

UM ESTUDO SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS TEMÁTICOS PARA AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

A STUDY ON THE CONTRIBUTION OF THEMATIC PROJECTS TO PHYSICS CLASSES IN HIGH SCHOOL

Patrícia Sousa Carvalho
Universidade Federal de Itajubá
psousac16@gmail.com

Giovanna dos Santos Ferreira
Universidade Federal de Itajubá
giovanna.fisica@gmail.com

Luciano Fernandes Silva
Universidade Federal de Itajubá
lufesilva@unifei.edu.br

Resumo

Que aspectos do cotidiano e da Física são relacionados por alunos do ensino médio a partir da aplicação de um projeto de ensino organizado a partir de um tema? Essa foi a pergunta que a investigação tentou responder. Para tanto, buscou-se compreender que relações alunos do ensino médio estabelecem entre conteúdos de Física e descargas elétricas atmosféricas. O contexto da investigação foi o de um minicurso realizado com alunos do ensino médio de uma escola pública do sul do estado de Minas Gerais. Os dados foram obtidos por meio dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos com o intuito de acompanhar o desenvolvimento das suas articulações entre conteúdos de Física e um fenômeno físico presente em seu cotidiano. Foi possível perceber que os alunos conseguiram compreender os conceitos físicos envolvidos nas descargas elétricas atmosféricas, evidenciando a possibilidade da utilização desta abordagem para promover uma aprendizagem mais efetiva.

Palavras chave: Ensino de Física, Física das Tempestades, Projeto temático.

Abstract

What aspects of everyday life and physics are related by high school students from the application of a teaching project organized around a theme? That was the question that the investigation tried to answer. To accomplish this research data on what relationships high school students establish between Physics content and atmospheric electrical discharges have been sought. The context of the investigation was a short course conducted with high school students from a public school in the south of the state of Minas Gerais. The data were obtained through the schoolwork that was done in class by the students in order to monitor the

development of their articulations between Physics content and a physical phenomenon present in their daily lives. It was possible to notice that the students were able to understand the physical concepts involved in lightning strikes, evidencing the possibility of using this approach to promote more effective learning.

Keywords: Physics Teaching, Physics of storms, Thematic Project.

Introdução

Uma das questões pertinentes e desafiadoras sobre o ensino de Física é a necessidade de professores estabelecerem relações mais consistentes entre conceitos específicos e o cotidiano dos estudantes. Essa perspectiva é defendida nos documentos oficiais que regem o processo educacional brasileiro, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual destaca-se que ensinar vai além da apresentação dos conceitos relacionados com as disciplinas específicas, ou seja, é necessário “[...] contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2017, p.16).

Nesse contexto, ressalta-se a abordagem com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para alcançar tais objetivos, visto que tem-se a necessidade de promover uma alfabetização científica e tecnológica aos estudantes, possibilitando “[...] acesso às formas de pensar que o mundo contemporâneo apresenta e, ao mesmo tempo, capacitando-os a exercer sua cidadania, assumindo uma postura crítica em relação ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade em que vivem” (OLIVEIRA, 2015, p. 21).

Segundo Macedo (2013), o enfoque CTS possibilita relacionar os conteúdos científicos com o cotidiano dos alunos, bem como, trabalhos dessa natureza objetivam auxiliar na construção de um ambiente mais propício para a formação de um cidadão que possa compreender diferentes aspectos do seu cotidiano a partir de conceitos científicos.

Nesse sentido, Rodríguez e Del Pino (2017, p. 1), ressaltam ser importante a utilização de estratégias diferenciadas no campo da Educação Científica, tendo o objetivo “[...] melhorar a formação cidadã e promover uma visão mais adequada de Ciência e Tecnologia”. Nessa perspectiva, entende-se que para ensinar conceitos da Física, sobretudo na educação básica, os professores poderiam investir no planejamento de atividades pedagógicas contextualizadas que visem à integração de diversos conhecimentos, ou seja, que estabeleçam uma ligação entre conceitos específicos das disciplinas e diferentes aspectos do cotidiano.

