INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA NUM CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR

Guilherme Silva Prado
UFMT/CUR Engenharia Mecânica - Graduação

Lucas da Silva Leopoldo
UFMT/CUR Engenharia Mecânica - Graduação

Merilin Baldan
UFMT/CUR - programa

Eixo do trabalho: ( ) Pesquisa concluída ou em andamento; (X) Projeto de extensão concluído ou em andamento; ( ) Relatos de experiências.

Resumo

O “Cursinho Comunitário Pré-Vestibular (CCPV) UFMT/CUR” é um projeto de extensão universitária composto por alunos de graduação, voluntários e professores universitários afim de atender a comunidade possibilitando o ingresso de alunos oriundos de escolas públicas no ensino superior por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Visto que grande parte dos alunos atendidos no cursinho são oriundos de escola pública, que historicamente apresentam uma deficiência no ensino das disciplinas de Ciências Exatas, fazendo com que os alunos tenham uma visão negativa em relação aos conteúdos de matemática e física. Dessa forma, com o intuito de amenizar tal visão propõe-se a realização de aulas interdisciplinares com professores de física e matemática abordando conteúdos pertinentes em relação ao que é cobrado no ENEM, bem como, onde os mesmos, estejam presentes no cotidiano dos alunos, fazendo-os se sentirem mais familiarizados com assuntos diversos e melhorando a assimilação dos conteúdos. Dessa maneira, o presente trabalho apresenta o resultado parcial da aplicação da interdisciplinaridade entre física e matemática, referente aos conteúdos de movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado relacionando-os com funções de primeiro e segundo grau, respectivamente. É possível observar no mesmo que os alunos aderem ao método proposto e utilizado, alegando maior facilidade na compreensão devido as relações dos efeitos naturais que, praticamente, são observados cotidianamente pelos mesmos.

Palavras-chave: Palavra, Palavra, Palavra, Palavra, Palavra.

Introdução

O “Cursinho Comunitário Pré-Vestibular (CCPV) UFMT/CUR” é um projeto de extensão universitária, desenvolvido desde 2015, que tem a função social de aproximar a universidade e a sociedade, por meio do tripé extensão, ensino e pesquisa. O CCPV/UFMT/CUR apresenta as características comuns dos cursinhos populares/universitários, de maneira a atender estudantes de escolas públicas,

oportunizando o acesso gratuito ao ensino preparatório do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

As disciplinas ofertadas no projeto podem ser divididas em quatro grandes áreas, (i) ciências humanas e suas tecnologias, (ii) ciências naturais e suas tecnologias, (iii) linguagens e suas tecnologias, (iiii) matemática e suas tecnologias, conforme é proposto na Matriz do ENEM apresentada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A Matriz do ENEM, além de dividir as áreas, apresenta eixos cognitivos de trabalho em comum dentre as áreas de conhecimento. Onde, dentro do domínio matemático se define como umas das principais características de exigência: “Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela”, ainda, “Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional”. Já no âmbito da física: “Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas”, ainda “Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes”.

Ainda que as disciplinas de física e matemática caminhem de mãos dadas quando se trata das áreas e das características onde estão inseridas, ambas enfrentam um problema em comum quando se é questionado sobre o nível de dificuldade da matéria. Tal posição por parte dos alunos pode ser observada desde o ensino fundamental ao pré-vestibular.

Segundo Bessa (2007, p. 4), essas dificuldades podem estar relacionadas

> [...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno).

Assim, diante de todo o contexto apresentado por Bessa (2017), algumas das dificuldades podem ainda serem sanadas mesmo após o termino do ensino médio, tais como, as metodologias utilizadas e o desinteresse por parte do aluno. Para isso, cursinho pré-vestibulares necessitam de readaptar a metodologias e abordagens afim de conquistar o interesse participativo do aluno, bem como esclarecer as dúvidas

associando o conteúdo ao cotidiano facilitando, consequentemente, na intepretação de questões, visto que uma das metas a serem alcançadas é a aprovação no ENEM.

A interdisciplinaridade entre matérias tem sido estudada como uma das saídas para corrigir/reduzir o desgosto voltado a matérias de exatas, tão fortemente presente na matemática. Autores como Japiassu (1976), Lück (2007) ou Fazenda (2008), discutiram vigorosamente sobre interdisciplinaridade e seus efeitos no ensino tanto no campo epistemológico quanto no pedagógico.

As questões do ENEM são embasadas em uma série de competências consideradas essenciais à aprendizagem dos estudantes de ensino médio, tais habilidades, pautam-se em conceitos de contextualização e interdisciplinaridade, para qual a exemplificação em relação ao cotidiano do aluno é fundamental para a assimilação dos saberes propostos.

