

PPGEn/IFMT/Cuiabá em busca de abordagens investigativas e transdisciplinares para o lançamento de foguetes

Cláudia Kelly de Oliveira Magalhães¹

Geison Jader Melo²

Léo da Silva Floriano³

Leandro Carbo⁴

Resumo: No âmbito das discussões quanto à transdisciplinaridade no ensino das Ciências Naturais (Química/Física/Biologia) e Matemática, sabe-se que dentre as referidas áreas, destaca-se a experimentação como fator convergente para a sua aprendizagem de maneira significativa. Para tanto, optou-se pela pesquisa-ação de caráter qualitativo, com aulas teóricas e práticas, ao trabalhar com alunos do primeiro ano do ensino médio, numa escola da rede pública estadual mato-grossense, dispondo-se adiante, pela temática do lançamento de foguetes, no intuito de acalorar as discussões quanto às possibilidades e obstáculos que a prática docente enfrenta, de maneira transdisciplinar, uma vez que esta pode ocasionar em motivações e interesses dos estudantes para com as Ciências Naturais, através da análise de conteúdos e aproximações dos mesmos – e dos seus cotidianos – para com a Física/Química/Biologia/Matemática.

Palavras-chaves: Experimentação, Transdisciplinaridade, Lançamento de Foguetes.

1- Introdução:

De antemão, a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias, aliando o saber-fazer ciência, reforçando o processo de aprendizagem (SILVA, MACHADO, TUNES, 2011).

Em seguida, ao abordar a transdisciplinaridade na educação básica, isto é, as inter-relações – de maneira simultânea/dinâmica – das teorias que a ciência estuda com a matematização dos fenômenos naturais e o caráter investigativo da experimentação, a sua adoção pode resultar em melhorias no ensino-aprendizagem de química, desfragmentando o conhecimento científico (MELLO, BARROS, SOMMERMAN, 2000).

Acredita-se, por conseguinte que a partir da transdisciplinaridade, a discussão de fenômenos naturais do cotidiano para a exemplificação das aulas, bem como a complexidade do processo de construção do conhecimento pode ser compreendido pelos estudantes. Deste modo, a (re) modelação do conhecimento científico pode tornar a aprendizagem mais significativa, aliando uma nova maneira de ver o mundo (SILVA, MACHADO, TUNES, 2011).

^{1,3-} Mestrandos pelo Curso de Pós Graduação em Ensino do IFMT – Campus Cuiabá – Octayde Jorge da Silva
¹⁾ckelly.arthur@hotmail.com; ³⁾leo.floriano6q@gmail.com

^{2,4} Professores Orientadores do Curso de Pós Graduação em Ensino do IFMT – Campus Cuiabá – Octayde Jorge da Silva ²⁾geison.melo@cba.ifmt.edu.br; ⁴⁾leandro.carbo@svc.ifmt.edu.br

A temática deste estudo está centrada na concepção de que as experiências práticas na disciplina de Física podem contribuir de forma significativa na assimilação dos conteúdos desta disciplina. A assimilação de conceitos e conteúdos de Física, principalmente no Ensino Médio, é considerada um problema que inquieta e gera preocupação por parte dos professores e dos próprios alunos.

A disciplina de Física tradicionalmente apresenta seu enfoque fundamentando-se em aspectos essencialmente teóricos. Isso pode ser verificado mediante a análise dos livros didáticos da disciplina que são utilizados nas escolas, os quais se concentram basicamente em conceitos matemáticos e exercícios de fixação.

Os obstáculos encontrados por parte dos alunos na assimilação e entendimento do conteúdo da disciplina de Física são a dificuldade em relacionar conceitos físicos com fenômenos naturais vivenciados pelos educandos, ou seja, estabelecer vínculo entre a teoria e a prática, o que gera desinteresse que pode se manifestado na aversão à disciplina.

Nesse contexto a disciplina de Física, em especial, a Física Moderna no Ensino Médio permite a compreensão dos diversos fenômenos que ocorrem no ambiente natural, os quais podem ser explorados com o auxílio de recursos que favorecem a aprendizagem do aluno “por meio da experimentação e da visualização dos fenômenos em estudo, que deixam à dimensão da abstração e são apresentados no contexto social” (CALDAS, 2008, p.05)

A experimentação, portanto, torna-se um coadjuvante no processo de aprendizado da Física. No contexto educacional, as utilizações de experimentos para o ensino da Física tornam-se essenciais, (ARAÚJO E ABIB, 2003):

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO, ABIB, 2003, p.177).

2- Objetivos:

Geral: Ensinar Ciências Naturais e Matemática, a partir de um elemento em comum às áreas: a experimentação.

Específicos: 1) Promover discussões quanto à experimentação investigativa no ensino de Ciências e Matemática. 2) Contextualizar os estudos da área de ensino das Ciências Naturais, a partir da transdisciplinaridade e lançamento de foguetes.

3- Revisão de Literatura:

3.1- Experimentação Investigativa e o Ensino de Física:

As atividades experimentais são consideradas ferramentas eficazes para a contextualização do ensino da Física, abrangendo desde a mera verificação de leis e teorias até experimentos que privilegiam as condições para os alunos refletirem a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, visando uma reestruturação conceitual (COUTO, 2009).

