

RELATÓRIO LEAMAT III

MATEMÁTICA E FÍSICA: FUNÇÃO AFIM EM MOVIMENTO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

INGRID SUÉLY QUEIROZ DA SILVA
IZABELA NOGUEIRA DOS SANTOS
MARCELA RIBEIRO MARIA
NINNA JANE DA SILVA ALVES

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2012.2

INGRID SUÉLY QUEIROZ DA SILVA
IZABELA NOGUEIRA DOS SANTOS
MARCELA RIBEIRO MARIA
NINNA JANE DA SILVA ALVES

RELATÓRIO LEAMAT III

MATEMÁTICA E FÍSICA: FUNÇÃO AFIM EM MOVIMENTO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁGEBRA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *campus* Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof^ª Esp. Ana Paula Rangel de Andrade

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2012.

Sumário

1. Introdução	3
2. Objetivo	4
3. Atividades desenvolvidas	4
3.1. Elaboração da sequência didática	4
3.2. Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II	8
3.3. Aplicação da sequência didática na turma de Ensino Regular.....	11
4. Conclusões	17
Referências	19
APÊNDICE	20
APÊNDICE A: Material didático	21

1. Introdução

Entre a Matemática e a Física existe uma forte ligação que muitas vezes não é abordada com os alunos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma eficaz ferramenta para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos (BRASIL, 1998, p.37).

O estudo de funções permeia essas duas disciplinas e consente aos alunos ampliar seu conhecimento algébrico, possibilitando novas concepções em outras áreas. Como afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio:

O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções (BRASIL, 2002, p. 121).

Assim, o interesse pelo assunto teve origem na vivência das professoras em formação como estudantes, pois a “aparente” falta de ligação entre esses conteúdos trouxe diversas dificuldades no curso superior, principalmente nas aulas de Fundamentos I e Física I, em que os professores faziam essa relação, mas havia dificuldade em compreendê-las. Pretende-se então trabalhar com atividades que relacionam os fenômenos físicos com a função afim. De acordo com TRINDADE:

[...] deveríamos propor aos alunos situações-problema que motivem os alunos a explicar mudanças, a encontrar regularidades entre mudanças, a perceber mudanças e relações entre elas como um problema merecedor de uma explicação científica. Situações que possibilitem aos alunos aplicar o conhecimento de funções para explicar fenômenos de sua vida diária, econômica e social, bem como os inúmeros

2. Objetivo

Espera-se ao fim das atividades que os alunos consigam fazer a relação entre os coeficientes da função afim e os da função espaço no movimento retilíneo uniforme como forma de facilitar a aprendizagem de ambos os conceitos.

3. Atividades desenvolvidas

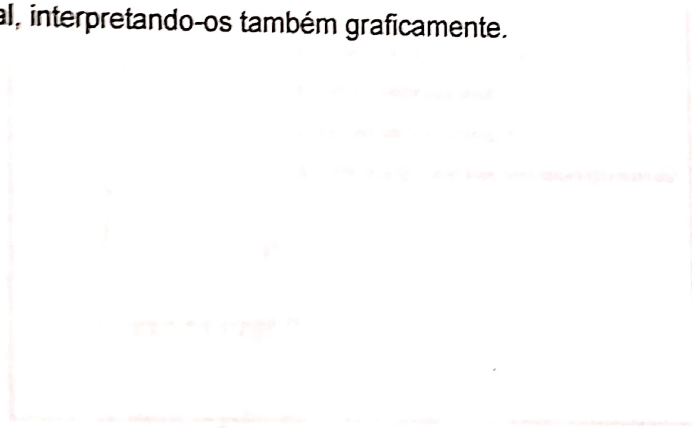
O público alvo deste trabalho são alunos do 1º. ou 2º. ano do Ensino Médio que já tenham visto função afim e movimento retilíneo uniforme, pois o conhecimento desses conceitos é requisito mínimo desta aplicação.

3.1. Elaboração da sequência didática

Para a elaboração da sequência didática foram feitas pesquisas em dissertações, livros e sites educativos e organizou-se duas listas de exercícios.

A primeira lista consta de três exercícios a serem entregues separadamente. Ao final da resolução de cada um é feita uma discussão sobre as soluções encontradas e em seguida é entregue o próximo exercício.

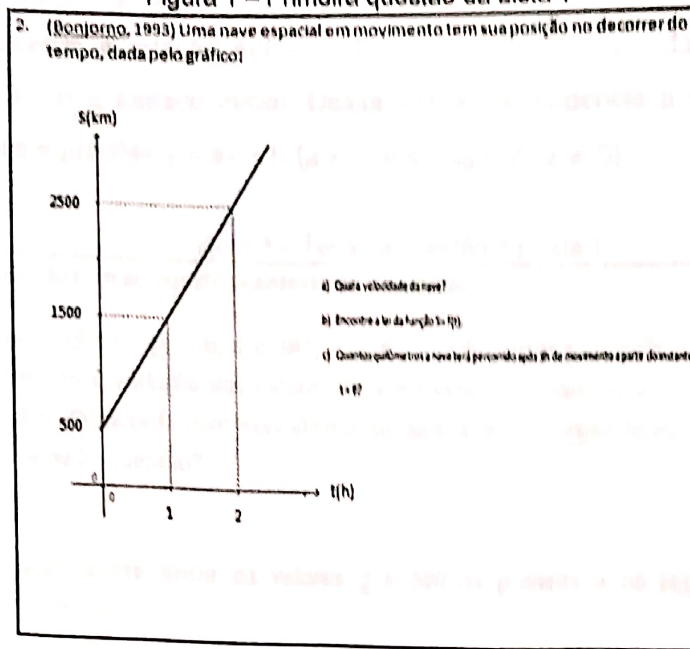
O primeiro é sobre a função espaço no movimento retilíneo uniforme (MRU) (Figura 1) que busca trabalhar os conceitos de Física como velocidade e espaço inicial, interpretando-os também graficamente.



Fonte: autor, 2019.

