

ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO SUPERIOR: UM PROCESSO INTEGRADO AO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS¹

Manoel dos Santos Costa

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática

Universidade Ceuma – manoel.costa@ceuma.br

Elsom José Gomes Santos

Especialista em Metodologia do Ensino Superior

Universidade Ceuma – Elsomjose@gmail.com

Norma Suely Gomes Allevato

Doutora em Educação Matemática

Universidade Cruzeiro do Sul – normallev@gmail.com

Resumo

Busca-se no presente trabalho analisar algumas possibilidades de integração entre o ensino de Física e o de Matemática, pois há uma relação muito próxima entre essas duas áreas do ensino. O intuito é minimizar algumas dificuldades apresentadas pelos alunos no aprendizado dessa disciplina e ajudar os professores no desenvolvimento de suas aulas. Para isso, fizemos uso da resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, em que utilizamos a observação participante e a análise documental para discutir os dados. A pesquisa revela que a linguagem matemática contribui para o aprendizado de Física, ou seja, ela se revela como sendo favorável para uma conexão entre essas duas áreas e quando desenvolvida através da resolução de problemas motiva os alunos a serem construtores de sua própria aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Física; Ensino de Matemática; Ensino-Aprendizagem; Resolução de Problemas.

Introdução

A Física é uma das disciplinas do currículo escolar que fazem parte das chamadas Ciências da Natureza. Entre outros tem como objetivo o estudo do mundo e seus fenômenos, da matéria e da energia. Por sistematizar as propriedades gerais da matéria, de certa forma, a Física, como a Matemática, que é sua principal linguagem, também fornece instrumentais e linguagens que são naturalmente incorporados pelas demais ciências (POZO; CRESPO, 2009).

No entanto, a maioria dos alunos que está hoje no cotidiano escolar têm encontrado dificuldades na aprendizagem dessas disciplinas, e os professores que estão em sala de aula, na maioria das vezes, não conseguem encontrar respostas adequadas para vencer tais desafios e nem

¹ Trata-se de um Trabalho Curricular Desenvolvido em Sala de Aula.

sabem onde encontrá-las. Dentre as dificuldades encontradas pelos professores, podemos destacar a de tornar suas aulas mais atraentes e a de despertar o interesse do aluno por suas aulas.

Dessa forma, talvez, como possibilidade de despertar o interesse dos alunos e de tornar suas aulas mais interessantes, é que sugerimos neste trabalho, que os professores desenvolvam os conteúdos de sua disciplina, no caso a Física, integrada com outras áreas, como a Matemática. A integração está sendo sugerida, como uma maneira de confrontar as dificuldades encontradas pelos alunos com as práticas dos professores em sala de aula, onde os conteúdos de Física e de Matemática são ensinados de forma pronta, acabada e independente.

Aulas expositivas “tradicionais”, com listas de exercícios de fixação para os alunos reproduzirem o que foi discutido são suficientes para a construção do aprendizado dos alunos? Será que essas listas ajudam os alunos a esclarecer suas dúvidas? Muitas vezes, eles não sabem como resolver, por não entenderem o que está sendo pedido nas atividades propostas. Então, será que essa é a melhor maneira de trabalhar os conteúdos de Física e Matemática em sala de aula? Desenvolver os conteúdos dessas disciplinas de forma integrada, não seria uma alternativa para melhorar o ensino e a aprendizagem?

Como alternativa às aulas “tradicionais” podemos pensar no uso de uma metodologia diferenciada, baseada na resolução de problemas, que possa ajudar na integração dos conteúdos dessas disciplinas. No entanto, usar essa metodologia por si só de nada adianta; é necessário que o professor saiba como utilizá-la enquanto ferramenta pedagógica.

Na prática, a Matemática e a Física ensinadas em sala de aula, na maioria das vezes são consideradas pelos alunos como disciplinas muito difíceis, em que é preciso decorar fórmulas que em nada lembram o seu cotidiano e que são de origem desconhecida. Com a introdução da resolução de problemas como uma metodologia no processo ensino-aprendizagem pretendemos, entre outras coisas, dinamizar e desvincular tanto da Matemática quanto da Física esse mito de disciplinas que apenas poucos privilegiados podem aprender, possibilitando uma melhor compreensão do seu conteúdo e contribuindo para o desenvolvimento cognitivo em geral, pois a resolução de problemas facilita a construção de relações e significados favorecendo que o aluno construa sua aprendizagem (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Em particular, nos cursos de Engenharia, a resolução de problemas aparece como atividade necessária para a aprendizagem. Por ser de grande importância para os alunos, é que a resolução de problemas tem sido objeto de discussões tanto por parte dos professores que ministram aulas nesses cursos, quanto dos pesquisadores (ABDELMALACK, 2011).