A partir dessas ideias, no ano de 2019, foi proposto o desenvolvimento de um trabalho pedagógico organizado a partir do tema “Descargas Elétricas Atmosféricas”. O desenvolvimento ocorreu em uma escola de ensino médio do sul de Minas Gerais, esse trabalho possibilitou responder a seguinte questão: que relações são elaboradas pelos alunos do ensino médio entre o tema descargas elétricas atmosféricas e conteúdo de Física ao longo do desenvolvimento de um projeto organizado a partir de um tema?

Percurso metodológico

Para a realização desta investigação elaborou-se um projeto organizado a partir de um tema, de acordo com Almeida e Ribeiro (2005) tais projetos configuram em uma forma diferenciada de abordar determinados conceitos específicos, tendo como ponto de partida temas representativos

da realidade local e da vida social dos estudantes. Nesse contexto, esse projeto foi organizado em torno do tema das “Descargas Elétricas Atmosféricas”.

Ao longo do projeto foram trabalhados os conceitos físicos de carga elétrica, processo de eletrização, condutividade elétrica, corrente elétrica, densidade de carga, descargas elétricas e diferença de potencial elétrico. Ressalta-se que para elaboração do projeto, levou-se em consideração as necessidades pedagógicas do professor regente.

A turma era composta por 30 estudantes de uma escola pública localizada no sul do estado de Minas Gerais. As atividades elaboradas foram desenvolvidas a partir de quatro encontros (minicurso), sendo cada um deles com duração de 100 minutos. O Quadro 1 sistematiza o desenvolvimento desses encontros.

Quadro 1: Configuração das aulas do minicurso

Encontro	Desenvolvimento dos encontros
Aulas 1 e 2	No início da aula foi distribuído um questionário aos alunos que continha questões para conhecer as concepções prévias sobre a formação dos raios. Em seguida, foram apresentados alguns aspectos dos diferentes processos de eletrização, para tanto, utilizou experimentos de baixo custo para demonstrar tais processos, ressaltou-se ainda com a montagem destes aparatos experimentais os diferentes aspectos relacionados à condutividade elétrica dos materiais.
Aulas 3 e 4	Nesta aula, utilizou-se de um roteiro com questões referentes à definição do que seria um raio e sua respectiva formação. Em um primeiro momento optou-se por levar vídeos ¹ com o intuito de possibilitar as explicações do que seria um raio e como acontece sua formação. Em seguida foram discutidas algumas explicações do senso comum associadas com a formação de descargas elétricas atmosféricas.
Aulas 5 e 6	No terceiro encontro utilizou-se um vídeo ² , que consistia em uma encenação de Benjamin Franklin em seu famoso experimento com descargas elétricas atmosféricas. Os estudos de Franklin foram essenciais para a invenção de para-raios. Após o vídeo realizou-se considerações sobre o conceito de densidade de carga. Ressalta-se que em determinado momento foi realizada uma discussão sobre o desenvolvimento de tecnologias, por meio dos conhecimentos da ciência, para atender uma necessidade da sociedade, no caso para a proteção contra as descargas elétricas atmosféricas. Posteriormente realizou-se um experimento que aborda o conceito de densidade de cargas, para que desta forma, os estudantes pudessem chegar à conclusão do que seria um para-raios e a sua respectiva relação com o conceito de densidade de carga elétrica.
Aulas 7 e 8	Para iniciar o quarto encontro retomou-se conceitos de eletrostática trabalhados nos encontros anteriores. Em seguida foram realizadas considerações sobre as explicações do senso comum que se relacionam com as causas da formação de descargas elétricas atmosféricas. Por fim, foram apresentadas explicações científicas sobre descargas elétricas atmosféricas e para-raios. Ressalta-se que foi realizada uma discussão envolvendo o contexto de um parque de grande área aberta existente no município de Itajubá-MG. Abordou-se os riscos que áreas abertas oferecem às pessoas em situações que envolve a formação de raios e para finalizar o desenvolvimento do projeto, foi proposto a confecção de uma cartilha sobre “A Física das Tempestades” e como evitar acidentes causados pelas descargas elétricas atmosféricas.

