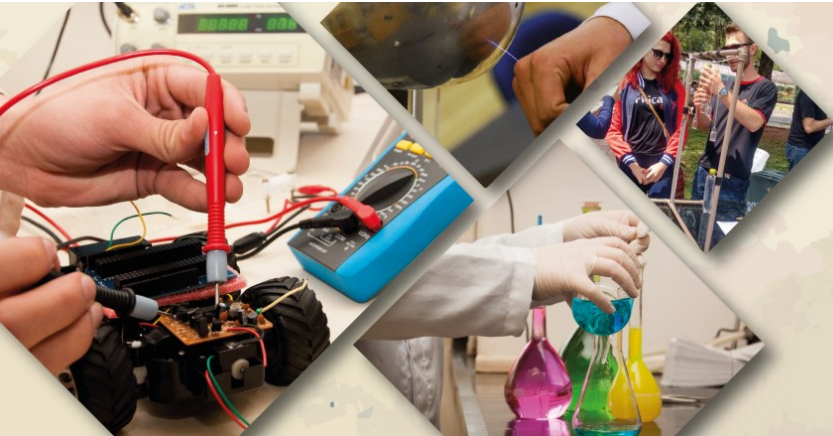




Mostra Gaúcha
de Validação de Produtos
Educativos

1º e 2º
SETEMBRO 2016

Encontro do
PIBID Física/RS



PPGECM

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Geociências - ICES

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ESTUDO DE FUNÇÃO AFIM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Marivane Biazus – marivanebiazus@gmail.com

Arieli dos Santos – arieli_ssantos@yahoo.com.br

Maria de Fátima Baptista Betencourt – fatima@upf.br

Sandra Mara Marasini – marisini@upf.br

Universidade de Passo Fundo/Iceg, Curso de Matemática

BR 285 – Bairro São José - CEP: 99052-900

Passo Fundo - RS

Resumo: Este artigo objetiva relatar a proposição de uma oficina pedagógica para o ensino de Função Afim a estudantes do Ensino Médio, com a finalidade de submeter para apreciação na II Mostra Gaúcha de Validação de Produtos Educativos. O referido sequenciamento foi elaborado como parte dos estudos de formação continuada do Programa de Extensão Integração da Universidade de Passo Fundo e aplicado a acadêmicos do Curso de Matemática da UPF e estudantes da Educação Básica. Após avaliação e reestruturação da proposta inicial, fundamentada na Teoria Histórico-cultural, na Didática da Matemática, na Matemática e na Física, é possível afirmar que a oficina foi bem aceita pelos dois grupos e permite ao estudante ampliar a compreensão do conceito de Função Afim pelo tipo de sequenciamento proposto. Também, aponta para o importante papel da formação continuada para os processos de ensino e de aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Função Afim, Formação Continuada, Ensino-Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade da aprendizagem matemática exige uma metodologia de ensino que aumente a compreensão do conceito pela apropriação dos significados sociais do mesmo. Para isso, é preciso que professores comprometidos e abertos à avaliação de suas práticas pedagógicas participem de grupos de formação continuada.

Neste texto, será apresentado o sequenciamento de uma oficina pedagógica gerada nos estudos da formação continuada entre professores da UPF e professores da Educação Básica, por meio do Programa de Extensão Integração da Universidade com a Educação Básica. A utilização do conceito de movimento da Física para compreensão da Função Afim permite de forma contextualizada, explorar conexões entre as diferentes ideias para que ocorra a aprendizagem matemática de maneira significativa.

2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

A preocupação com a qualidade da educação matemática proporcionada nos diferentes níveis de ensino depende das concepções e qualificação do docente. Para isso, os processos colaborativos de formação continuada permitem ao professor que assuma uma postura reflexiva em relação ao que faz e como faz a construção de suas aulas de Matemática para que proporcionem, aos estudantes, uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem que,

a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. E, o significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL/MEC, 1998, p. 56-57).

Considerar a necessidade de estabelecer diferentes relações entre as áreas do conhecimento com a perspectiva de compreender os conceitos necessários ao estudo do objeto matemático, neste caso, das funções, exige do professor a responsabilidade de elaborar planejamentos que permitam a diversidade de sentidos atribuídos ao objeto de estudo para que ocorra a aprendizagem.

