

O ESTUDO DA FUNÇÃO AFIM, ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS NA CINEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR

Aline Mauricio Barbosa
UFRRJ
alinanet2002@gmail.com

Rafael Corrêa Castilho
FAETEC-RJ
prof-rafael@ibest.com.br

Resumo:

Em diversas situações, o ensino de Matemática se distancia do que é concreto para o aluno. Aspectos interdisciplinares poderiam ser mais explorados, ajudando dar significado à aprendizagem. Sob a orientação da primeira autora, o segundo autor realizou um estudo de caso numa turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em Queimados, RJ, objetivando avaliar, nesse grupo, o progresso da aprendizagem sobre funções afins e a motivação para aprender matemática, mediante uma abordagem interdisciplinar, através de experimentos de cinemática. Os procedimentos metodológicos foram: aplicação de pré-testes, realização de experimentos com um trenzinho de brinquedo em movimento retilíneo uniforme e aplicação de pós-testes, para avaliar os progressos na aprendizagem sobre funções afins e a motivação para aprender matemática. Observou-se uma melhoria no desempenho dos alunos na maioria dos itens avaliados. Esses resultados estimulam a realização desse tipo de trabalho com mais alunos e em outros contextos interdisciplinares.

Palavras-chave: Função afim; interdisciplinaridade; cinemática; experimento.

1. Introdução

O ensino de Matemática se mostra como um desafio para o professor dessa disciplina. Embora a Matemática trabalhe com o abstrato, ela também se mostra como uma importante ferramenta para diversas áreas do conhecimento, como a Física, a Química, as Engenharias, as Ciências Biológicas, as Ciências Econômicas, dentre outras. Entretanto, infelizmente o que se vê muitas vezes é um distanciamento do ensino da Matemática do que é concreto para o aluno.

Por exemplo, a Física é uma ciência que ajuda a explicar as leis da natureza, que faz parte do cotidiano do aluno e que se expressa em linguagem matemática. Embora exista uma estreita ligação entre a Física e a Matemática, a mesma costuma ser pouco explorada por vários professores, por motivos diversos. Apenas para exemplificar, a função afim, particularmente a função linear, expressa variações proporcionais de grandezas físicas no movimento retilíneo uniforme. Ambos os temas costumam ser explorados no Primeiro Ano do

Ensino Médio, mas nem sempre os professores de Matemática e de Física evidenciam a conexão entre os dois temas para seus alunos.

É importante ressaltar que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é elaborado, de maneira a estabelecer uma aproximação entre as disciplinas do Ensino Médio. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) incentivam a prática interdisciplinar como uma maneira de se trabalhar o conhecimento por meio de um eixo integrador.

A pergunta que norteou a realização deste trabalho foi: “Será que a utilização de experimentos físicos em sala de aula pode contribuir de maneira positiva para a aprendizagem de funções afins?”

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, num grupo de alunos do 1º Ano do Ensino Médio, o progresso da aprendizagem de funções afins e a motivação para estudar matemática, mediante uma abordagem interdisciplinar do tema, através de experimentos físicos na área de cinemática.

Este trabalho é parte da pesquisa realizada para a dissertação de mestrado do segundo autor (CASTILHO, 2015), sob a orientação da primeira autora, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

2. Referencial teórico

Hoje em dia, vários educadores e pesquisadores têm discutido acerca do ensino de Matemática, com a finalidade de buscar novas soluções para motivar os alunos para a aprendizagem da disciplina. A falta de motivação se constitui em um dos piores inimigos da aprendizagem no ambiente escolar. Conforme diz Sadovsky, “o trabalho da maioria dos docentes - e não exclusivamente dos que se dedicam a matemática - é, hoje, marcado pelo signo da frustração: os professores têm a sensação de estar forçando os alunos a ir para um lugar que aparentemente não os atraem” (2010, p. 13).