Resolução de Problemas: uma metodologia no processo ensino-aprendizagem

Nas leituras que realizamos na literatura de pesquisa detectamos que nos ambientes de ensino existem muitas dificuldades encontradas pela maioria dos docentes, em desenvolver os conteúdos de Física e de Matemática em salas de aula. Acreditamos que utilizar a resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem pode ser uma alternativa, no entanto, em muitos casos os professores mal conhecem “teoricamente” a resolução de problemas, inclusive, como metodologia para o trabalho em sala de aula (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014; COSTA; ALLEVATO, 2015).

Para os pesquisadores, uma alternativa seria fortalecer e aprimorar o trabalho com resolução de problemas em sala de aula, conferindo-lhe sua principal função que é desenvolver a compreensão dos alunos, e considerando que a compreensão ou não de determinadas ideias aparece quando se resolve um problema. Por isso, eles destacam três formas de conceber a resolução de problemas, que pode configurar a atividade de ensino do professor: ensinar **sobre** resolução de problemas; ensinar **para** a resolução de problemas e ensinar **através** da resolução de problemas

Sendo assim, nos questionamos: Afinal, o que é um problema?

Na literatura encontramos diferentes concepções sobre o que é um problema. Optamos pela de Onuchic (1999, p. 215): um problema “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. A autora esclarece que “o problema não é um exercício no qual o aluno aplica de forma quase mecânica uma fórmula ou uma determinada técnica operatória”.

Portanto, para ensinar Física e Matemática **através** da resolução de problemas, não é tão fácil, não basta o professor apresentar o problema aos seus alunos e ficar esperando que alguma “mágica” aconteça. O professor precisa criar e manter um ambiente motivador e estimulante nas aulas. Por isso, para facilitar ao trabalho em sala de aula utilizando resolução de problemas, Allevato e Onuchic (2014) sugerem algumas etapas para que melhor se possa desenvolver os conteúdos matemáticos: (1) Preparação do problema; (2) Leitura individual; (3) Leitura em conjunto; (4) Resolução do problema; (5) Observar e incentivar; (6) Registro das resoluções na lousa; (7) Plenária; (8) Busca do consenso; (9) Formalização do conteúdo e (10) Proposição e resolução de novos problemas.

Com o intuito de mudar a realidade em que os alunos resolvem listas de exercícios sem compreendê-las, é que desenvolvemos com alunos de um curso de Engenharia Civil de uma universidade particular, em São Luís/MA, atividades envolvendo conceitos básicos de Matemática, grandezas físicas e o sistema internacional de unidades (conversão de escalas). Para isso, fizemos

uso da resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem, isto é, utilizamos problemas como ponto de partida para a construção da aprendizagem dos alunos.

Resultados e Discussões

A pesquisa foi realizada no início do primeiro semestre de 2016, com 46 alunos que cursavam a disciplina de Física I e que estavam no 2.º período do curso de Engenharia Civil. Os dados foram coletados a partir de um questionário, para caracterização e descrição desses alunos (FIORENTINI; LORENZATO, 2009); e de uma atividade de resolução de problemas, envolvendo Física e Matemática, realizada com o intuito promover a aprendizagem desses alunos.

Além disso, fizemos uso de dois instrumentos para análise dos dados: a observação participante, em que “a coleta é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando estas estão conversando, ouvindo, trabalhando, estudando em classe, comendo...” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p.107); e a análise documental, que é realizada com documentos originais escritos “que ainda não receberam nenhum tratamento analítico” (HELDER, 2006, p. 1). Em nosso trabalho, essa análise foi realizada nas resoluções escritas dos problemas apresentadas pelos alunos, sujeitos da pesquisa.

O problema aplicado foi o seguinte:

Em uma obra, serão concretados 10 pilares de seção transversal retangular de 20cm x 10 cm e 10 pilares de 30cm x 40cm de seção transversal. Todos os pilares têm 3m de altura. Considerando que há uma perda de 10% de concreto, você, enquanto Engenheiro dessa obra, de quanto necessita em volume total de concreto em m³?

Fonte: Adaptação - Concurso da Companhia de Habitação Popular de Curitiba (2009)

Para resolução desse problema, solicitamos aos alunos que se reunissem em pequenos grupos. Inicialmente, fizeram uma leitura individual, para entenderem o que estava sendo solicitado. Em seguida, realizamos uma leitura coletiva, para esclarecer eventuais dúvidas quanto ao enunciado. A partir daí, os alunos, em seus grupos, começaram a solucionar o problema.

