



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

Incentivando o ensino de Ciências Exatas na escola básica por meio de experimentos interativos e simulações

DULLIUS, M. M.; NEIDE, I. G.; QUARTIERI, M. T.; BERGMANN, A. B.; SPEZIA,
A.; RAUBER, A. G.

Incentivando o ensino de Ciências Exatas na escola básica por meio de experimentos interativos e simulações

Maria Madalena Dullius - Centro Universitário Univates –
madalena@univates.br

Italo Gabriel Neide - Centro Universitário Univates – italo.neide@univates.br

Marli Teresinha Quartieri - Centro Universitário Univates –
mtquartieri@univates.br

Adriana Belmonte Bergmann - Centro Universitário Univates –
aberg@univates.br

Amanda Spezia – Centro Universitário Univates - amspezia@hotmail.com

Amanda Gabriele Rauber – Centro Universitário Univates -
amanda.rauber@yahoo.com.br

Resumo

Pesquisas têm evidenciado que o ensino das Ciências Exatas (Física, Química e Matemática), em muitos contextos, ocorre apenas mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, vazios de significado. Assim, as aulas de Ciências precisam oferecer oportunidades para testar explicações e proporcionar momentos de auto-reflexão. Destaca-se também a necessidade de que os experimentos sejam realizados com o objetivo de promover aprendizagem e não apenas como algo mecânico. Neste contexto, para instigar alunos e professores para a área das Ciências Exatas estão sendo proporcionadas três ações: formação continuada, o evento “Aprender Experimentando” e o desenvolvimento da pesquisa intitulada “Formação de investigadores a partir de experimentos interativos”. Cabe destacar que as duas primeiras ações fazem parte de um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Edital MCTI/CNPq/SECIS Nº 90/2013 - Difusão e Popularização da Ciência. A terceira ação tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, Edital FAPERGS/CAPES 15/2013 - PICMEL. O curso de formação continuada para professores da Escola Básica, em particular, os de Física, de Química e de Matemática tem como objetivo explorar experimentos interativos que poderão ser desenvolvidos na prática pedagógica dos participantes. No “Aprender Experimentando” serão propostas atividades experimentais em que os participantes serão convidados a observar, manipular, simular, analisar, explicar, interpretar, prever e compreendê-las. O projeto de iniciação à pesquisa tem o objetivo de despertar o espírito científico, a curiosidade e o gosto pelas Ciências, principalmente nas áreas de Física e de Matemática. Esta pesquisa conta com auxílio de professores e alunos da Educação Básica os quais participam de encontros de discussões teóricas, planejamento de atividades de experimentação e simulação, estudo de aplicativos computacionais e, paralelamente estarão desenvolvendo situações em suas escolas. Acredita-se que estas ações poderão contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciências Exatas, bem como para a formação de investigadores. Pretende-se, ao final destas ações, produzir um livro paradidático com atividades experimentais e instruções que poderá servir de suporte para o professor em sua prática pedagógica.

Contextualizando

Atualmente os alunos chegam à escola com outros conhecimentos, com outros interesses, que não é o de receber informações, pois estas podem ser acessadas facilmente por outros meios, principalmente os digitais. Percebemos desmotivação dos alunos pelas aulas em geral, em especial nas disciplinas das Ciências Exatas. Os alunos não vêem a razão de cálculos enormes efetuados sem uso de tecnologia, o que pode desmotivá-los a seguirem carreiras profissionais nestas áreas. Além disso, os alunos conhecem e usam as ferramentas tecnológicas para diferentes atividades diárias, mas raramente como apoio para construção de gráficos, planilhas e simulações. Por isso consideramos pertinente o aluno conhecer outras formas de aprendizagem dessas áreas, principalmente usando como ferramenta de apoio as tecnologias que fazem parte do seu dia a dia e explorando atividades experimentais.

