava o que acontecia em nossa sala de aula. Enquanto o tócc do martelo na mão de Rodolfo furava todas as latas, as crianças andavam pela sala observando os colegas e pedindo ajuda.

Experimentando, descobriam formas mais fáceis de montar o brinquedo e socializavam com os colegas. Depois de “quebrarem a cabeça” o brinquedo estava pronto. Os que acabavam primeiro já procuravam um espaço vazio da sala e começavam a testar seu brinquedo. Após todas as crianças terminarem, sentamos em círculo e testamos todos os brinquedos construídos.

Em seguida Rodolfo fez os seguintes questionamentos: Como você explicaria o fato da lata maluca continuar se movimentando? Você sabia que o que acontece com a lata maluca é semelhante com o que acontece quando uma pedra é arremessada por um estilingue?

Imagem 03 – Conversando sobre a Física



As crianças opinaram, criaram suas hipóteses (algumas hipóteses se aproximaram da esperada pela ciência). Em seguida, conversando sobre algumas leis da Física, Rodolfo explicou:

— *Vamos pensar em um estilingue. Ao esticarmos a borracha do estilingue, ela acumula energia, que na Física chamamos de energia Elástica, quando soltamos o elástico a energia Elástica é transformada em outra energia, chamada de energia Cinética (energia relacionada ao movimento). É a energia Cinética com que a*

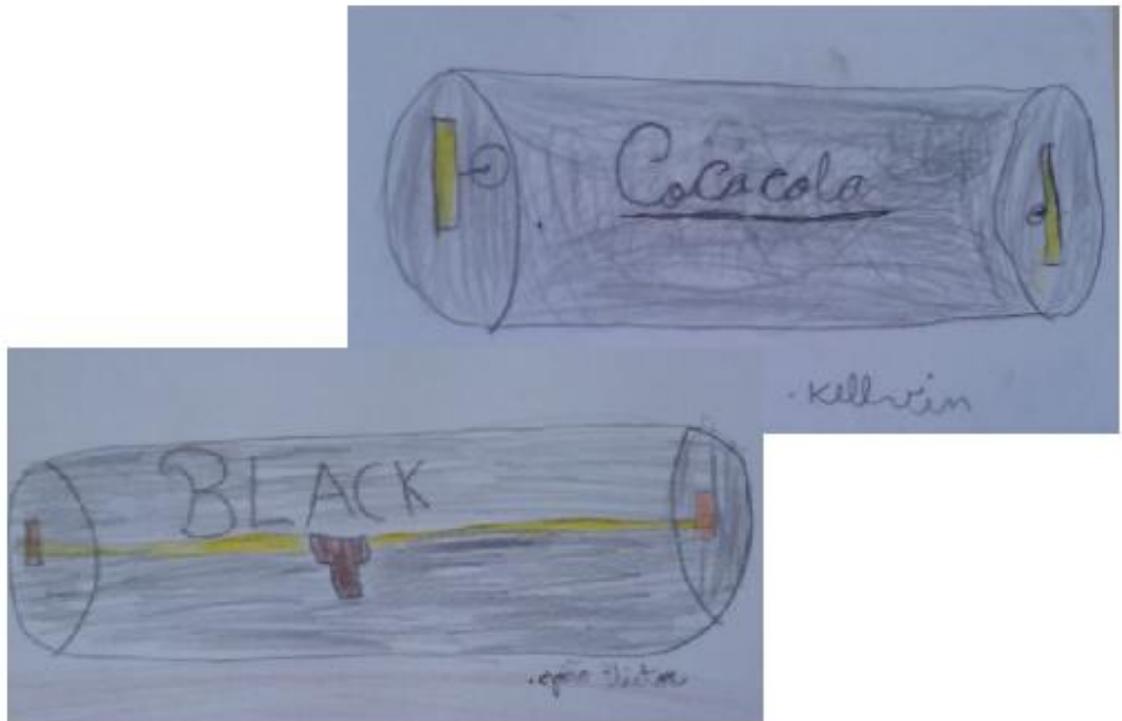
pedra seja lançada com uma determinada velocidade. No caso da Lata Maluca, o que ocorre é que quando rolamos a lata, estamos transferindo para ela a energia Cinética (energia relacionada ao movimento). O parafuso amarrado dentro da lata faz com que o elástico dentro da lata “torça”. À medida que a lata se movimenta, ela transforma a energia Cinética em energia Potencial Elástica. Essa energia Potencial Elástica é que fará com que a lata role novamente, mas no sentido contrário (transformando energia Potencial Elástico em energia Cinética) e assim por diante. Isso acontece porque a energia se conserva.