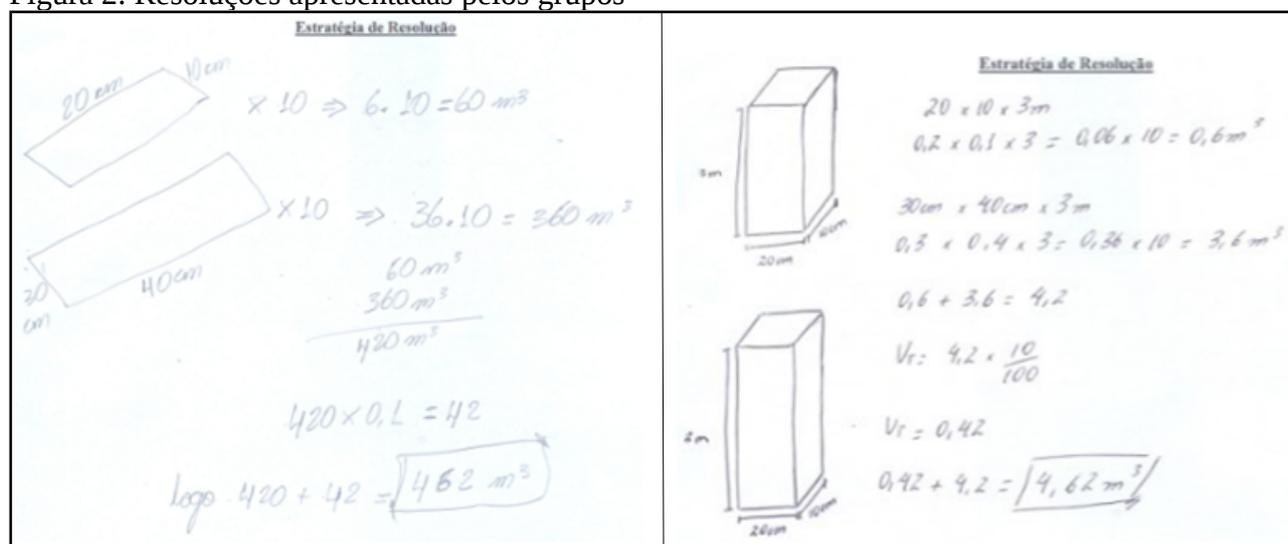
Apresentamos, a seguir, na Figuras 1, Imagens dos alunos trabalhando para solucionar o problema e, na Figura 2, as resoluções apresentadas por eles.

Figura 1: Alunos em grupo resolvendo o problema



Fonte: Dados dos autores

Figura 2: Resoluções apresentadas pelos grupos



Fonte: Dados dos pesquisadores

Pelas resoluções apresentadas pelos alunos e durante as discussões, percebemos que os alunos compreenderam o que estava sendo solicitado e que utilizaram estratégias semelhantes de resolução. A maioria dos grupos recorreu ao desenho dos pilares para indicar as dimensões e, a partir daí, calcular o volume solicitado. Os alunos fizeram a conversão escalar no sistema internacional (S.I) de medidas corretamente. Vale ressaltar que o trabalho realizado em grupo e as mediações do professor no momento da resolução, ajudou os alunos a sanarem eventuais dúvidas e a solucionar o problema.

Durante as discussões das resoluções apresentadas ao problema em estudo, os alunos demonstraram que conseguiram entender e perceber a relação do papel ocupado pela Matemática no processo de entendimento de fenômenos físicos. E que trabalhar os conteúdos de Física integrado a Matemática por meio da resolução de problemas possibilitou aos alunos uma melhor compreensão

do conteúdo, o que facilitou na construção de relações e significados favorecendo que o aluno construísse sua própria aprendizagem (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Conclusões

Não há como discutir sobre estratégias de ensino-aprendizagem sem refletir sobre as metodologias que englobam essa relação, das quais destacamos a resolução de problemas no ensino de Física e o papel da Matemática nesse processo. Portanto, a partir dos objetivos propostos, a metodologia de ensino adotada permitiu uma maior aproximação entre alunos e professor. Além disso, os alunos deixaram de ser simples recipientes de informações e perceberam ao trabalhar através da resolução de problemas eles podem ser co-construtores de seu próprio conhecimento, nesse caso particular, no âmbito da Física e da Matemática, aprendizado a partir das mediações do professor em sala de aula.

Referências

- ABDELMALACK, A. **O Ensino-aprendizagem-avaliação da Derivada para o curso de Engenharia através da Resolução de Problemas**. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Cruzeiro do Sul, 2011.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52
- COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. PROPORCIONALIDADE: eixo de conexão entre conteúdos matemáticos. In: Em teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-Americana. UFPE, v. 6, n.1, p. 1-26, 2015.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.
- HELDER, R. R. **Como fazer análise documental**. Porto, Universidade de Algarve, 2006.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através de Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.