A motivação pode decorrer de uma força interior, ou seja, do íntimo do indivíduo. Nesse caso, ela é conceituada como *motivação intrínseca* e é percebida quando o indivíduo deseja ser instruído pelo prazer de aprender e não por qualquer recompensa externa. A motivação também pode ser gerada pelo ambiente externo, ou seja, ela pode vir de uma recompensa externa e não de uma causa. Nesse caso, ela é conceituada como *motivação*

extrínseca.¹

Na maioria das vezes, os alunos são motivados de forma extrínseca, por meio de notas, pontos e aprovações. Sobre esse fato, Oliveira (2014, p. 35) pondera:

[...] não se trata de classificar em motivação “boa” ou “má”, “certa” ou “errada”. A questão é relacionar e utilizar os dois tipos de motivação em prol do aprendizado. Na motivação intrínseca a recompensa está na realização da própria tarefa, ela tem um fim em si mesma. Porém, a recompensa em tirar boas notas, obter aprovação, ser valorizado pelos pais e professores por seus desempenhos são fatos existentes na escola e não podem ser ignorados. Por isso considera-se importante estimular ao máximo a motivação intrínseca do aluno e utilizar estrategicamente a motivação extrínseca para o sucesso do processo de aprendizagem.

A grande verdade é que o principal problema em sala de aula não é se a motivação é extrínseca ou intrínseca, mas sim a inexistência da motivação. Um aluno que se encontra desmotivado, mesmo possuindo potencial para a aprendizagem, não renderá o seu melhor.

É tarefa do professor buscar novas maneiras de mobilizar o conhecimento em sala de aula, com a finalidade de não somente compartilhá-lo, mas também incentivar o aluno a buscá-lo ou construí-lo. Segundo Sadovsky, “uma ideia aceita é a de que a didática da matemática se ocupa de ‘como’ (ensinar) uma vez definido ‘o que’ (ensinar). O pressuposto subjacente é que os conteúdos de matemática são únicos, havendo, porém, diferentes formas de abordá-los” (2010, p. 103).

Atualmente, um dos grandes desafios do professor de matemática é tornar a aprendizagem da disciplina natural ao aluno, possibilitando que ela aconteça de uma maneira não traumática e que seja percebida a sua utilidade em situações cotidianas. Entretanto, as aulas expositivas, ministradas apenas com o auxílio de quadro e de giz ou de canetas não necessariamente conseguem permitir que o aluno visualize o conteúdo explanado sob uma perspectiva mais abrangente, de maneira a transpor os limites fixados pela divisão do conhecimento humano em áreas de atuação.

A interdisciplinaridade pode ser conceituada como uma forma de se trabalhar com um determinado tema, abordando diferentes disciplinas, propiciando ao aluno uma visão mais ampla do conteúdo em estudo. Conforme expõe Fortes (2009, p. 7),

Essa temática é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, no qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas. É compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado.

¹ Disponível em: <<http://www.significados.com.br/motivacao/>>. Acesso em: 05 jun. 2015, com adaptações.

Sob essa ótica interdisciplinar, o presente trabalho propõe um estudo sobre funções afins através de experimentos da cinemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estimulam a interdisciplinaridade como maneira de abordar conteúdos curriculares.

De acordo com Garcia (2008, p. 368),

[...] é importante mencionar que nem todos os textos dos PCNs mencionam o termo interdisciplinaridade, o que pode ser verificado através de varredura digital dos arquivos dos documentos disponíveis na Internet. O termo interdisciplinaridade, entretanto, está articulado em boa parte daqueles documentos, e está proposto de modo a sugerir uma prática a ser exercida em todas as áreas do currículo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Segundo os PCN, “ a vitalidade da matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária” (BRASIL, 1997, p. 23). Os PCN ainda propõem que o ponto de partida da atividade matemática não deve ser a definição, mas sim o problema (BRASIL, 1997). Por exemplo, é possível construir o conceito de função afim por meio de experimentos de cinemática envolvendo movimento retilíneo uniforme, proporcionando ao aluno compreender as variáveis envolvidas e sua dependência, numa abordagem interdisciplinar.