Com isso, possíveis relações entre física e matemática podem ser estudadas pois conforme apresenta Feistel (2009), os alunos que passam por uma educação mais interdisciplinar estão mais capacitados para enfrentar problemas que ultrapassam os limites de uma disciplina e são capazes de identificar, analisar e solucionar os problemas que aparecem.

Dessa maneira, o presente trabalho tem como finalidade aplicar e avaliar um método interdisciplinar para o ensino de física e matemática aos alunos do CCPV/UFMT, afim de facilitar a assimilação do conteúdo de funções (primeiro e segundo grau), usando do conteúdo de movimento retilíneo uniforme (MRU) e movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

Conteúdos Selecionados

A física, como diversas outras matérias, utiliza da matemática como ferramenta para solução de problemas, seja através da linguagem simbólica (polinômios), estatística, trigonometria ou geométrica. Quando se trata do ensino de matemática, os critérios mais cobrados dos alunos são: raciocínio lógico, concretizar/solucionar problemas.

Para o presente trabalho, foram escolhidos conteúdos de fácil exemplificação e que pudessem estar presentes no cotidiano da maior parte dos alunos. Assim sendo, os conteúdos selecionados foram funções matemáticas de primeiro e segundo grau e

movimentos retilíneos, uniformes e variáveis[1], MRU e MRUV, respectivamente. Para os quais o MRU estará atrelado com a função de primeiro grau, também denominada de função afim, já o MRUV estará atrelado com a função de segundo grau, como será visto no decorrer do presente trabalho.

Função de 1° Grau e Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

A função de primeiro grau, também chamada de "função afim", é definida por Silva (2014) como sendo toda equação aberta que exprime uma relação de igualdade, como pode ser observada na equação 1.

$$Ax + B = 0 \quad (1)$$

Onde, A e B são constantes conhecidas, ou seja, a mesma não irá alterar, terão valores fixos. Se os valores das duas constante não mudam, logo x possuirá um valor determinado para quando multiplicado por A e somado à B o valor resultante seja o outro lado da igualdade, que nesse caso é zero. Outra representação que pode ser utilizada quando o outro lado da equação não é igual a zero, para cada valor de x a resposta da função mudará, esse caso pode ser representado pela equação:

$$f(x) = Ax + B \quad (2)$$

Quando se estuda MRU, analisa-se um corpo que se desloca em linha reta variando o mesmo espaço a cada segundo que passa (velocidade constante). Imagine que você está indo para casa da sua avó saindo de um ponto 1 (sua casa) indo em direção à um ponto 2 (casa da sua avó), durante o trajeto você tenta dar um passo sempre de mesmo tamanho a cada segundo que passa. Logo sua velocidade será de 1 passo por segundo.

Assim utilizando de funções matemáticas, sabendo a distância entre a sua casa e a casa da sua avó, torna-se possível determinar o tempo necessário para se deslocar entre ambas as casas. Quando se define a equação para relacionar a distância percorrida a cada segundo que passa, tem-se:

$$S = S_o + vt \quad (3)$$

Onde, S é o espaço percorrido, S_o é o ponto de partida (espaço inicial), v é a velocidade e t é o tempo[2].

[1] Movimentos uniformes são aqueles que possuem velocidade constante, ou seja, a velocidade não varia em função do tempo, nesse a aceleração é igual a zero. Movimentos variáveis são aqueles que possuem variação de velocidade, podendo ser positiva ou negativa.

[2] A equação 3 também é nomeada no âmbito da física de função horária do espaço.

Ao comparar as equações 2 e 3, pode-se notar a semelhança da formação, ainda é possível desenvolver o gráfico para cada equação, mostrando que tanto na equação matemática quanto na física os valores obtidos são idênticos. Isso, pois a função matemática é utilizada para resolução das questões física, dessa forma, o que se faz é trocar a nomenclatura das variáveis, chamando A de v, x de t, B de S_o e $f(x)$ de S.

Função de 2° Grau e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

A equação de segundo grau também será definida por ser uma relação de igualdade, porém a principal característica dessa função é possuir no mínimo um dos termos elevado ao quadrado[3]. O número de constantes presente na mesma também aumenta em relação à função afim, como pode ser observado na equação 3.

$$f(x) = Ax^2 + Bx + C \quad (4)$$

Onde , A, B e C são constantes.

Já para o MRUV a variação de espaço continua sendo medida em função do tempo, porém a velocidade passa a variar não sendo mais constante, com isso, a equação que representa o deslocamento para esse tipo de movimento é dada por:

$$S = S_o + v_o t + \frac{at^2}{2} \quad (5)$$

Onde, S é o espaço percorrido, S_o é o ponto de partida (espaço inicial), v é a velocidade, t é o tempo e a é a aceleração[4].