O terceiro exercício (Figura 3) tem como objetivo fazer a relação entre os conceitos de função afim e de função espaço utilizados em geral nas aulas

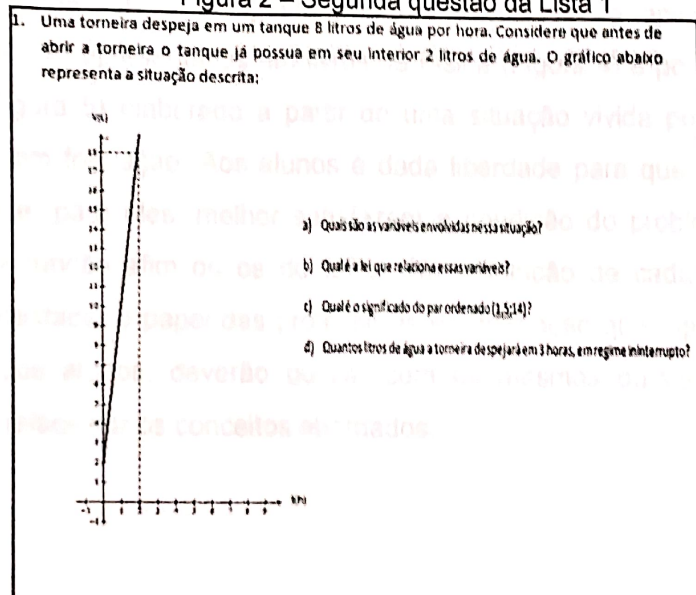
Figura 1 – Primeira questão da Lista 1



Fonte: Bonjorno, 1993

O segundo é um problema (Figura 2) que requer do aluno uma interpretação gráfica, com o objetivo de relembrar conceitos da função afim.

Figura 2 – Segunda questão da Lista 1



Fonte: elaboração própria

O terceiro exercício (Figura 3) tem como o objetivo fazer a relação entre os conceitos da função afim e da função espaço utilizados em geral, nas aulas

de Matemática e Física, respectivamente. Em especial, pretende-se levar o aluno a perceber a relação entre coeficiente angular e velocidade e entre coeficiente linear e espaço inicial. Dessa forma, se evidencia a similaridade entre as duas equações $y = ax + b$ ($a \neq 0$) e $s = s_0 + vt$ ($v \neq 0$).

Figura 3 – Terceira questão da Lista 1

3. De acordo com as questões anteriores, responda:
- Em toda função $y = ax + b$, $a \in \mathbb{R}^*$, $b \in \mathbb{R}$, a razão entre a variação dos valores de y e a correspondente variação dos valores de x é chamada de taxa de variação média de y em relação à x . De acordo com essa afirmação, qual a taxa de variação média da função na 1ª questão e na 2ª questão?
 - Que relação existe entre os valores 2 e 500 na primeira e na segunda questões, respectivamente?

Fonte: elaboração própria

O título do trabalho é exposto neste momento seguido de sua explicação. Acredita-se que os alunos já terão condição de compreendê-lo.

A segunda lista é composta por três exercícios de aplicação, que normalmente são apresentados em livros de Física (Figura 4) e por um quarto exercício (Figura 5) elaborado a partir de uma situação vivida por uma das professoras em formação. Aos alunos é dada liberdade para que utilizem os conceitos que, para eles, melhor satisfazem a condição do problema, neste caso, os da função afim ou os do MRU. Na resolução de cada questão é importante destacar o papel das professoras em formação que, após ouvir as sugestões dos alunos, deverão buscar com os mesmos outros caminhos, procurando relacionar os conceitos abordados.

Figura 4 – Exercícios da Lista 2

Lista 2

1. Uma partícula está em movimento retilíneo e suas posições variam como tempo de acordo com o gráfico abaixo. Na instante $t = 1$ min, sua posição será:

- 5 m
- 12 m
- 20 m
- 300 m
- 1200 m

2. Um móvel descreve um movimento retilíneo uniforme, de acordo com a função horária $S = -20 + 5t$, em que o espaço é em metros e o tempo em segundos. Para esse móvel determine:

- O espaço inicial e a sua velocidade escalar;
- A posição no instante $t = 30$ s;
- O instante em que ele passará pela origem dos espaços;
- Construa o gráfico da função $s = f(t)$.

3. Um móvel se desloca segundo o diagrama de figura. Determine a função horária do movimento.

Na quarta questão, é apresentado um problema e sua solução, encaminhada por meio dos conceitos da função afim. Então é proposto aos alunos que o resolva por meio dos conceitos do MRU. Ao final, as professoras em formação reforçam a relação entre função afim e MRU, evidenciando o significado entre seus coeficientes.

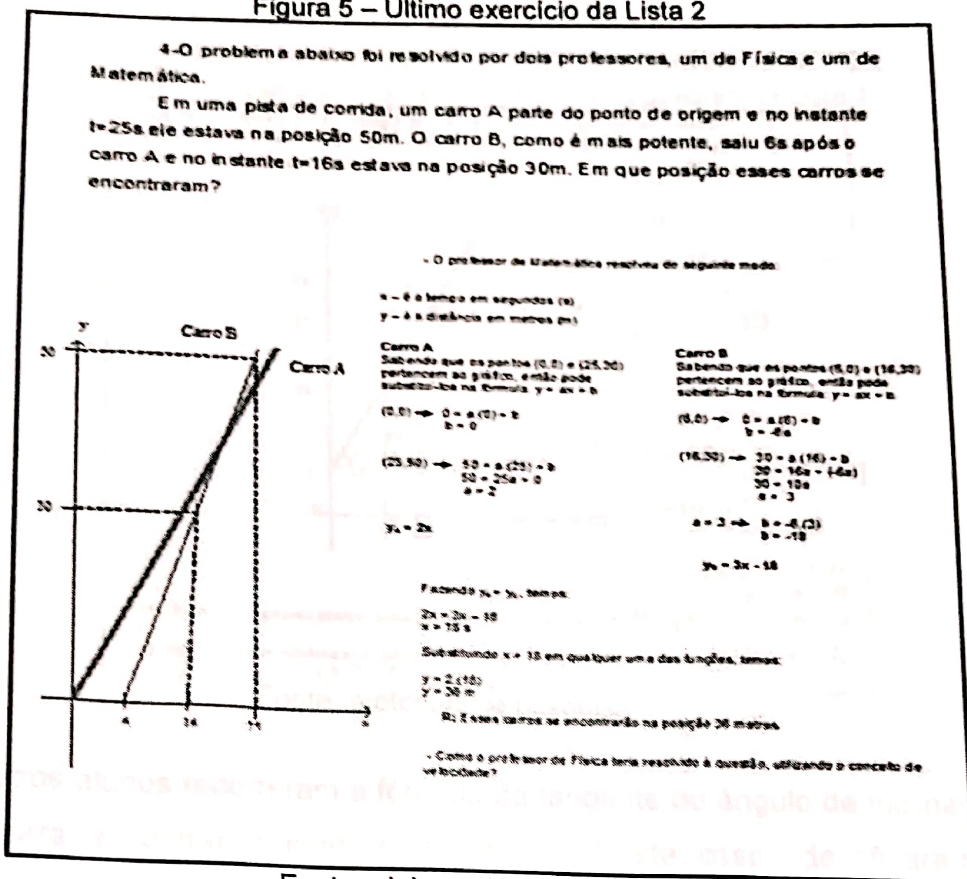
3.2. Aplicação da sequência didática na turma do LEA-VII-1

As atividades desenvolvidas foram aplicadas na turma do LEA-VII-1 com o intuito de verificar se os exercícios propostos estavam de acordo com o objetivo pretendido e se o tempo necessário para a aplicação numa turma regular do Ensino Médio estava adequado.