1 Link do vídeo “Como se formam os raios?” <https://www.youtube.com/watch?v=p5niDD1eA9c>

2 Link do vídeo “Momento Histórico: Para-raios - Quintal da Cultura - 05/12/13”:
<https://www.youtube.com/watch?v=itjNj9hj0XA>

Fonte: Elaborado pelos autores

Ressalta-se que o projeto organizado, a partir do tema Descargas Elétricas Atmosféricas, foi elaborado e desenvolvido por meio dos subsídios fornecidos por duas disciplinas de um curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Itajubá, nas quais, duas das autoras desse trabalho eram alunas do último ano do referido curso.

As referidas disciplinas são denominadas de Instrumentação para o Ensino de Física I e II. Na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física I é proposto aos licenciandos a elaboração e discussão de um projeto temático. Na segunda disciplina, os licenciandos devem revisar toda a estrutura do projeto temático e desenvolvê-lo em uma escola pública da educação básica. Associado a este processo os estudantes devem produzir uma pesquisa aplicada com fundamentação na perspectiva do professor-pesquisador.

A coleta de dados foi realizada durante as oito aulas em que o projeto foi desenvolvido, para tanto utilizou-se as atividades realizadas pelos os estudantes e um diário de campo. Ressalta-se que o diário de campo foi elaborado pelas licenciandas durante o desenvolvimento desse projeto, contendo registros das observações realizadas em sala de aula. Para análise dos dados obtidos, houve uma compilação dos dados, para recompô-los e interpretá-los para posteriormente concluir sobre a temática. Destaca-se que para manter a identidade dos estudantes preservadas, utilizou-se os códigos A1, A2, A3....

Compreensão dos estudantes sobre a Física das descargas elétricas atmosféricas

Os dados obtidos durante o desenvolvimento dos encontros foram sistematizados em quatro quadros, sendo cada quadro relativo a um encontro de duas aulas. Destaca-se que a investigação consistiu em identificar elementos relativos à compreensão dos estudantes sobre o fenômeno das descargas elétricas atmosféricas e suas possíveis relações com conceitos da Física.

No Quadro 2 sistematizou-se as ideias iniciais dos estudantes sobre o tema, obtidas a partir do primeiro e segundo encontros. Deve-se ressaltar que algumas respostas se enquadram em mais de um agrupamento.

Quadro 2: Compreensões iniciais dos alunos sobre descargas elétricas atmosféricas (Aulas 1 e 2).

Agrupamento	Frequência	Excerto
Descarga elétrica	13	“Descarga eletrica(sic) entre as nuvens, que acontece durante uma tempestade” A15
Corrente elétrica	10	“É uma corrente elétrica que se resulta na colisão das nuvens” A20
Fio de luz	2	“É aquela (sic) fio de luz muito potente que pode matar ou deixar feridas” A22
Possui relação com a eletricidade	2	“Raio é um fenômeno da natureza que carrega muita eletricidade” A28
Relação entre um conceito da Física e o personagem Thor dos filmes de ficção.	1	“Uma corrente eletrica(sic) natural vulgo THOR” A18

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se perceber que a maioria dos estudantes mencionaram alguns termos da Física como, por

exemplo, descarga elétrica, corrente elétrica e eletricidade, evidenciando que de alguma forma relacionam conceitos da Física com os estudos das descargas elétricas atmosféricas. Todavia, percebe-se que eles não haviam se apropriado desses conceitos, ou seja, os estudantes não conseguiam elaborar argumentos mais consistentes que pudessem relacionar os conceitos de eletricidade e o fenômeno em estudo.

Ressalta-se a resposta do aluno A18, já que este fez menção ao personagem fictício Thor, popularmente conhecido como Deus do Trovão, que atualmente ganhou novo destaque em função dos filmes de super-heróis da Marvel. Sendo assim, pôde-se notar que este aluno relacionou um fenômeno natural com elementos de ficção.

Destaca-se que ao perceber essa associação, teve-se uma discussão sobre o fenômeno a partir desse personagem do universo cinematográfico da Marvel. Nesse contexto, Piassi e Pietrocola (2006), ressaltam que os filmes ficcionais possuem um potencial diversificado em relação a suas possibilidades didáticas, visto que permitem a abordagem de conhecimentos sistematizados, bem como, questões metodológicas da ciência e de suas implicações sociais.