A análise da importância das atividades experimentais desenvolvidas na área da Física no Ensino Médio revela que existe uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia,

[...] de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO, ABIB, 2003, p. 176).

As experimentações nas aulas da disciplina de Física podem ser consideradas uma metodologia que permite trazer para o ambiente escolar aquilo que o aluno utiliza no seu cotidiano, possibilitando uma aproximação entre os conceitos científicos discutidos nas atividades experimentais e os adquiridos de forma espontânea (ROSA, 2003).

O uso de atividades experimentais como estratégia para o ensino de Física, tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de redimir as dificuldades da aprendizagem dos conceitos da disciplina de Física.

[...] uma abordagem dos conceitos científicos a partir da criação de situações capazes de gerar elementos concretos que servirão de base para um diálogo que favoreça a mudança conceitual desejada. Essas mudanças conceituais podem ser alcançadas por alunos submetidos a atividades com enfoque construtivista, realizadas através de experimentos qualitativos baseados em sequências de ensino que envolvem uma problematização inicial, a montagem e execução do experimento, uma organização dos conhecimentos adquiridos e, finalmente, a aplicação destes conhecimentos a outras situações diferentes das que foram propostas inicialmente. (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 185).

As atividades de experimentação podem ser concebidas como estratégias de descoberta, as quais se apoiam “no modelo de aprendizagem que toma o estudante como um indivíduo capaz de reconstruir o conhecimento científico de forma individual e autônoma, através da interação com o meio (HIGA E OLIVEIRA, 2012)

A essencialidade da experimentação pode ser verificada porque as ciências naturais são consideradas como ciências empíricas, sendo o experimento parte central do processo de produção de novos conhecimentos. O trabalho com experimentos na disciplina de Física desempenha importante papel na formação tanto de educadores como de estudantes, o que torna

compreensível o significado da experimentação em relação às ciências (RIBEIRO JUNIOR; CUNHA, LARANJEIRAS, 2012).

As possibilidades que a experimentação traz para a aprendizagem são inúmeras, pois permitem que os estudantes reflitam significativamente sobre o mecanismo que rege as leis físicas ao mesmo tempo em que fazem descobertas enriquecedoras dos conteúdos das aulas teóricas. Quando por fim este conteúdo é assimilado pelo aluno, inicia o ensino aprendido, e que ocorreu de forma significativa, sendo este conhecimento contextualizado de forma plena e de fácil entendimento. A atividade investigativa fornece condições para que o estudante desenvolva competências e habilidades para analisar e interpretar situações rotineiras pelo aluno.

A experimentação no ensino de Física torna-se mais produtiva quando é feita na ótica de uma atividade investigativa. O envolvimento nesse tipo de atividade deve ser estimulado pelo professor, que deve propor perguntas que possam motivar a participação dos estudantes (MARIN; VIANA, 2003).

Ao adotar o ensino de Física pela experimentação, o professor, além de explicitar sobre um fenômeno físico, deve assumir uma postura questionadora de quem lança dúvidas para o aluno e permite que ele exponha suas ideias, as quais serão problematizadas pelo professor (DCEs FÍSICA, 2008).

4- Metodologia:

O presente trabalho possui natureza aplicada, com objetivo descritivo, devido às observações, registros, análises, correlações de fatos ou fenômenos, sem manipulá-los, a partir da experimentação investigativa e transdisciplinar propriamente dita. (GIL, 2002).

Adiante, classifica-se a abordagem metodológica da pesquisa como qualitativa, a partir da observação de quatro dos cinco critérios necessários para tal classificação: Devido ao caráter essencialmente descritivo dos dados coletados; devido ao maior interesse pelo processo que pelos resultados propriamente ditos; devido à análise de dados realizada de forma indutiva; devido à tentativa, naquilo que se compreende pelo significado que os participantes atribuem às suas experiências. (BODGAN E BIKLEN, 2003).

Por conseguinte, naquilo que se refere aos procedimentos metodológicos, opta-se pelas: Pesquisa bibliográfica – partir da leitura de artigos e periódicos em revistas da área de ensino de Ciências, durante o período de 2017 – 2019 e por conseguinte, pela Pesquisa-ação, uma vez que a comunidade escolar envolvida no trabalho irá explanar acerca da práxis (THIOLLENT,

2011) – no caso, o lançamento de foguetes e suas possíveis relações para com as outras áreas das Ciências Naturais e Matemática.

Para tanto, seleciona-se os instrumentos de coletas de dados: Observação participante de algumas aulas de Ciências Naturais (Biologia/Física/Química) e Matemática do ensino médio, focando-se nos conteúdos relacionados à força gravitacional e empuxo (na disciplina de Física), titulação ácido-base e nomenclatura de compostos inorgânicos (na disciplina de Química) e funções do primeiro e segundo grau (na disciplina de Matemática), ambas no primeiro ano do ensino médio.