3. Metodologia

Foi realizado um estudo de caso com 17 alunos do 1º ano do Ensino Médio, do curso de formação de professores de uma escola da rede estadual de ensino, situada no município de Queimados, no estado do Rio de Janeiro. A escolha do grupo pesquisado foi baseada na série escolar em que os alunos se encontravam, 1º ano do Ensino Médio, quando normalmente são abordados os assuntos *função* e *movimento retilíneo uniforme*, os quais são tratados no presente trabalho. Além disso, o segundo autor fazia parte do quadro de professores da referida escola na ocasião, quando lecionava Física para as turmas dos alunos envolvidos na pesquisa. Os procedimentos metodológicos com os alunos foram realizados ao longo de seis encontros, num período de quatro semanas, durante o mês de maio de 2015.

A aplicação das atividades práticas ocorreu em quatro etapas, cada uma em um dia diferente. Em cada encontro, foram gastas aproximadamente duas horas para a realização das tarefas. Os materiais utilizados nessas atividades foram: um trenzinho de brinquedo movido a pilhas, acompanhado de seus trilhos; celular com câmera digital; folhas de papel sulfite; folhas de papel milimetrado; lápis, borracha e régua; quadro e marcador para quadro branco;

computador e televisão (apenas para auxiliar na transmissão à turma dos vídeos produzidos durante o experimento).

No primeiro encontro com os alunos participantes da pesquisa, foram aplicadas duas avaliações, a saber, um pré-teste e um questionário denominado Escala de Motivação em Matemática. O pré-teste consistiu numa avaliação diagnóstica, formado por quatro questões, envolvendo conhecimentos de funções afins e movimento uniforme (Anexo D). A Escala de Motivação em Matemática foi elaborada por Gontijo (2007), a qual possui 28 itens (Anexo A). A escala possui as seguintes possibilidades de resposta: (1) nunca; (2) raramente; (3) às vezes; (4) frequentemente; (5) sempre. Sobre a escala, Gontijo (2007) descreve:

A Escala de Motivação em Matemática é um instrumento composto por 28 itens, agrupados em 6 fatores, que visa investigar o nível de motivação dos alunos em Matemática. O Fator 1 foi denominado de ‘Satisfação pela Matemática’ (8 itens) e representa os sentimentos que os estudantes têm em relação a esta área do conhecimento; o Fator 2, denominado Jogos e desafios (4 itens) representa as percepções dos alunos quanto ao seu apreço em particular de atividades lúdicas e desafiadoras relacionadas à Matemática; Fator 3 – Resolução de Problemas (5 itens), expressa os sentimentos dos alunos face à atividade de resolução de problemas; Fator 4 – Aplicações no Cotidiano (5 Itens) representa as percepções dos alunos quanto à aplicabilidade e a presença da matemática em algumas situações do cotidiano; Fator 5 – Hábitos de Estudo (4 itens) refere-se à dedicação aos estudos e ao tempo despendido com as atividades escolares; Fator 6 : Interações na Aula de Matemática (2 itens), refere-se à participação nas aulas de Matemática e à forma como o aluno se relaciona com o professor desta disciplina (p. 92-93).

Sobre os seis fatores mencionados acima, os itens que se enquadram em cada um deles são os seguintes (veja Anexo A): Fator 1 – itens 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27 e 28; Fator 2 – itens 1, 7, 12 e 14; Fator 3 – itens 9, 10, 11, 21 e 22; Fator 4 – itens 2, 3, 4, 5 e 6; Fator 5 – itens 13, 15, 17 e 18; Fator 6 – itens 8 e 16. O objetivo da aplicação da Escala de Motivação em Matemática foi analisar quantitativamente a motivação dos alunos em relação à Matemática. Essa análise quantitativa foi feita por meio da observação dos percentuais de respostas ao longo da graduação da escala, para cada item da mesma.

Do segundo ao quinto encontro, foram realizados vários experimentos com o uso do trenzinho de brinquedo movido a pilhas, o qual realizava movimento retilíneo uniforme numa ferrovia de brinquedo. Foram estabelecidos alguns marcos na estrada e, com o auxílio de celulares dos próprios alunos, foi filmado o movimento do móvel ao longo do trajeto. Daí os alunos obtiveram, através da leitura do vídeo, o instante em que o móvel passou em cada marco inicialmente estabelecido. Os experimentos ocorreram com o móvel em duas velocidades distintas (controladas por meio de um seletor disponível no próprio trem de

brinquedo) e também com movimento a favor e contra a orientação da trajetória, permitindo que o professor trabalhasse com os conteúdos de função afim e de movimento uniforme.