Iniciou-se a aplicação de atividades entregadas à turma a primeira questão da Lista 1. Nada foi dito sobre o tema e o início do trabalho, por tanto poderia interferir na resolução dos exercícios.

A professora em formação observou a solução apresentada pelos alunos percorrendo a sala de aula. Merece destaque o item b) desta lista, pois surgiram várias resoluções na tentativa de encontrar a lei da função. Alguns alunos utilizaram os pares ordenados na fórmula geral de função afim ($y = ax + b$).

Figura 5 – Último exercício da Lista 2



Fonte: elaboração própria

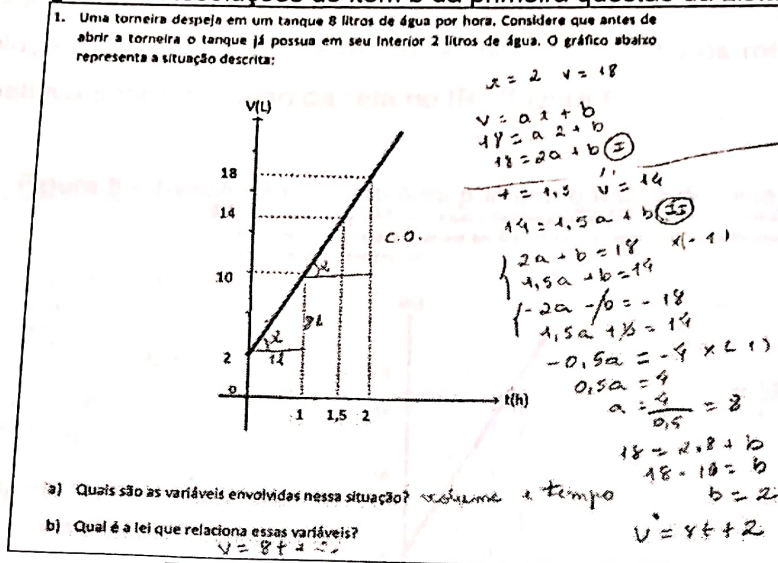
3.2. Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

As atividades desenvolvidas foram aplicadas na turma do LEAMAT II com o intuito de verificar se os exercícios propostos estavam de acordo com o objetivo pretendido e se o tempo necessário para a aplicação numa turma regular do Ensino Médio estava adequado.

Iniciou-se a aplicação da atividade entregando à turma a primeira questão da Lista 1. Nada foi dito sobre o tema e o título do trabalho, pois tal fato poderia interferir na resolução dos exercícios.

A professora em formação observou a solução apresentada pelos alunos percorrendo a sala de aula. Merece destaque o item b desta lista, pois surgiram várias resoluções na tentativa de encontrar a lei da função. Alguns alunos utilizaram os pares ordenados na fórmula geral da função afim (Figura 6).

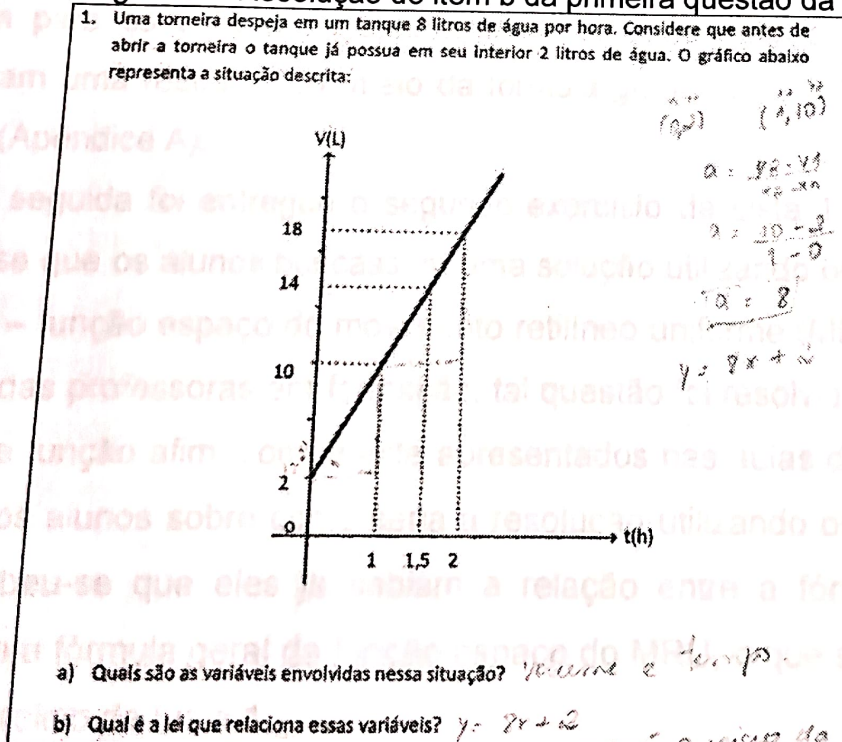
Figura 6 – Resoluções do item b da primeira questão da Lista 1



Fonte: protocolo de pesquisa

Outros alunos recorreram a fórmula da tangente do ângulo de inclinação da reta para encontrar o coeficiente angular. Neste caso, identificaram o coeficiente linear pelo enunciado da questão (Figura 7).

