

Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5º ano do Ensino Fundamental da educação básica

RESUMO

Jefferson Rodrigues Pereira
jeffersonrodrigues567@gmail.com
[0000-0003-4837-4063](tel:0000-0003-4837-4063)
Universidade Federal do Pará,
Breves, Pará, Brasil

Gunar Vingre da Silva Mota
gunar@ufpa.br
[0000-0002-4085-118X](tel:0000-0002-4085-118X)
Universidade Federal do Pará,
Belém, Pará, Brasil

Jordan Del Nero
jordan@ufpa.br
[0000-0001-8087-8427](tel:0000-0001-8087-8427)
Universidade Federal do Pará,
Belém, Pará, Brasil

Carlos Alberto Brito da Silva Júnior
cabsjr@ufpa.br
[0000-0003-4837-4063](tel:0000-0003-4837-4063)
Universidade Federal do Pará,
Ananindeua, Pará, Brasil

Neste artigo, propomos cinco atividades relacionadas aos conteúdos de Ciências Físicas, realizadas com 37 alunos de 10 a 13 anos e dois professores de Ciências, em duas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental (EF) de uma escola pública municipal de Breves/PA. Abordando temas de física, expomos alguns experimentos com materiais alternativos e de baixo custo, com o intuito de despertar o interesse dos alunos, estimulando a sua criatividade para resolver situações-problema do seu cotidiano e validar que, dentro da visão teórica e prática, a utilização da experimentação seja peça fundamental no processo de ensino-aprendizagem. E que, dessa forma, os professores possam obter grandes avanços no aprendizado dos alunos. Utilizando a pesquisa de caráter investigativo-construtivista por meio do estudo por investigação, obtivemos registros que levam à reflexão de como tais atividades auxiliam na construção do conhecimento científico, proporcionando a aprendizagem e formando cidadãos participativos que questionam e propõem novas ideias.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades experimentais. Ensino de Ciências. Materiais alternativos.

INTRODUÇÃO

As aulas de ciências têm sido tachadas como chatas e desinteressantes, por serem descontextualizadas da realidade dos alunos e assumirem posturas totalmente conteudistas, visando apenas à absorção de conteúdos e resoluções de exercícios (ARNONI *et al.*, 2003). Essa prática de ensino baseada em repasse e memorização de conteúdo trata os alunos como uma simples caixa ou uma esponja, onde os conteúdos são despejados ou absorvidos; isso faz com que a antipatia dos alunos pela disciplina só aumente.

Mesmo com todos os progressos científicos e tecnológicos que acompanham o campo das ciências físicas, o desinteresse e a dificuldade dos alunos em compreender os fenômenos ligados a tal disciplina é grande e o uso apenas da teoria como ferramenta pedagógica faz do processo ensino-aprendizagem algo demasiadamente abstrato. De acordo com *Lorenzetti e Delizoicov* (2001), os professores nas suas aulas precisam conectar os conhecimentos científicos adquiridos na escola com o mundo real dos alunos, isto é, no local onde ele está inserido (região, município, escola,...).

É necessário compreender que determinado assunto só fará aflorar o interesse dos alunos se tiver um significado e esteja dentro do mundo dos mesmos. Faz-se necessário buscar estratégias e metodologias de ensino, onde os alunos sintam-se participantes desse processo e não apenas meros expectadores.

Considerando tal pensamento, as atividades experimentais podem ser usadas para unir teoria e prática, pois possuem a capacidade de atrair o interesse dos alunos.

Segundo *Silva e Rocha* (2005), mesmo com todas as dificuldades que assolam a educação, pode-se trabalhar os experimentos com materiais didáticos de baixo custo, fácil acesso e objetos do cotidiano do aluno, permitindo que ele não apenas fique na teoria, mas visualize determinados fenômenos científicos, enriquecendo a qualidade dos assuntos abordados e o entendimento.

Seguindo esta perspectiva, foram trabalhados experimentos com 37 alunos de 10 a 13 anos de idade, em duas turmas do 5º ano do *Ensino Fundamental* (EF) de uma escola municipal de EF, localizada no centro de Breves-Pa, uma vez que ao se ensinar ciências físicas, os experimentos não podem ser deixados em segundo plano nos anos iniciais da educação básica, pois é da natureza da criança testar, investigar, experimentar e propor soluções, sendo papel da escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre o conhecimento científico e o espontâneo.

A proposta de utilizar atividades experimentais para ensinar ciências físicas aos alunos do EF I (1º ao 5º ano, antigas alfabetização a 4ª série) surgiu da importância da elaboração do conhecimento científico nesta fase escolar, já que a base desse conhecimento é construída nos primeiros anos da educação básica, levando-se à reflexão de como as aulas teóricas e experimentais podem influenciar os alunos, fazendo com que eles interajam com objetos e materiais auxiliando o desenvolvimento e a capacidade de aprender, eliminando a antipatia e a rejeição, identificadas no *Ensino Médio* (EM) pelas disciplinas Física, Química e Biologia (GADÉA e DORN, 2011).

As atividades experimentais fundamentam os conceitos científicos, além de proporcionar uma aprendizagem significativa, uma vez que confrontam os saberes

espontâneos que o estudante utiliza para interpretar os fenômenos naturais, acrescentando elementos da realidade ao pensamento do aluno e experiências pessoais, já que eles manipularão materiais e socializarão significados e teorias com os colegas e o professor, fazendo do docente um facilitador no processo educacional, deixando de ser visto como um simples transmissor de conteúdo.

Os experimentos foram realizados nas salas de aula buscando estimular a curiosidade que é peculiar na criança e a participação da turma na realização das atividades, com o objetivo de proporcionar o contato direto das crianças com os experimentos e com os conteúdos abordados nas ciências físicas, o que contribui para o desenvolvimento social e intelectual do aluno.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Até a promulgação da Lei n. 4.024/61, o ensino de Ciências era ministrado somente nas duas últimas séries¹ do antigo curso ginasial; neste período o tradicionalismo reinava no âmbito educacional do país, cabendo ao professor transmitir o conhecimento através de aulas expositivas e ao aluno o papel de absorver tais informações. A principal metodologia de avaliação era o questionário que deveria ser respondido segundo as ideias do livro ou texto escolhido pelo professor.

Tudo isso fez com que o Brasil, no ano de 1960, passasse por mudanças políticas, que afetaram a concepção da escola e do ensino de ciências. Os avanços do conhecimento científico e as influências da Escola Nova - que defendia as atividades práticas por serem importantes fatores na construção do conhecimento, o que facilitaria a compreensão de conceitos - estimulou a criação da Lei n. 4.024/61, que tornou obrigatório o ensino de ciências em todas as séries ginasiais.

As atividades experimentais começaram a fazer parte de projetos de ensino e cursos de formação de professores, sendo vistas como a solução para o ensino de ciências, tornando-se peça fundamental para facilitar o processo de transmissão do conhecimento. O ensino de ciências passava a ter como objetivo principal a utilização do método científico, na perspectiva de democratizar o conhecimento científico para todos os cidadãos, pois esse método permitia que os alunos reconhecessem problemas através de observações de um fato, levantassem e testassem hipóteses, tirando conclusões.

