

Relato de Experiência



Ensino de Matemática e Ciências (Física): Interdisciplinaridade no Ciclo II do Ensino Fundamental, a Partir de Uma Perspectiva Lipmaniana

Márcia Friedrich⁵
Alex Benício Leandro⁶

1. Localização e descrição da escola, sala e turma(s) na(s) qual(is) foi(ram) aplicada(s) a experiência.

Este relato objetiva mostrar um trabalho interdisciplinar realizado no agrupamento F do Ciclo II⁷ do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Santa Helena, pertencente à Rede Municipal de Ensino (RME) de Goiânia, localizada na Vila Paraíso.

Pretende-se fazer referência a indicadores que apresentem os resultados obtidos por meio de uma proposta de aula investigativa de Ciências (Física) e Matemática. Essa proposta integrou diferentes ferramentas educacionais no ensino de Ciências (Física) e Matemática, pela experimentação e utilização de recursos metodológicos acessíveis que possibilitam a referência a estas áreas do conhecimento. Nesse sentido, este trabalho articula os saberes de todos agentes

envolvidos e propõe um ensino de Física e Matemática orientado pelas teorias formuladas por Matthew Lipman (1990).

A oficina aconteceu no intuito de desenvolver uma comunidade de investigação formada pelos alunos do agrupamento “F” (6º ano). Foram abordados conteúdos de Matemática (retas paralelas, classificação dos quadriláteros, ângulos, mediatriz) e Ciências-Física (ótica geométrica: características da luz, reflexão da luz, ângulo de incidência e reflexão). A oficina reforça ainda o desenvolvimento de habilidades motoras, envolvendo dobradura, que se integram nesta composição com os conceitos físicos e matemáticos envolvidos, culminando na construção coletiva do “Cubo Mágico”.

Faz-se necessário frisar que este trabalho é um recorte do trabalho realizado pelo Pequeno Grupo de Pesquisa Santa Helena (PGP), que faz parte de um Grande

⁵Núcleo de pesquisa em Ensino de Física, Instituto de Física. Universidade Federal de Goiás. Escola Municipal Santa Helena, Secretaria Municipal de Educação, PGP Santa Helena, Faculdade Padrão-Unidade III. E-mail: marcia.friedrich@gmail.com

⁶Licenciando em Física pela Universidade Federal de Goiás-UFG. Núcleo de pesquisa em Ensino de Física, Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás, Escola Municipal Santa Helena, Secretaria Municipal de Educação, Goiânia. E-mail: alex_benicio@hotmail.com

⁷A organização do sistema de ensino do município de Goiânia é por Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano. O Ciclo II corresponde ao 4º, 5º e 6º anos. O agrupamento F é o 6º ano.

**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**

Grupo de Pesquisa, no qual os alunos estagiários do Curso de Licenciatura em Física participam. Tal pesquisa teve início na disciplina de Estágio Supervisionado (ES) do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal de Goiás. Nela o licenciando faz parte como pesquisador de um Grupo de Pesquisa (GGP), formado por professores supervisores (Professora Me. Márcia Friedrich), e o professor do

Estágio Supervisionado do IF/UFG (Professor Dr. Luiz. G. R. Genovese).

2. Descrição pormenorizada da proposta pedagógica.

Para a realização da proposta foram necessárias seis aulas que estão descritas no Quadro 1, apresentado a seguir:

Encontro	Objetivo	Conceito trabalhado	Estratégias Atividades desenvolvidas	Observações
2 aulas de 60 minutos	Compreender e diferenciar os quadriláteros.	Classificação dos quadriláteros. Retângulo, quadrado, trapézio, paralelogramo e losango (tipos e relação entre os quadriláteros).	Dobradura do paralelogramo. Começa pelo retângulo, quadrado, trapézio, paralelogramo e losango.	Os alunos seguiram a sequência de regras para a dobradura, foi permeada pelos conceitos dos quadriláteros.
2 aulas de 60 minutos	Montar um sistema organizado com seis paralelogramos, formando um feixe de paralelas.	Retas, paralelas, perpendiculares, transversais, feixe de paralelas, ângulos formados pelas paralelas cortadas por uma transversal.	Os alunos teriam que montar um sistema unindo seis paralelogramos que formaria um feixe de paralelas.	A montagem foi feita com sucesso. A explicação do conteúdo aconteceu de forma tranquila, pois, a vivência na prática e a visualização facilitou a compreensão dos conceitos.
2 aulas de 60 minutos	Relacionar o feixe de paralelas a um sistema físico de observação da trajetória retilínea da luz e a formação do ângulo de incidência e reflexão.	Feixe de paralelas, trajetória da luz, superfície plana (espelho plano), reflexão, refração, ângulo de incidência e reflexão da luz.	Com o uso do <i>laser</i> simulamos a trajetória da luz, que na atmosfera foi comparada a um canhão de luz e no sistema montado com os paralelogramos, espelhos, <i>laser</i> e farinha possibilitou a visualização do raio luminoso bem como a identificação dos ângulos.	Os alunos realizaram a atividade com muita apreensão, mas conseguiram chegar ao resultado esperado.