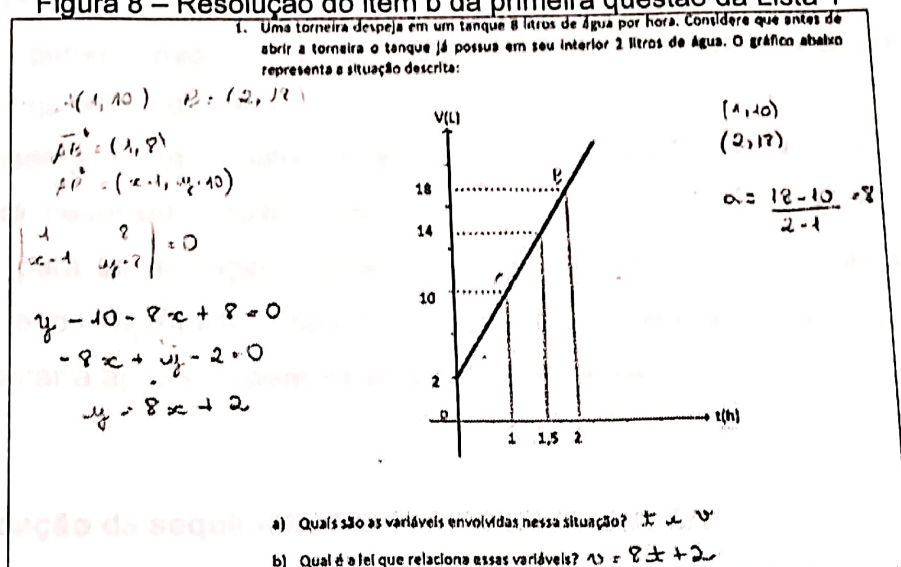
Figura 7 – Resolução do item b da primeira questão da Lista 1



Fonte: protocolo de pesquisa

No momento da discussão das respostas, a professora em formação escreveu a resolução dos alunos no quadro e utilizou a solução apresentada pela fórmula geral da função afim para explorar a definição de coeficiente angular e linear, recorrendo sempre ao gráfico para um melhor entendimento. Além das soluções citadas, surgiu a de um aluno, que utilizou os métodos de geometria analítica sobre o estudo da reta no \mathbb{R}^2 (Figura 8).

Figura 8 – Resolução do item b da primeira questão da Lista 1



Fonte: protocolo de pesquisa

Os alunos se confundiram na letra d da primeira questão, pois não se atentaram para os 2 litros de água que já havia no tanque, ou seja, eles encontraram uma resposta por meio da fórmula geral, mas não diminuíram 2 unidades (Apêndice A).

Em seguida foi entregue o segundo exercício da Lista 1 (Apêndice A). Esperava-se que os alunos buscassem uma solução utilizando os conceitos de cinemática – função espaço do movimento retilíneo uniforme (MRU), mas para a surpresa das professoras em formação, tal questão foi resolvida utilizando os conceitos de função afim, comumente apresentados nas aulas de Matemática. Ao indagar os alunos sobre como seria a resolução utilizando os conceitos do MRU, percebeu-se que eles já sabiam a relação entre a fórmula geral da função afim e a fórmula geral da função espaço do MRU, o que seria finalizado no último exercício da Lista 1.

Assim na 3ª questão da Lista 1, utilizou-se a questão anterior para descrever formalmente a relação entre as fórmulas. Após, foi entregue a segunda lista, mas infelizmente não houve tempo de ser corrigida.

Foi sugerido pelas alunas e pelos professores orientadores, que as professoras em formação organizassem melhor o quadro, aumentando o tamanho da letra e expondo melhor as diferentes soluções apresentadas pelos alunos. Além disso, sugeriu-se que as escalas dos gráficos que constam na apostila sejam melhor dimensionadas. Quanto ao título, alguns acham que deve estar na primeira página, mas que não é necessário comentá-lo antes das três primeiras questões da Lista 1.

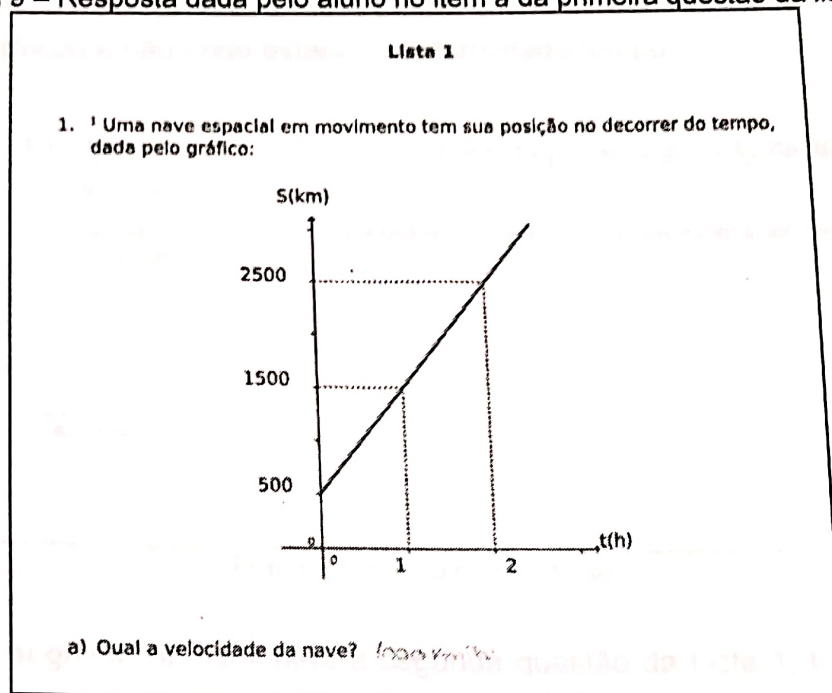
Outra observação feita pelas presentes é que apesar de ser um bom trabalho, será necessário ouvir mais os alunos, pois a participação deles é fundamental para se alcançar o objetivo que é relacionar os coeficientes da função afim e os da função espaço no movimento retilíneo uniforme como forma de facilitar a aprendizagem de ambos os conceitos.

3.3. Aplicação da sequência didática na turma regular

O projeto foi aplicado numa escola Estadual de Campos dos Goytacazes, no 3º ano do Ensino Médio. A aplicação foi feita em dois encontros de duas horas cada e contou, nos dois dias, com a presença de 25 alunos.

A Lista 1 foi entregue e solicitou-se dos alunos que tentassem resolver a primeira questão, e as professoras em formação percorreram a sala de aula para observar as resoluções, mas os alunos começaram a conversar, então as professoras foram ao quadro para resolver junto com eles. Percebeu-se que alguns alunos conseguiram responder corretamente o item a, que pedia para encontrar a velocidade da nave (Figura 9). Outros, porém tentaram, mas não obtiveram a resposta correta, pois confundiram a velocidade com o espaço inicial apresentado no gráfico.