Atualmente o ensino de ciências utiliza-se de diferentes metodologias e instrumentos que visam alcançar uma educação significativa, em que o aluno se torne um ser ativo do processo ensino-aprendizagem: como os experimentos. Os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCNs) preconizam que as atividades experimentais em geral são trabalhadas pelos professores através de demonstrações, em que se segue um protocolo ou guia de experimentação, como, por exemplo, demonstrar que a mistura de vinagre e bicarbonato de sódio produz uma reação química, verificada pelo surgimento de gás. Nesta forma de experimento o professor realiza uma experiência para sua classe, e os alunos participam observando e acompanhando os resultados. É destacado que mesmo

¹Utilizasse o termo “séries” no texto nas citações feitas antes da Lei nº 11.274 de fevereiro de 2006 que estende o ensino fundamental com duração de 9 anos e posteriormente o termo “série” é substituído por “ano”.

nos experimentos de demonstrações, quando o professor solicita que os alunos apresentem expectativas de resultados, acaba se ampliando a participação dos alunos nesse processo (BRASIL, 2007).

É importante entender que os PCNs incentivam a experimentação, onde o educador fomente a participação dos discentes nestas atividades, pois desta forma a significação e a construção do conhecimento será facilitada, uma vez que o contato com as experiências permitirá ao aluno a interação com o real, proporcionando-lhes a formulação e discussão de ideias. As estratégias e metodologias no ensino de ciências através das atividades experimentais buscam além da teoria, aguçar a curiosidade e o interesse dos alunos sendo uma forma de promover a compreensão dos estudantes, em relação a determinado assunto, que trabalhado somente dentro da teoria ficará demasiadamente abstrato, dificultando o aprendizado, pois de acordo com *Salvadego et al.* (2009) a prova de ideias e teorias ensinadas serão estabelecidas pela visualização.

Contudo, a efetivação de experimentos nas aulas de ciências enfrentam problemas que vão desde a qualificação profissional à falta de recursos financeiros e infra-estrutura disponíveis aos educadores. Desta forma, *Valadares* (2001) demonstra ser viável a utilização de experimentos, no ensino de ciências, simples, fáceis e de baixo custo, onde os alunos serão direcionados ao processo de aprendizagem, sendo estimulados a adotar uma atitude mais empreendedora e a romper com a passividade, levando-os a participar do processo de aprendizagem.

Seguindo esta linha de pensamento, destaca-se que mesmo na ausência de ambientes e instrumentos apropriados para se fazer atividades experimentais, com um pouco de criatividade e utilização de materiais baratos, as aulas de ciências podem tornar-se atrativas cativando o interesse dos alunos pelo assunto abordado. Sendo assim, a utilização de materiais simples e do cotidiano do aluno ocasionará ao professor explorar vários campos da ciência, permitindo que os alunos construam o conhecimento inerente ao ensino de ciências simplificando a compreensão da mesma.

No texto da Direção Geral do Ensino Básico e Secundário (DGEBS, 1993), acredita-se que as atividades práticas e experimentais desempenhem um papel importantíssimo na educação de ciências contribuindo na formação dos alunos, favorecendo a aquisição de competências científicas, construindo conhecimento e soluções, desenvolvendo atitudes que assegurem que no futuro esses conhecimentos serão aplicados.

Com a conclusão e homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) realizada pelo MEC, em 12/2017, é permitido: **1-** elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas das escolas públicas e privadas; **2-** apresentação de políticas para a formação de professores; **3-** produção de material didático e **4-** avaliação. Ela (BNCC) visa promover a equidade (respeito à igualdade de direitos dos alunos à educação) na medida em que define as aprendizagens essenciais e orienta as políticas educacionais que serão aplicadas nas escolas de todo o país. Na BNCC, os componentes curriculares de Ciências foram distribuídos em 3 unidades temáticas ao longo de todo o EF, são elas: **1-** Matéria e Energia; **2-** Vida e Evolução; e **3-** Terra e Universo. De acordo com a BNCC é de praxe o professor promover estratégias a fim de contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando-os para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos (BRASIL, 2017).

Desta forma, trabalhar experiências, principalmente com materiais alternativos que permitam ao aluno condições de manipular os experimentos, facilita o aprendizado dos conceitos, desperta o interesse e suscita uma atitude indagadora por parte do estudante.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Muito tem-se discutido sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. Não é possível pensar no ensino de Ciências como uma aprendizagem que será efetivada somente no futuro, já que a criança é uma cidadã do presente e não do futuro, e, nesse sentido, compreender ciência é proporcionar a interação social no hoje e no amanhã, capacitando e buscando a formação de cidadãos participativos tanto nos dias atuais como no porvir (BRASIL, 2007).

A importância concedida ao ensino de ciências nos anos iniciais do EF foi expressa na Conferência Mundial promovida pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco, 1999) com o tema “*Ciência para o Século XXI: Um Novo Compromisso*”, ao enfatizar que o acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, faz parte do direito à educação de todos, e que a educação científica é de importância essencial para o desenvolvimento humano, para a criação da capacidade científica endógena e para que tenhamos cidadãos participantes e informados.

Grala (2007) aponta que pesquisas neurocientíficas demonstram ser o cérebro humano tremendamente plástico e, se for exercitado, desenvolve-se mais rapidamente. Para que ocorra este exercício, o cérebro necessita enfrentar desafios que podem ter a forma de situações intrigantes que despertem a sua curiosidade; assim é que um dos objetivos da educação nos anos iniciais é desenvolver a cognição a partir dos conceitos científicos, pois não há motivo para adiar até o início do EF II (maior) e o Ensino Médio (EM) para colocarmos os alunos em contato com conceitos que já fazem parte do seu cotidiano.

Neste sentido faz-se necessária a iniciação das crianças no ensino de ciências desde muito cedo, já que nesta idade (na primeira infância) a motivação pela aprendizagem é imensa e a educação relacionada à ciência favorece ao professor fomentar nos alunos a capacidade de observar, comparar, questionar e interpretar com fundamentos científicos o mundo que os cerca desenvolvendo a inteligência, o espírito crítico, a personalidade, que são atitudes que fazem parte da alfabetização científica (SOUSA, 2012).

De acordo com o *Currículo Nacional do Ensino Básico*, no 1º ciclo deve-se começar a realizar experimentos simples utilizando a curiosidade da criança para se trabalhar a observação, hipótese e explicação de resultados, criando um sentimento de interesse, entusiasmo e admiração da criança pelo ensino de ciências. Contudo, é necessário para a compreensão dos conhecimentos científicos que haja uma relação entre a realidade que rodeia o aluno e a atividade proposta.

Os estudos de *Matos e Valadares* (2001) afirmam ter a ciência grande potencial quanto ao envolvimento dos alunos na construção da aprendizagem, devendo ser trabalhado o ensino de ciências nos primeiros ciclos da educação básica, de modo a despertar nos alunos o interesse e a vontade de descobrirem cada vez mais o mundo que os cerca, encorajando-os à reflexão crítica, construção

ativa e significativa do conhecimento e não na sua retenção passiva e reprodução de memória.