Nos dias que sucederam a construção da Lata Maluca, muitas outras atividades surgiram. Entre elas realizamos pesquisa na internet – coleta de dados sobre impactos ambientais, tempo de decomposição de alguns objetos e materiais distintos, preço de alguns materiais para reciclagem, situações problemas criados com dados da pesquisa e muitos debates sobre a temática meio ambiente. Produção de depoimentos das crianças sobre o projeto e atividades de Arte, como podemos observar a seguir:



— *Eu gostei na hora que a minha lata começou a tremer. Eu agradei ao Rodolfo por ele ter me ajudado a fazer a lata maluca, mas, quando eu voltei da aula de Educação Física o elástico da minha lata soltou sem querer. Quando eu cheguei em casa, eu arrumei a minha lata e brinquei até a hora de dormir. Eu aprendi que*

não devemos poluir o meio ambiente e que o principal material usado para fazer o alumínio é a baixita. A reciclagem do alumínio também serve de renda permanente para mão de obra. (M – 10 anos)



— *Quinta-feira, dia 20 de agosto eu fiz um brinquedo: a lata maluca. Eu não gostei muito porque o meu brinquedo não funcionou bem, mas achei muito interessante porque foi a primeira vez que eu vi um brinquedo que rolar sozinho. Rodolfo que nos ensinou a fazer o brinquedo. O alumínio é produzido pela bauxita que é retirada da natureza. São feitos muitos buracos e isso destrói a natureza. Isto afasta os animais. (M – 12 anos).*

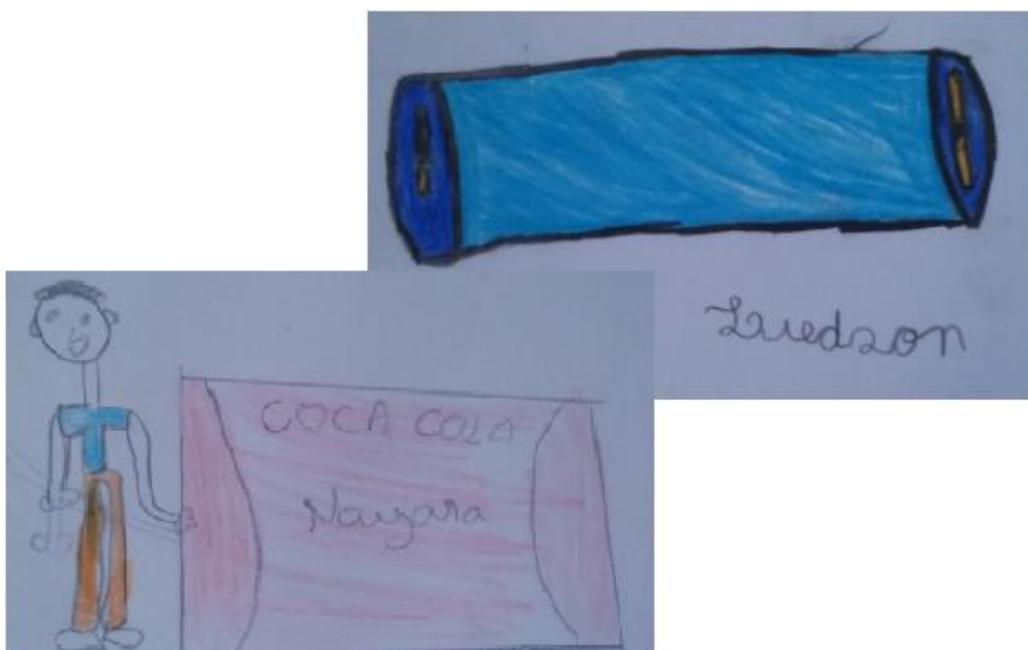
— *Na quinta-feira eu e os meus colegas fizemos um brinquedo chamado lata maluca. A lata do G – 11 anos ficou melhor e a do M – 10 anos ficou boa também. A minha ficou ruim, mas em casa eu fiz outra para ver se dava certo, aí na hora que eu joguei para ver a lata ficou boa e eu fiquei feliz. (J. V. 12 anos).*