Durante quatro esses encontros, os alunos tiveram a oportunidade de anotar os instantes em que o trem passava em cada marco estipulado, elaborar os gráficos tempo x espaço em cada situação no papel milimetrado, compreender os conceitos de *velocidade média* e de *movimento uniforme*, entender a relação entre a inclinação da reta e a velocidade percorrida pelo móvel, compreender a condição para alinhamento de três pontos e a dedução da fórmula da posição do móvel em movimento uniforme em função do tempo, notando que tal relação é expressa por uma função afim. Esses conceitos foram construídos ao longo da realização desses experimentos.

No sexto e último encontro, foi aplicada uma Escala de Motivação Pós-Atividades (Anexo B), cuja construção foi baseada na Escala de Motivação em Matemática de Gontijo (2007). O objetivo foi verificar se a proposta do ensino de função afim por meio de experimentos da cinemática representou ou não um fator motivador no ensino da matemática para aquele grupo pesquisado. Além disso, foi solicitado aos alunos que dissertassem sobre suas impressões em relação às atividades realizadas (Anexo C). Finalmente, foi aplicado um pós-teste (Anexo E), contendo perguntas de níveis semelhantes ao pré-teste, objetivando avaliar se houve ou não aprendizagem dos conteúdos estudados, em comparação com o pré-teste.

4. Resultados e Discussões

Os gráficos 1, 2, 3 e 4, a seguir, apresentam um comparativo entre o desempenho dos alunos em cada questão correspondente no pré-teste e no pós-teste. Os resultados são apresentados em termos dos percentuais das ocorrências de acertos, acertos parciais ou erros em cada item avaliado. Especificamente, na questão 1, consideraram-se os percentuais médios de acertos e de erros na questão como um todo, uma vez que não há uma correspondência perfeita entre cada item da questão 1 do pré-teste com um item do pós-teste.

Após as análises das respostas feitas no pré-teste e no pós-teste, observou-se que, em boa parte delas, houve aumento no percentual de acertos e acertos parciais, considerados juntos, no pós-teste, em relação ao pré-teste. A exceção ficou por conta da questão 1. Os autores consideraram que a questão 1 do pós-teste tem nível de dificuldade ligeiramente maior que a questão 1 do pré-teste, o que pode ter contribuído para a ligeira diminuição do percentual médio de acertos na questão 1 do pós-teste, em relação ao pré-teste.

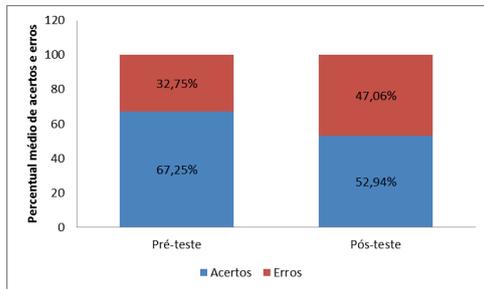


Gráfico 1 – Resultados obtidos na questão 1.
Fonte: Elaborado pelos autores.

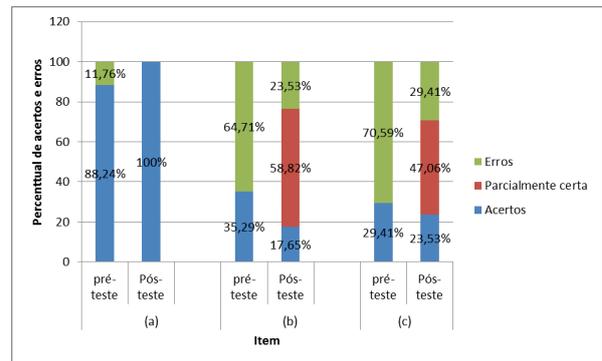


Gráfico 2 – Resultados obtidos na questão 2.
Fonte: Elaborado pelos autores.