3. Relato sobre a experiência com os alunos.

A busca pelo jogo e material concreto, além das possibilidades de estímulo por meio do recurso, promove o

“exercício do pensar”, que Lipmann enfoca como o “exercício do filosofar” (1990, p. 23). A atividade foi desenvolvida em grupos de no máximo cinco alunos (25 alunos na sala).

**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**

Nas primeiras duas aulas, os alunos confeccionaram um paralelogramo durante a qual foram abordados os conteúdos

referentes a classificação dos quadriláteros.



Figura 1 – Estudantes realizando as atividades propostas.⁸
Fonte: relatório da pesquisa.

Após, unidos seis paralelogramos, formam um feixe de paralelas cada grupo fez o seu sistema. No encontro seguinte, os conteúdos de ciências foram abordados. A trajetória retilínea da luz, a reflexão, refração, ângulos formados em superfície plana. Um aluno segurou a fonte luminosa, que foi refletida por pontos demarcados previamente, onde estavam alunos segurando espelhos planos, observando a trajetória em espaço com farinha. Neste momento foram observados: a formação da imagem,

ângulos de incidência e reflexão, a trajetória, as retas e ângulos formados no feixe de paralelas. Foram utilizadas anotações para realizar os cálculos sobre os ângulos.



⁸O uso das imagens foi autorizado.

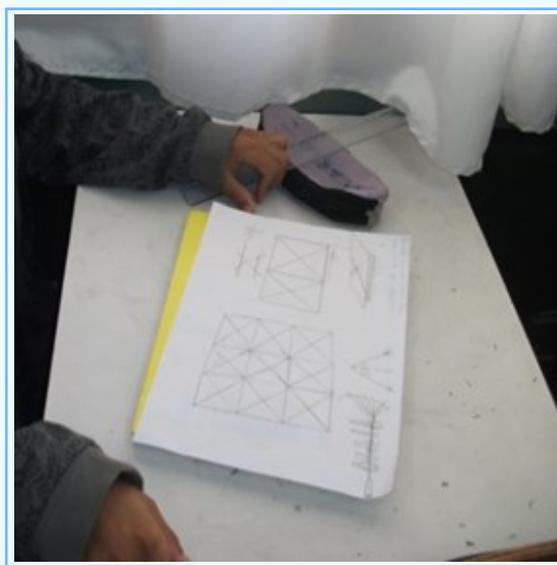
**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**

Figura 2 – Estudantes realizando as atividades propostas.
Fonte: relatório da pesquisa.

coletiva do jogo “cubo mágico” confeccionado com os paralelogramos. Reforça-se “a forma pela qual a criança pode se apropriar cada vez mais desse mundo, aproximar-se cada vez mais dele” (NASCIMENTO, 2010, p. 121).

4. Resultados mais relevantes obtidos por meio da experiência.

Ressalta-se que este trabalho não ficou somente no empírico. Após a realização das aulas práticas os alunos realizaram os relatórios da atividade. Isto reforça a compreensão por meio do registro que foi feito em papel e exposição oral. Os alunos com dificuldade de aprendizagem fizeram o seu relato por meio de desenhos e oralmente, como é possível ver nas fotos a seguir.



A culminância foi a montagem

**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**



Figura 3 – Estudantes elaborando o registro das atividades realizadas.
Fonte: relatório da pesquisa

Como a proposta foi relevante para os alunos, eles participaram da Mostra

Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação (SME). Este trabalho foi o grande impulso para o grupo.