— *Era uma quinta-feira quando eu, meus colegas e nossos professores resolvemos fazer um brinquedo. Aí a gente pegou uma lata de alumínio, um palito de*

churrasco, um elástico, um parafuso, uma linha e construímos lata maluca. Eu achei muito legal e maneiro. (K – 10 anos).

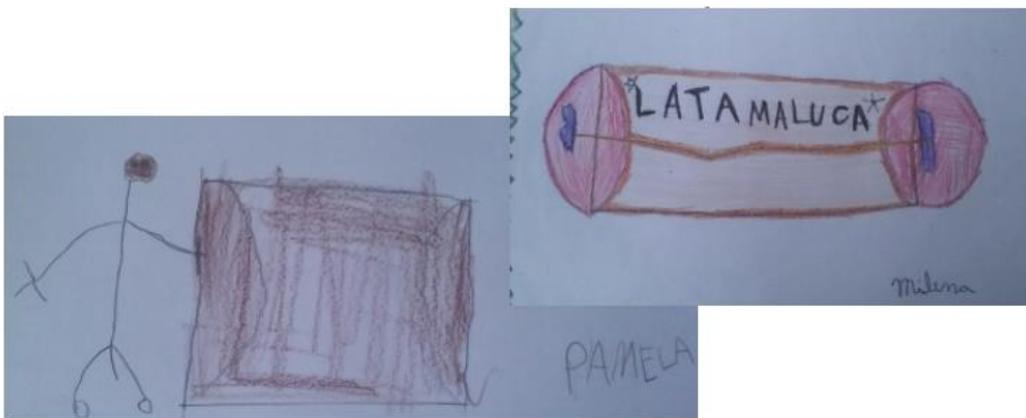


— *Rodolfo ensinou a nossa turma a fazer um brinquedo muito legal. Foi feito uma latinha de refrigerante que rola sozinha. A minha não rolou sozinha porque eu deixei o elástico bambo. Rodolfo pegou e arrumou para mim, aí eu brinquei com meus amigos. (N – 12 anos – Texto escrito com ajuda da profª de LIBRAS).*



___ *Eu gostei muito da aula do professor Rodolfo. Eu ajudei a construir a lata maluca. (L – 13 anos).*

___ *Na quinta-feira passada foi nosso primeiro dia de projeto. Fizemos a lata maluca. Na hora de fazer o brinquedo nós tivemos dificuldade para passar a linha, mas o nosso colega L- 13 anos nos ajudou. Nós usamos uma lata média de 350 ml, um parafuso e um elástico. Eu gostei muito e fiz mais brinquedos da lata maluca em casa. Foi muito legal e o Rodolfo falou da bauxita e que tem que fazer um buraco na terra para tira a bauxita. Agora nós vamos fazer um brinquedo que parece um submarino. Vai ser muito legal! (D – 10 anos).*



___ *Eu brinquei dentro da sala de aula com a lata maluca que a gente fez com o Rodolfo e foi muito legal. (J – 12 anos).*



— *Nós, alunas e alunos, construímos a lata maluca. Para construir a lata maluca, a gente precisou de um parafuso, um elástico, uma latinha de refrigerante e um palito de churrasco. Nós fizemos a lata com o Rodolfo. (A. C. 11 anos).*

— *No dia 20 de agosto Rodolfo nos ajudou a construir um brinquedo feito de latinha. Depois que ficou pronto, a gente brincou dentro da sala para ver se ela estava funcionando. O brinquedo de uns funcionou bem, de outros não, porque a latinha estava amassada. Ele mostrou fotos do meio ambiente e foi explicando. Ele também deu uma folha para cada um de nós e foi conversando e fazendo perguntas. Eu gostei muito do brinquedo. (C – 13 anos).*

Desenvolver mais essa atividade com as crianças foi bastante interessante e produtivo, sobretudo por se tratar de um tema que elas se interessam. Assumindo o papel de cientistas as crianças reproduziram, inventaram e reinventaram o ‘como fazer o brinquedo’.