Em seguida, após o trabalho com os experimentos de baixo custo relativos aos processos de eletrização e a condutividade dos materiais, os alunos foram novamente indagados sobre o que seriam as descargas elétricas atmosféricas. Essa atividade foi realizada por 26 estudantes, deve-se ressaltar que algumas respostas se enquadram em mais de um agrupamento. Os dados coletados estão sistematizados no Quadro 3.

Quadro 3: Compreensões dos estudantes sobre descargas elétricas atmosféricas após trabalho envolvendo experimento de baixo custo e processos de eletrização (Aulas 3 e 4).

Agrupamento	Frequência	Excertos
Descarga elétrica	16	“O raio é uma forte descarga elétrica” A25
Corrente elétrica	6	“[...] é uma corrente elétrica” A27
Relação aos processos de eletrização	3	“É o atrito dos elétrons e neutrons(sic) junto com o contato do solo” A6 “É uma descarga elétrica que vem pela polarização das nuvens” A8
Fio de Luz	3	“O raio é um fio de luz, muito forte que pode matar ou deixar feridos” A12

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se perceber que, após as atividades realizadas nas aulas 3 e 4, a frequência de respostas que relacionavam os tais “raios” a uma descarga elétrica aumentou. Foi possível também observar nas respostas dos estudantes uma relação entre descargas elétricas atmosféricas e processos de eletrização. Deve-se ressaltar que para trabalhar com estes conceitos foram utilizados experimentos de baixo custo, que segundo Grasselli e Gardelli (2014) são de suma importância para a compreensão de fenômenos e conceitos de forma mais concreta, uma vez que estes são desenvolvidos de forma dinâmica, permitindo uma conexão com a teoria.

Desta forma, pode-se entender que muitos estudantes estavam realizando, ainda que de forma inicial, uma associação entre os conceitos de Física aprendidos com os fenômenos observados nas experiências de baixo custo relacionados com processos de eletrização.

Deve-se destacar que os alunos se envolveram ativamente em discussões relacionadas com suas vivências sobre o tema. Sobre isso, Wharta, Silva e Bejarano (2013) destacam que os

significados sobre os conteúdos não são neutros, incorporam valores porque se relacionam com o cotidiano, ou seja, pode-se entender que a partir das respostas dos estudantes estes fizeram uma ligação entre os conceitos físicos estudados e os raios.

Na sequência, foram discutidos com os estudantes os conceitos físicos presentes na formação das descargas elétricas, como: processos de eletrização e diferença de potencial. Posteriormente os 25 alunos presentes no encontro, foram questionados acerca do que seriam as descargas elétricas atmosféricas, as respostas foram sistematizadas no Quadro 4.

Quadro 4: Considerações dos estudantes sobre descargas elétricas atmosféricas (Aulas 5 e 6)

Agrupamento	Frequência	Excerto
Descarga elétrica	26	<i>“É uma descarga elétrica que “cai” do céu” A7</i> <i>“É uma grande descarga elétrica” A27</i>
Corrente elétrica	1	<i>“Uma corrente eletricidade” A8</i>
Relação ao perigo	1	<i>“Definiria o raio como algo perigoso” A29</i>

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar a partir dos dados sistematizados no Quadro 4, que a maior parte dos estudantes associa de forma mais direta os conceitos físicos de eletricidade com as descargas elétricas atmosféricas.

Todavia, há um novo agrupamento denominado “relação ao perigo”. Entende-se que isto pode estar atrelado ao fato de que durante as discussões, relacionadas aos conceitos físicos, as licenciandas abordaram os riscos que as descargas elétricas atmosféricas podem oferecer aos seres vivos.

Nos encontros 5 e 6 percebe-se que os estudantes já produziam considerações sobre as descargas elétricas atmosféricas mais consistentes, ou seja, seus argumentos já apresentavam algumas relações mais evidentes com os conceitos de eletricidade da Física. No Quadro 5 apresenta-se os dados organizados a partir desses encontros 5 e 6.