Em relação ao ensino das Ciências, principalmente nas disciplinas de Física, Química e Matemática, em muitos contextos, este ainda se encontra distante da realidade dos alunos. O enfoque dominante, na maioria das vezes, tem consistido na transmissão do saber científico, uma vez que o ensino destas disciplinas ocorre frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, vazios de significado e distanciados do mundo vivido pelos alunos. Esse modelo de ensino acaba fazendo com que o aluno, ao receber informações prontas que, nem sempre, fazem parte do seu dia-a-dia, acabam se desinteressando pelo conteúdo de ensino. Essa situação, além de fazer com que eles sintam “aversão” à área das Ciências Exatas, constitui-se em um entrave no aprendizado, por impossibilitar a participação nos processos de ensino e de aprendizagem. Para Melo (2000), uma proposta de ensino de Ciências puramente acadêmica, que não leve em conta, além das necessidades e da realidade dos alunos, o seu interesse e curiosidade, não pode, sequer, ser considerada “ensino de ciências”. A experimentação pode ser uma estratégia de ensino que vincula dinamicamente a Ciência com vivências do aluno. Em outras palavras, é necessário valorizar a visão do conhecimento científico trabalhado na escola como um saber mediador, dinâmico, provisório, capaz de articular o teórico com o prático, o ideal com o real, o científico com o cotidiano. Em efeito

No contexto do ensino experimental em ciências, os aprendizados enriquecem a teoria e a prática, e as realimentam, ambas, uma da outra, fazendo com que a prática não seja apenas descrita e narrada, mas compreendida e explicada, melhor organizada e aprofundando os saberes que nutre ao deles nutrir-se. Dá-se, aprendizagem, nesses contextos de interação, pelo desenvolvimento das competências de relacionar, comparar, inferir, argumentar, mediante uma reestruturação mais compreensiva, coerente e aberta às complexidades das articulações entre as idéias, os dados, os fatos, as percepções e os conceitos (MARQUES, 1996, p. 40).

Entretanto, de acordo com Lopes (2004), é a concepção que os professores têm sobre o trabalho experimental na Ciência que condiciona a maneira como eles irão integrar as atividades experimentais no currículo, bem como a forma de preparar tais atividades e a organização do trabalho na sala de aula. Aliado a isso, podemos também inferir que o conhecimento do docente determina o ensino, evidenciando a importância de compreendê-las, estudá-las e por que não modificá-las. Isso torna clara a necessidade de discutir tais concepções desde a formação inicial e, após essa, na formação continuada.

Neste sentido, promover cursos de formação continuada para os professores explorando atividades experimentais, simulações e uso de ferramentas tecnológicas

pode ser uma possibilidade para motivá-los a incluir atividades diferenciadas em sua prática pedagógica. Ademais, pesquisas têm evidenciado que poucas atividades práticas são desenvolvidas e discutidas em cursos de formação. Estudos mostram que a formação não só dos professores dos anos iniciais, mas também do ensino secundário é muito teórica, compartimentada, desarticulada da prática e da realidade dos alunos. Assim, os professores têm muita dificuldade em transformar a sala de aula e criar oportunidades de aprendizagem interessantes e motivadoras para o estudo de Ciências (MODESTO, SANTANA, VASCONCELOS, 2011, p. 3).

Acreditamos que, antes do professor ensinar, ele necessita vivenciar experimentos práticos e refletir sobre estas atividades para que possa, posteriormente, utilizá-las com seus alunos. Neste sentido torna-se importante proporcionar momentos de estudo para os docentes, pois de acordo com Silva (2007), o educador que busca a formação continuada tende a ampliar o seu campo de trabalho, podendo promover alterações em relação a sua prática, crenças, concepções.

Diante do exposto, nossa equipe está proporcionando algumas atividades – formação continuada para professores da Educação Básica, o evento “Aprender experimentando” e a pesquisa intitulada “Formação de investigadores a partir de experimentos interativos”. Objetivamos com essas ações a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem das disciplinas da área de Ciências Exatas. Aliado a isto, é nosso intuito despertar o espírito científico, a curiosidade e o gosto pelas Ciências, visando incentivar o uso da experimentação e tecnologia.