Os PCNs de ciências naturais enfatizam que as crianças geralmente são curiosas e procuram respostas para o que sentem, ouvem e veem. Nesta fase dos porquês, elas querem explicações sobre: como faz? Como funciona? O que é isso?, sendo função da escola e do professor estimular os alunos a buscarem essas respostas, fazendo da sala de aula e do ensino de ciências um lugar de construção do processo de aprendizagem, transformando e ampliando o repertório de representações e explicações que a criança possui da realidade (BRASIL, 2007).

O contato das crianças com o ensino de ciências em seus primeiros anos na escola é desejável e é possível, pois possibilitará o embate entre o pensamento e os conhecimentos embasados na credence popular com o conhecimento e explicações científicas, tendo o educador a visão de que o ensino de ciências requer uma metodologia diferenciada que permita a criança uma comunicação acessível e significativa com a ciência, cabendo ao educador o papel de mediar e favorecer esse processo.

Os desafios da experimentação aumentam quando o aluno participa da construção do experimento, permitindo que discutam ideias e manipulem materiais, sendo necessária a atuação do professor na discussão do problema, resultados e materiais que serão utilizados, sendo comum os alunos terem sugestões para modificar os experimentos protocolados. O professor assume o papel de incentivar a discussão dessas ideias e pô-las em prática, sempre que possível, uma vez que isso não acarretará em perda de tempo, mas contribuirá para a construção do conhecimento (BRASIL, 2007).

Nos PCNs de ciências referentes aos cinco primeiros anos da Educação Fundamental fica explícito que o foco principal em relação à experimentação é permitir aos estudantes que não apenas sejam observadores, mas que participem das experiências adquirindo e construindo conhecimentos, onde o contato com essas atividades permitirá à criança a aprendizagem de conceitos de ciências, a partir da exploração e construção de experimentações simples.

Para *Colombari e Melo* (2006), quando o aluno aprende através da memorização ele será capaz de repetir ou utilizar mecanicamente, sem entender, em absoluto, o que está dizendo ou que está fazendo, ou seja, ele absorverá conteúdos, mas não lhes atribuirá quaisquer significados. *Chassot* (2003), afirma que até pouco tempo o importante era a transmissão “massiva” de conteúdos, os professores eficientes eram mensurados pelas quantidades de páginas repassadas aos estudantes, sendo um estudante competente aquele que sabia, isto é, que era depositário de conhecimentos.

No ensino de ciências, tal forma de pensar torna-se uma barreira na construção do conhecimento, pois o aluno torna-se apenas um observador, sendo necessária a utilização de métodos pedagógicos que auxiliem os estudantes na construção do conhecimento e façam do professor um facilitador desse processo. Os experimentos são um desses métodos e sua importância é consensual entre os professores, mas em alguns casos o ensino de ciência acaba se resumindo a definições e memorização de fórmulas, pois as escolas são carentes de espaço adequado para realização dessa prática.

A abordagem estritamente formal não permite ao professor visualizar as várias possibilidades que existem para tornar a ciência mais “palpável”, sendo um dos grandes desafios atuais do ensino de ciências nas escolas a construção de uma ponte entre o cotidiano dos alunos e o conhecimento ensinado, e que na ausência dessa ligação os alunos criarão apatia e distanciamento da disciplina (VALADARES, 2001).

Segundo *Sousa* (2012), compete ao professor orientar e auxiliar na organização e desenvolvimento das mesmas e estimular a discussão dos assuntos, possibilitando o desenvolvimento de competências essenciais, como, por exemplo, a capacidade de questionamento, de experimentação, de controle de variáveis, etc. que, por sua vez, levarão ao desenvolvimento do raciocínio e à construção do conhecimento. Esta concepção está presente no artigo 3º do Decreto-Lei nº 6/2001, de 18 de Janeiro, que prima pela valorização da aprendizagem experimental nas diferentes áreas e disciplinas, em particular, e com caráter obrigatório, no ensino das ciências, promovendo a integração das dimensões teórica e prática.

Seguindo esta linha de raciocínio, de uma educação construtivista, os estudos de *Rosa et al.* (2007) mostram como se torna importante atividades experimentais de conhecimentos científicos nas séries iniciais, já que as crianças tem hábitos de elaborar explicações causais dos fenômenos do dia- a- dia, e essa curiosidade pode ser explorada pelo professor nas aulas de ciências, tendo a experimentação um papel motivador, contribuindo para a efetivação da aprendizagem e conhecimento científico.

Ensinar ciências às crianças é incentivá-las a investigar e fazer descobertas, construir respostas a acontecimentos do cotidiano. *Schroeder* (2005) afirma que o ensino de física nas séries iniciais permite à criança refletir, ousar e propor suas próprias ideias, criando nela atitudes construtivas em relação à aprendizagem. As atividades experimentais certamente propiciam compreender a teoria, de forma lúdica e divertida. E por estarem as crianças em processo de evolução e desenvolvimento do pensamento sua curiosidade aguçada, permite-lhes compreender conceitos científicos, especialmente quando trabalhados em forma de experiências (GADÉA e DORN, 2011).

A utilização de materiais simples e do cotidiano do aluno ocasionará ao professor explorar vários campos da ciência, permitindo que os alunos construam o conhecimento inerente ao ensino de ciências, simplificando a compreensão da mesma. *Malacarne e Strieder* (2009) destacam que o uso da experimentação em aulas de Ciências não é um processo trivial e necessita de elaboração e de um estudo cuidadoso do experimento que se irá trabalhar.

METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu em uma escola municipal de EF localizada no centro de Breves-Pa, onde foram realizadas aulas teóricas e experimentais com 37 alunos, distribuídos em duas turmas do 5º ano da educação básica, por um graduando do Curso de Ciências Naturais da Faculdade de Ciências Naturais do Campus Universitário do Marajó-Breves/UFPA (FACIN/CUMB/UFPA) como atividade para a construção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). As atividades aconteceram em 5 aulas de 50 minutos no mês de dezembro do ano de 2013. Os temas das aulas

tratavam de assuntos sobre força gravitacional, força magnética, inércia, 3ª Lei de Newton, combustão e pressão atmosférica.

A turma 501, matutina, era formada por 19 alunos na faixa etária entre 10 a 12 anos, enquanto a turma 503, vespertina, tinha 18 alunos na faixa etária de 11 a 13 anos. A escolha pelo 5º ano faz referência à transição do EF I (menor), que engloba os anos iniciais do 1º ao 5º ano, para o EF II (maior), que engloba o 6º ao 9º ano. Verificar: “Como está sendo feita essa transição do processo de ensino-aprendizagem que envolve aluno e professor?” Esse é um fator preponderante dentro da escola e de toda a Educação Básica.

A turma 501 era composta por alunos bastante agitados e apesar de estarem no último ano do EF Menor pareciam ainda estar no nível de 2º ano, pois tinham grande dificuldade em dominar a escrita e a leitura; o fato de estarem em processo de alfabetização dificultava o trabalho do professor que comentou “*ser complicado alfabetizar esses alunos e avançar com os conteúdos que fazem parte do currículo*”. Já a turma 503 era constituída por um número menor de alunos que pouco conversava, a grande maioria tinha vindo do *programa de aceleração de aprendizagem*² e poucos apresentavam dificuldades em escrever e ler.