Figura 9 – Resposta dada pelo aluno no Item a da primeira questão da lista 1



Fonte: protocolo de pesquisa

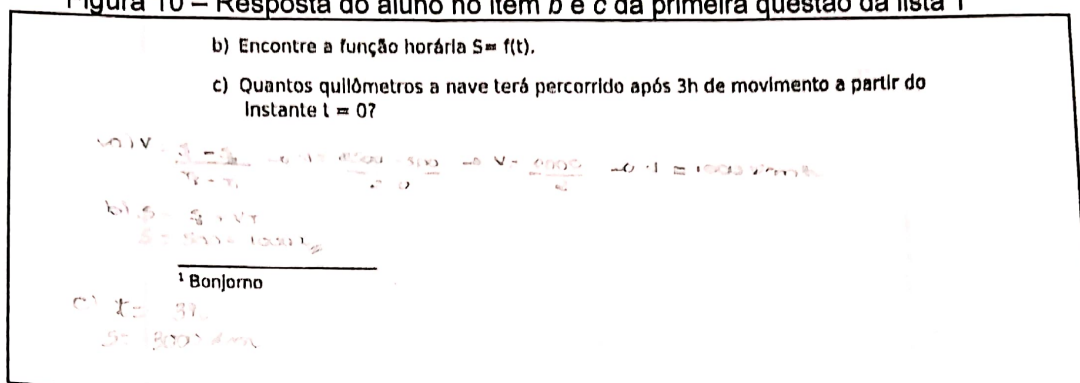
Nos itens seguintes os alunos estagnaram. Sabiam que no item *b* existia uma fórmula conhecida como “sorvete”, mas não se lembravam que fórmula era essa. Acharam também que o item *c* dependia do *b* e, portanto não responderam.

Deste modo, a professora em formação perguntou aos alunos o que haviam feito para encontrar a velocidade. Um grupo respondeu 1000 km, pois a nave “anda de 1000 em 1000 quilômetros” (informação verbal) e outro grupo respondeu 1250 km sem saber explicar o porquê. Analisou-se com a turma a falta de coerência desta última resposta, já que 1250 é o espaço que a nave percorre no tempo de dois segundos. Quanto à resposta do primeiro grupo, percebeu-se que a justificativa era coerente, pois no MRU a velocidade é constante, podendo ser encontrada pela razão entre variação do espaço e a variação do tempo.

Nenhum aluno conseguiu responder o item seguinte, que era para encontrar a lei da função. A professora em formação lembrou a fórmula e a parti daí, os alunos substituíram as variáveis por seus respectivos valores. Para resolver o último item utilizaram a fórmula, mas obtiveram o resultado incorreto, pois não se atentaram para o enunciado que exclui implicitamente o espaço

inicial (Figura 10), deste modo, explicou-se que a questão pede o quanto o móvel se deslocou e não onde estará no determinado tempo.

Figura 10 – Resposta do aluno no item b e c da primeira questão da lista 1



Fonte: protocolo de pesquisa

Logo em seguida foi distribuída a segunda questão da Lista 1, tipicamente de função afim, em que os alunos deveriam identificar o coeficiente angular e linear no processo de resolução. A maioria dos alunos não conseguiu resolver a questão, pois não se lembraram de quase nada, além de não saberem o que eram variáveis e que a “função polinomial do 1º grau” também é conhecida como “função afim”.

Deste modo a professora em formação foi ao quadro e resolveu as questões com os discentes (Figura 11). No item b, alguns deles identificaram o coeficiente linear como dois, mas não sabiam o porquê (Figura 12). Então, explicou-se que no tempo zero o volume era de 2 litros. Para o coeficiente angular, a professora em formação utilizou a substituição de pontos na função e mostrou que tal coeficiente tem o mesmo valor numérico que a razão entre a taxa de variação média do volume em relação à variação do tempo.

Figura 12 – Resposta do aluno no item a e b da segunda questão da lista 1

2. Uma torneira despeja em um tanque 8 litros de água por hora. Considere que antes de abrir a torneira o tanque já possui em seu interior 2 litros de água. O gráfico abaixo representa a situação descrita:

a) Quais são as variáveis envolvidas nessa situação? *V(L) Volume, t(h) tempo*

b) Qual é a lei que relaciona essas variáveis?

b) $y = 8x + 2$ $x = 0,8 - 2$
 $y = 8 + 2$ $(2,10)$
 $2 = 8 + 2$ $18 = 8 + 2 + 8$
 $8 = 8$ $2 = 2$
 $8 = 8$ $2 = 2$

Fonte: protocolo de pesquisa

Na letra c os alunos não sabiam expressar a resposta, então a professora em formação respondeu oralmente. Na letra d alguns alunos responderam corretamente associando as informações apresentadas no gráfico de que em 1h hora a torneira despeja 8 litros, em 2h despeja 16 litros e em 3h despeja 24 litros (Figura 13), e outros responderam substituindo na função, mas não obtiveram o resultado correto, pois deveriam desconsiderar o volume inicial.

Figura 13 – Resposta do aluno no item c e d da segunda questão da lista 1

c) Qual é o significado do par ordenado (1,5;14)?
Significa que em 1 hora a torneira despeja 14 litros.

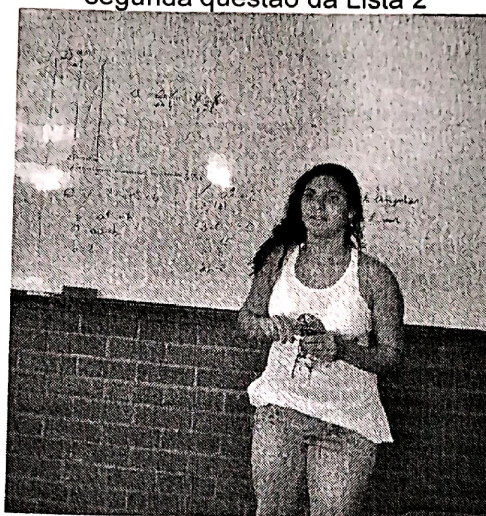
d) Quantos litros de água a torneira despejará em 3 horas, em regime ininterrupto? $8 \times 3 = 24$

Fonte: protocolo de pesquisa

Na letra e que era para substituir o volume dado na função, os alunos não conseguiram fazer. Apenas um tentou utilizando regra de três, mas, neste caso

esse método não poderia ser usado pois os valores representados no gráfico não eram proporcionais.