Paralelo à satisfação das crianças está a minha enquanto professor. Propor e realizar essas e outras experiências com as crianças tem me possibilitado ultrapassar alguns obstáculos, sobretudo em relação ao medo de experimentar. Hoje, assumindo

meu lugar de professorpesquisador¹⁴ e me valendo também da escuta sensível¹⁵, tenho compreendido que a parceria e a experiência se apresentam como fundamentais para o processo de ensinar e aprender que estamos imersos.

Efetivar esta parceria com Rodolfo e com as crianças me possibilitou construir uma prática singular que transformou a sala de aula num *espaçotempo* de trocas de experiência, socialização de saberes e construção de novos conhecimentos. É nesse sentido que, assim como disse o menino Diego a seu pai na narrativa de Galeano, eu espero continuar formando novas parcerias que me ajudem a olhar para o cotidiano e para as práticas educativas.

Um abraço fraterno e paz profunda a todos!

Professorpesquisador Leandro Delgado.

¹⁴ Essa junção de termos que aparece neste trabalho tem o sentido de mostrar que tenho conscientes os limites deixados em mim no momento de minha formação. Formação ocorrida no contexto da ciência moderna dominante, de tantas dicotomias e certezas, povoadas com suas teorias e conceitos que são insuficientes para entender o cotidiano. No entanto, a própria história ensina que é possível mudar o paradigma e, ao mudá-lo, muda-se a escrita, pois forma e conteúdo são indissociáveis. Com isso, ao mudar a escrita, como nos desafia Deleuze, estou criando uma língua nova dentro da própria língua, colocando a língua em desequilíbrio.

¹⁵ A escuta sensível reconhece a aceitação incondicional do outro. Ela não julga, não mede, não compara. Ela compreende sem, entretanto, aderir às opiniões ou se identificar com o outro, com o que é enunciado ou praticado (BARBIER, 2004, p. 94).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Nilda. **Trajetórias e redes na formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

_____; OLIVEIRA, Inês, B de. **Pesquisa no/do cotidiano das escolas. Sobre redes de saberes**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2001.

_____; GARCIA, Regina Leite (orgs.). **O sentido da escola**. 5 ed. Petrópolis: DP *et Alii*, 2008.

ARAÚJO, Mairce da Silva; PÉREZ, Carmen Lúcia Vidal. **Um jogo de luz e de sombras: lógicas de ação no cotidiano escolar**. Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dez. 2006.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução Lucie Didio. Série Pesquisa em Educação, v. 3, Brasília, Líber Livro Editora. 2004.

BENJAMIM, Walter. **Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação**. São Paulo: Duas Cidades; Ed.34, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ludicidade na sala de aula: ano 1/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012.

_____. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Interdisciplinaridade no ciclo de alfabetização. Caderno 03 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2015.

_____. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: A criança no ciclo de alfabetização. Caderno 02 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2015a.

CERTEAU, Michel de. **A Invenção do Cotidiano**: 1. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

DELGADO, Leandro José de Oliveira. Narrativas e Práticas Docentes: Reinventando o Cotidiano Escolar. Dissertação (Mestrado em Educação) – Orientadora: Carmen Lúcia Vidal Perez – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2015. 219p.