Referencial teórico

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância de envolver conhecimentos práticos e teóricos na área de Ciências Exatas. Além disso, expressam que nesta área os alunos devem ser criativos, práticos e saber estabelecer relações entre os fatos.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 1999, p. 6).

É na interação, mediada pela linguagem, que se formam os conceitos do cotidiano, que reelaborados na mente dos indivíduos poderão refletir as suas vivências do meio cultural. Logo, saber Ciências passa a significar o emprego de instrumentos conceituais para dialogar com o mundo em vários níveis. Pela sua característica experimental, as Ciências podem investigar os fenômenos por meio de observações minuciosas, criar modelos teóricos que expliquem tais fenômenos e validá-los nos laboratórios e nas pesquisas de campo.

Para Krasilchik (2008), as aulas práticas são as mais apropriadas, pois apresenta como funções o envolvimento dos alunos em iniciações científicas, o que proporciona despertar e manter o interesse dos alunos pela área, compreensão de conceitos básicos, desenvolvimento de habilidades e capacidade de resolver problemas. Para o autor, durante as aulas práticas, os discentes podem interagir com situações experimentais e com montagens de instrumentos que normalmente não teriam em aulas formais. E, esta interação acaba fazendo com que o aluno consiga

pensar, refletir, criar e questiona e, dessa forma, aprender o conteúdo que está sendo estudado.

Para Reginaldo, Scheid, GÜLLICH (2012), no ensino de Ciências, a utilização de aulas experimentais é importante para a construção do conhecimento científico dos alunos. Destacam também que os professores concordam com essa importância, deixando explícito que, sempre que possuem oportunidade, realizam estas atividades experimentais. Porém, os autores comentam que “é necessário definir que tipo de experimentação que cabe no ensino, aí o fato de estudar, refletir as diferentes práticas experimentais, e como que elas devem ser aplicadas em determinadas teorias” (REGINALDO, SCHEID, GÜLLICH, 2012, p. 11). Nesse mesmo sentido, para Zanon e Silva (2000), a relação entre a teoria e a prática é uma via de mão-dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos, para contextualizar, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também reconstruindo conceitos.

Bizzo (2000) comenta que as aulas práticas podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, pois o acompanhamento da aprendizagem passa pela observação das dificuldades e progresso dos discentes em sala. A experimentação é uma atividade que pode permitir que o aluno raciocine e realize as diversas etapas de uma investigação científica. No que tange ao ensino, as atividades experimentais, as simulações, as ferramentas tecnológicas são frequentemente apontadas, em discussões acadêmicas, como importantes recursos didáticos das disciplinas científicas em, qualquer grau de ensino. Em efeito:

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar (ZANON, SILVA, 2000, p. 134).

As aulas experimentais podem favorecer a criatividade dos alunos, pois o professor solicita que os mesmos se envolvam em diversas etapas: pesquisar experimentos interessantes, justificando sua escolha; pensar em materiais alternativos para serem utilizados no experimento, explicando suas justificativas; auxiliar na montagem do experimento; pensar sobre os possíveis resultados a serem obtidos, antes da execução do experimento; realizar desenhos ou esquemas que representem a atividade experimental. Para Junior e Silva (2013, p. 41) “A realização de atividade experimental é sempre um evento marcante, desafiador e inestimável do ponto de vista cognitivo e pode ser realizado tanto pelos alunos quanto pelo professor”. Entretanto, comentam que a atividade experimental por si só não é responsável pela aprendizagem e deveria ser realizada de acordo com alguns critérios, “respeitando as características e heterogeneidade de cada sala aula” (Ibidem, p. 42). Nessa mesma linha argumentativa, Oliveira (2010, p. 142) comenta:

Destaque-se também o fato de que a simples aplicação de uma atividade experimental não garante que toda a turma ficará envolvida, especialmente em abordagens demonstrativas. Por esse motivo, sugere-se que o professor use estratégias que mantenham a atenção dos alunos focada sobre a atividade proposta, tais como a solicitação de registros escritos dos fenômenos observados, questionamentos realizados no decorrer do experimento e, sempre que possível, estimular os próprios alunos a participem de várias etapas da atividade.