Com o sucesso da Mostra, houve um movimento na escola. Os professores, que até então não haviam participado, manifestaram o interesse em juntar-se ao grupo. E a iniciativa virou “Projeto de Escola”. Desde a EI, Ciclo I e Ciclo II, todas as turmas se envolveram no trabalho. Surgiu a necessidade de compartilhar com a comunidade escolar. Na reunião de pais, foi apresentado o trabalho que estava sendo proposto, os resultados obtidos até o momento e os reconhecimentos. Os pais aprovaram o trabalho quando então foi proposta a realização de uma Mostra Científica na Escola. Ela aconteceu no dia 22 de outubro, com o maior sucesso e participação da comunidade escolar, além da imprensa local.

<p align="center">DIREÇÃO Giselle Martins Mendes Xavier</p> <p align="center">COMISSÃO ORGANIZADORA</p> <p align="center">Alex Benício Leandro Ana Paula Dias Darcy da Silva Helen Simone de Jesus Pereira Jaqueline de Sousa Tavares Juliana Cecília do N. Campos Lucia Helena de Sousa Rodrigues Lucinéia da Silva Santana Luiz Gonzaga Roversi Genovese Mariosvalda Soares Lima Marinez Juliana Carvalho Martins Marlucy Fernandes da Cruz Maura José de Faria Gonçalves Márcia Friedrich Nara Rubia Soares Ferreira Neide Mende Pereira Zanir Elias Rocha</p>	<p>Prefeitura Goiânia</p> <p><i>O trabalho que você vê</i></p> <p><i>*Aprender a aprender e saber pensar, para intervir de modo inovador, são as habilidades indispensáveis do cidadão e do trabalhador modernos, para além dos meros treinamentos, aulas, ensinios, instruções etc. (grito do autor)*.</i></p> <p>(Pedro Demo)</p>	<p align="center">PREFEITURA DE GOIÂNIA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE GOIÂNIA DEPARTAMENTO PEDAGÓGICO ESCOLA MUNICIPAL SANTA HELENA</p> <p align="center">MOSTRA CIENTÍFICA</p> <p align="center">A Física no Ensino Fundamental: o desafio da constituição de um Grupo de Pesquisa no Ensino Fundamental</p> <p align="center">Data do Evento 22 de outubro de 2012</p>
---	--	--

**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**

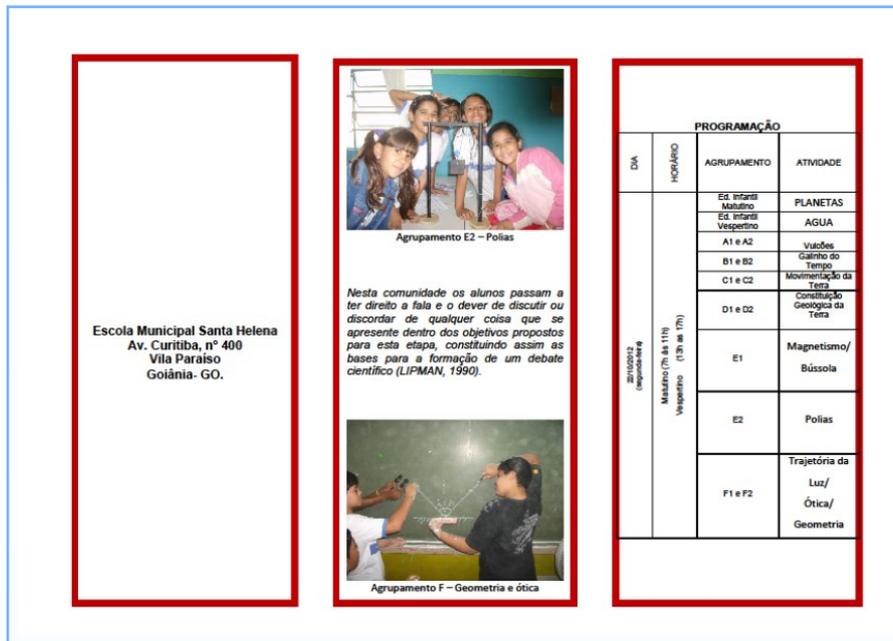


Figura 4 – Estudantes participando da mostra científica da escola.
Fonte: relatório da pesquisa

ESCOLA PROMOVE MOSTRA CIENTÍFICA E ABORDA CONCEITOS DA FÍSICA E MATEMÁTICA

De forma interdisciplinar, alunos da Escola Municipal Santa Helena, expõem trabalhos e conteúdos relacionados à ciência

Alunos dos ciclos I e II da Escola Municipal Santa Helena, na Vila Paraíso, participam na próxima segunda-feira, 22, a partir das 9 horas, da Mostra Científica com o tema "A Física no Ensino Fundamental: o desafio da constituição de um grupo de pesquisa no Ensino Fundamental".