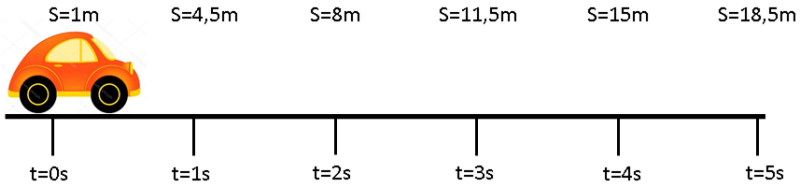
A mesma assimilação pela substituição da nomenclatura pode ser feita entre a equação de segundo grau a equação 5 do MRUV. Assim, chamando A de $\frac{a}{2}$, x de t, B de v_o, $f(x)$ de S e C de S_o.

Na sala de aula

Na sequência didática utilizada, inicialmente é apresentado o conteúdo de MRU pertencente a física, referenciando casos no cotidiano onde esse tipo de movimento se faz presente[5]. Ao se estudar tal movimento é demonstrado para os alunos que o carro, ao se deslocar, tem espaçamentos constante em função do tempo, conforme é exemplificado na figura 1.

[3] Exemplo x^2. Uma função é chamada de acordo com o maior expoente presente na equação.
[4] A equação 3 também é nomeada no âmbito da física de função horária do espaço.
[5] MRU normalmente são presentes quando um ônibus está em linha reta ou quando um avião está em voo reto e nivelado. Em ambos os casos o indivíduo pode se locomover sem muita dificuldade (sem influência da aceleração).

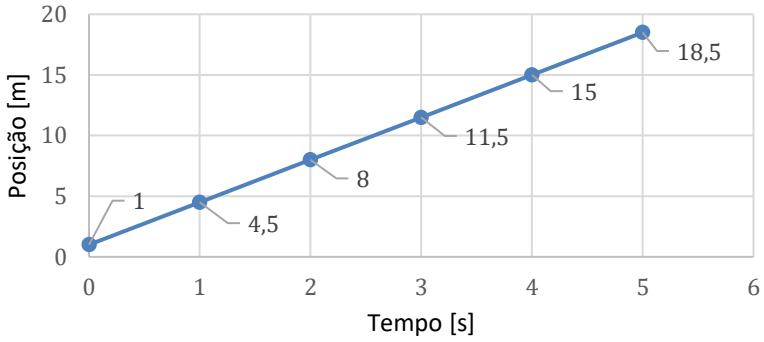
Figura 1. Movimento retilíneo uniforme.



Fonte: O autor

Nesse momento a equação 3 é apresentada e definida cada uma das variáveis físicas. Em seguida se faz a associação com as funções matemáticas, apresentada na equação 2, uma vez feito, é possível construir o gráfico da função de primeiro grau expondo seu comportamento, conforme pode ser observado na figura 2.

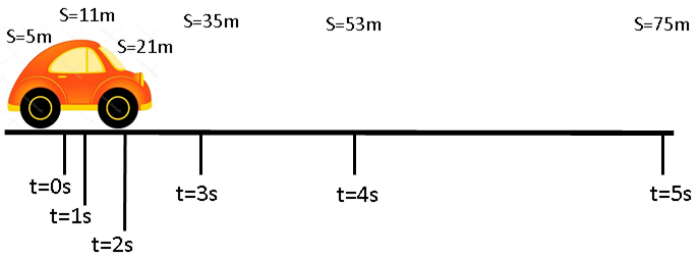
Figura 2. Gráfico referente ao exemplo da figura 1 e da equação 3.



Fonte: O autor

Aplicando a mesma sequência e exemplificando através de aceleração de carros e motos, no moemento em que o passageiro sente o corpo sendo arremessado para frente (numa frenada) ou para trás (num moviemntos acelerado), é possivel associar e exemplificar o ganho de velocidade, por exemplo, pela variação de espaçamento, caracteristica marcante desse tipo de movimento, como pode ser visto na figura 3.

Figura 3. Movimento retilíneo uniformemente variado.