Nesse contexto, cabe ao professor a responsabilidade de classificar, selecionar, realizar e/ou orientar as atividades experimentais de forma adequada e expor o conteúdo programático por meio de uma linguagem fácil e objetiva. Assim, é

importante que o professor realize perguntas, objetivando que o aluno compreenda o fenômeno que está ocorrendo. “Entretanto, o papel do professor é de coadjuvante, pois cabe ao aluno o papel principal. O aluno é quem deverá questionar e ser questionado e estimulado a buscar novos conhecimentos” (Junior, Silva, 2013, p. 54).

Para estes autores, é interessante que o docente disponibilize um roteiro para a realização dos experimentos e realize, posteriormente, a avaliação, que pode ser em forma de relatórios ou questionários. Saliem a importância de fazer comparação entre a teoria e os resultados obtidos na atividade experimental. Além disso, comentam que, ao final das atividades experimentais o professor deveria solicitar, por extenso, que os alunos relatassem seus resultados, dúvidas e perguntas.

De acordo com Reginaldo, Scheid, Güllich (2012, p. 10) os professores deveriam perceber a importância das práticas experimentais mostrando aos alunos quais os fatores que determinam o porquê dos usos de tais práticas em sala de aula. Entretanto, segundo estes autores, às vezes o professor não possui preparo para realizar tais atividades, pois

a experimentação é uma possibilidade de ensino que precisa ser aprendida desde a formação inicial, e também pode/deve ser trabalhada na formação continuada, pelo fato de que se o professor não sabe conduzir a aula desse modo, como fará para planejar e executar uma aula com experimentação? O problema pode estar na sua formação.

Na próxima seção descreveremos as três ações que a equipe está propondo para melhoria do ensino de Ciências Exatas, bem como para estimular o gosto e o interesse por esta área.

Desenvolvimento das ações e resultados iniciais

Para instigar alunos e professores para a área das Ciências Exatas estamos promovendo três ações: formação continuada, o evento “Aprender Experimentando”, projeto de iniciação à pesquisa para alunos da Educação Básica. Cabe destacar que as duas primeiras ações fazem parte de um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Edital MCTI/CNPq/SECIS Nº 90/2013 - Difusão e Popularização da Ciência. A terceira ação tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, Edital Fapergs/Capes 15/2013 - PICMEL.

Ação 1: Cursos de formação continuada para professores na área de Ciências Exatas.

Esta ação consiste em realizar curso de formação continuada para os professores da Escola Básica, em particular, os de Física, de Química e de Matemática das escolas do Vale do Taquari e de algumas cidades vizinhas. Esta atividade, em forma de oficinas, terá a duração de até três horas e irá ocorrer em locais diferentes da região de abrangência do projeto, uma vez que é nosso intuito reunir professores por proximidade das escolas.

A formação continuada tem como objetivo explorar experimentos interativos da área de Ciências Exatas os quais poderão ser desenvolvidos na prática pedagógica dos professores participantes. Estaremos realizando um experimento de cada área e os mesmos são embasados em referencial teórico objetivando que ocorra relação entre teoria e prática. Ademais, espera-se proporcionar momentos de troca entre os participantes buscando valorizar as ações que vêm sendo desenvolvidas pelos professores em sua prática pedagógica.

Nas oficinas, inicialmente será realizada discussão sobre a importância do uso de atividades experimentais nas três disciplinas que compõem a área de Ciências Exatas e a metodologia de tais atividades. Destacamos a necessidade de o professor estar consciente do objetivo que pretende atingir, realizar questionamentos durante o

desenvolvimento dos experimentos, bem como organizar atividades posteriores que proporcionam o aluno chegar a conclusões sobre o conteúdo em estudo. Acreditamos assim como Ramos, Antunes e Silva (2010, p. 3) que

[...] o conhecimento dos procedimentos essenciais no planejamento de aulas experimentais, e também o conceito que se tem dessas aulas, poderiam ser considerados como aspectos fundamentais do ensino experimental de Ciências. O trabalho científico escolar usualmente se orienta pela prática indutiva, utilizando uma série de passos consecutivos e característicos, tais como: observação e experimentação, generalização indutiva, formulação de hipóteses, tentativa de verificação, comprovação ou recusa e obtenção de conhecimento objetivo.