Figura 11 – Professora em formação explicando a segunda questão da Lista 2

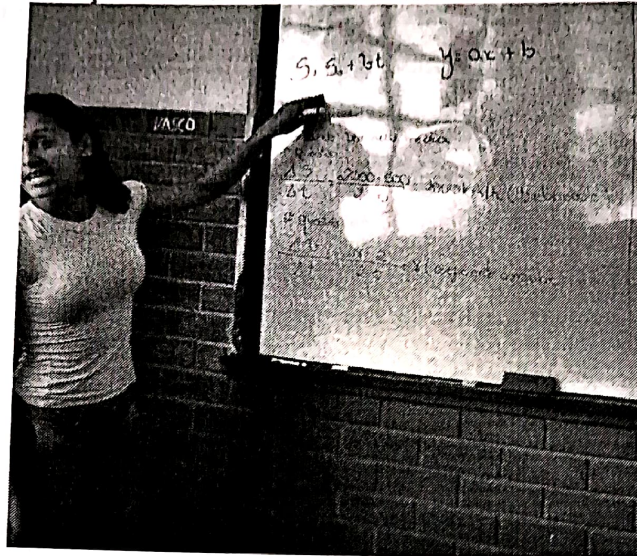


Fonte: elaboração própria

O último exercício da Lista 1 foi entregue, mas a turma já estava muito dispersa. Como tal fato poderia atrapalhar o desenvolvimento do trabalho as professoras em formação resolveram com eles apenas o item a sem fazer a relação da função afim com a função espaço no MRU e continuaram a aplicação no próximo encontro.

No dia seguinte iniciou-se a aula redistribuindo a Lista 1. A terceira questão foi utilizada para relembrar o que havia sido estudado anteriormente e para fechar o trabalho relacionando os conteúdos propostos (Figura 14). Os alunos demonstraram entender a explicação, mas quando se perguntou que incógnita da função espaço no MRU poderia se relacionar com o coeficiente linear e com o coeficiente angular da função afim ninguém soube responder, ou talvez, ficaram inibidos e com medo de errar. Assim, a professora em formação relacionou os valores encontrados na primeira e segunda questão e concluiu dizendo que a função espaço apresentada como $s = s_0 + vt$ poderia ser representada por $y = ax + b$.

Figura 14 – Professora em Formação fazendo a relação entre a Função Afim e o Movimento Retilíneo Uniforme



Fonte: elaboração própria

Em seguida foi distribuída a Lista 2 e pedido aos alunos que a resolvessem. Enquanto isso as professoras em formação percorreram a sala observando as resoluções. A professora em formação começou a correção perguntando como eles tinham resolvido. Um aluno respondeu que resolveu utilizando regra de três e outro utilizou a fórmula da função horária, encontrou a velocidade e utilizou o espaço inicial indicado no gráfico e o tempo dado (Figura 15). O restante da turma não respondeu.

Figura 15– Resolução da primeira questão da lista 2 apresentada pelos alunos

<p>1- Uma partícula está em movimento retilíneo e suas posições variam com o tempo de acordo com o gráfico abaixo. No instante $t = 1$ min, sua posição será:</p> <p>a) 5 m b) 12 m c) 20 m d) 300m e) 1200 m</p> <p>$t_0 = 0,5$ $x = 60$ $0,5x = 60$ $x = \frac{60}{0,5}$ $x = 1200$</p>	<p>1- Uma partícula está em movimento retilíneo e suas posições variam com o tempo de acordo com o gráfico abaixo. No instante $t = 1$ min, sua posição será:</p> <p>a) 5 m b) 12 m c) 20 m d) 300m e) 1200 m</p> <p>$S = S_0 + vt$ $x = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$ $10 = 0 - 0 + \frac{10}{0,5} \cdot 0,5 = 10$ $S = 0 + 20 \cdot 60$ $S = 1200 \text{ m}$</p>
---	---

Fonte: protocolo de pesquisa

Na segunda questão poucos alunos resolveram, pois tiveram dificuldade em entender o que significava “origem dos espaços” e quando a professora em formação perguntou como seria o gráfico da função, eles disseram que tinha que desenhar os eixos, mas não sabiam como marcar os pontos.

Na terceira questão um aluno respondeu que era pra ser usada a função horária, substituindo o espaço inicial pelo valor representado no gráfico e a velocidade por dois, o que estava incorreto, pois a mesma era negativa. Então, a professora em formação explicou que a velocidade média era a variação do espaço dividida pela variação do tempo, e fez os cálculos juntamente com a turma. Um aluno perguntou por que o espaço inicial era 20 e a professora em formação respondeu que era o espaço no instante em que tempo é zero. A quarta questão foi resolvida com a professora em formação e os alunos demonstraram compreender a explicação.

No final do trabalho a orientadora das professoras em formação pediu que a terceira questão fosse refeita utilizando os conceitos da função afim. Os alunos apenas substituíram cada elemento representado na função horária do MRU na lei da função afim. Não demonstraram neste momento que apreenderam a relação entre os conceitos e sim que “decoraram” quais eram as trocas a serem feitas.

4. Conclusões

O projeto proporcionou as professoras em formação uma vivência com a realidade que é teorizada em aula, na qual se percebe o despreparo dos alunos. De acordo com o que foi relatado e observado as dificuldades encontradas pelos alunos centravam-se em lembrar os conceitos do movimento retilíneo uniforme, da função afim e interpretar o enunciado das questões.

O trabalho cumpriu o seu objetivo em parte, pois os alunos demonstraram compreender a relação entre os conteúdos teoricamente. Porém para resolver os exercícios característicos de Física não utilizaram os conceitos da função afim, mesmo quando solicitados. Talvez seja necessário um trabalho contínuo para que esses conhecimentos possam ser assimilados, já que, por um longo tempo estudaram esses conteúdos isoladamente

É sugerido que o trabalho seja aplicado na 1ª série do Ensino Médio, depois que os dois temas, função afim e MRU tiverem sido estudados pelos alunos. O foco do trabalho seria apenas relacionar os conceitos e não lembrá-los. Além

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +) Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática (5° a 8° séries).** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, C. R. **O ensino de Matemática e da Física numa perspectiva integracionista.** Dissertação de mestrado, PUC/SP, 2000. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/celso_campos.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2011.

JAKUBOVIC, José; IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo Cestari Terra. **Álgebra.** 6.ed. São Paulo: Atual, 1992. (Pra que serve Matemática?)

LOPES, J. P. **Fragmentações e aproximações entre matemática e física no contexto escolar:** problematizando o conceito de função afim. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://antiga.ppgect.ufsc.br/dis/02/Dissert.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2011.