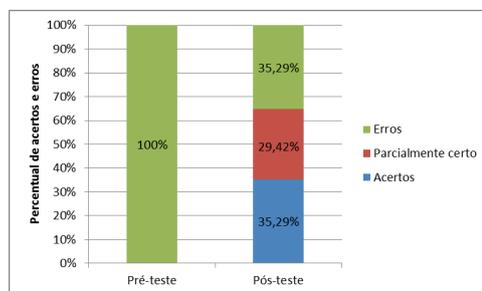


Gráfico 3 – Resultados obtidos na questão 3.
Fonte: Elaborado pelos autores.

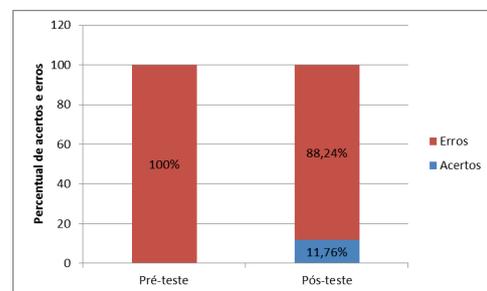


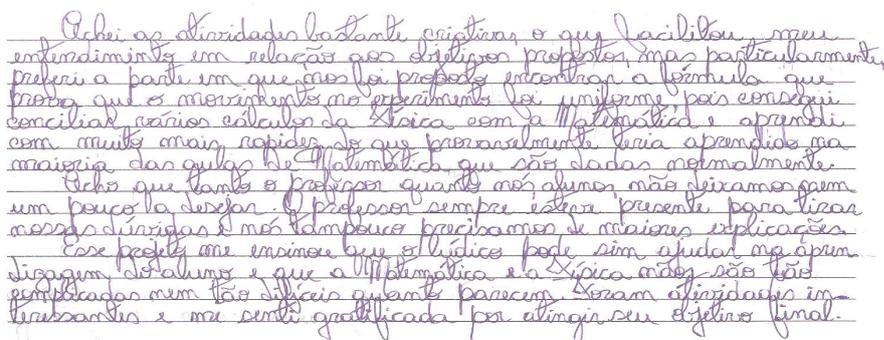
Gráfico 4 – Resultados obtidos na questão 4.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando a Escala de Motivação em Matemática, de Gontijo (2007) (veja Anexo A), aqueles itens que receberam mais da metade das respostas *frequentemente* e *sempre* (consideradas juntas) foram os seguintes: 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23 e 25. Ou seja, 15 dos 28 itens tiveram esse resultado.

Agora, considerando a Escala de Motivação Pós-Atividades (Anexo B), 16 dos 19 itens receberam mais da metade das respostas *frequentemente* e *sempre* (consideradas juntas). As exceções ficaram por conta dos itens 1, 3 e 17. Mesmo assim, os resultados em 1 e 3 foram considerados satisfatórios, uma vez que o êxito, nesses dois itens, era justamente obter um índice baixo de respostas *frequentemente* e *sempre*. Dessa maneira, considera-se que houve um aumento na motivação para estudar Matemática após os experimentos realizados. Esse fato pode ser corroborado pelos comentários que os alunos escreveram livremente sobre as atividades, mediante o que foi pedido no Anexo C. Um exemplo de comentário realizado consta na Figura 1, a seguir. Note que a discente mencionada considerou o projeto criativo, facilitador do entendimento, interdisciplinar, lúdico e interessante. Ela destacou a parte em que foi obtida, por meio de tabela posição x tempo, a função horária do movimento retilíneo

uniforme, que expressa o movimento do trenzinho. A aluna comentou também que se sentiu “gratificada” por atingir os objetivos.

Comente sobre as atividades realizadas, dizendo se elas foram bem conduzidas ou não, qual foi a melhor parte, o que pode ser melhorado... Enfim, fique à vontade para tecer esses e outros comentários referentes às atividades.



Recebi as atividades bastante criativas e que facilitou meu entendimento em relação aos diferentes aspectos, mas particularmente, preferi a parte em que não foi proposta inicialmente a fórmula que trata que os movimentos no experimento são uniforme, pois consegui conciliar vários conceitos da física com a matemática e aprendi com muito mais rapidez do que habitualmente teria aprendido na maioria das aulas de matemática que são dadas normalmente. Acho que tanto o professor quanto os alunos não deixamos um um pouco a desejar. O professor sempre esteve presente para tirar dúvidas e nós também precisamos de maiores explicações. Creio que em maiores que o lúdico pode ser uma ajuda, mas apenas para alguns alunos e que a matemática e a física não são tão relacionadas com tão pouco quanto parecem. Foram atingidos os objetivos e me senti gratificada por atingir meu objetivo final.