Após a problematização inicial, serão realizadas atividades interativas com os professores – uma de cada área – objetivando que os mesmos manipulem os materiais das práticas e se sintam motivados a usar tais experimentos em sua prática pedagógica. Destacamos ainda que durante o desenvolvimento, de cada atividade experimental, pretende-se discutir sua função pedagógica, sua viabilidade, seu nível de exploração e os conteúdos envolvidos. Esta formação será realizada no mês de setembro e por isso ainda não há resultados.

É nosso intuito estimular os professores a perceberem a importância destas explorações nos processos de ensino e de aprendizagem, bem como divulgar e incentivar a realização de atividades durante a Semana da Ciência e Tecnologia¹ em suas escolas. Além disso, pretende-se solicitar aos docentes a participação destes com seus alunos na atividade “Aprender Experimentando” que irá ocorrer na Instituição na Semana da Ciência e Tecnologia, em 2014.

Ação 2: Realização do “Aprender Experimentando”.

Esta ação consiste em realizar atividades interativas (experimentos) para alunos do Ensino Médio das escolas dos 36 municípios da Região do Vale do Taquari e 6 municípios vizinhos desta região, nos Laboratórios de Física, Química e Matemática da UNIVATES, na Semana da Ciência e Tecnologia, em outubro de 2014. A visitação será orientada por alunos e bolsistas dos cursos de Licenciatura em Ciências Exatas – habilitação integrada em Física, Química e Matemática, das Engenharias, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Mestrado Acadêmico em Ensino, sob a supervisão da equipe de proponentes deste Projeto. Serão disponibilizados três turnos (manhã, tarde e noite), durante três dias, para as escolas realizarem a visitação, a qual deverá ser agendada previamente. Cabe destacar que a visitação poderá ser aberta para o público em geral, durante esta semana, caso houver disponibilidade de turnos

Nessas visitas, serão disponibilizadas atividades práticas selecionadas com a finalidade de que o aluno, ao visitar qualquer experimento possa: manipular, observar, analisar, explicar, interpretar, prever resultados e compreender o que está acontecendo. O objetivo é ter um olhar diferenciado dos participantes em relação à Ciência. Em todas as atividades os alunos têm oportunidade de manipular, e por meio da orientação de alunos dos cursos de graduação e Mestrado (Mestrado em Ensino e Mestrado em Ensino de Ciências Exatas), compreender o fenômeno que esta acontecendo. De fato, o simples manuseio do experimento já se constitui em uma forma de interação do aluno com o conteúdo e, a partir disso é possível transformar a atividade experimental em atividade de ensino formal, possibilitando ao aluno a

¹ A semana da Ciência e Tecnologia ocorre, em 2014, no período de 13 a 20 de outubro. Entretanto, em todo o mês de outubro atividades são realizadas com o objetivo de difundir e popularizar a Ciência e a Tecnologia, no Brasil.

construção do próprio saber em relação ao conteúdo científico trabalhado no experimento.

Os alunos visitantes serão distribuídos em salas e em pequenos grupos, a fim de proporcionar momentos de interação com todos os experimentos. Cada grupo de alunos ficará aproximadamente oitenta minutos envolvido com as atividades. Serão disponibilizadas aproximadamente vinte e quatro atividades das três disciplinas.