ESTEBAN, Maria Tereza. **Dilemas para uma pesquisadora com o cotidiano**. In: GARCIA, Regina Leite (Org.). Método: pesquisa com o cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

_____; ZACCUR, Edwiges. **Professora-pesquisadora – uma práxis em construção** / Maria Teresa Esteban e Edwiges Zaccur (orgs.) – Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FERRAÇO, Carlos Eduardo; PEREZ, Carmen Lúcia Vidal; OLIVEIRA, Inês Barbosa (organizadoras). **Aprendizagens cotidianas com a pesquisa: novas reflexões em pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas**. Petrópolis: DP *et Alii*, 2008. – Cotidiana e Pesquisa em Educação.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. RJ: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Esperança. Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido** / Paulo Freire. Notas: Ana Maria Araújo Freire. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. SP: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, Regina Leite. **A difícil arte/ciência de pesquisar com o cotidiano**. In: _____ (Org.). Método; métodos; contramétodos. São Paulo: Cortez, 2003. p. 193-208.

LARROSA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência**. Revista Brasileira de Educação. N. 19, p. 20-28, Jan/Fev/Mar/Abr/2002.

LEAL, Bernardina Maria de Souza. **Chegar a Infância** – Bernardina Maria de Souza Leal. Niterói: EdUFF, 2011.

LOPES, Jader Janer Moreira. **Geografia da Infância: reflexões sobre uma área de pesquisa** / Jader Janer Moreira Lopes, Tânia de Vasconcelos. Juiz de Fora: FEME, 2005.

PÉREZ, C. L. V. **Injustiças Cognitivas: ressignificando os conceitos de cognição, aprendizagem e saberes no cotidiano da escola**. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro. FAPERJ, 2009.

EDUCAÇÃO EM FOCO: revista de educação. Universidade Federal de Juiz de Fora. Faculdade de Educação / Centro Pedagógico. Educação em Foco, edição especial, fev. 2015 Quadrimestral 386p.

APENDICES

Apêndice 01 – Lata Maluca

Para construção da lata maluca, vamos precisar:



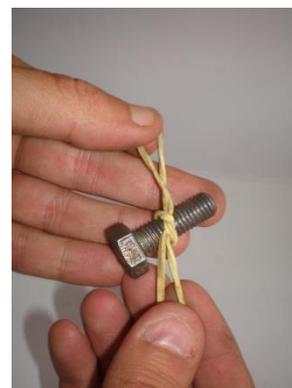
- Uma lata de refrigerante vazia;
- Elástico;
- Um parafuso;
- 1 palito de churrasco;
- Martelo e prego.

Como fazer:

1) Faça um furo no fundo da lata.



2) Amarre o elástico no parafuso, de forma que este fique fixo no meio do elástico.



3) Coloque o conjunto parafuso/elástico no interior da lata, fixando ambas as pontas do elástico no exterior da lata de forma que o elástico fique esticado. Role a lata para frente e observe o que irá acontecer.



Agora vamos aprender um pouco mais sobre ciências...

Apendice 02 – E aprendendo ciências...

O alumínio é obtido a partir de um minério chamado bauxita. É com a extração desse minério (imagem – a extração da bauxita) que se iniciam os impactos ambientais. Para se retirar a bauxita do solo, é necessário remover a vegetação que o cobre e escavá-lo, pois a bauxita é um minério localizado um pouco abaixo da camada superficial do solo (cerca de 4,5 metros). Após uma série de processos químicos consegue-se separar os distintos elementos presentes na bauxita da alumina: elemento que dá origem ao alumínio (um metal que pode ser infinitamente reciclável).

Cuidando do nosso ambiente...

A reciclagem de latas de alumínio também se reflete na economia de aproximadamente 95% da energia elétrica utilizada na produção do metal a partir da bauxita. Além do estímulo à consciência ecológica, da economia de energia elétrica e dos recursos naturais, a reciclagem de latas de alumínio traz benefícios sociais para o país, como geração de empregos e renda para milhares de pessoas, sem dizer que minimiza consideravelmente o impacto ambiental.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita são poupados o que implica em algumas vantagens, tais como:

- Menor agressão ao meio ambiente;
- Incentiva a reciclagem de outros materiais;
- Serve como fonte de renda permanente para mão de obra não qualificada;

- Injeção de recursos na economia local, dentre outros.