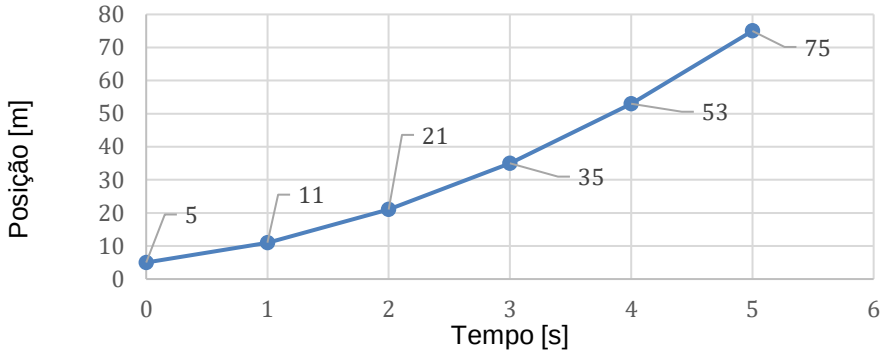


Fonte: O autor

Estudando o movimento e associando então as equações presentes na física e na matemática (equações 5 e 4, respectivamente), é possível montar o gráfico

referente ao comportamento do movimento demonstrado na figura 3, qual pode ser visto na figura 4.

Figura 4. Gráfico referente ao exemplo da figura 3 e da equação 5.



Fonte: O autor

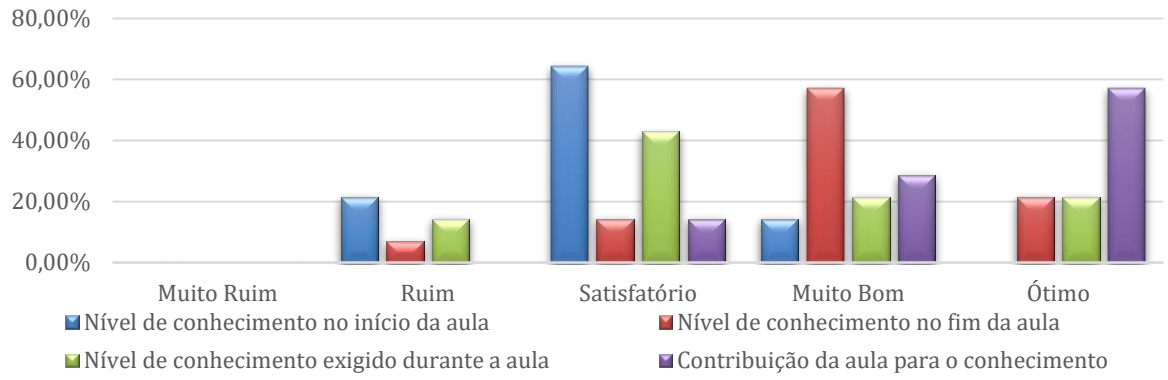
Resultados e discussões: avaliação dos participantes

Para a avaliação da assimilação do conteúdo, bem como o conforto dos mesmos durante as aulas ministradas, um questionário foi elaborado considerando os seguintes tópicos:

- Nível de assimilação (antes, durante e depois);
- Nível de facilitação por meio da junção entre física e matemática;
- Desempenho dos professore dentro da sala de aula
- Presença dos exemplos no cotidiano dos alunos.

A sala em estudo era composta por 15 alunos advindos de escolas públicas, dos quais todos responderam os formulários propostos. Os dados relacionados ao primeiro item sobre a assimilação dos conteúdos, estão presentes na fissura 5.

Figura 5. Quanto ao nível de conhecimento dos conteúdos ministrados.



Fonte: O autor

Quando questionados sobre o nível de assimilação dos conteúdos ministrados, antes, durante e após a aula, cerca de 22% alegaram ter um conhecimento ruim antes do início da aula, outros 64% alegaram possuir conhecimento satisfatório e, somente 14% dos alunos afirmaram ter um conhecimento ótimo, conforme pode ser observado na figura 5. É possível observar que ao responderem sobre o nível de conhecimento no final da aula há uma grande concentração entre muito bom e bom, totalizando cerca de 80% dos alunos.

Considerações Finais

É possível alegar que a interdisciplinaridade entre física e matemática foi realizada com sucesso, isso devido à grande porcentagem de alunos que alegaram um ganho significativo na assimilação do contudo ministrado.

Ainda assim, há presença de pequenas porcentagens que avaliaram como ruim os conhecimentos no fim da aula, como também o exigido durante a aula, por isso, novos métodos de abordagem e uso de experimentações podem ser interessantes afim de melhorar a assimilação e interação dos alunos.

Referências

BESSA, K. P. Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/KarinaPetriBessa.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2014.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 13. ed. São Paulo: Papirus, 2008. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

Matriz do ENEM. Ministério da educação. Disponível em : http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em 08 de outubro de 2019.

Feistel, R. A. B., Maestrelli. S. R. P., INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA: ALGUMAS REFLEXÕES. VII Enpec. Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

LÜCK, H. Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos. 14. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.Silva, A. A., Costa, G. M. P., Equações do Primeiro Grau Uma proposta de aula baseada na análise de livros. Dissertação de mestrado. Instituto Matemático de Ciência Pura e Aplicada. Rio de Janeiro. 2014.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.