Figura 1 – Comentário realizado por uma aluna participante da pesquisa.

Fonte: Os autores.

Embora praticamente todos os alunos tenham elogiado o projeto, houve algumas críticas construtivas. Destacamos a seguinte: “A única coisa que desanima e estraga um pouco o projeto é que não tinha um local certo para realizar as aulas”. Isso ressalta a importância de se investir na infraestrutura do ambiente escolar, para colaborar com práticas interdisciplinares e com outros projetos que auxiliam na aprendizagem dos alunos.

5. Considerações Finais

Após a realização das atividades, constatou-se, no grupo pesquisado, uma evolução na aprendizagem de funções afim e de conceitos de movimento uniforme. Também houve um aumento na motivação para estudar matemática, de acordo com resultados apresentados nas Escalas de Motivação e com os comentários livres realizados pelos alunos. Sendo assim, os objetivos dessa pesquisa foram considerados alcançados, pois os estudantes envolvidos se sentiram motivados a estudar por meio das experiências vivenciadas. Inclusive, vários deles elogiaram a proposta interdisciplinar e lúdica de abordagem dos conteúdos envolvidos. Experiências como essa estimulam os professores a realizar esse tipo de abordagem com um público maior e até mesmo a elaborar outras atividades envolvendo outros tipos de experiências interdisciplinares. Como foi comentado, o professor deve buscar meios para motivar a aprendizagem de seus alunos. Aproximar o conteúdo matemático do cotidiano de seus alunos é um desses meios. Mas deve-se pensar também em outras formas de motivar, pois nem sempre é fácil relacionar um conteúdo matemático com o cotidiano do aluno.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES o auxílio financeiro durante a realização da pesquisa.

7. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/ SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

CASTILHO, R. C. *O estudo da função afim através de experimentos na cinemática: uma experiência interdisciplinar*. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

FORTES, C. C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. *Revista Acadêmica Senac Online*, v. 06, p. 1-11, set./nov. 2009. Disponível em: <http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20120517101727.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2015.

GARCIA, J. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 17, n. 35, p. 363-378, set./dez. 2008.

GONTIJO, C. H. *Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio*. 2007. xii, 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

OLIVEIRA, A. V. *Motivação no ensino de matemática: uma experiência com jogos no curso de magistério em nível médio*. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

SADOVSKY, P. *O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.

8. Anexo A – Escala de Motivação em Matemática

Para responder ao questionário, leia atentamente cada afirmação e em seguida, marque a resposta que mais caracteriza ou se aplica a você em relação à Matemática. Lembre-se: as respostas devem refletir o seu modo de pensar e agir. Não deixe nenhum item sem resposta.

Use a seguinte correspondência para manifestar sua opinião:

1 – nunca 2 – raramente 3 – às vezes 4 – frequentemente 5 – sempre

		1	2	3	4	5
01	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico.					
02	Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.					
03	Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo.					
04	Faço desenhos usando formas geométricas.					
05	Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.					
06	Faço “continhas de cabeça” para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.					
07	Gosto de brincar de montar quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.					
08	Faço perguntas nas aulas de matemática quando eu tenho dúvidas.					
09	Gosto de resolver os exercícios rapidamente.					
10	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.					
11	Fico frustrado(a) quando não consigo resolver um problema de matemática.					
12	Procuro relacionar a matemática aos conteúdos de outras disciplinas.					
13	Estudo matemática todos os dias durante a semana.					
14	Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para meus amigos e familiares.					
15	Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.					
16	Relaciono-me bem com meu professor de matemática.					
17	Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.					
18	Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.					
19	As aulas de matemática estão entre as minhas aulas preferidas.					
20	Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso (a).					
21	Diante de um problema, sinto muita curiosidade em saber sua resolução.					
22	Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.					
23	Tenho muita dificuldade para entender matemática.					
24	Matemática é “chata”					
25	Aprender matemática é um prazer.					
26	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas.					
27	Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.					
28	Consigo bons resultados em matemática.					