Segundo o MEC, o *programa de aceleração de aprendizagem* “é considerada uma estratégia pedagógica que tem a finalidade de possibilitar aos sistemas públicos de ensino, municipal e estadual as necessárias condições para combater o fracasso escolar, proporcionando aos alunos que apresentam a chamada distorção idade-série efetivas condições para a superação de dificuldades relacionadas com o processo de ensino-aprendizagem”.

Tendo em vista as dificuldades citadas acima, além de as escolas em geral não disporem de laboratório de ciências, mas sabendo que os experimentos instigam o aluno a tratar de problemas desafiadores, buscou-se estimular esses alunos através da produção de experimentos com materiais alternativos nas salas de aula, onde procurou-se abordar os conteúdos na prática relacionando-os com a teoria e com o cotidiano do aluno. Além disso, os alunos deveriam se apropriar dos conhecimentos científicos, utilizando a metodologia de caráter investigativo-construtivista.

A investigação segundo *Zanon e Freitas (2007)* possibilita o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Já o construtivismo de acordo com *Piaget (2010)*, afirma ser a aprendizagem um fator resultante da criação de um segmento de desequilíbrio conduzindo a criança ao equilíbrio, fazendo do professor um ser incentivador, que a todo momento estimule e ofereça condições ao aluno na construção do conhecimento.

Foi feito um cronograma das atividades a serem realizadas com os alunos. No primeiro momento, houve uma conversa com a direção da escola sobre o trabalho a ser desenvolvido e com os professores em relação às turmas que seriam aplicadas as atividades; um dia foi destinado para observação e contato com os

²Termo atribuído ao programa instituído em 1997 pelo Ministério da Educação (MEC) que visa corrigir a distorção do fluxo escolar, ou seja, a defasagem entre a idade e a série que os alunos deveriam estar cursando. Essa distorção geralmente está ligada à repetência e à evasão escolar, considerados os principais problemas da educação nacional. A correção do fluxo escolar é entendida como uma questão política, pois a partir dela surgem políticas ou planos educacionais determinados, que partem da ideia de que o nível de maturidade dos alunos permite uma abordagem mais rápida dos conteúdos para ajudar-lhes a recuperar o tempo perdido.

alunos das duas turmas (501 e 503) selecionadas, em sala de aula. No segundo momento, marcou-se o período de uma semana na qual 5 atividades teóricas e práticas seriam apresentadas aos alunos e pelos alunos no processo de construção dos experimentos. Neste intervalo que antecedia a realização do trabalho, buscaram-se experimentos e conteúdos de física que pudessem ser realizados abordando os temas e competências propostos no currículo e nos PCNs de ciências naturais.

Na fase de aplicação do trabalho, os assuntos relacionados aos experimentos que seriam feitos foram apresentados aos alunos. Em seguida, foram apresentadas as atividades experimentais, iniciando com a montagem dos experimentos usando materiais alternativos e de fácil acesso através de orientações. O entusiasmo dos alunos foi visível em relação às atividades principalmente quando construíam as experiências e se manteve no momento da execução e do funcionamento dos experimentos pelo fato de usarmos a metodologia baseada no estudo por investigação de caráter investigativo construtivista. As atividades teóricas e práticas duraram 5 dias, quando foram apresentados 5 experimentos. Cada dia para cada experimento, onde foi trabalhado primeiro a teoria e, posteriormente, a prática.

Entre um experimento e outro, os alunos eram encorajados a elaborar respostas aos fenômenos observados, sendo proposto que eles fizessem desenhos que explicassem os experimentos. Foram aplicados também questionários com questões objetivas para os professores e alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cinco experimentos trabalhados abordam temas de física que são analisados nesta seção discutindo a relevância e a contribuição que eles proporcionam na aprendizagem de ciências físicas. A análise dos dados foi feita através de desenhos explicativos feitos pelos alunos e das respostas dos questionários aplicados aos alunos e professores, de modo que os conceitos científicos pudessem ser introduzidos no saber do aluno, fazendo com que eles participassem do processo de construção desse conhecimento por meio da metodologia baseada no estudo por investigação de caráter investigativo construtivista.

Os PCNs (BRASIL, 1997) apontam o ensino por investigação como sugestão de metodologia em sala de aula. Diferente de reproduzir procedimentos, a investigação possibilita novos questionamentos e interpretações de dados, proporcionando uma atitude ativa no processo de ensino-aprendizagem.

Construção dos Experimentos com os Alunos e Análise dos Desenhos

Experimento 1: Moedas Equilibradas

O experimento consiste em demonstrar a ação da força gravitacional e da força magnética com o objetivo de equilibrar as moedas. De acordo com os PCNs de Ciências Naturais, os conteúdos de física não fazem parte do 5º ano (2º ciclo) do EF I, pois compreende apenas os temas, Ambiente, Ser Humano e Saúde,

Recursos Tecnológicos, que são tratados de um ponto de vista da biologia. Com base na BNCC, para o 5º ano do EF é possível que esteja compreendido na unidade temática “Matéria e Energia” cujo objeto de conhecimento é “Propriedades Físicas dos Materiais” que explora fenômenos associados às forças mecânicas e magnéticas.

Primeiramente, foram apresentados os conteúdos de física aos alunos, usando o nosso planeta Terra como ponto de partida para mostrar os efeitos da força gravitacional da Terra e da força magnética da Terra sobre os corpos em posições diferentes do globo terrestre. A força gravitacional é mais intensa no Equador, devido ao seu achatamento nos pólos, enquanto que a força magnética é mais intensa nos pólos Norte e Sul da Terra devido ao campo magnético ser mais intenso.

O experimento “Moedas Equilibristas” consistia em equilibrar três moedas (uma de 25 centavos e duas de 50 centavos) na vertical, para isso colocou-se dois suportes de isopor e sobre eles uma régua, por cima da régua um ímã, e ao puxar as moedas elas ficavam “em pé”, conforme mostra a Figura 1. Os alunos foram desafiados a tentar equilibrar as moedas e todos queriam participar; quando conseguiam, a euforia e alegria eram contagiantes. Segundo o que *Giordan* (1999) nos diz a experimentação desperta o interesse dos alunos, já que a mesma possui um caráter lúdico, motivador e está diretamente ligada aos sentidos.

Figura 1- Demonstração do Experimento.



Partindo desse pressuposto, para tornar mais divertida a experiência foi proposto que após equilibrarem as moedas com um canudinho os estudantes deveriam soprar na moeda do meio, fazendo com que elas girassem. Na construção e elaboração do conhecimento, os alunos eram incentivados a formular propostas que aperfeiçoassem o experimento. Na turma 501 (Figura 2), surgiu a ideia de colocar um livro embaixo das moedas deixando o chão liso, o que faria a moeda girar mais rápido quando fosse soprada; realmente isso aconteceu, entretanto elas caíam com maior facilidade, pois o atrito era menor do que quando estava na mesa de madeira.