Para isso, a Psicologia, baseada especialmente no pensamento de Vygotsky, Lúria e Leontiev, defende a ideia de que o desenvolvimento acontece a partir das relações sócio-históricas instituídas pela prática cultural e pela aprendizagem do indivíduo. E, para Vygotsky, “o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial” (1991, p.49). Assim sendo, a aprendizagem está relacionada ao tipo de planejamento proporcionado pelo professor para que o aluno, pela aprendizagem matemática, desenvolva-se intelectualmente. Ainda da teoria histórico-cultural, o pressuposto de que a linguagem é um instrumento de pensamento, possibilita revelar o nível de consciência do pensamento do estudante sobre determinado conceito. Isso sugere que, toda proposta pedagógica deva exigir do estudante o estabelecimento de relações, análise de situações de aplicação do objeto de conhecimento e comunicação de suas conclusões como forma de contribuir para a aprendizagem matemática.

Outro aspecto teórico importante, da Didática da Matemática, é a compreensão de que na escola, a Matemática deve assumir seu duplo papel, ou seja, segundo Douady (1993), o “saber matemático reveste um duplo aspecto: (...) estatuto de ferramenta e objeto” (apud MARANHÃO, 1999, p. 115-116). Segundo a autora, o saber matemático reconhecido como

parte de um conteúdo da Matemática, assume o estatuto de objeto de conhecimento, mas quando é utilizado para resolver situações de aplicação, revela seu estatuto de ferramenta. Por esse motivo, para Douady (1993), “os objetos são descontextualizados [da situação, ou do grupo de situações pelas quais foram formulados]... As ferramentas são inscritas num contexto, sob controle de alguém (ou de um grupo), a um momento dado” (apud MARANHÃO, 1999, p. 132). Diante disso, é fundamental perceber que a contextualização do objeto matemático é necessário à formação dos conceitos para qualquer área do saber.

3 OFICINA: O ESTUDO DOS MOVIMENTOS DA FÍSICA COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES AFIM

3.1 Função Afim

Na Física, o movimento de um corpo ocorre quando há variação de posição, de acordo com um referencial, no decorrer do tempo. Quando esse movimento apresenta uma variação de posições de maneira uniforme, para intervalos de tempo iguais ele é chamado de movimento retilíneo uniforme. Neste caso, a velocidade desenvolvida pelo móvel é constante e consequentemente a aceleração é igual à zero. Matematicamente, a variação de posições desenvolvidas pelo móvel ao longo do tempo, é representada por uma função, chamada de função horária das posições.

Por exemplo, um móvel em movimento retilíneo uniforme, desloca-se durante um certo intervalo de tempo, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Posições do móvel

<i>tempo(s)</i>	0	1	2	3	4	5
<i>Posição S(m)</i>	2	5	8	11	14	17

Pela tabela pode-se observar que a posição S está variando de modo que a cada um segundo de tempo o móvel desloca-se 3 metros, o que significa que a velocidade é 3 m/s. É possível notar que ao calcular a velocidade a cada intervalo de um segundo, ela permanece a mesma, ou seja, é constante.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0} \quad (1)$$

$$v[0,1] = \frac{5-2}{1-0} = \frac{3}{1} = 3 \text{ m/s}$$

$$v[1,2] = \frac{8-5}{2-1} = \frac{3}{1} = 3 \text{ m/s}$$

$$v[2,3] = \frac{11-8}{3-2} = \frac{3}{1} = 3 \text{ m/s}$$

$$v[3,4] = \frac{14-11}{4-3} = \frac{3}{1} = 3 \text{ m/s}$$

$$v[4,5] = \frac{17-14}{5-4} = \frac{3}{1} = 3 \text{ m/s}$$

Considerando-se os dados fornecidos pela tabela, responda:

- qual é a posição inicial do móvel?
- qual seria a posição do móvel no instante 8 s?
- qual seria a função horária que representaria a posição do móvel em qualquer instante t ?

Pela tabela, o movimento inicia a partir da posição 2 m e a cada segundo o móvel avança 3 m, desse modo, no instante 8 s sua posição será 26 m. Assim, a posição do móvel para qualquer instante t é dada por:

$$S = 2 + 3t \quad (2)$$

Esta equação fornece a posição do móvel em cada instante de tempo t . Portanto, para determinarmos a posição do móvel para $t = 1$, $t = 2$, $t = 3$, ..., basta substituírmos t , na equação acima pelo valor desejado. Dizemos que a **posição do móvel depende ou é uma função do tempo**. Essa dependência pode ser expressa em notação funcional pela expressão $S = 2 + 3t$ que é chamada de **representação analítica da função**.

Uma grandeza S é uma **função** de uma outra grandeza, t , se a cada valor de t estiver associado um único valor S . Dizemos que S é o **valor da função** ou a **variável dependente** e t é o **argumento** ou a **variável independente**.

$$\text{Escrevemos: } S = f(t) \quad (3)$$

O **domínio** da função é um conjunto de possíveis valores da variável independente e a **imagem** é o conjunto correspondente de valores da variável dependente.

Essas informações podem ser generalizadas, através da função horária das posições, onde S indica a posição em metros, S_0 a posição inicial e v a velocidade em m/s, em que a posição em qualquer instante t , é dada por:

$$S = S_0 + vt \quad (4)$$

A situação exemplifica uma **Função Afim**, que de forma genérica pode ser representada por:

$$y = f(x) = ax + b \quad (5)$$

Neste tipo de função tem-se que:

- o coeficiente a chama-se a inclinação ou a taxa de variação de y em relação a x ;

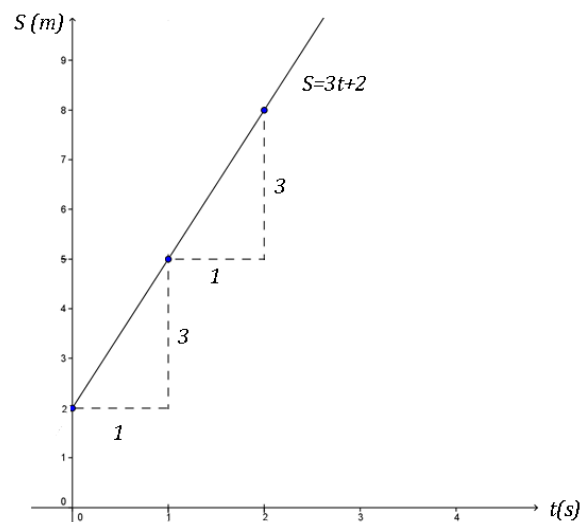
- o coeficiente b é a intersecção vertical ou o valor de y quando x é igual a zero.
- o gráfico de uma Função Afim é representado por meio de uma reta.

Fazendo uma analogia com a função do movimento em Física, o coeficiente a (taxa de variação de y em relação a x , $\frac{\Delta y}{\Delta x}$), corresponde a **velocidade**, $\frac{\Delta s}{\Delta t}$, e o b corresponde a posição inicial, S_0 , conforme a Tabela 2 e Figura 1.

Figura 1 – Gráfico da posição x tempo.

$t \text{ (s)}$	0	1	2	3	4	5
$S \text{ (m)}$	2	5	8	11	14	17

Tabela 2 – Posições do móvel

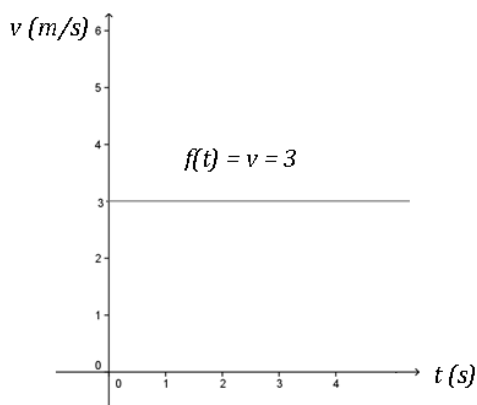


Fonte: Autores, 2016.

Para reconhecer a Função Afim a partir de valores em tabela basta identificar diferenças constantes na variável y , sempre que tomar diferenças constantes na variável x .

Quando a inclinação é zero, $a = 0$, $y = b$, que é uma reta horizontal, denominamos uma função constante, conforme Figura 2.

Figura 2 – Gráfico da velocidade x tempo



Fonte: Autores, 2016.

3.2 Roteiro da atividade sobre Movimento Retilíneo Uniforme - MRU

Título: Aplicação da Função do Primeiro Grau no Movimento Uniforme.

Material: Tubo com uma bolha de ar; papel milimetrado; cronometro.

Objetivo: Observar o movimento de uma bolha de ar em um tubo e relacionar esse movimento com uma função do primeiro grau.

Procedimento metodológico:

1º – Montar o equipamento conforme esquema abaixo.



Fonte: Autores, 2016.

2º – Um integrante do grupo deve cronometrar o tempo de 3 em 3 segundos, outro deve registrar as posições da bolha neste intervalo de tempo na tabela abaixo e um terceiro integrante deve segurar o tubo de maneira inclinada, sempre na mesma posição para que ocorra o movimento da bolha. (Repetir o procedimento quatro vezes, procurando manter o tubo sempre na mesma posição, para minimizar os erros cometidos durante a medida).

Tabela 3 – Registros das posições do móvel para os intervalos de tempo.

$t(s)$	$S_1(cm)$	$S_2(cm)$	$S_3(cm)$	$S_4(cm)$	Média
0					
3					
6					
9					
12					
15					
18					
21					

3º – Determinar a velocidade média para os intervalos:

a) 0 a 3 s b) 3 a 6 s c) 6 a 9 s d) 9 a 12 s e) 12 a 15 s f) 15 a 18 s g) 18 a 21 s h) 0 a 21 s

4º – Construir os gráficos, no papel milimetrado:

a) $v \times t$

b) $S \times t$

Questionamentos

1. A velocidade obtida pelos cálculos foi a mesma ou houve variação?
2. Pelos resultados obtidos através dos cálculos e pela representação gráfica, que tipo de movimento a bolha realizou? Justifique a sua resposta.
3. O gráfico ($S \times t$ e $v \times t$) obtido é uma curva ou uma reta?
4. Construa a representação analítica da função que representa a $v \times t$ e a $S \times t$.
5. De acordo com a resposta anterior, que tipo de função representa cada gráfico? Justifique a sua resposta.
6. Analisando o gráfico $S \times t$ responda o que se pede:
 - a) No instante $t = 3s$, em que posição se encontra a bolha?
 - b) No instante $t = 21s$, em que posição se encontra a bolha?
 - c) Determine a variação entre posições no intervalo de tempo de 3 s a 21 s.
 - d) Determine a razão entre a variação de posições e o respectivo intervalo de tempo.
7. Comparando o resultado obtido no item b com os resultados obtidos no terceiro procedimento, que conclusão é possível tirar? Justifique a sua resposta.
8. A partir da atividade desenvolvida, quais relações podem ser estabelecidas entre a Função Afim e o movimento retilíneo uniforme?

3.3 Relato da atividade

A ideia da realização de uma oficina, envolvendo conceitos de Física e Matemática, para alunos do Ensino Médio, surgiu durante os encontros de estudo do Programa de Extensão Integração da Universidade com a Educação Básica, com professores e acadêmicos do Curso de Matemática da UPF e professores de Matemática da Educação Básica. O projeto objetiva proporcionar espaços de investigação, análise e reflexão da prática pedagógica buscando a reelaboração de propostas metodológicas conjuntas com vistas a promover a formação continuada do professor.

Partindo da realidade dos professores da educação básica, buscou-se associar o estudo da Física para dar sentido ao da Matemática e da mesma forma, a Matemática como uma ferramenta para a compreensão de fenômenos da Física. A escolha dessas duas áreas se deu pelo interesse de integração das disciplinas pelas professoras envolvidas no projeto, e a

escolha do tema movimento e funções por serem conteúdos curriculares previstos para o primeiro ano do ensino médio.

Em um primeiro momento a oficina foi desenvolvida com os acadêmicos de matemática como um piloto. Após avaliação e reestruturação da proposta, foi aplicada a um grupo de trinta estudantes dos primeiros anos da escola pública estadual da educação básica, do município de Passo Fundo - RS, com a colaboração dos acadêmicos do curso de matemática. A oficina foi desenvolvida em um dos laboratórios de Física da Universidade de Passo Fundo por oferecer a estrutura adequada para a realização da mesma.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as duas aplicações da oficina sobre Função Afim, é possível afirmar que especialmente os estudantes da escola de educação básica, se envolveram e demonstraram interesse pelas atividades propostas, o que valida o sequenciamento da oficina.

Apesar de o grupo de docentes ter assumido uma ordem para o sequenciamento da proposta, não há uma resposta definitiva sobre qual o momento a oficina deva ser aplicada, ou seja, como elemento motivador para o estudo do objeto matemático Função Afim, ou como síntese do estudo, a exemplo da aplicação realizada.

Mesmo reconhecendo a validade do que foi feito, tem-se consciência de que a oficina não está pronta e que há necessidade de realizar-se outras aplicações, pois o conhecimento é algo dinâmico. E, para isso, a formação continuada se mostra como um importante instrumento de qualificação da prática docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. *Projeto VOAZ Matemática*. 1 ed. São Paulo: Ática, 2012.

HUGHES-HALLETT, GLEASON et. al.. *Cálculo – Volume 1*. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1997.

MARANHÃO, Maria Cristina S. de A..et. al. *Dialética-Ferramenta-Objeto*. In: MARANHÃO, Silvia Dias Machado...et al. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999, p. 115-134.

VYGOTSKY, Lev Seménovich. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