Quadro 5: Considerações dos estudantes sobre descargas elétricas atmosféricas após 6 encontros de trabalho sobre o assunto (Aulas 5 e 6)

Agrupamento	Frequência	Excertos
Descarga elétrica	24	<i>“Os raios são uma descarga elétrica” (A30)</i>

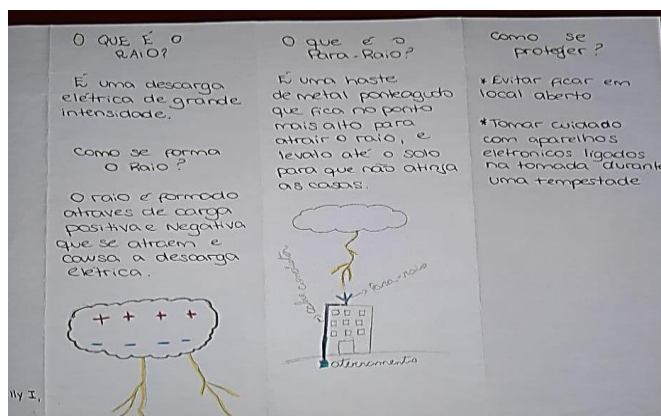
Fonte: Elaborado pelos autores

A partir dos dados organizados no Quadro 5 pode-se perceber que há uma situação em que todos os alunos apresentam considerações mais adequadas, do ponto de vista da Física, para o fenômenos das descargas elétricas atmosféricas.

Em relação a discussão sobre o Parque cidade de Itajubá, notou-se que uma empolgação dos estudantes, haja visto, que foi abordado um tema da realidade destes, isto é, eles puderam compreender os riscos e a forma de se proteger em um ambiente conhecido.

Para finalizar as atividades do projeto, foi proposto aos estudantes a confecção de uma cartilha sobre os raios e suas implicações. Na Figura 1 apresenta-se a imagem de uma das cartilhas confeccionadas.

Figura 1: Cartilha elaborada pelos estudantes



Fonte: Arquivo pessoal

Considerações finais

Este trabalho teve o intuito de analisar as compreensões desenvolvidas por alunos do ensino médio sobre o tema descargas elétricas atmosféricas. Por meio das análises, foi possível perceber que a aplicação do projeto temático, que esteve fundamentado em processos de contextualização, no enfoque CTS e na utilização de experimentos de baixo custo, favoreceu a compreensão dos estudantes sobre o tema. Em outras palavras, os dados evidenciam o desenvolvimento da qualidade dos argumentos dos estudantes, sobretudo porque esses passaram a relacionar de modo mais consistente o tema e os conteúdos da Física.

Além disso, percebeu-se que os estudantes teceram algumas relações entre o tema e aspectos do seu cotidiano como, por exemplo, a associação do tema com filmes de personagens ficticiais, o desenvolvimento das tecnologias, análise dos riscos e formas de se proteger em ambientes da sua realidade.

Deve-se destacar ainda que o projeto organizado a partir de um tema possibilita aos professores o desenvolvimento de argumentos que vão muito além da discussão de conceitos específicos da disciplina, ou seja, é uma condição essencial do desenvolvimento do projeto a apresentação de um contexto de discussão do tema, que vai além do que pode ser identificado como conteúdo específico da disciplina, isto é, abordar conceitos de forma contextualizada com a sociedade e tecnologias.

Agradecimentos e apoios

A primeira autora agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio em forma de bolsa de estudos.

Referências

ALMEIDA, N. P. G.; RIBEIRO DO AMARAL, E. M. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. In: Congresso Enseñanza de las ciencias, 7, 2005.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 05 de agosto 2017.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, D. O ensino da Física Pela experimentação no ensino

médio: da teoria à prática. **Cadernos PDE**, v.1, n.1, p.1-21,2014.

MACEDO, C. C. **Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de física**. 2013.188. Dissertação (Mestrado em educação). Universidade Federal de Itajubá. Itajubá/ Minas Gerais, 2013.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 10, Londrina, 2006.

OLIVEIRA, S. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior**. 2015. 363. Dissertação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/ Paraná, 2015.

RODRÍGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**. Canoas, v. 6, n. 2, p.1-21, 2017.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L da; BEJARANO, N. R. R.. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.