9. Anexo B - Escala de Motivação Pós-Atividades

Para responder ao questionário, leia atentamente cada afirmação e em seguida, marque a resposta que mais caracteriza ou se aplica a você em relação à Matemática. Lembre-se: as respostas devem refletir o seu modo de pensar e agir. Não deixe nenhum item sem resposta.

Use a seguinte correspondência para manifestar sua opinião:

1 – nunca 2 – raramente 3 – às vezes 4 – frequentemente 5 – sempre

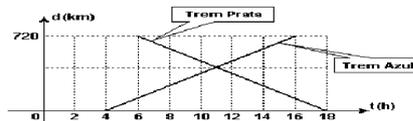
		1	2	3	4	5
01	Tive dificuldades em entender as atividades propostas.					
02	As atividades propostas foram interessantes.					
03	Quando me pediram para resolver exercícios durante e após o experimento, fiquei nervoso(a).					
04	Aprender matemática foi um prazer durante as atividades propostas.					
05	Consegui bons resultados nas atividades propostas.					
06	Consegui relacionar conhecimentos da física com conhecimentos da matemática.					
07	Senti-me desafiado em realizar as atividades propostas.					
08	Eu gostaria de propor atividades semelhantes, envolvendo movimento e matemática para futuros alunos.					
09	Tentei resolver as atividades propostas rapidamente.					
10	Fiquei curioso em saber a resolução das atividades propostas.					
11	Fiquei frustrado(a) ao não conseguir resolver determinado problema proposto.					
12	Quando minhas tentativas de resolver exercícios propostos fracassaram, tentei de novo.					
13	Consegui perceber a presença da matemática no movimento do trem.					
14	Consegui explicar o movimento do trem utilizando conhecimentos da matemática.					
15	Passei a estimar o tempo que gasto para chegar num destino, de acordo com a rapidez do(s) meio(s) de transporte que uso.					
16	Relembrei as tarefas propostas quando estava em casa.					
17	Passei a realizar pesquisas na internet ou em livros para conhecer mais sobre os assuntos abordados nas atividades.					
18	Fiz perguntas sobre as atividades ao professor ou aos meus colegas quando tive dúvidas.					
19	Tive um bom relacionamento com o professor durante as atividades.					

10. Anexo C – Comentários sobre as Atividades

Comente sobre as atividades realizadas, dizendo se elas foram bem conduzidas ou não, qual foi a melhor parte, o que pode ser melhorado... Enfim, fique à vontade para tecer esses e outros comentários referentes às atividades.

11. Anexo D – Pré-Teste

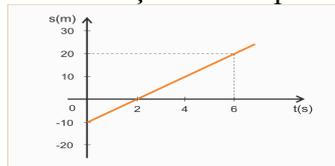
1) (UFSC, 2004) Dois trens partem, em horários diferentes, de duas cidades situadas nas extremidades de uma ferrovia, deslocando-se em sentidos contrários. O trem Azul parte da cidade A com destino à cidade B, e o trem Prata da cidade B com destino à cidade A. O gráfico representa as posições dos dois trens em função do horário, tendo como origem a cidade A ($d = 0$).



Considerando a situação descrita e as informações do gráfico, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S):

- (a) O tempo de percurso do trem Prata é de 18 horas.
- (b) Os dois trens gastam o mesmo tempo no percurso: 12 horas.
- (c) A velocidade média dos trens é de 60 km/h.
- (d) O trem Azul partiu às 4 horas da cidade A.
- (e) A distância entre as duas cidades é de 720 km.
- (f) Os dois trens se encontram às 11 horas.

2) O gráfico abaixo indica a posição em função do tempo de um móvel em trajetória retilínea.

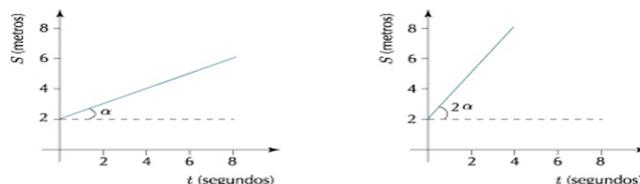


- a) Qual a posição inicial do móvel?
- b) Qual a velocidade do móvel?
- c) Determine a equação horária da posição em função do tempo.

3) Sabendo que os pontos (1, 2) e (0, -1) pertencem ao gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = a \cdot x + b$, pode-se afirmar que $a^2 \cdot b^{1/3}$ é:

- (a) -4
- (b) 4
- (c) -9
- (d) 9
- (e) 5

4) (UERJ, 2009 - Adaptada) Os gráficos a seguir representam a posição S de dois corpos em função do tempo t .



No gráfico à esquerda, a função horária é definida pela equação $S = 2 + \frac{1}{2} \cdot t$.

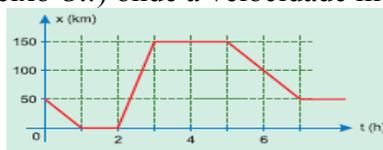
Assim, a equação que define o movimento representado pelo gráfico à direita corresponde a:

$$\text{Dado: } \mathbf{tg}(2 \cdot \alpha) = \frac{2 \cdot \mathbf{tg}(\alpha)}{1 - \mathbf{tg}^2(\alpha)}$$

- (a) $S = 2 + t$
- (b) $S = 2 + 2 \cdot t$
- (c) $S = 2 + \frac{4}{3} \cdot t$
- (d) $S = 2 + \frac{6}{5} \cdot t$

12. Anexo E – Pós-Teste

1) (*MODELO ENEM*) Considere o gráfico posição x tempo para um carro que se desloca ao longo de uma estrada retilínea (eixo Ox) onde a velocidade máxima permitida é de 80 km/h.



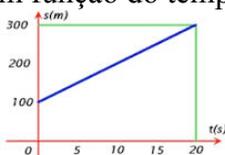
Tendo como base o gráfico acima, considere as afirmações:

- I. O carro partiu da origem.
- II. O carro nunca se afastou mais do que 100 km do seu ponto de partida.
- III. O carro excedeu o limite de velocidade entre a 2^a e a 3^a hora.
- IV. O carro deslocou-se sempre afastando-se da origem.
- V. O carro esteve sempre em movimento entre $t = 0$ e $t = 7$ h.
- VI. A distância entre o ponto de partida e a posição em $t = 7$ h é de 30 km.

Somente está correto o que se afirma em:

- (a) II e III (b) II e IV (c) I e III (d) V e VI (e) IV, V e VI

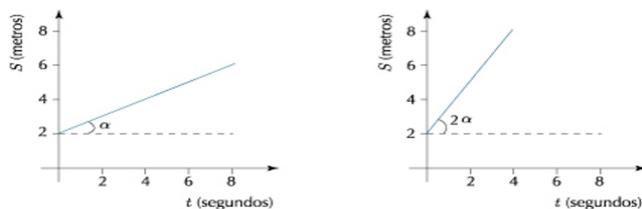
2) O gráfico abaixo indica a posição em função do tempo de um móvel em trajetória retilínea.



- a) Qual a posição inicial do móvel?
- b) Qual a velocidade do móvel?
- c) Determine a função horária da posição em função do tempo.

3) Sabendo que os pontos $(0, -3)$ e $(3, 3)$ pertencem ao gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, determine o valor de $(b - a)$.

4) (*UERJ-2009/ Adaptada*) Os gráficos a seguir representam a posição S de dois corpos em função do tempo t .



No gráfico à esquerda, a função horária é definida pela equação $S = 2 + \frac{1}{2} \cdot t$.

Assim, a equação que define o movimento representado pelo gráfico à direita corresponde a:

$$\text{Dado: } \mathbf{tg(2.\alpha)} = \frac{2.\mathbf{tg(\alpha)}}{1-\mathbf{tg^2(\alpha)}}$$

- (a) $S = 2 + t$ (b) $S = 2 + 2 \cdot t$ (c) $S = 2 + \frac{4}{3} \cdot t$ (d) $S = 2 + \frac{6}{5} \cdot t$