O evento representa o resultado do projeto "O céu e a Terra", idealizado pelos servidores da escola em parceria com o Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás (UFG). O objetivo do trabalho é desenvolver ações a partir do ensinamento dos princípios básicos da física, aliados interdisciplinarmente com os conteúdos de ciências e matemática.

O projeto foi incluso na proposta político-pedagógica da escola, mediante a criação do Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP), formado por professores e estagiários da universidade, com a intenção de analisar a importância da prática do ensino para a formação do professor, promovendo assim, a aproximação entre os campos acadêmicos e escolar.

A partir da criação do PGP, os alunos passaram a representar comunidades de investigação científica, ou seja, ao mesmo tempo aprendendo e sendo objeto de estudo para docentes e acadêmicos. Desde o início do projeto, foram colocados em prática conteúdos envolvendo a constituição da Terra e da natureza, abordando forças de atuação, magnetismo, energia, espelhos e outros conceitos.

A professora de matemática, Márcia Friedrich, explica como os alunos receberam o projeto. "No início foi um susto, afinal, são crianças com idade entre 10 e 12 anos com a proposta de conhecer a Física. Mas o tempo foi passando, os conceitos básicos da ciência inseridos em diversas aulas, e tomou-se algo fascinante para todos", afirma.

Márcia fala ainda da intenção em expôr os trabalhos. "Nossa ideia é mostrar aos pais e à comunidade como foi interessante incluir a Física nas nossas matérias regulares do Ensino Fundamental, fazendo com que eles vejam o desenvolvimento e o aprendizado dos alunos em relação à conteúdos científicos", comenta.

O diretor do Departamento Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação, Francisco Prim, comemora os bons resultados do projeto. "A proposta foi reconhecida e aceita no Chile e na Universidade de São Paulo (USP). Realmente é um trabalho que merece aplausos, a formação do professor depende e muito da devolutiva do aluno, então é fundamental que o futuro educador, veja, durante a formação, como funciona a prática de ensinar seguida do sucesso no aprender", explica.

Serviço

Assunto: Mostra Científica da Escola Municipal Santa Helena

Data: 22/10

Hora: 9 horas

Local: Escola Municipal Santa Helena - Av. Curitiba n/ 400 - Vila Paraíso

Contato: Assessoria de Comunicação – SME

Autor: Livia Máximo



Figura 5 - Goiânia Notícias

Fonte: Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/>, acesso em: 19/10/2012

**ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA**

ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL SANTA HELENA ABORDAM CONCEITOS DA FÍSICA DURANTE MOSTRA PEDAGÓGICA

Divididos por temas e turmas, alunos realizam e explicam aos visitantes as diversas experiências aprendidas durante as aulas.

Os 350 alunos da Escola Municipal Santa Helena, localizada na Vila Paraíso, participam até as 17 horas desta segunda-feira, 22, da I Mostra Pedagógica com o tema "A Física no Ensino Fundamental: o desafio da constituição de um grupo de pesquisa no Ensino Fundamental".

Divididos por temas e turmas, os alunos realizam e explicam aos visitantes as diversas experiências aprendidas durante as aulas referentes a informações sobre a estrutura terrestre, o sistema solar, a formação vulcânica, umidade do ar, modificações no tempo, espelho, magnetismo e outros.

O evento é aberto a visitação da comunidade e tem a participação dos alunos desde a Educação Infantil até o ciclo II, com exposição de trabalhos realizados por meio da interdisciplinaridade entre as disciplinas: Matemática, Ciências, Geografia, Português, História, Inglês e os conceitos básicos da Física.

A aluna Meiriely Santana Rocha, de 11 anos, explicou a relação entre espelhos, lentes e imagens e falou o quanto gostou de participar do projeto. "Apreendi muitas coisas interessantes, sobre a luz e a reflexão. Foi tudo muito bom, gostei muito, minha professora me ensinou coisas que eu pensei que ia aprender só quando eu fosse bem maior", afirmou.

Roseli Nunes de Oliveira, mãe de Felipe Oliveira de Souza e Nayana Nunes de Oliveira, ambos alunos da escola, prestigiou a exposição dos trabalhos dos filhos e se emocionou ao ver o resultado. "É muito bom ver minhas crianças tendo a oportunidade de aprender, isso é a garantia de um futuro melhor. Estou orgulhosa!", comemorou a mãe.