APÊNDICE **APÊNDICE** didático



PROVA DE FÍSICA - ENUNCIADO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA II

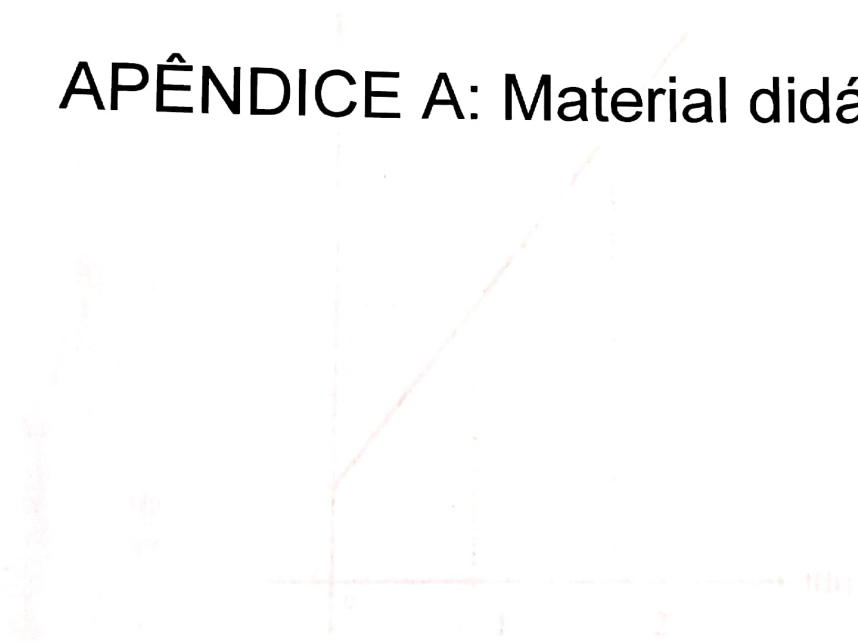
Uma nave espacial em movimento retilíneo uniforme é descrita pelo gráfico a seguir. O eixo horizontal representa o tempo t em segundos e o eixo vertical representa a posição S em metros.

Nome: _____

Total

1) Uma nave espacial em movimento retilíneo uniforme é descrita pelo gráfico a seguir.

APÊNDICE A: Material didático



- a) Qual a velocidade da nave?
- b) Encontre a função horária $S = f(t)$.
- c) Quantos quilômetros a nave terá percorrido após 3h de movimento a partir do instante $t = 0$?



LABORATÓRIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA II
LEAMAT II

Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Álgebra

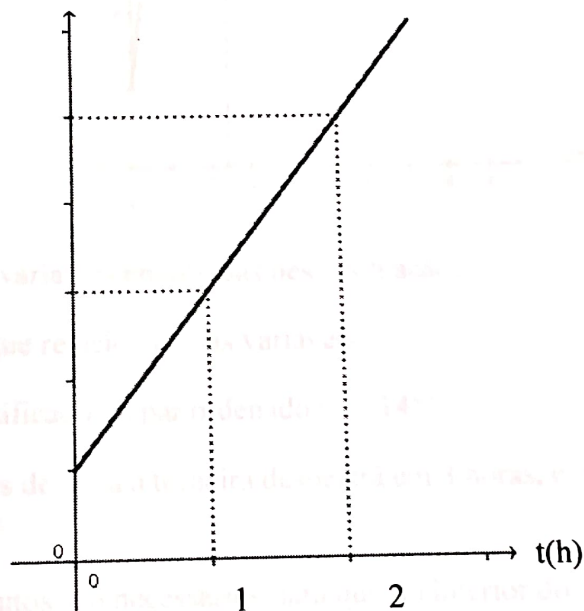
Professora orientadora: Ana Paula Rangel de Andrade

Professoras em formação: Ingrid Suély, Izabela Nogueira, Marcela Maria, Ninna Jane

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

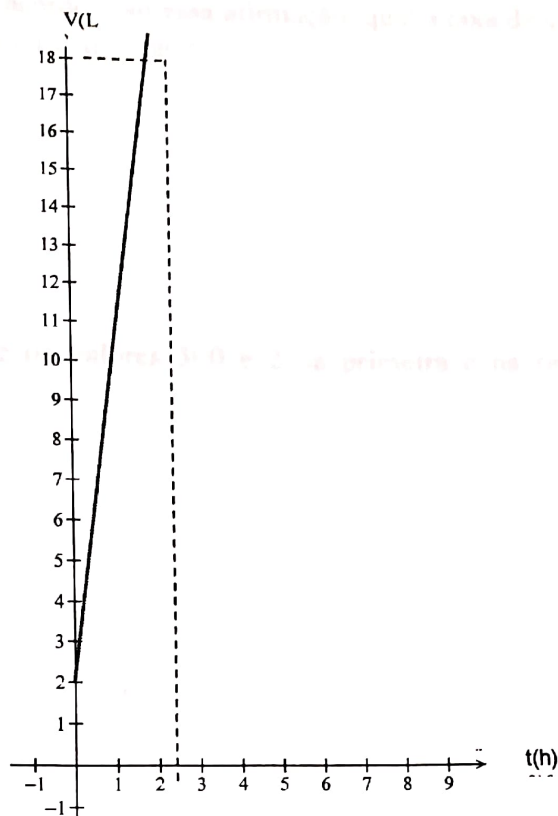
Lista 1

1. Uma nave espacial em movimento tem sua posição no decorrer do tempo, dada pelo gráfico:



- a) Qual a velocidade da nave?
- b) Encontre a função horária $S = f(t)$.
- c) Quantos quilômetros a nave terá percorrido após 3h de movimento a partir do instante $t = 0$?

2. Uma torneira despeja em um tanque 8 litros de água por hora. Considere que antes de abrir a torneira o tanque já possuía em seu interior 2 litros de água. O gráfico abaixo representa a situação descrita:

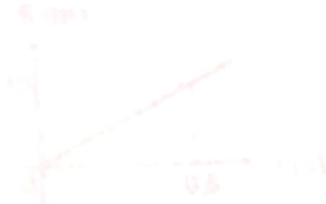


- Quais são as variáveis envolvidas nessa situação?
- Qual é a lei que relaciona essas variáveis?
- Qual é o significado do par ordenado $(1,5;14)$?
- Quantos litros de água a torneira despejará em 3 horas, em regime ininterrupto?
- Quantos minutos são necessários para que no interior do tanque tenham 6 litros de água?

3. De acordo com as questões anteriores, responda:

- a) Em toda função $y = ax + b$, $a \in \mathbb{R}^*$, $b \in \mathbb{R}$, a razão entre a variação dos valores de y e a correspondente variação dos valores de x é chamada de taxa de variação média de y em relação à x . De acordo com essa afirmação, qual a taxa de variação média da função na 1ª questão e na 2ª questão?

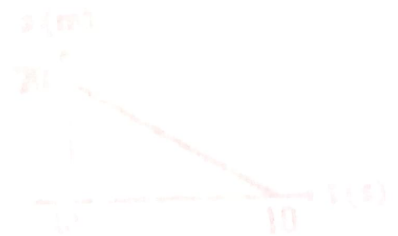
- a) 10 m
b) 20 m
c) 100 m
d) 1200 m



- b) Que relação existe entre os valores 500 e 2 na primeira e na segunda questão, respectivamente?

- a) O espaço inicial e a sua velocidade inicial;
b) A posição no instante $t = 10$ s;
c) O instante em que ele passará pela origem dos espaços;
d) Construa o gráfico da função $s = f(t)$.

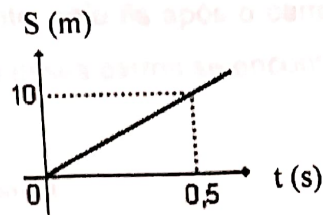
3- Um móvel se desloca segundo o diagrama da figura. Determine a função horária da movimento.



Lista 2¹

1- Uma partícula está em movimento retilíneo e suas posições variam com o tempo de acordo com o gráfico abaixo. No instante $t = 1 \text{ min}$, sua posição será:

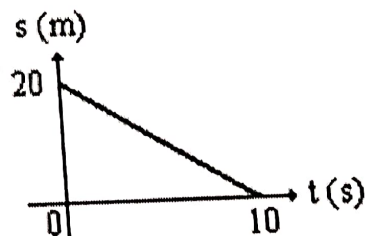
- a) 5 m
- b) 12 m
- c) 20 m
- d) 300m
- e) 1200 m



2- Um móvel descreve um movimento retilíneo uniforme, de acordo com a função horária $S = -20 + 5t$, em que o espaço é em metros e o tempo em segundos. Para esse móvel determine:

- a) O espaço inicial e a sua velocidade escalar;
- b) A posição no instante $t = 10\text{s}$;
- c) O instante em que ele passará pela origem dos espaços;
- d) Construa o gráfico da função $s = f(t)$.

3- Um móvel se desloca segundo o diagrama da figura. Determine a função horária do movimento.



Carro A

Sabendo que os pontos $(0, 0)$ e $(25, 50)$ pertencem ao gráfico, encontre a função horária substituindo-os na fórmula

$$y = ax + b$$

$$(0,0) \rightarrow 0 = a(0) + b$$

$$b = 0$$

$$(25, 50) \rightarrow 50 = a(25) + 0$$

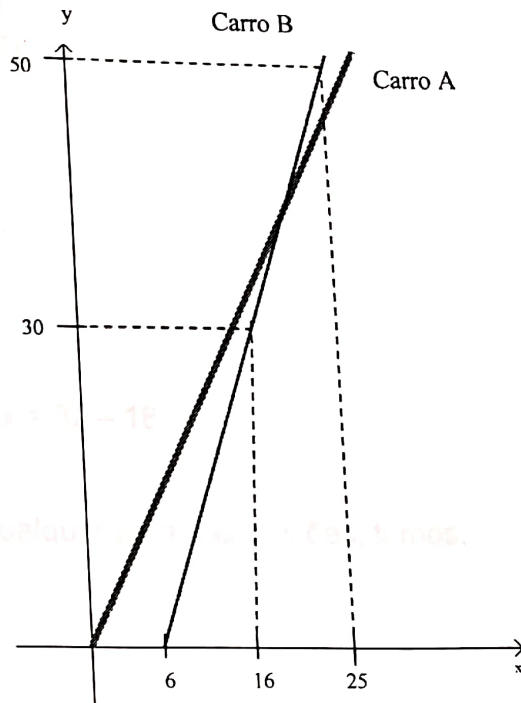
$$50 = 25a + 0$$

$$a = 2$$

¹ As questões 1,2 e 3 foram retiradas do site: www.vestibular.com.br/revisao/mru.doc; Acesso em: 26 jun. 2012

4. O problema abaixo foi resolvido por dois professores, um de Física e um de Matemática.

Em uma pista de corrida, um carro A parte do ponto de origem e no instante $t=25s$ ele estava na posição 50m. O carro B, como é mais potente, saiu 6s após o carro A e no instante $t=16s$ estava na posição 30m. Em que posição esses carros se encontraram?



R: Esses carros se encontraram na posição 36 metros.

O professor de Matemática resolveu do seguinte modo:

x – é o tempo em segundos (s)

y – é a distância em metros (m)

Carro A

Sabendo que os pontos $(0,0)$ e $(25,30)$ pertencem ao gráfico, então pode substituí-los na fórmula:

$$y = ax + b.$$

$$(0,0) \rightarrow \begin{aligned} 0 &= a \cdot (0) + b \\ b &= 0 \end{aligned}$$

$$(25,50) \rightarrow \begin{aligned} 50 &= a \cdot (25) + b \\ 50 &= 25a + 0 \\ a &= 2 \end{aligned}$$

$$y_a = 2x$$

Carro B

Sabendo que os pontos (6,0) e (16,30) pertencem ao gráfico, então pode substituí-los na fórmula:

$$y = ax + b.$$

$$(6,0) \rightarrow \begin{aligned} 0 &= a \cdot (6) + b \\ b &= -6a \end{aligned}$$

$$(16,30) \rightarrow \begin{aligned} 30 &= a \cdot (16) + b \\ 30 &= 16a + (-6a) \\ 30 &= 10a \\ a &= 3 \end{aligned}$$

$$a = 3 \rightarrow \begin{aligned} b &= -6 \cdot (3) \\ b &= -18 \end{aligned}$$

$$y_b = 3x - 18$$

Fazendo $y_a = y_b$, temos: $2x = 3x - 18$
 $x = 18$ s

Substituindo $x = 18$ em qualquer uma das funções, temos:

$$\begin{aligned} y &= 2 \cdot (18) \\ y &= 36 \text{ m} \end{aligned}$$

R: Esses carros se encontrarão na posição 36 metros.

Como o professor de Física teria resolvido à questão, utilizando o conceito de velocidade?

Campos dos Goytacazes, ____ de ____ de 2013.

Ingrid Suely Queiroz da Silva

Isabela Nogueira dos Santos

Marcela Ribeiro Morais

Ninna Jane da Silva Alves