Em seguida, parte-se para a elaboração de um roteiro de aula prática, com caráter investigativo e transdisciplinar, para o lançamento de foguetes, relacionando os conteúdos mencionados anteriormente. Por fim, aplica-se um questionário, categorizando e organizando as respostas objetivas e descritivas em quadros e tabelas, realizando posteriormente, a análise do conteúdo, a partir da leitura, inferências e algumas considerações analíticas das informações (BARDIN 2011).

5 - Resultados e Discussão:

O professor é aqui o grande incentivador a essa prática transdisciplinar, que busca através do conhecimento especializado na área, a busca pela experimentação correta que possa transcender o conhecimento dos educandos.

Na física muitos de seus conceitos são abstratos, dependendo de uma dose de imaginação para solucionar tão posicionamento e questionamento feito frente a ciências. Quando se trata de espaço, cosmo, gravidade e até a origem do universo, precisamos recorrer a outras áreas de conhecimento para explicar o que os conceitos de física não conseguem transcender.

Nesse contexto se fez oportuno realizar uma atividade de experimentação que fosse capaz de abordar tais temáticas apontadas como questionamentos a ciências, Lançamentos de Foguetes e os conhecimentos que derivados para tão prática, vamos a elas: 1º Como que um objeto tão pesado quanto um Foguete pode ser lançado para fora da Terra, no espaço? 2º Que conceitos da Física podem auxiliar no Lançamento de Foguetes?

Tais apontamentos questionados durante as aulas de física pelos alunos remetem a conceitos que deixaram de ser respondidos em certos momentos da vida educacional desses alunos e que quando chegam ao ensino médio, precisamente na 1º série do tornassem mais evidentes e passivos de questionamentos. Assim foi possível promover tão experimentação onde contemplasse os conceitos de gravidade, empuxo e as leis de Newton em uma única atividade.

Tal experimento faz um passeio às disciplinas de Química e Matemática, onde será exposto os conceitos de regra de três, angulação, soluções ácidas, possibilitando aos alunos um melhor entendimento a esses conceitos tão exaustivos em sala de aula: Gravidade x Empuxo; As Leis de Newton; Reações Químicas Inorgânicas e Cálculos de funções afins/quadráticas.

Para a experimentação Lançamento de foguetes, delimitamos certos conteúdos da física, gravidade, empuxo e as leis de Newton, mas que durante a realização do trabalhos notamos que durante a explanação desses conteúdos, surgiram momentos de ampliação dos estudos e das técnicas aqui usadas.

Buscamos através dessa experimentação que o professor crie mecanismo e porque não dizer outros experimentos para auxiliar os educando em sua aprendizagem. Através dessa atividade ficou visível que o conhecimento pode e deve atingir as várias esferas do conhecimento, promovendo assim a transdisciplinaridade entre outras áreas do conhecimento, matemática e a química. A intenção aqui não é esgotar o assunto, mas sim de promover através dele atividade práticas que possam solucionar as dificuldades encontradas nas disciplinas acima apostadas.

6- Conclusão:

A partir desse trabalho, entende-se que fora possível lecionar Física, de maneira transdisciplinar com a Matemática e Química, dispondo-se da experimentação – um fator em comum às áreas. E ainda, foi possível promover discussões quanto à experimentação investigativa no ensino de Ciências e Matemática, através da contextualização dos estudos da área de ensino, a partir da atividade prática de lançamento de foguetes.

7- Referências Bibliográficas:

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria Lúcia V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

CALDAS, Márcio. O ensino de Física Moderna no Ensino Médio: relatos de uma experiência pedagógica envolvendo o emprego de ferramentas tecnológicas. 2008. **O professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense – Versão online.**

CARTA DA TRANSDISCIPLINARIDADE. In: **Educação e transdisciplinaridade.** Brasília: UNESCO/USP, 2000. In: O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 2001.

COUTO, Francisco Pazzini. **Atividades experimentais em aulas de Física: repercussões na motivação dos estudantes, na dialogia e nos processos de modelagem.** 2009.

MORIN, Edgar. Por uma reforma do pensamento. In: **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade.** Nascimento, Elimar Pinheiro do; Pena-Veja, Alfredo (orgs.). 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 4aed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

NICOLESCU, B. **O manifesto da Transdisciplinaridade.** São Paulo: TRIOM, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2002.

HIGA, Ivanilda; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, n. 44, p. 75-92, 2012.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RIBEIRO JUNIOR, Luiz A.; CUNHA, Marcelo F.; LARANJEIRAS, Cássio C. Simulação de experimentos históricos no ensino de Física: uma abordagem computacional das dimensões histórica e empírica da ciência na sala de aula. **Revista Brasileira Ensino Física**, v. 34, n. 4, p. 1-10, 2012.

MARINS, M.; VIANNA, D. **Propostas de atividades investigativas abordando conceitos básicos de física ondulatória.** Trabalho apresentado no 10º Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Paulo, 2003.

SILVA, R. R., MACHADO, P. F. L., TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L., MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**, Ijuí: Unijuí, 2011

SCHWAHN, Maria Cristina Aguirre; OAIGEN, Edson Roberto. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos.** VII ENPEC, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ROCHA FILHO, J. B. BASSO, N. R. de S. BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.