Nos desenhos que as turmas fizeram ficou claro que o objetivo principal foi alcançado com o experimento, uma vez que eles entenderam que as duas forças envolvidas no fenômeno eram o magnetismo e a gravidade. A Figura 2, feita por um aluno da turma 501, foi bem interessante, pois o mesmo explica o fato da moeda ter-se equilibrado: *“as moedas ficam em pé porque a força da gravidade é mais forte que a força eletromagnética, por isso as moedas ficam em pé”*.

Figura 2- Aluno da Turma 501 demonstrando e explicando o Experimento.



A turma 503 baseou suas explicações em definir quem exercia força magnética e gravitacional, como mostra a Figura 3. Deve-se ressaltar que o contato, a manipulação e o espaço aberto aos alunos para melhorarem o experimento foi fundamental nesta experiência, contribuindo para tornarem os alunos seres participativos no processo ensino-aprendizagem. Gleiser (2012) afirma que a ciência fascina quando não fica só na teoria, pois só teoria torna a aula entediante, fazendo com que os alunos percam o interesse.

Figura 3- Aluna da Turma 503 demonstrando e explicando o Experimento.



Realizando uma competição em que os alunos têm que propor um experimento em que moedas são empilhadas, onde os conceitos de força magnética e gravitacional são trabalhados e explicados utilizando ilustrações, o que possibilita ao aluno um melhor aprendizado de tais assuntos ao instigá-los a compreender.

Experimento 2: A Vela que atrai Água

A escolha desse experimento deu-se justamente por ser trabalhado constantemente com alunos do EF o fenômeno da combustão, onde os PCNs de Ciências Naturais tratam no 2º ciclo dos eixos Ambiente e Ser Humano e Saúde, conectados aos Recursos Tecnológicos nos tópicos Poluição e Coleta e Tratamento do Lixo, constituindo as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Na BNCC, é visto primeiro, no 2º ano do EF na unidade temática "Matéria e Energia", cujo objeto de conhecimento é prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, etc.). No 5º ano do EF, faz-se o consumo consciente desses objetos.

Nesta atividade foi importante mostrar que a Terra é composta por uma camada de ar (composta por 78% de N₂, 21% de O₂, 1% de CO₂ e 0,03% de gases nobres) que tem massa (peso), logo, exerce força sobre uma área denominada de pressão atmosférica e quando essa camada de ar (geralmente o O₂, comburente)

reage com uma substância (o combustível, a vela) para liberar calor e luz. Assim, foi fixada uma vela dentro de um prato e colocado água até as bordas do prato, em seguida a vela foi acesa e um copo foi colocado sobre a vela, dentro de alguns segundos a vela apaga. Ao se perguntar o porquê da vela ter apagado, a primeira resposta dos alunos foi que o oxigênio dentro do copo havia acabado. Mas o que se tornou relevante foi informar aos alunos que para ocorrer combustão é necessária a presença de oxigênio, pois o oxigênio dentro do copo não acabou, apenas ficou insuficiente para manter a vela acesa.

Esta teoria é defendida por *Braathen* (2000), ao citar o experimento realizado por Birk e Lawson, no qual uma vela é queimada sob uma campânula na presença de um rato que continua ativo e sem sinal de falta de oxigênio, muito depois da vela se apagar, pois o oxigênio não é totalmente removido do recipiente, o que acontece é que ocorre a presença de pouco oxigênio no recipiente, não permitindo a combustão.

Ao realizar esta atividade, foi inserida a água com objetivo de trabalhar a pressão atmosférica. Os desenhos produzidos pelos alunos permitiram considerar que eles compreenderam o processo da combustão, porém a pressão atmosférica não foi citada em nenhum dos desenhos realizados pelos alunos de ambas as turmas. Os alunos da turma 503 (Figura 4 abaixo), ao fazerem seus desenhos, foram mais detalhistas do que a turma 501 (Figura 4 acima), citando que o oxigênio dentro do copo diminuía e estava ligado à combustão.

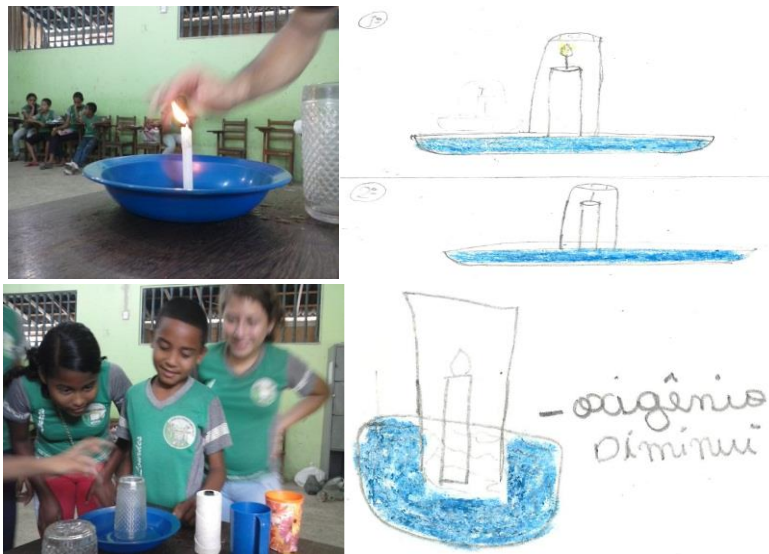


Figura 4- Alunos da Turma 501 e 503 demonstrando e explicando o Experimento da vela.

Com o experimento e a ilustração é possível que o aluno perceba a importância do oxigênio na combustão e entenda o funcionamento da pressão atmosférica.

Experimento 3: Moeda que Cai no Copo

Esse experimento “Moeda que Cai no Copo” vai abordar o tópico “Inércia” dentro do qual se estudam as Propriedades Físicas da Matéria. De acordo com os PCNs de Ciências Naturais, a inércia pode ser discutida a partir do 3º e 4º ciclos no

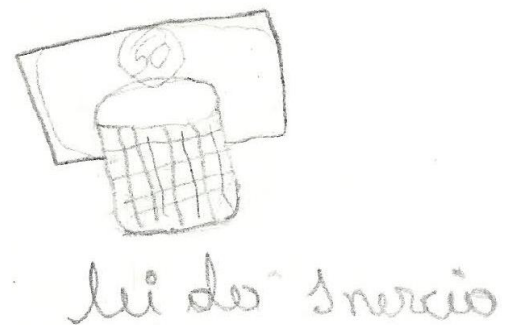
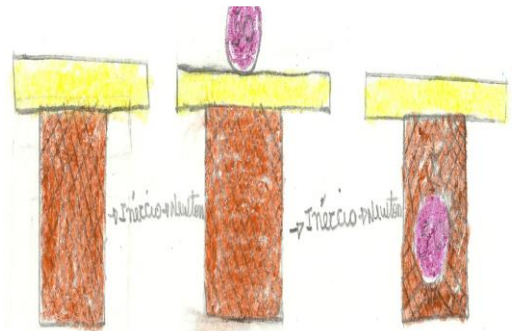
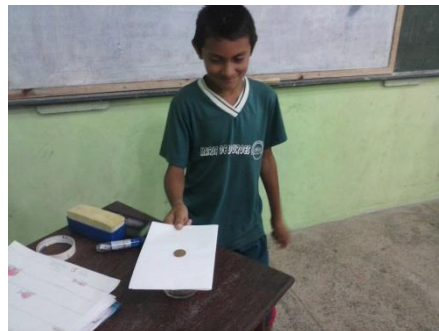
eixo Terra e Universo. Na BNCC, é visto desde o 1º ano do EF e é um pouco mais aprofundado no 5º ano do EF ao comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano no eixo Matéria e Energia.

É mais um experimento clássico usado para explicar a inércia, que por ser ilustrativo facilita a compreensão do assunto. Iniciou-se esse experimento fazendo uma abordagem da lei da inércia dando exemplos como o do ônibus em movimento que ao frear bruscamente faz com que seus passageiros sejam empurrados para frente, pois os mesmos continuarão em movimento, já que a lei da inércia diz que um corpo tende a manter seu estado de movimento, esteja ele em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme (M.R.U).

Colocou-se um copo e em cima uma folha de papel A4 e sobre a folha uma moeda. Pediu-se um voluntário da turma para demonstrar o experimento. Antes que o aluno puxasse o papel foi perguntado o que aconteceria com a moeda. As respostas das turmas foram que a moeda viria junto com o papel. O aluno orientado a puxar o papel com força realizou o experimento e a moeda caiu dentro do copo. Vários alunos fizeram o experimento e através dele conseguiram entender o que havia sido explicado anteriormente, fazendo assim uma associação entre o exemplo do ônibus que freia inesperadamente com a atividade experimental realizada.

As Figuras 5(a-d) mostram desenhos representando a interpretação objetiva que os alunos deram sobre a atividade experimental realizada. Alguns bem criativos demonstraram passo a passo a experiência, deixando claro, os materiais utilizados e o resultado final da atividade.

Figura 5 - Alunos das turmas 501 e 503 demonstram e explicam o experimento, respectivamente.



Este experimento proporciona o entendimento do Princípio da Inércia formulado por Newton que diz que qualquer corpo em movimento uniforme ou em repouso tende a se manter em movimento ou repouso. A observação permite ao aluno fazer relações com tal princípio em situações do dia-a-dia.

Experimento 4: Foguete de Balão

Esta atividade teve início na explicação de que o ar ocupa espaço e na 3ª Lei de Newton sobre a “ação e reação”. Quando um corpo é puxado ou atraído por outro sempre aparecerão forças aos pares (ação-reação), pois aparece uma força de ação num corpo e a de reação no outro corpo, como exemplo, a força peso é a força de ação que a Terra atrai os corpos, a força de reação está localizada no centro da Terra devido à ação dos corpos sobre a Terra. A atividade pode ser tratada nos eixos Terra e Universo a partir do 3º e 4º ciclo dos PCNs de Ciências Naturais e no 5º ano do EF da BNCC como respostas a forças mecânicas sobre diferentes materiais.

Os alunos formaram duplas e foram distribuídos os materiais: 1 balão, 1 canudinho, 1 pedaço de barbante e fita crepe. Com esses objetos foram desafiados a construir um protótipo de foguete movido a ar e que utilizasse a *Lei da Ação e Reação* para se movimentar.

Nesta etapa observou-se que a primeira atitude das duas turmas ao pegar os materiais foi encher os balões, mas ficaram algum tempo perdidos sem saber o que fazer com a fita, o canudinho e o barbante; alguns chegaram a amarrar a boca dos balões, mas em discussão entre eles mesmos perceberam que com a boca do balão amarrada o ar não teria como sair. Uma dupla teve a ideia de passar o barbante por dentro do canudinho e as outras a seguiram; a partir deste momento todos entenderam que o balão deveria ser fixado no canudinho com a fita crepe e era só soltar a boca do balão que o foguete seria lançado.

Este compartilhamento de teorias é importantíssimo na elaboração do conhecimento, pois de acordo com *Gadéa e Dorn* (2011) os estudantes acabam ajudando um ao outro, ocorrendo interação entre o sujeito-sujeito e sujeito-objeto. Os desenhos demonstram que os alunos compreenderam conceitos e construíram ligações relacionadas à lei da ação e reação, associando que o sentido do movimento é resultante do sentido da saída do ar.

O interessante neste experimento foi perceber que os alunos da turma 501, como mostra a Figura 6 (acima), ficaram em linha reta, para os balões serem lançados, porém na turma 503, ver Figura 6 (abaixo), uma dupla supôs que os balões iriam mais rápidos se os que estavam com o balão ficassem em lugar alto em relação ao que estava segurando a outra ponta do barbante, aí todos decidiram subir nas cadeiras. As duplas, após o experimento, realizaram desenhos para explicar a experiência, levando em consideração a teoria repassada.

Os desenhos produzidos comprovam que as noções básicas do objetivo pretendido com o experimento foram assimiladas pelos alunos, mas a maneira como cada turma se apropriou desse conhecimento é um fator interessante. As ilustrações feitas pelos alunos da turma 501 possibilitam concluir que o fato do ar impulsionar o balão para frente foi o que mais chamou a atenção dos estudantes, não havendo nenhuma citação direta com a lei da ação e reação. Já os desenhos realizados pela turma 503 permitiram analisar que o fato do balão ser

impulsionado está relacionado à saída de ar, que é explicada pela lei da ação e reação. Utilizando alguns materiais simples e a ludicidade é possível demonstrar através de um protótipo de foguete movido a ar os conceitos básicos dessa lei da física.

Figura 6- Alunos da turma 501 (acima) e 503 (abaixo) produzindo, demonstrando e explicando o lançamento do foguete de balão.



Experimento 5: Foguete de Água

Este experimento segue os conteúdos dos PCNs de Ciências Naturais e da BNCC do experimento 4. Ele foi realizado por último e, nos dias que antecederam as experiências, foi solicitado aos alunos que trouxessem garrafas pets e pratinho de isopor para realização da atividade. Na sala de aula, os alunos foram divididos em grupos para montagem do foguete. Nesta fase foi importante o auxílio aos alunos, pois mesmo com as orientações repassadas tinham dificuldades em realizar algumas etapas da confecção do foguete.

O próximo passo foi explicar para os alunos que o experimento foguete de balão trataria da 3ª lei de Newton, da ação e reação, porém o mecanismo para que isso acontecesse seria a água e o ar. O sistema de propulsão seria baseado em uma bomba de pneu de bicicleta modificada; a bomba foi demonstrada para os alunos e eles puderam manuseá-la e verificar as modificações e adaptações feitas para que a experiência desse certo.

Com os foguetes prontos e após as explicações, os alunos foram direcionados a um local ao lado da escola onde seria possível realizar o experimento. Após os lançamentos, os grupos se reuniram para construir os desenhos que era a metodologia adotada no decorrer do projeto e facilitava a explicação dos alunos em relação ao que haviam entendido, unindo o que eles percebiam na prática com a teoria da sala de aula.

Ao analisar os desenhos, percebe-se que, dentro do esperado, os estudantes assimilaram o que havia se proposto, que a ação e reação responsável pelo

lançamento do foguete provinham dos fatores água e ar (Figura 7), e que a bomba era o mecanismo de propulsão necessário para o lançamento.

Figura 7- Alunos das turmas 501 e 503 produzindo, demonstrando e explicando o lançamento do foguete de água, respectivamente.



Neste experimento, a Lei da Ação e Reação é desenvolvida através da construção de um modelo de foguete que virou “febre” no mundo. O foguete de água contagia e faz o aluno querer compreender o seu funcionamento.

Nas Figuras 6 e 7, tratamos do mesmo tema que foi a 3ª Lei de Newton, mas abordamos de duas maneiras diferentes, isto é, com materiais diferentes que culminou em experimentos também diferentes. Isso possibilita ao aluno observar a diversidade de experimentos ou aplicações que podem tratar do mesmo assunto e se apoiar nos conceitos da 3ª lei de Newton para ser explicados.

As mudanças que tais atividades trazem na compreensão do aluno são significativas e de acordo com *Ataide e Silva (2011)* as formas de registro que o educador pode usar para verificar os progressos dos discentes variam, e vão desde textos a desenhos. Desta maneira, esse projeto focou documentar através de desenhos os conceitos que os alunos desenvolveram ao longo das atividades, pelo fato de estar trabalhando com crianças, e o pouco domínio que tinham da escrita ainda dificultava tais registros e argumentos que eles usam pra explicar as experiências.

RESULTADO E DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS E PROFESSORES

Nesta seção foram analisadas as respostas de alunos e professores dos questionários aplicados contendo perguntas objetivas para facilitar as repostas dos mesmos. Através dessa metodologia foram retirados os seguintes dados:

A questão 1 (Q1) faz referência ao interesse dos alunos pela disciplina ciências físicas. A turma 501, composta por 19 alunos (100%), que responderam ao questionário, onde 12 alunos (63%) gostam de estudar ciências, enquanto na turma 503, 18 alunos (100%) responderam ao questionário, onde 14 alunos (78%) gostam de estudar ciências. Os resultados mostraram que a grande maioria se interessa pelo ensino de ciências, mas uma parcela ainda relevante tem antipatia pela área, isto é, o restante dos alunos das turmas 501 (37%) e 503 (22%). Ao serem indagados sobre o fato de não gostarem de ciências as respostas foram que nas aulas de ciências se escreve muito e outros alunos possuíam preferências por outras disciplinas.

A Q2 é sobre o fato de que alunos da faixa de 10 a 12 anos de idade já haviam realizado experimentos. Na turma 501, apenas 7 alunos (37%) já haviam feito experimentos ao estudar ciências, enquanto na turma 503, foram 6 alunos (33%). Os resultados mostraram que a minoria nas turmas 501 e 503 já havia realizado experimentos nas aulas de ciências físicas, mas a maioria da turma 501 (63%) e da turma 503 (67%) não havia realizado experimentos nas aulas de ciências físicas.

A Q3 trata sobre o fato dos alunos terem gostado ou não da aula com experimentos. Na turma 501, 16 alunos (84%) e na turma 503, foram 17 alunos (94%) que gostaram. Os resultados mostraram que a maioria dos alunos das turmas 501 e 503 gostaram da aula com experimentos, mas a minoria da turma 501 (16%) e da turma 503 (6%) preferem a aula de ciências físicas com caneta piloto (giz) e quadro, pois não estão acostumados a estudar dessa forma.

As Q2 e Q3 confirmaram que a maioria dos alunos tiveram aulas com experimentos pela primeira vez na execução dessas atividades na escola por meio do aluno da FACIN/CUMB/UFPA.

A Q4 trata sobre o fato dos alunos já terem ouvido falar (ou estudado) sobre magnetismo e gravidade. Verifica-se que na turma 501, 5 alunos (26%) já tinham ouvido falar de magnetismo e gravidade, 3 alunos (16%) tinham ouvido falar só de magnetismo, 2 alunos (10,5%) tinham ouvido falar só de gravidade e 9 alunos (47,5%) não tinham ouvido falar de magnetismo e gravidade. Na turma 503, 7 alunos (39%) já tinham ouvido falar de magnetismo e gravidade, 4 alunos (22%) tinham ouvido falar só de magnetismo, 4 alunos (22%) tinham ouvido falar só de gravidade e 3 alunos (17%) não tinham ouvido falar de magnetismo e gravidade. Ao se discutir onde eles tinham ouvido falar sobre esses assuntos, eles citaram a televisão, especialmente os filmes de ficção científica e os desenhos animados.

A Q5 trata sobre as noções das leis da inércia e da ação e reação. Verifica-se que nas duas turmas (501 e 503), 100% dos alunos não tinham nenhum conhecimento sobre as leis da inércia e da ação e reação. Esse resultado é surpreendente, pois até antes da exposição dos experimentos os alunos não tinham ouvido falar sobre tais temas.

Com relação às indagações feitas no questionário (as questões) aplicado com os professores (QP) referentes à forma como o ensino de ciências era trabalhado pelos mesmos, foi possível retirar os seguintes dados:

A QP1 faz referência ao tempo de magistério dos professores de ciências atuantes na escola e a frequência com que eles trabalham ciências durante a semana. O professor da turma 501 (P1) respondeu que já trabalha ciências há 9

anos, 1 ou 2 vezes por semana, enquanto que o professor da turma 503 (P3) respondeu que já trabalha ciências há 14 anos também 1 ou 2 vezes por semana.

A QP2 trata da metodologia utilizada, realização de experimentos nas aulas de ciências e se a escola realiza feira de ciências para exposição dos experimentos. O P1 respondeu que usa slides, vídeos e confecção de cartazes nas aulas e algumas vezes realiza experimento, mas a escola não realiza feira de ciências; enquanto que o P3 respondeu que usa textos, vídeos e atividades práticas, pois ele tinha um projeto sobre a feira do conhecimento, mas esse projeto havia parado.

Os dois professores (P1 e P3) já trabalharam há alguns anos em turmas de 1º ao 5º ano do EF, principalmente a professora P3 que possui uma larga experiência na área da educação, como mostra a QP1, sendo que ela trabalha suas aulas usando atividade prática e realizando feira de ciências. Ou seja, a P3 explicou que *a escola possuía uma feira que envolvia experimentos, os alunos juntamente com os professores se organizavam e o evento era aberto à comunidade, mas como a escola possuía muitos outros projetos e o calendário escolar tinha várias programações, a feira acabou perdendo espaço.*

A QP3 trata das dificuldades de se realizarem experimentos e da importância deles nas aulas de ciências. Para os professores P1 e P3, as dificuldades para se trabalhar com experimentos se dá pela falta de material específico e de um laboratório. Entretanto, eles consideram importante fazer experimentos nas aulas de ciências, pois para P1 as aulas ficam mais dinâmicas e interessantes, já para o P3 o aluno tem a possibilidade de ver na prática a teoria facilitando a compreensão.

Verificando-se a QP3, conclui-se que os 2 professores reconhecem que as atividades experimentais tornam as aulas de ciências dinâmicas e facilitam a relação entre teoria e prática, auxiliando o entendimento dos alunos com os assuntos abordados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de atividades experimentais no ensino de ciências, que estão presentes no dia-a-dia dos alunos, torna as aulas mais interessantes e são ferramentas importantes no processo de ensino e aprendizagem. Na ausência de laboratórios de ciências, conceitos físicos podem ser trabalhados com materiais alternativos e de fácil acesso para construção dos experimentos, aguçando a curiosidade e, através da ludicidade, facilitando o entendimento.

O trabalho permitiu perceber que a física pode ser apresentada às crianças através da contextualização dos temas e fazendo a correlação da prática com a teoria, demonstrando que o aluno deve ser visto como um ator do processo de ensino e não como um coadjuvante, que apenas observa e absorve o conteúdo, mas que interage e constrói esse conhecimento. Ou seja, o conhecimento científico pode ser construído a partir do conhecimento popular ou prévio que o aluno tem acerca do assunto abordado pelo professor, na sala de aula. E a partir daí, pode ser criada uma visão construtivista que permita que o aluno forme uma estrutura de raciocínio lógico no contato com o objeto a ser investigado. Esse objeto pode não ser um objeto de aprendizagem, mas através da transposição didática esse objeto deixa de ser um objeto qualquer do dia-a-dia e passa a ser um objeto de investigação na escola.

Em resumo, os desenhos explicativos construídos pelos próprios alunos apontam como e o quanto eles compreenderam e absorveram sobre o assunto abordado pelo professor na sala de aula; o material gerado pelos alunos posteriormente foi utilizado pelo professor, como prática reflexiva aprimorando sua metodologia e revendo pontos que não ficaram claros aos alunos.

Teaching Physics Science with simple experiments for 5TH Year of Elementary School of basic education

ABSTRACT

In this paper, we describe a proposed of experimental activity of the physics science contents with 42 students from two classes of 5th year of Elementary Education (EE) of basic education. This work was conducted in a public school in the municipality of Breves/PA. Addressing physics topics, we conducted some experiments with alternative materials and cost low in order to arousing the interest of the students stimulating their creativity to solve problem situations of their daily life and validate that within the theoretical and practical vision the use of experimentation is a key element in the teaching-learning process. And that, in this way, teachers can achieve great advances in student learning. Using the investigative-constructivist research through of the research study, we obtained records that lead to the reflection of how such activities in the early years, aid in the construction of scientific knowledge providing learning and forming citizens who question and propose new idea.

KEYWORDS: Experimental activities. Science education. Alternative materials.

REFERÊNCIAS

- ARNONI, M. E. B., KOIKE, L. T., e BORGES, M. A. **Hora da Ciência: Um Estudo Sobre Atividades Experimentais no Ensino do Saber Científico**. São José do Rio Preto. 2003. Disponível em <http://www.unesp.com.br/hora%20da%ciencia.pdf>. Acesso em 10/08//2013.
- ATAIDE, M. C. E. S., e SILVA, B. V. C. As Metodologias de Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência. **HOLOS**, 4(27), 171-181.2001.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências**. Brasília, DF: Senado Federal. 2007.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Educação é a Base. MEC. CONSED. UNDIME, Brasília: p. 1-396, 2017.
- BRAATHEN, P. C. Desfazendo o Mito da Combustão da Vela para Medir o Teor de Oxigênio no Ar. **Química Nova na Escola**, 2, 43-45. 2000.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão Social. **Revista Brasileira de Educação**, 22, 89-100. 2003.
- COLOMBARI, M. R. B., e MELO, S. R. Como Trabalhar Temas de Ciências de Forma Dinâmica e Construtivista: Uma Experiência. **Arquivos do Mudi**, 10(3), 23-28. 2006.
- Direção-Geral dos Ensinos Básico e Secundário. **Ensino Básico, 3.º ciclo – Programa de Ciências Físico-Químicas**. Lisboa: Direção-Geral do Ensino Básico e Secundário. 1993.
- GADÉA, S. J. S., e DORN, R. C. Alfabetização Científica: Pensando na Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais Através de Atividades Experimentais. **Experiência em Ensino de Ciências**, 6(1), 113-116. 2011.
- GIORDAN, M.O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, 10, 43-49. 1999.
- GLEISER, M.A Ciência se Torna Fascinante Quando Você Não Fica só na Teoria. 2012. Disponível em: <http://www.resvistaescola.abril.com.br/ciencias/html>. Acesso em 15/08/2013.

GRALA, R. M. **Roteiros para Atividades Experimentais de Física para Crianças de Seis Anos de Idade**. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2007.

LORENZETTI, L.; e DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**, 3(1), 1-17. 2001.

MALACARNE, V., e STRIEDER, D. M.O Desvelar das Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Olhar Pelo Viés da Experimentação. **Vivências**, 5(7), 75-85. 2009.

MATOS, M. G., e VALADARES, J. Efeito da Atividade Experimental na Aprendizagem da Ciência Pelas Crianças do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. **Investigações em Ensino de Ciências**, 6(2), 227-239. 2001.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, imagem e representação**. Tradução: Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. 4ª ed. RJ: LTC. 2010.

ROSA, C. W., PEREZ, C. A. S., e DRUM, C. Ensino de Física nas Séries Iniciais: Concepções da Prática Docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, 12(3), 357-368. 2007.

SALVADEGO, W. N. C., LABURÚ, C. E., e BARROS, M. A. Uso de Atividades Experimentais pelo Professor das Ciências Naturais no Ensino Médio: Relação com o Saber Profissional. In: **CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA**, 2009, Paraná. **Anais**. Paraná, p. 1-12. 2009.

SCHROEDER, C. Atividades Experimentais de Física para Crianças de 07 a 10 anos. **Instituto de Física**, 16, 1-60. 2005.

SILVA, F. N., e ROCHA, G. Proposta de Experimentos de Baixo Custo para aluno de Física do Ensino Médio. **Conexão**, 15, 1-8. 2005.

SOUSA, M. G. **Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos Alunos: Um Estudo no 1º Ciclo do Ensino Básico**. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança. 2012.

UNESCO. **A Ciência para o Século XXI: Uma Nova Visão e uma Base de Ação**— Brasília: ABIPTI, 2003. Texto baseado na "Conferência Mundial sobre Ciência, 10-12 mar, 1999" e na "Declaração sobre Ciências e a Utilização do Conhecimento Científico, Budapeste. 1999.

VALADARES, E. C. Proposta de Experimentos de Baixo Custo Centrada no Aluno e na Comunidade. **Química Nova na Escola**, 13, 38- 40. 2001.

ZANON, D., e FREITAS, V. D.A Aula de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Ações que Favorecem a sua Aprendizagem. **Ciências & Cognição**, 10, 93-103. 2007.

Recebido: 2017-11-29

Aprovado: 2018-06-12

DOI: 10.3895/rbect.v12n1.7433

Como citar: Silva Júnior, C. A. B.; PEREIRA, J. R.; DEL NERO, J.; MOTA, G. V. S. Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5º ano do Ensino Fundamental da educação básica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7433>>. Acesso em: xxx.

Correspondência: Carlos Alberto Brito da Silva Júnior - cabsjr@ufpa.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