Ação 3 – Pesquisa “Formação de investigadores a partir de experimentos interativos”

Esta pesquisa tem como questão norteadora: Quais as implicações do envolvimento de alunos e professores da Educação Básica em atividades de experimentação e de simulação computacional para a formação de investigadores? É de cunho quantitativo e qualitativo, contando com auxílio de dois professores de Matemática e de Física da Educação Básica, seis alunos do Ensino Médio, bolsistas de graduação e de Mestrado, professores pesquisadores da Instituição. Este grupo se reúne para encontros de discussões teóricas, planejamento de atividades de experimentação e simulação, estudo de aplicativos computacionais e, paralelamente o desenvolvimento de situações a serem exploradas nas escolas. Para a obtenção de informações, estamos realizando estudos teóricos e coletando dados empíricos utilizando os seguintes instrumentos: questionários, entrevistas, gravações de áudio e vídeo.

O desenvolvimento da pesquisa está seguindo pressupostos da pesquisa-ação, que, segundo Thiollent (1982, p. 14), “é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”. A pesquisa-ação é uma experimentação em situação real em que os participantes não são reduzidos a objetos de experiência e desempenham um papel ativo. O foco é partir da própria experiência dos professores e de seus alunos, de suas dificuldades e problemas, como fonte de análise e reflexão, para poder encontrar a forma mais adequada de transformá-la.

A pesquisa-ação inclui três fases, sempre com a finalidade de transformar a prática e buscar melhorá-la. Essas fases são: a reflexão sobre uma área problemática; o planejamento e a execução de ações alternativas para melhorar a situação-problema; a avaliação de resultados com vistas a empreender um segundo ciclo das três fases. A reflexão se encontra no começo do ciclo, no planejamento e na avaliação ou seguimento da ação instaurada para transformar a prática.

Uma das ações é o estudo de referencial teórico para investigar diferentes possibilidades de realizar atividades de experimentação, simulação e uso de aplicativos computacionais para explorar conteúdos de Matemática e Física na Educação Básica, em particular no Ensino Médio. Estas discussões ocorrem quinzenalmente entre os professores da Educação Básica, os pesquisadores e bolsistas de graduação e de Mestrado.

Outra ação, que ocorre quinzenalmente e têm a participação dos seis alunos do Ensino Médio, consiste em pesquisar, selecionar e desenvolver experimentos nas áreas das Ciências Exatas. A dinâmica realizada nos encontros é modificada ocasionalmente, mas normalmente, todos participantes são distribuídos em pequenos grupos, e nesses ocorre à manipulação, observação, análise, interpretação e compreensão dos experimentos selecionados. Após ter realizado os experimentos, o grupo escolhe um experimento para propor e socializar com o grande grupo no encontro seguinte. Alguns experimentos já explorados com os alunos do Ensino Médio: na área da Química (areia movediça, leite colorido, onde está o amido?, pasta

de dente de elefante, vitamina C); na área da Física (cone antigravitacional, geleca, circuito elétrico, capturando a luz – laser, submarino na garrafa); na área da Matemática (jogo da velha 3D, batalha triangular, espiral 19 e espiral 21, espessura do fio de cabelo, torre de hanói). Além disso, estamos iniciando estudos de aplicativos computacionais nas três áreas com este grupo de discentes. Estes encontros são filmados e gravados para transcrição e análise. Além disso, os bolsistas das escolas registram suas impressões em cadernos, que também estão sendo analisados. A seguir alguns registros das alunas bolsistas.

Para o experimento de Física, encontramos muitas coisas, e optamos por um experimento de transmissão de calor. O experimento de Matemática foi um tanto quanto mais difícil de encontrar, muitas coisas repetidas ou sem muito entendimento, mas uma coisa que nos chamou a atenção foi o tangram.

Estou gostando muito de estar participando, gosto do que estou aprendendo!

Nos encontramos hoje para procurar os experimentos. Hoje fizemos algo diferente, pois procuramos todos os experimentos em livros. Foi um pouco mais difícil, porque a biblioteca da nossa escola não tem muitos livros de experimentos. Mas conseguimos achar. (Aluna 2)

Nesta tarde a gente procurou os experimentos de química, física e matemática. Foi bem interessante ver tantos experimentos, possíveis e vários bem práticos de fazer. Enquanto nós pesquisamos, nós conversamos sobre as pesquisas e entramos em consenso sobre quais seriam melhor. Pesquisamos em livros e internet. Mas nesta tarde foi bem produtivo e interessante.

Bom, hoje eu adorei testar todos os experimentos aprendi bastante sobre todos. Gostei de ver o experimento do balão com vinagre e bicarbonato, também gostei de ver aquele do balão e da garrafa quente, pois a garrafa sugou o balão para dentro de uma forma genial. E sobre o experimento que eu trouxe, da geleca magnética, foi incrível ver como o ímã puxava a geleca com a limalha de ferro. Adorei muito ver e experimentar as atividades.

Hoje eu gostei bastante, desta vez não foi cansativo, foi em legal explicar e propor o experimento de física sobre a “cachoeira de fumaça”, eu primeiramente não tinha gostado, mas quando testei eu percebi o quanto é interessante. Adorei também “brincar” com a atividade de matemática, sobre a torre de Hanói, gostei bastante dessa atividade, por que faz com que a pessoa preste atenção na jogada. Sobre o quebra-cabeça de sólidos eu não conseguia montar a pirâmide, pois pra mim era só encaixar, mas não para montar a pirâmide tinha que girar as peças. Enfim hoje foi bem legal e produtivo. (Aluna 3)

Gostei muito do dia de hoje, fizemos e testamos vários experimentos legais. Escolhemos um desafio bem legal para propor aos outros. Mas confesso que isso de nos separarmos em grupos não me agradou muito porque gostaria de saber o que acontece nos outros também. (Aluna 4)

Hoje, para mim foi a melhor tarde até agora. Fizemos o encontro de uma maneira diferente que em minha opinião funcionou melhor. Primeiro, fizemos um debate sobre as pequenas pesquisas propostas para fazer em casa. Depois, fizemos dois experimentos em conjunto (com todo o grupo) e depois fizemos 3 experiências em grupos menores. Achei muito legais os experimentos, pois criei expectativas

para alguns, e ainda fiquei com bastante dúvidas e curiosidades sobre elas.

As apresentações das experiências hoje foram muito legais, pois todas eram bem instigantes. Fiquei bem ansiosa também para ver os grupos montando a ponte de palitos e realmente, foi bem engraçado. Gostei muito da experiência do canudo de papel com a fumaça. Depois, no meu grupo foram feitas 4 experiências, mas duas delas não deram muito certo (inclusive a minha), mas isso foi um erro na hora de medir os valores. (Aluna 5)

Pelos depoimentos das alunas observamos que estão gostando da experiência que estamos proporcionando. Elas estão ficando curiosas e se dedicam a pesquisa de experimentos. A cada encontro ficam mais exigentes com elas mesmas, pois os experimentos que trazem para discussão do grupo são mais complexos. O experimentar as atividades propostas está sendo muito produtivo para o grupo, pois neste momento podem ocorrer acertos e erros. Esses são discutidos e problematizados em função dos conteúdos envolvidos. E como expresso por Oliveira (2010, p. 145)

A atividade experimental também pode – para muitos, deve – ser um espaço para construção de novos conhecimentos e, por esse motivo, nem sempre deve estar “presa” à abordagem expositiva prévia do conteúdo. No decorrer da própria aula experimental os conceitos podem ser introduzidos, como respostas aos problemas que surgem durante o experimento, aos questionamentos realizados pelos alunos, à identificação de concepções alternativas existentes em relação ao tema em foco.

Observamos também que na área da Matemática os experimentos são mais difíceis de serem encontrados do que na Física e na Química. Além disso, comentam que a procura em livros é mais difícil do que na internet. Neste sentido, podemos inferir a grande quantidade de informações disponibilizadas pela internet e que necessita de orientações do professor. Ocorreram casos em que as alunas trouxeram experimentos, escolhidos da internet, mas que apresentavam erros para realização dos experimentos, assim como conceituais. Nesse contexto, os experimentos foram refeitos com o objetivo de que os alunos percebessem os erros e compreendessem o significado correto do fenômeno que estava ocorrendo.

Considerações finais

Esperamos que as ações desenvolvidas e aqui descritas sejam produtivas para o envolvimento dos alunos do Ensino Médio em atividades de pesquisa, experimentação, simulação e uso de aplicativos. Acreditamos que estaremos contribuindo com a formação de investigadores e fomentando o interesse para cursos de graduação nestas áreas.

Por meio dos encontros, entre professores e alunos da Educação Básica, pesquisadores e bolsistas, acreditamos estar proporcionando momentos de aprendizagem em relação a atividades interativas que poderão ser realizadas na prática pedagógica, bem como momentos de troca de experiências. E como pontuam Junior e Silva (2013, p. 43), as “atividades experimentais são importantes, pois promovem a troca de informações entre os membros da turma (professores e alunos) e essa troca resulta na formação das estruturas necessárias para a formação do conhecimento”.

Ademais, o projeto prevê a elaboração e impressão de um livro paradidático, que será composto pela seleção de alguns dos experimentos realizados quinzenalmente com o grupo de alunos. Nele, serão descritos os objetivos, o material, o procedimento, os conteúdos, bem como explicações sobre os experimentos. Esse

livro será impresso e distribuído gratuitamente para os professores de Ciências Exatas das escolas de educação básica da região. A importância deste livro se sustenta pelo elevado número de escolas da região não possuir laboratórios de ensino de ciências, ou, quando os têm, estão em estado precário. Além disso, muitas vezes os professores se sentem inseguros em relação ao uso de atividades práticas, portanto a produção do livro proporcionará um espaço para o enfoque prático e reflexivo, abordando situações aplicadas e cotidianas.

Quanto ao impacto acredita-se que os resultados da pesquisa e as atividades desenvolvidas poderão contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciência Exatas. O professor incluindo em sua prática pedagógica atividades experimentais proporcionará aos alunos atividades interessantes e diferenciadas, o que poderá desenvolver o gosto pelas disciplinas de Física, Química e Matemática.

Referências

- BIZZO, N. (2000). *Ciências: Fácil ou difícil*. 2ª ed. 10ª impressão. São Paulo: Ed. Ática.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- JUNIOR, E. M. R.; SILVA, O. H. M. (2013). Atividades experimentais: uma estratégia para o ensino da física. In *Cadernos Intersaberes*. Vol. 1, n.2, p.38-56. jan. – jun.
- KRASILCHIK, M.(2008). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Edusp.
- LOPES, J. B. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e a Tecnologia: APPACDM de Braga.
- MARQUES, M. O. (1996). *Educação/interlocução: aprendizagem/reconstrução de saberes*. Ijuí: UNIJUÍ.
- MELO, M. R. (2000). *Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana*. Net. Maceió. Disponível em: <http://www.rosamelo.hpg.com.br>.
- MODESTO, M. A.; SANTANA, C. G.; VASCONCELOS, A. D. (2011). *O ensino de Ciências nas Séries Iniciais: relação entre teoria e prática*. In anais do V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão – SE.
- OLIVEIRA, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v.12, n.1, jan./jun.
- RAMOS, L. S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A. (2010). Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. In: *Revista da SBEnBio*, Número 03. Outubro, p.1666-1674.
- REGINALDO, C. C., SCHEID, N. J., GÜLLICH, R. I. C. (2012). O ensino de ciências e a experimentação. *Anais do IX ANPEDSUL (Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul)*. Caxias, RS.
- SILVA, A. F. G. (2007). *O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – PUCSP, SP.
- THIOLLENT, M. (1982). *Notas sobre o debate sobre a pesquisa-ação*. Serviço Social e Sociedade. São Paulo, Cortez.
- ZANON, L. B., SILVA, L. H. (2000). *A experimentação no ensino de Ciências*. In *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: Vieira Gráfica e Editora Ltda.