A professora, Lucinéia da Sila Santana, explica como os alunos se empolgaram com as atividades. "Pensei que seria muito difícil inserir a Física nas minhas aulas, mas foi tão natural, as crianças iam perguntando e da curiosidade deles nós fomos pesquisando e descobrindo tudo. Foi muito gratificante vê-los interessados em buscar o aprendizado", relatou.

Desenvolvimento Pedagógico

O projeto foi incluso na proposta político pedagógica da escola mediante a criação do Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP), formado entre professores e estagiários da universidade, com a intenção de analisar a importância da prática do ensino para composição da formação do professor, promovendo assim, a aproximação entre os campos acadêmicos e escolar.

A mostra é o resultado do projeto "O céu e a Terra", idealizado pelos servidores da escola em parceria com o Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás (UFG) com o objetivo de desenvolver ações a partir do ensinamento dos princípios básicos da Física, aliados interdisciplinarmente, com os conteúdos de ciências e matemática.

Autor: Livia Máximo

Figura 6 - Goiânia Notícias

Fonte: Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/>, acesso em: 22/10/2012

Sintego visita mostra científico-pedagógica em Escola Municipal

Data: 23/10/2012

A Escola Municipal Santa Helena promoveu nesta segunda-feira (22), a I Mostra Pedagógica, abordando temas físicos voltados para o ambiente da educação infantil e ensino fundamental. O evento busca aproximar a academia científica com a escola, desmitificando a física e unindo professores, estudantes e pais na formação dos estudantes como cidadãos.

A professora de matemática Márcia Friedrich conta que a escola está realizando um trabalho pioneiro com os estudantes. "Nós não trabalhamos com a *matematização* da física, buscamos trabalhar o fenômeno físico com os estudantes. No começo não havia um envolvimento de todos os professores, mas com os resultados aparecendo, todos se uniram e a produção de conhecimento apareceu", diz Márcia.

A diretora da escola Giselle Martins salienta que este é um trabalho voltado para a interdisciplinaridade, integrando várias disciplinas à construção e ao desenvolvimento do aluno. "Nós percebemos o envolvimento de todos os professores, dos funcionários, dos pais e dos estudantes, que demonstram que estão conseguindo absorver, de forma natural e prazerosa. Nosso maior intuito é o aprendizado do aluno", destaca Giselle.

O projeto foi reconhecido pela Secretaria Municipal de Educação, além de já ter sido publicado no Congresso de Ilha Solteira da Unesp e na Semana de Física de 2012, agora será apresentado no Simpósio Nacional de Ensino de Física e em um congresso no Chile, ambos em janeiro de 2013. A escola ainda pretende, o mais breve possível, publicar um livro com as ações do grupo de pesquisa.

Na semana que estávamos organizando a Mostra Pedagógica da Escola, tivemos a grata surpresa de saber que nosso trabalho havia sido aceito no "Simpósio N.º 39 sobre *"Direito, Educação, Ética e Sustentabilidade: Diálogos entre os vários ramos do conhecimento no contexto da América Latina e do Caribe"* del congreso *Ciencias, Tecnologías y Culturas. Diálogo entre las disciplinas del conocimiento. Mirando al futuro de América Latina y el Caribe"* na UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE, e no **XX Simpósio Nacional de Ensino de Física Instituto de Física da USP, São Paulo, SP.**

A participação dos pais foi muito importante, tendo mães que se propuseram a ajudar e ficaram na escola para apoiar seus filhos. Como esta:



Figura 7 – Visita do Sintego

Fonte: www.sintego.org.br

ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS (FÍSICA): INTERDISCIPLINARIDADE
NO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA LIPMANIANA

Coleção SBEM



Como adquirir:

Escolha o(s) livro(s) de sua preferência:

- Ao valor do livros: acrescenta-se a taxa dos correios (a consultar).
- Para efetuar o pagamento faça depósito no Banco do Brasil Ag. 3603-X, C/C 42.000-X e nos envie uma cópia do comprovante via e-mail: sbem@sbembrasil.org.br ou tel./fax (61) 3107-5942, juntamente com a descrição do pedido e seu endereço completo.

Ainda não é Sócio?!
Filie-se agora e faça parte
da comunidade de
Educadores Matemáticos!
Regionais em todo
território nacional!



Veja mais em www.sbembrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA