

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

**ENSINO DE CINEMÁTICA EM NÍVEL MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO
INSTITUTO MUNICIPAL EMÍLIO MEYER**

ANDERSON CASTRO DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física sob a orientação do Prof. Dr. Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2016/1

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo relatar a experiência de Estágio de Docência em Física do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul realizada pelo aluno Anderson Castro de Oliveira, autor do presente trabalho. O estágio foi realizado em duas escolas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A primeira o Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama, devido à greve dos professores estaduais a experiência foi concluída no Instituto Municipal de Ensino Médio Emílio Meyer. Será apresentado ao longo deste trabalho o relato das observações, o planejamento de aula e o relato de regência realizada em uma turma de primeiro ano do ensino médio. O referencial teórico utilizado foi a Teoria de Aprendizagem Significativa de *David Ausubel* e, como método de ensino foi aplicado o *Peer Instruction* (ou Instrução pelos Colegas – IpC). O estudo dos movimentos foi o conceito central para o planejamento das aulas que abarcaram conceitos relevantes da Cinemática.

Sumário

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO..... | 5 |
| FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 8 |
| Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel | 8 |
| Referencial Metodológico: <i>Peer Instruction</i> | 10 |
| CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA..... | 12 |
| OBSERVAÇÃO E MONITORIA | 13 |
| Caracterização da Turma 15..... | 13 |
| Caracterização do tipo de ensino | 13 |
| RELATO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA | 15 |
| Relato de Observação da Aula 1..... | 15 |
| PLANOS DE AULA E RELATÓRIO DE REGÊNCIA | 16 |
| Plano de aula (1 e 2)..... | 17 |
| Plano de aula (3)..... | 20 |
| Plano de aula (4 e 5)..... | 22 |
| Plano de aula (6, 7 e 8)..... | 24 |
| Plano de aula (9, 10, e 11)..... | 27 |
| Plano de aula (12 e 13)..... | 30 |
| CONCLUSÃO..... | 32 |
| REFERÊNCIAS | 35 |
| APÊNDICES | 36 |
| APÊNDICE A: Observações realizadas no Instituto Estadual Paulo da Gama | 36 |
| APÊNDICE B: Planos de aulas realizados no Instituto Estadual Paulo da Gama | 50 |
| Plano de aula (1 e 2)..... | 50 |
| Relato de regência da aula 1 e 2..... | 51 |
| Plano de aula (3 e 4)..... | 53 |
| Relato de regência da aula 3 e 4..... | 54 |
| APÊNDICE C - Roteiro da atividade experimental da Aula 1 e 2 | 56 |
| APÊNDICE D – Questões IpC da Aula 3 | 58 |
| APÊNDICE E – Questões IpC da Aula 4 e 5 | 59 |
| APÊNDICE F – Atividade entregue aos alunos na Aula 6, 7 e 8..... | 61 |
| APÊNDICE G – Questões IpC aplicadas na aula 9, 10 e 11 | 63 |
| APÊNDICE H – Atividade entregue aos alunos na Aula 12 e 13 | 65 |
| APÊNDICE I – Apresentação utilizada na Aula 1 e 2..... | 68 |
| APÊNDICE J – Apresentação utilizada na Aula 3 | 71 |
| APÊNDICE K – Apresentação utilizada na Aula 4 e 5 | 73 |

| | |
|--|----|
| APÊNDICE L – Apresentação utilizada na Aula 6, 7 e 8 | 79 |
| APÊNDICE M – Apresentação utilizada na Aula 9, 10 e 11 | 81 |
| ANEXO 1 : Aula 1 e 2 – Atividade entregue aos alunos do Instituto Estadual Paulo da Gama | 83 |
| ANEXO 2: Aula 3 e 4 – Atividade entregue aos alunos do Instituto Estadual Paulo da Gama | 85 |
| ANEXO 3: Questionário respondido pelos alunos | 87 |
| ANEXO 4 – Atividade entregue aos alunos para realização extraclasse na Aula 9, 10 e 11 | 88 |

INTRODUÇÃO

Estudantes prestes a participar de uma aula, embora muitos não percebam, precisaram superar diversos obstáculos apenas para estarem ali. Uma série de desafios não permite que cerca da metade da população brasileira tenha acesso ao Ensino Médio, por consequência, acesso ao Ensino de Física, considerando que tópicos desta área são raramente abordados no ensino Fundamental. Segundo dados do Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD)¹, em 2010, apenas 50% dos brasileiros e brasileiras com mais de 25 anos tinham o Ensino Fundamental completo, no Rio Grande do Sul esse número é um pouco maior, são 52%. Na Região Metropolitana de Porto Alegre, já são 60%, melhor que a situação brasileira, mas muito inferior às expectativas esperadas na formulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394 de 1996.

Passados quase 20 anos da LDB temos pouco a comemorar. A educação pública do Brasil talvez nunca tenha sido tão ameaçada. Com evidentes avanços na educação em nível superior, vemos a educação básica e a educação de nível médio cada vez mais desvalorizada. Se em 2010 60% da população com mais de 25 anos concluiu o Ensino Fundamental, apenas 43% na Região Metropolitana de Porto Alegre concluiu o Ensino Médio, tendo acesso aos conhecimentos básicos de Física.

É proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2006) que o ensino de Física deixe de se concentrar na simples memorização de fórmulas e na repetição automatizada de procedimentos, passando a valorizar a importância da participação ativa dos alunos em sala de aula, além de apresentar competências necessárias para o desenvolvimento de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, tais como a *investigação e compreensão* dos fenômenos físicos; *utilização da linguagem* física e de sua *comunicação*; e sua *contextualização histórica e social*. O foco dos PCN estava na integração dos objetivos a serem atingidos pela escolarização em nível médio, no sentido de permitir a construção de um panorama de diferentes fenômenos e processos considerados relevantes para a formação da cidadania (BRASIL, 2006).

Poderia-se pensar que esta situação não é assim tão assustadora, associando os dados quanto à escolaridade da população como uma fotografia do passado. Porém, o mesmo estudo das Nações Unidas apontou que a expectativa de anos de estudo, ou seja, o número médio de anos de estudo de uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar, ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais (em 2010) se mantiverem ao longo de sua vida escolar, é de apenas 10 anos. Coloque-se, dessa forma, que aquela criança que entrou em 2010 na educação básica, não vai ter acesso, ou vai ter acesso apenas parcial, ao conteúdo da Física. Embora possa parecer repetitivo, tamanho o

¹ DESENVOLVIMENTO, Programa das Nações Unidas Para O. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

assombro desses dados não é demais: em pleno século XXI constata-se que uma criança que ingressasse no ensino formal na oitava economia do mundo (em 2010) não teria acesso aos conteúdos mínimos, como os apresentados no PCN (2006); *Movimentos: variações e conservações; Calor, ambiente e usos de energia; Som, imagem e informação; Equipamentos elétricos e telecomunicações; Matéria e radiação; Universo, Terra e vida* (BRASIL, 2006).

Por isso, embora não saibam, aqueles cerca de trinta alunos que ali aguardam para assistir mais uma aula de Física são vitoriosos e privilegiados. Além de fazerem parte de um seleto grupo - os 42%, são privilegiados por terem à sua disposição um professor de Física. Muitos outros vitoriosos, infelizmente, quando têm aula de Física, muitas vezes têm com professores das mais variadas formações. Segundo o Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 38,5% dos professores que lecionam aulas de Física no Brasil são *docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído*. O restante são docentes com formação superior de bacharelado na disciplina, mas sem licenciatura ou complementação pedagógica, docentes com licenciatura em área diferente, ou com bacharelado nas disciplinas da base curricular comum e complementação pedagógica concluída em área diferente daquela que leciona e docentes que não possuem curso superior completo (MEC-INEP, 2014).

Os conhecimentos básicos de Física e o contato professor-aluno é realizado em média por apenas 38 milhões de brasileiros e brasileiras, de um total de 190 milhões. De forma mais local, da população de quase 4 milhões de pessoas na Região Metropolitana de Porto Alegre (dados de Censo de 2010), apenas 105 mil passaram pelo ensino de Física.

Para quem almeja ser professor, em particular de Física, é fundamental o conhecimento da realidade da educação brasileira, assim como o contato com o cotidiano escolar.

Nas próximas seções se apresentará o trabalho de conclusão de curso da Licenciatura em Física da UFRGS que consiste em um relatório do Estágio Supervisionado de Docência em Física realizado nas escolas, Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama (IEEPG) e Instituto Municipal de Ensino Médio Emílio Meyer (IMEMEM).

Foram realizadas 25 horas-aula de observação e 4 horas-aula de regência no IEEPG, sendo necessária a mudança de escola para completar a experiência de estágio. Isso se deu em função da ocupação de mais de 120 escolas da rede estadual por parte de seus alunos, complementada pela greve do magistério estadual que há dois anos consecutivos não recebe aumento de salário, nem mesmo para reposição da perda pela inflação.

O estágio foi realizado em meio a um processo mais amplo do cenário regional, a greve dos professores do Estado do RS. Segundo matéria apresentada pelo jornal Zero Hora² os professores do Rio Grande do Sul têm os salários mais baixos do País, sendo que há mais de dois anos os vencimentos estão estagnados e são efetuados com atraso. A greve teve como foco a reivindicação salarial, além dos professores se manifestarem contra o Projeto de Lei (PL044/15) que: a) transfere a responsabilidades do Estado para Organizações Sociais (OSs) através da transferência da gestão das escolas para esses órgãos que poderão realizar o ensino; b) preveem a não realização de concursos para professores e funcionários pelo período de dois anos..

Durante a greve dos professores os alunos realizaram um feito histórico no Estado ocupando mais de 120 escolas da rede como forma de protestar pelo atraso do repasse das verbas para manutenção regular das escolas, a falta de professores, a falta de segurança, entre outras pautas. Os relatos de observação, planos de aula e os relatos de regência realizados no IEEPG podem ser encontrados nos APÊNDICES A e B.

Além dos professores estaduais, os professores da rede municipal de ensino também realizaram uma greve que teve início durante o estágio. A reivindicação dos professores foi salarial e acabou afetando a última semana de estágio. A escola continuou aberta, pois havia dois professores que mantiveram suas atividades em andamento. Durante o processo a quantidade de alunos diminuiu bastante e algumas aulas tiveram que ser antecipadas.

O objetivo deste trabalho é relatar as observações realizadas no IMEMEM, assim como a preparação das aulas e a forma como foram ministradas. Foram realizadas duas horas-aula de observação e treze horas-aula de regência, no período de 23 de maio a 20 de junho de 2016. Juntamente com as observações e planejamentos, realizamos o estudo do referencial teórico e metodológico das aulas na disciplina de Estágio, além de apresentarmos à turma e ao professor orientador a síntese do planejamento das aulas (*microepisódios de ensino*), antes de aplicarmos na escola.

²Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/05/professores-do-rio-grande-do-sul-tem-o-vencimento-basico-mais-baixo-do-pais-4766537.html>>

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) os discentes entram em contato com diversas teorias de ensino e aprendizagem para que ao final do curso tenhamos uma fundamentação para a prática de trabalho docente. O estágio é onde colocamos em prática todo o conhecimento adquirido ao longo das disciplinas de ensino.

Nesta seção será apresentada a fundamentação teórica que serviu para elaboração dos planos de aula e a metodologia aplicada para motivar os alunos a discutir os principais conceitos de forma diferenciada das aulas tradicionais no sentido de desenvolver uma aprendizagem significativa.

Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Sabemos que o ensino escolar na grande maioria das vezes é marcado pelas aulas tradicionais, onde o professor tem o “dever” de passar os conteúdos explanando, escrevendo uma grande quantidade de informações, e os alunos o dever de “absorver” de forma passiva essa grande quantidade de informações, tendo como foco a realização de provas que muitas vezes são realizadas pelos alunos utilizando a tão conhecida *decoreba*. Esta estrutura é um desserviço para o desenvolvimento de uma sociedade melhor, onde a formação de cidadãos críticos é fundamental para o seu desenvolvimento social, econômico e cultural.

Como forma de dar significados relevantes aos conhecimentos prévios dos alunos ao entrarem em contato com novos conhecimentos, é necessário repensar a forma das aulas e a conduta do professor visando a facilitação de uma aprendizagem significativa.

A Teoria de Ausubel tem como principal característica a aprendizagem significativa que é aquela que leva em conta o conhecimento prévio do aluno para interagir de forma *substantiva* e *não arbitrária* com novos conhecimentos (MOREIRA, 2010, p.2). Explicitando melhor, para que haja a facilitação da aprendizagem significativa, a *não arbitrariedade* e a *substantividade* são características elementares no processo de aprendizagem. Segundo Moreira, Caballero e Rodriguez (1997, p. 20) a não arbitrariedade considera que o material potencialmente significativo deve estar relacionado aos conhecimentos especificamente relevantes da estrutura cognitiva do sujeito. Esses são chamados de *subsunçores*, não podendo depender do uso exclusivo de determinados signos em particular, mas sim com a substantividade do que é incorporado na estrutura cognitiva, a *essência* do novo conhecimento.

Dessa forma, Moreira (2010, p.2) apresenta a importância e reitera como se caracteriza a aprendizagem significativa,

“... a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. ”

Para que haja a facilitação da aprendizagem significativa há a necessidade de duas condições, a primeira o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e, segunda o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender (MOREIRA, 2010). Além disso, Moreira (2010, p. 8) chama a atenção de que o material só pode ser *potencialmente significativo*, não *significativo*. Pois,

“... não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo,..., pois o significado está nas pessoas, não nos materiais.”

Assim, há duas formas que devemos levar em consideração ao querer facilitar a aprendizagem significativa em sala de aula. É preciso dar atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva. Primeiramente, pensar na utilização de conceitos e proposições que unifiquem o conteúdo da matéria e, segundo, respeitar uma organização lógica da sequência da matéria de ensino pensando o que vai se ensinar e a quem vai se ensinar (MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C. E RODRÍGUEZ, 1997, p. 35-36).

Nesse sentido, em Moreira, Caballero e Rodriguez (1997, p. 36-37) é apresentado como uma proposta de Ausubel, alguns princípios programáticos do conteúdo, a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a organização sequencial e consolidação.

A diferenciação progressiva deve partir da apresentação dos conteúdos de uma visão geral e, progressivamente, diferenciar os significados relevantes dos conceitos atribuídos pelo sujeito. Em Moreira (2010, p. 6) temos uma explicação do processo.

“A diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos.”

A reconciliação integradora é a parte onde o sujeito deve chamar a atenção para as diferenças e explorar as relações apontando as similaridades (MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C. E RODRÍGUEZ, 1997, p. 36). Segundo Moreira (2010, p. 6) a reconciliação integradora

“... é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações.”

Procurei durante o planejamento das aulas organizar os principais conceitos dos conteúdos de ensino pensando nas condições para a aprendizagem significativa no sentido de motivar a turma levando materiais que fossem potencialmente significativos. As aulas tiveram como estrutura principal o estudo dos movimentos. Na primeira aula foi realizado um experimento que construí visando o engajamento dos alunos para a realização de medidas e esboço de gráficos. Utilizei demonstrações e apresentei um *software* de análise de vídeos com diferentes tipos de movimentos procurando com isso fazer uma diferenciação progressiva dos conceitos cinemáticos. Na maioria

das aulas foram apresentados à turma muitas imagens e vídeos para suscitar o questionamento dos alunos para então haver a reconciliação integradora.

Referencial Metodológico: *Peer Instruction*

Em três aulas utilizei o método *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas (IpC) como estratégia de ensino no sentido de estimular e motivar os alunos no processo de aprendizagem. O IpC foi desenvolvido pelo Prof. Eric Mazur da Universidade de Harvard (EUA) e busca a utilização do tempo de aula para os alunos pensarem e discutirem conceitos relevantes aos conteúdos apresentados pelo professor visando a aprendizagem significativa (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 364).

As aulas tradicionais expositivas têm os alunos como receptores de informações, sem foco na aprendizagem ativa, estimulando a aprendizagem mecânica. Diferentemente, segundo Araujo e Mazur (2013), o método IpC tem resultados positivos na aprendizagem conceitual de conteúdos e no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais mudando a dinâmica da sala de aula através da interação entre os estudantes, pois esses têm um tempo para discutirem entre si e com o professor.

O método consiste na realização de testes conceituais que motivem os alunos a pensarem em argumentos para votarem em uma resposta e discutirem tanto com o professor quanto com os seus colegas. A partir de uma breve exposição (aproximadamente 15 min) no sentido de contextualizar os conceitos principais relacionados aos conteúdos, podendo utilizar de elementos de mídia, demonstrações experimentais, simulações, exposição oral, o professor apresenta aos alunos questões conceituais, usualmente de múltipla escolha e os alunos pensam em argumentos e justificativas (aproximadamente 2 min) para votar em uma das alternativas. Para a votação é utilizado, usualmente os *flashcards* (cartões de resposta) ou *clickers*. Que são dispositivos eletrônicos que se comunicam por radiofrequência com o computador do professor (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 367).

Nas aulas em que apliquei o IpC os alunos utilizaram os cartões de respostas confeccionados pelo autor deste trabalho, com EVA de diferentes cores, como na Figura 2.

Figura 2 – Cartões de respostas utilizados pelos alunos para o *Peer Instruction*.

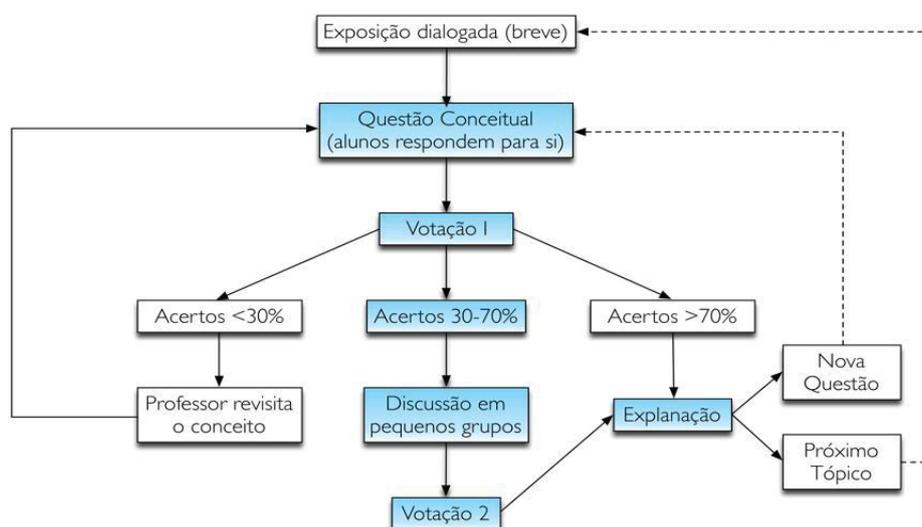


Fonte: Foto registrada pelo autor.

Após a votação, o professor procede de acordo com as respostas informadas pelos alunos. Há diferentes possibilidades de procedimento, pois estará de acordo com a porcentagem de acertos. Se mais de 70% dos alunos acertaram o professor pode explicar a questão e passar para um novo tópico ou uma nova questão. Se os acertos estiverem entre 30-70% o professor pede aos alunos para discutirem em pequenos grupos, preferencialmente que tenham respostas diferentes, os argumentos e justificativas pensadas individualmente para a sua resposta. Se os acertos estiverem abaixo de 30% o professor revisita o conceito utilizando novos elementos para explicação e em seguida recomeçando o processo (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 369).

Na figura 3 é possível observar de forma esquemática a aplicação do método IpC.

Figura 3: Diagrama do processo de implementação do Método IpC (*Peer Instruction*).



Fonte: Diagrama retirado de (ARAUJO; MAZUR, 2013, p.370).

Percebi na aplicação do método o engajamento e a motivação dos alunos diante dos conceitos apresentados, além da discussão entre os alunos e o professor gerando uma dinâmica diferenciada em sala de aula. Em uma das aulas houve a pré-disposição dos alunos para a realização do método fazendo com que o plano de aula mudasse, atendendo essa solicitação.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O estágio foi realizado na Escola Municipal de Ensino Médio Emilio Meyer, uma de duas escolas de Ensino Médio administradas pelo município de Porto Alegre. Fica localizada na Avenida Niterói, número 472 no bairro Medianeira, há 10min do centro da capital.

A história da escola é marcada pela parceria do município e do estado além do esforço da comunidade, na década de 50, pela criação de uma escola que recebesse alunos que trabalhavam durante o dia e só poderiam estudar a noite. Em 1954 foi criado o chamado Ginásio Municipal Emilio Meyer que tinha como sede o prédio que hoje é a Escola Estadual Venezuela, somente em 1969 o então Colégio Municipal Emílio Meyer teve suas atividades em uma sede própria. O prédio da escola é de poder do município de Porto Alegre, porém é compartilhado com a Escola Estadual Costa e Silva no turno da manhã³.

A escola oferece o curso de ensino médio com duração de três anos na modalidade semestral, o curso normal com habilitação em educação infantil, além do curso técnico de hospedagem. A escola funciona nos turnos tarde e a noite. Há dezoito turmas do ensino médio, conta com 74 funcionários e atende mais de 800 estudantes.

Com relação à estrutura da escola há uma biblioteca, salas de professores, salas para a supervisão pedagógica e a orientação para os alunos, salas para a secretária e direção, dois laboratórios de informática somando 60 computadores, um laboratório de ciências, além de cozinha e refeitório para os alunos⁴. Internamente o prédio está em bom estado e, ao longo de um breve passeio, podemos ver a expressão dos alunos por meio de grafite e cartazes colados nas paredes de atividades desenvolvidas ao longo dos anos. Na Figura 4 podemos ver a fachada da escola, nem todas as salas disponíveis são utilizadas.

Figura 4: Fachada da Escola Municipal Emílio Meyer⁵



³ Histórico da escola está disponível em <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/emilio/historia.html>. Acesso em 22 junho, 2016.

⁴ Dados disponibilizados a partir do Censo escolar de 2014 disponível em <http://www.qedu.org.br/escola/254827-emem-emilio-meyer/sobre>. Acesso em 22 de Junho, 2016.

⁵ Fonte: Imagem disponível em http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smed/usu_img/emiliomeyerfoto3.jpg. Acesso 22 de junho, 2016.

OBSERVAÇÃO E MONITORIA

O período de observação na escola é quando exploramos a realidade escolar entrando em contato com a sala de aula. É possível observar a relação entre os professores, entre os alunos e, principalmente, entre os professores e alunos. Além dessas relações, a observação tem como objetivo analisar os diferentes processos de ensino e aprendizagem, qualificando, assim, o futuro trabalho docente.

Caracterização da Turma 15

A escola está localizada numa região que agrega alunos de vários bairros da zona sul e zona leste da capital. Como a escola tem regime semestral, podendo os alunos adiantar os estudos fazendo mais de um nível simultaneamente assim como recuperar os estudos atrasados, isso é um fator de atração.

Ao longo da observação e da regência percebi que a turma tinha problemas de assiduidade e evasão. Os alunos frequentes foram bastante participativos e apresentaram questionamentos e discussões dos temas propostos. Ficou evidente, também, que a turma é dividida em três grupos que eram respeitosos entre si e com os professores.

Ao total de vinte e nove matriculados na turma, havia dezessete alunas e doze alunos. A frequência oscilou entre onze e vinte e um alunos. Três alunas e quatro alunos matriculados não participaram de nenhuma das aulas.

Caracterização do tipo de ensino

O professor titular da disciplina de Física na escola, chamaremos de Professor J, é Licenciado em Ciências e Matemática na PUCRS, estudante de Bacharelado em Física na UFRGS, cursou com aprovação as disciplinas do Mestrado Profissional de Matemática em rede nacional, o PROFMAT. Atua há 16 anos nas redes estadual e municipal concomitantemente. Na escola atende oito turmas, quatro à tarde e quatro à noite, sendo que em duas turmas ele ministra aulas de Física e seis de Matemática, tendo a carga horária de vinte e sete períodos de 50min.

Na aula observada, o professor se mostrou bastante afetivo com os alunos. Com todos tinha uma relação cordial se mostrando aberto a questionamentos e mudanças nos planos de aula. Percebi que a formação em Matemática do professor evidencia-se no momento que ele faz questão de precisar com detalhes os conceitos e a álgebra utilizada para dedução das funções da cinemática. Visto isso, as aulas podem parecer para o nível de ensino de difícil compreensão.

No currículo da escola há três períodos semanais da disciplina de Física no primeiro e segundo ano do ensino médio, sendo a disciplina dividida em quatro *níveis*. No planejamento escolar são apresentados como conteúdos de ensino em seus respectivos níveis os seguintes tópicos:

Nível I - Unidades de Medida e a Cinemática; *Nível II* - Introdução ao estudo de vetores e Dinâmica; *Nível III* – Escalas Termométricas e Calor; *Nível IV* – Eletrostática e Eletrodinâmica.

Na tabela 1 podemos apontar algumas características do tipo de ensino do professor J a partir de alguns comportamentos.

Tabela 1: Tabela preenchida pelo autor tendo como referência a observação das aulas do Professor titular.

| Comportamentos negativos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Comportamentos positivos |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| Parece ser muito rígido no trato com os alunos | | | | X | | Dá evidência de flexibilidade |
| Parecer ser muito condescendente com os alunos | | | | X | | Parece ser justo em seus critérios |
| Parece ser frio e reservado | | | | | X | Parece ser caloroso e entusiasmado |
| Parece irritar-se facilmente | | | | X | | Parece ser calmo e paciente |
| Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos | | | X | | | Provoca reação da classe |
| Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição | | | | X | | Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto |
| Explica de uma única maneira | | | | X | | Busca oferecer explicações alternativas |
| Exige participação dos alunos | | | X | | | Faz com que os alunos participem naturalmente |
| Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si | | | | X | | Apresenta os conteúdos de maneira integrada |
| Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro | | | X | | | Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem |
| Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos | | | X | | | Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos |
| É desorganizado | | | | X | | É organizado, metódico |
| Comete erros conceituais | | | | | X | Não comete erros conceituais |
| Distribui mal o tempo da aula | | | | X | | Tem bom domínio do tempo de aula |
| Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações) | | | | | X | É rigoroso no uso da linguagem |
| Não utiliza recursos audiovisuais | | | X | | | Utiliza recursos audiovisuais |
| Não diversifica as estratégias de ensino | | X | | | | Procura diversificar as estratégias instrucionais |
| Ignora o uso das novas tecnologias | | | X | | | Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis |
| Não dá atenção ao laboratório | | X | | | | Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível |
| Não faz demonstrações em aula | X | | | | | Sempre que possível, faz demonstrações |
| Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas | | | | | X | Apresenta a Ciência como construção humana, provisória |
| Simplesmente “pune” os erros dos alunos | | | | | X | Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem |
| Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos | | | | X | | Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos |
| Parece considerar os alunos como simples receptores de informação | | | X | | | Parece considerar os alunos como receptores e processadores de informação |
| Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos | | | | | X | Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam. |

RELATO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA

Relato de Observação da Aula 1

Data: 23/05/2016

Turma: 15 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (14h20min até 16h00min)

O professor, junto com o estagiário, entrou em sala de aula às 14h25min. Os alunos estavam bastante agitados, dispostos em pequenos grupos, alguns estavam sentados nas mesas. O professor chamou a atenção da turma respeitosamente. Um dos alunos passou pela sala, não sendo solícito à proposta do professor. Havia nessa aula dezesseis alunas e sete alunos.

Quando todos se acomodaram o professor apresentou o estagiário e deu informes gerais com relação à disciplina. Em seguida alguns alunos perguntaram sobre a entrega da avaliação de uma prova aplicada em aulas anteriores. Isso gerou um impasse entre o professor e alguns alunos, mas tudo se resolveu.

A professora supervisora entrou na sala para informar ao professor sobre um questionário destinado aos alunos. O professor já tinha explicado à turma que parte da aula seria destinada à realização do questionário no laboratório de informática.

Como não havia computadores para todos e a atividade era individual os alunos foram revezando o uso do computador. Percebi que os alunos que terminavam o questionário aproveitaram para entrar em redes sociais.

Ao voltar para a sala de aula o professor iniciou sua exposição oral relacionada aos conceitos do movimento retilíneo uniformemente variado. Inicialmente revisou o conceito de aceleração, falou que o sinal da aceleração poderia ser negativo ou positivo. Deduziu a partir da função da aceleração a função da velocidade em relação ao tempo, expressou alguns exemplos numéricos, considerando a aceleração constante. Em seguida, o professor explicou como construir um gráfico velocidade *contra* tempo, falou da inclinação da reta. Depois com o gráfico o professor mostrou que era possível ao calcular a área do gráfico chegar à função da posição em relação ao tempo para o movimento retilíneo uniformemente variado.

Muitos alunos falaram que não entenderam. Percebi que a maioria da turma prestava bastante atenção na exposição do professor. Nesse momento o professor explicou de outra forma a realização da álgebra que utilizou e centrou a explicação no conceito associado à inclinação da reta no gráfico e explicou as grandezas das funções. O sinal para o término da aula soou às 16h00min.

PLANOS DE AULA E RELATÓRIO DE REGÊNCIA

Nesta seção será descrito o cronograma de estágio, os planos de aula utilizados para a regência na turma 15, e os correspondentes relatos de regência. Foram realizadas 13 horas-aula distribuídas em seis encontros, no período de 06 de junho a 20 de junho de 2016.

Tabela 2: Cronograma das aulas de estágio

| Cronograma de Regência – Turma 15 | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|
| Aula | Data | Tópicos/Conteúdos | Objetivos | Estratégias/Observações |
| 1 e 2 | 06/06 Segunda 2 períodos (14h20min-16h00min) | O Movimento Uniforme na Prática Velocidade, intervalo tempo, deslocamento, gráficos x contra t , gráficos v contra t . | <ul style="list-style-type: none"> - Definir as principais características do movimento uniforme. - Construir tabelas relacionadas ao movimento uniforme. - Esboçar gráficos com os dados das tabelas. - Associar as funções da posição em relação ao tempo do movimento ao gráfico cartesiano. - Diferenciar o movimento uniforme do movimento acelerado. | <p>Exibirei em <i>slides</i> uma breve revisão dos conceitos do movimento retilíneo uniforme.</p> <p>Proporei a realização de uma atividade experimental que consiste em analisar o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira transparente cheia de detergente.</p> <p>A atividade se realizará em seis grupos.</p> <p>Recursos: Material experimental previamente preparado. Computador e <i>data show</i>. Materiais de uso comum (MUC).</p> |
| 3 | 08/06 Quarta 1 período (13:30-14:20) | Realização de Testes Conceituais MRU, velocidade, intervalo tempo, deslocamento, gráficos x contra t , gráficos v contra t . | <ul style="list-style-type: none"> - Analisar gráficos da posição em relação ao tempo. - Analisar gráficos da velocidade em relação ao tempo. - Diferenciar movimento uniforme em relação ao movimento acelerado. | <p>Apresentarei em <i>slides</i> uma breve revisão do MRU.</p> <p>Aplicarei o Método Instrução pelos Colegas (IpC).</p> <p>Recursos: Computador e <i>data show</i>. Cartões de respostas para entregar aos alunos. Materiais de uso comum (MUC).</p> |
| 4 e 5 | 10/06 Sexta 2 períodos (16:20-18:00) | Movimento da Sonda <i>Voyager 1</i> : movimento retilíneo uniforme, módulo da velocidade, unidades de medida, função horária da posição em relação ao tempo, gráficos v contra t e gráficos x contra t . | <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar as funções matemáticas à descrição do movimento. - Reconhecer características do movimento por meio de gráficos e tabelas. - Diferenciar movimentos uniformes de movimentos acelerados. - Associar a função horária da posição em relação ao tempo de um corpo ao gráfico cartesiano. | <p>Exibirei o vídeo de uma reportagem sobre a <i>Voyager 1</i> para contextualizar o estudo do movimento uniforme.</p> <p>Explicarei sobre as características do movimento uniforme relacionando ao movimento da sonda <i>Voyager 1</i> no espaço.</p> <p>Proporei alguns problemas para serem realizados em duplas.</p> <p>Recursos: Computador e <i>data show</i>. Questões impressas pra realização da atividade em dupla. Materiais de uso comum (MUC).</p> |
| 6, 7 e 8 | 13/06 Segunda 3 períodos | A incrível velocidade de <i>Usain Bolt!</i> – Movimento retilíneo uniformemente variado, | <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar que o movimento com velocidade variável é aquele em que a variação do módulo da velocidade é a mesma para intervalos de tempo iguais. - Elaborar um gráfico de velocidade em relação ao tempo. - Discutir a importância da função horária da | <p>Utilizando <i>slides</i> farei uma exposição dialogada acerca do movimento realizado pelo recordista Usain Bolt ao quebrar o recorde mundial dos 100 metros.</p> <p>Proporei a formação de grupos de</p> |

| | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|
| | (14h20min-16h00min) | velocidade, aceleração, gráficos da v contra t , gráficos x contra t , função da posição em relação ao tempo, função da velocidade em relação ao tempo. | posição no MRUV. | no máximo quatro alunos para realização de uma atividade prática de construção de tabelas e gráficos. Recursos: Atividade previamente impressa para entregar aos alunos. Computador e <i>data show</i> . MUC. |
| 9, 10 e 11 | 17/06 Sexta 3 períodos (13h30min-16h00min) | Plano Inclinado: MRUV, velocidade, aceleração intervalo tempo, deslocamento, gráficos v contra t . | <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar Velocidade e Aceleração. - Diferenciar o movimento uniforme do acelerado. - Identificar implicações da aceleração no movimento de um corpo. - Analisar gráficos da velocidade em relação ao tempo e da posição em relação ao tempo para um movimento retilíneo acelerado. - Associar a uniformidade da variação da velocidade como característica do movimento retilíneo uniformemente variado. | Término da atividade da aula anterior sobre o movimento realizado por <i>Usain Bolt</i> , recordista mundial dos 100 metros. (13h30min-14h20min) Demonstração do experimento do plano inclinado e utilização do <i>Tracker</i> , um <i>software</i> de análise de vídeos. Serão apresentadas quatro situações no plano inclinado e essas serão discutidas em aula (no máximo 30min). Instrução pelos Colegas (IpC). Recursos: Roteiro com os gráficos da aula anterior. Computador com o <i>software</i> preparado e <i>data show</i> . Material experimental previamente preparado pelo professor para demonstração. Cartão de resposta para entregar aos alunos. Materiais de uso comum (MUC). |
| 12, 13 | 20/06 Segunda 2 períodos (14h20min-16h00min) | Revisão dos Conceitos do MRU e MRUV. Avaliação em dupla. | <ul style="list-style-type: none"> - A primeira questão está relacionada à concepção do estudo do movimento que o aluno construiu. - A segunda questão está relacionada ao aluno classificar os tipos de movimento a partir de duas situações, e citar as principais características do movimento. - A terceira questão está relacionada ao aluno diferenciar velocidade de aceleração e velocidade constante e aceleração constante. - A quarta questão está relacionada a interpretação do gráfico de x contra t, onde o aluno deverá escrever sua análise em determinado intervalos de tempo. - A quinta questão está relacionada a identificar características de gráficos com eixos de coordenadas de grandezas diferentes. | Exposição dialogada revisando as principais características do MRU e do MRUV. Realização de problemas em dupla sobre MRU MRUV. A questão 6 da lista é um <i>feedback</i> do período de estágio. Recursos: Lista de problemas previamente preparada pelo professor Materiais de uso comum (MUC). |

Plano de aula (1 e 2)

Data: 06/06/2016 (Segunda-feira) - 2 períodos (14h20min-16h00min)

Conteúdo: O Movimento Uniforme na Prática

- Velocidade, intervalo tempo, deslocamento, gráficos x contra t , gráficos v contra t .

Objetivos de ensino

- Definir as principais características do movimento uniforme.
- Construir tabelas relacionadas ao movimento uniforme.
- Esboçar gráficos com os dados das tabelas.
- Associar as funções da posição em relação ao tempo do movimento ao gráfico cartesiano.
- Diferenciar o movimento uniforme do movimento acelerado.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Utilizando *slides* (APÊNDICE I), iniciarei a aula fazendo uma breve revisão do estudo do movimento uniforme.
- Exibirei um vídeo⁶ para motivar os alunos para a atividade experimental, o vídeo é o *Batman* afastando uma bomba prestes a explodir. A relação entre o vídeo e o experimento consiste no tempo decorrido para queima do pavio na bomba e o movimento da bolha confinada na mangueira. Assim como o *Batman* tinha noção do tempo decorrido para queima do pavio, os estudantes deverão coletar os intervalos de tempo para que a bolha deslocasse determinadas distâncias previamente estabelecidas.
- Proporei a realização de uma atividade experimental que consiste em analisar o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira transparente cheia de detergente (APÊNDICE C).
- Demonstrarei o experimento, primeiramente, apresentando elementos fundamentais, como; posição inicial, início da cronometragem, número de coleta de dados.

Desenvolvimento:

- A atividade se realizará em seis grupos.
- Entregarei o Roteiro da Atividade (APÊNDICE C), em seguida farei a leitura do mesmo com a classe, apresentando os materiais necessários para realização do experimento.
- Entregarei os materiais necessários por grupo.
- Proporei aos alunos a reprodução do experimento descrito no roteiro (APÊNDICE C).
- Passarei pelos grupos para mediar eventuais dificuldades.

Fechamento:

- Discutirei com a classe os resultados obtidos e as questões respondidas em grupo.

⁶ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IWO3C7n7apg>. Acesso em 01 de junho, 2016.

Recursos:

- Material do experimento: Mangueira transparente, Detergente, Suporte de madeira, Tampões de plástico, Cronômetro (aplicativo do celular), Fita métrica.
- Roteiro da atividade experimental impresso para entregar aos alunos (APÊNDICE C).
- Computador com *data show*.
- Materiais de Uso Comum (MUC).

Avaliação: Será avaliada a produção e análise dos gráficos que serão entregues ao final da aula.

Observações: os alunos não conseguiram concluir a atividade do roteiro, devido ao tempo despendido para realização dos gráficos. Sendo assim, foi necessária a mudança no plano de aula posterior.

Relato da Regência da Aula 1 e 2

Cheguei à escola às 13h30min para formalizar a atividade de estágio junto à supervisão da escola. Em seguida peguei os equipamentos para a apresentação dos *slides* e aguardei soar o sinal para o segundo período.

Às 14h20min entrei na sala junto com o Professor J, que me apresentou novamente e explicou que eu seria o professor da turma durante o próximo período. Enquanto eu preparava os equipamentos e organizava os materiais da atividade prática que iríamos realizar o Professor J explicou a data da entrega da prova que os alunos tinham realizado anteriormente. Havia quatorze alunas e sete alunos.

Iniciei a aula às 14h30min apresentando uma breve revisão do Movimento Retilíneo Uniforme dizendo que “*um móvel que realiza um movimento retilíneo uniforme percorrerá distâncias iguais em tempos iguais*” e apresentando imagens de uma *bola de bilhar* em MRU e em MRUV para compararmos os dois tipos de movimento.

Apresentei em *slides* o módulo da velocidade da luz de *300.000.000 metros a cada segundo*, dizendo que é um valor constante, logo não muda no decorrer do tempo. Citei o fenômeno da visão e da possibilidade de enxergarmos a luz das estrelas, pois a luz viaja no vácuo, já que é uma *onda eletromagnética*. Alguns alunos me questionaram sobre os cães enxergarem no escuro. Respondi que *os cães necessitam de pouca luz para enxergar*, porém no *escuro* total não poderiam ver nada. Falei dos filtros de jogos de *vídeo game*, filtros de visão infravermelho para melhor exemplificar as possibilidades das diferentes “visões”.

Após, apresentei um vídeo (duração de 1min10s) de uma série clássica, *Batman e Robin*, em que o personagem principal afasta uma bomba prestes a explodir agarrando-a em seus braços e distanciando-a o máximo das vítimas em perigo.

A intenção em usar o vídeo foi a de construir uma relação motivadora para a atividade experimental. A relação entre o vídeo e o experimento consiste no tempo decorrido para a queima do pavio na bomba e o movimento da bolha confinada na mangueira. Assim como o Batman tinha noção do tempo decorrido para queima do pavio, os estudantes deveriam coletar os intervalos de tempo para que a bolha deslocasse determinadas distâncias previamente estabelecidas.

Os alunos se mostraram motivados com o vídeo. Em seguida eu apresentei o equipamento da atividade experimental, chamando de *detonador de bomba*. Em *slides* apresentei o objetivo do experimento que foi medir o tempo que a bolha de ar levaria para chegar ao topo da mangueira.

Em seguida, propus que a turma se dividisse em seis grupos e entreguei o roteiro da atividade. Expliquei detalhadamente como seria a medida dos dados e o preenchimento da tabela impressa no roteiro da atividade. Os alunos prestaram bastante atenção e me questionaram sobre as dúvidas para a realização da atividade.

Com os grupos formados os alunos começaram a atividade. Eu passei pelos grupos e respondi as dúvidas de cada um dos alunos. Percebi que os alunos solicitaram minha atenção durante todo o tempo, pois estavam engajados na realização da atividade. A coleta dos dados não teve problemas. Os alunos se engajaram e tudo transcorreu bem.

Alguns alunos que estavam adiantados apresentaram dificuldades na construção dos gráficos solicitados no roteiro. Depois que todos os grupos tinham terminado a coleta dos dados e calculado o módulo da velocidade chamei a atenção da classe para explicar como construiriam os gráficos. Todos foram solícitos. Falei com detalhes de como faríamos os gráficos, propondo valores de escala para cada eixo.

Passando nos grupos fui mediando as dúvidas, porém percebi que os alunos apresentavam bastante dificuldades. Por fim, a aula teve término às 16h00min. Todos os grupos entregaram o roteiro e os gráficos construídos individualmente, apenas dois alunos não fizeram os gráficos justificando que não conseguiram, pois tiveram dificuldades.

Plano de aula (3)

Data: 08/06/2016 (Quarta-feira) - 1 período (13h30min-14h20min)

Conteúdo:

MRU, velocidade, intervalo de tempo, deslocamento, gráfico *x contra t*, gráfico *v contra t*.

Objetivos de ensino

- Analisar gráficos da posição em relação ao tempo.
- Analisar gráficos da velocidade em relação ao tempo.
- Diferenciar movimento uniforme em relação ao movimento acelerado.

Atividade Inicial:

- Apresentarei em *slides* (APÊNDICE J) uma revisão sobre os principais conceitos do movimento retilíneo uniforme a partir dos dados do experimento da aula anterior. Utilizarei as tabelas e gráficos dos seis grupos para o debate com a classe.
- Iniciarei apresentando o método Instruções pelos Colegas (IpC).
- Exibirei em *slides* o passo a passo do IpC.

Desenvolvimento:

- Distribuirei os cartões antes de apresentar a primeira questão.
- Em *slides* apresentarei uma questão teste para demonstração dos procedimentos.

Fechamento:

- Aplicação do IpC (APÊNDICE C).

Recursos

- Computador e *data show*.
- Cartão de resposta para entregar aos alunos.
- Materiais de uso comum (MUC).

Observações: Foi possível devido ao tempo de aula a realização dos testes conceituais 1 e 2 utilizando o método IpC.

Relato da Regência da Aula 3

Cheguei à escola às 13h00min para organizar a sala de aula e os equipamentos para a apresentação dos *slides*. Às 13h30min soou o sinal e os alunos entraram na sala. Aguardei todos se acomodarem para dar início à aula. Havia nove alunas e oito alunos presentes.

Às 13h37min iniciei a aula apresentado os dados coletados pelos alunos no experimento da aula anterior. Em *slides* exibi todos os dados dos grupos com os gráficos da posição em relação ao tempo e da velocidade em relação ao tempo. Depois questionei a turma com relação às conclusões obtidas com a atividade. Foi quase unânime a relação das distâncias percorridas, pela bolha confinada na mangueira, e o módulo da velocidade ser constante. Discuti essa ideia como uma característica do movimento retilíneo uniforme.

Em seguida, entreguei aos alunos os cartões do método Instrução pelos Colegas (IpC). Primeiramente expliquei os passos para a realização da atividade: proposição da questão conceitual; tempo para os alunos pensarem em argumentos para responder a questão; votação da alternativa escolhida por cada um; convencimento apresentando os argumentos aos colegas; por fim a explicação das respostas pelo professor.

Os alunos ficaram animados, mas percebi que não tinham entendido o andamento da atividade. Então fiz um teste para dar início. Em seguida apresentei a primeira questão. Os alunos apresentaram respostas satisfatórias. Tentei fazer com que conversassem entre si, mas alguns não quiseram sair de seus lugares. Na segunda questão, os alunos não foram muito bem no início, porém foram ficando mais à vontade com a possibilidade de levantar e conversar com outros colegas.

Às 14h20min soou o sinal para o término da aula. Recolhi com a ajuda de alguns alunos os cartões e guardei os equipamentos do *data show*. A aula teve um bom andamento. Percebi que os alunos se motivaram com o IpC discutindo as questões relacionadas aos conteúdos da Física.

Plano de aula (4 e 5)

Data: 10/06/2016 (Sexta-feira) - 2 períodos (16h20min-18h00min)

Conteúdo:

- Movimento da Sonda *Voyager 1*: movimento retilíneo uniforme, módulo da velocidade, unidades de medida, função horária da posição em relação ao tempo, gráficos *v contra t* e gráficos *x contra t*.

Objetivos de ensino

- Relacionar as funções matemáticas à descrição do movimento.
- Reconhecer características do movimento por meio de gráficos e tabelas.
- Diferenciar movimentos uniformes de movimentos acelerados.
- Associar a função horária da posição em relação ao tempo de um corpo ao gráfico cartesiano.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Iniciarei dialogando com os alunos acerca dos tipos de movimentos conhecidos por eles.
- Utilizando *slides* (APÊNDICE K) apresentarei o estudo do movimento uniforme como um movimento mais simples para análise, pois o módulo da velocidade é constante.

Desenvolvimento:

- Exibirei o vídeo⁷ de uma reportagem sobre a *Voyager 1* para contextualizar o estudo do movimento uniforme.
- Explicarei o movimento da sonda e exibirei em *slides* imagens feitas pela sonda para que os alunos compreendam a importância científica e tecnológica do objeto.
- Explanarei acerca das características do movimento uniforme ampliando a discussão para as definições e conceitos principais das grandezas relacionadas ao fenômeno; módulo da velocidade constante (um corpo percorre distâncias iguais em tempos iguais), dos dados de

⁷ Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ZiO-VIoe5UQ>

tabelas e mostrarei um gráfico resultante do movimento e a função da posição em relação ao tempo ($x = x_0 + v.t$), além disso, chamarei a atenção dos alunos para o sinal e as unidades de medida da velocidade.

- Apresentarei um modelo explicativo para determinar a posição de um objeto (a *Voyager 1*) em relação ao tempo por meio de tabelas e gráficos.

Fechamento:

- Proporei alguns problemas para serem realizados em duplas.

Recursos:

- Computador com *data show*.
- Questões impressas para entregar para os alunos (ANEXO 4).

Avaliação: Será avaliada a participação e argumentação das questões propostas.

Observações: Os alunos pediram para concluirmos os testes conceituais da aula anterior ao invés da realização da lista de problemas. Foram realizadas as questões conceituais 3, 4 e 5 (APÊNDICE E).

Relato da Regência da Aula 4 e 5

Cheguei à escola às 13h para entrar em contato com a supervisora, para confirmar se eu entraria em sala de aula, devido à greve dos servidores municipais que foi deflagrada um dia antes e que a maioria dos professores da escola aderiu. Às 14h falei com a supervisão e obtive a afirmativa que teria os dois últimos períodos com início às 16h20min. Aguardei até o horário marcado. Entrei em sala durante o intervalo, às 16h, para organizar a sala e os equipamentos para exibição dos *slides*. Alguns alunos já estavam aguardando.

Iniciei a aula às 16h25min. Havia nove alunas e oito alunos em sala. Utilizando *slides*, primeiramente questioneei a turma sobre os tipos de movimentos que eles conheciam. Foram citados os movimentos circulares, parabólicos e retilíneos, entre outros. Em seguida exibi em *slides* algumas figuras de vários tipos de movimentos que poderiam ser analisados utilizando cinemática como: o movimento feito pelos atletas de corridas; os movimentos de uma corrida de automobilismo; os movimentos dos satélites que orbitam a Terra; o movimento de um dos animais mais rápidos do mundo, o guepardo; os movimentos realizados por uma bola num jogo de futebol; e por fim o movimento das pessoas dentro de um ônibus. Porém, retomei a análise de um movimento simples, o movimento retilíneo uniforme (MRU). Ainda em *slides* exibi duas imagens, a primeira uma foto estroboscópica de estrelas circumpolares e a segunda uma imagem feita no deserto do Atacama onde é possível observar o centro da galáxia. Nesse momento os alunos perguntaram bastante e se mostraram motivados pelo assunto.

Assim apresentei a possibilidade de analisarmos o movimento de uma sonda que viaja no espaço com módulo de velocidade aproximadamente constante. Contextualizei o estudo dos movimentos a partir do movimento realizado pela sonda *Voyager 1* exibindo um vídeo de uma reportagem realizada num programa da TV aberta que apresenta os primeiros objetivos da sonda que era viajar e coletar imagens dos planetas do sistema solar. Os alunos mostraram interesse sobre fenômenos do universo, fizeram perguntas referentes ao tamanho do universo e o tamanho dos planetas, entre outras questões.

Em seguida, questionei os alunos sobre, *como era possível receber informações de um objeto tão distante*. Falei sobre as ondas eletromagnéticas e do módulo da velocidade da luz. Depois comparei o módulo da velocidade da luz com velocidades do cotidiano. Por fim, apresentei um modelo para análise do movimento da *Voyager 1* sabendo que o módulo da velocidade é constante e aproximadamente 60.000 km/h . Após apresentei a possibilidade de organizar os dados em tabelas e gráficos para análise do movimento, chegando às funções da posição em relação ao tempo para o MRU.

Após a apresentação estava planejado a realização de problemas (ANEXO 4) referentes à análise de gráficos, cálculos da velocidade e deslocamento, porém, os alunos pediram para que realizássemos o teste conceitual utilizando o IpC. Prefiri retomar algumas questões da aula anterior (APÊNDICE E). Todos os alunos participaram da discussão e aula transcorreu sem problemas. Às 18h00min soou o sinal e a aula terminou.

Plano de aula (6, 7 e 8)

Data: 13/06/2016 (Segunda-feira) - 3 períodos (14h20min-17h10min)

Conteúdo: A incrível velocidade de *Usain Bolt!*? – movimento retilíneo uniformemente variado, velocidade, aceleração, gráficos da v contra t , gráficos x contra t , função da posição em relação ao tempo, função da velocidade em relação ao tempo.

Objetivos de ensino

- Mostrar que o movimento uniforme com velocidade variável é aquele em que a variação do módulo da velocidade é a mesma para intervalos de tempo iguais.
- Elaborar um gráfico de velocidade em relação ao tempo.
- Discutir a importância da função horária da posição no MRUV.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Iniciarei a aula exibindo em *slides* (APÊNDICE L) o movimento de um carro supersônico, o *Thrust SSC*, o primeiro veículo terrestre a ultrapassar a velocidade do som (340 m/s).

- Em seguida apresentarei o vídeo⁸ que fala do *Bloodhound*, carro supersônico mais moderno que o *Thrust SSC*, para discutir com os alunos a variação da velocidade num intervalo de tempo curto, considerando a aceleração constante, aproximação que faremos para análise do MRUV durante a aula.
- Farei uma breve explanação partindo de uma matéria jornalística⁹ que fala do *Modelo Matemático que desvenda o segredo de Usain Bolt*, recordista mundial dos 100m na Olimpíada de Londres de 2012.
- Exibirei o vídeo¹⁰ que apresenta a velocidade alcançada por *Usain Bolt*, a tecnologia utilizada nas competições, e por fim, faz uma comparação da velocidade com elementos do cotidiano.

Desenvolvimento:

- Utilizarei gráficos para descrever o movimento com aceleração constante; os gráficos da velocidade em relação ao tempo e gráficos da posição em relação ao tempo. A partir dos gráficos apresentarei as funções da velocidade em relação ao tempo e da posição em relação ao tempo.
- Explanarei acerca das principais características do movimento retilíneo uniformemente variado, a aceleração constante.

Fechamento:

- Proporei a formação de grupos de no máximo quatro alunos.
- Entregarei para cada um a atividade (APÊNDICE F) que apresenta os dados das posições e tempos da corrida de *Usain Bolt* em Pequim. A partir desses dados os alunos deverão calcular os intervalos de tempo, a velocidade média e a aceleração, a cada 10 metros.
- Passarei entre os grupos para mediar as discussões e solucionar dúvidas que venham a surgir.

Recursos:

- Computador e *data show*.
- Atividade previamente impressa para entregar aos alunos (APÊNDICE F).
- Materiais de uso comum (MUC).

Avaliação: Será avaliada a participação e a argumentação do material produzido individualmente.

⁸ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=nQefiyjDt4o>. Acesso em 9 de junho, 2016.

⁹ Disponível em <<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/modelo-matematico-desvenda-segredo-de-usain-bolt-9199844>>. Acesso em 09 de Junho, 2016.

¹⁰ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3ZeJzuThzr0>. Acesso em 09 de junho, 2016.

Observações: Estava proposta no plano de aula a realização de testes conceituais, porém não foi possível devido ao maior tempo de aula utilizado pelos alunos na realização dos gráficos.

Relato da Regência da Aula 6, 7 e 8

Cheguei à escola às 13h10min para pegar os equipamentos para exibição dos *slides*. Entrei na sala de aula, acompanhado pelo professor orientador. Primeiramente, instalei os equipamentos, em seguida fiz a apresentação do professor dizendo que ele iria acompanhar a aula como observador. Havia treze alunas e oito alunos.

Iniciei às 14h27min apresentando a relação entre os movimentos retilíneo uniforme e o uniformemente variado, exibindo em *slides* imagens estroboscópicas de uma bola de bilhar movimentando-se em um trilho horizontal e uma bola de bilhar movimentando-se em um trilho inclinado. Discuti a relação das distâncias percorridas em cada caso num mesmo intervalo de tempo.

Em seguida, falei do carro supersônico, *Thrust SSC*, que em 1997 bateu recorde de velocidade, sendo o primeiro veículo terrestre a ultrapassar a velocidade do som. Depois, exibi o vídeo de uma reportagem sobre o carro supersônico, em que discutia a tecnologia associada à construção do carro chamado *Bloodhound* que seria mais moderno que o *Thrust SSC*. Falei da variação da velocidade alcançada pelos carros num curto intervalo de tempo. Percebi que os alunos se interessaram, fizeram perguntas, uma aluna associou o carro ao movimento feito nas corridas do filme *Velozes e Furiosos*, perguntando o porquê do uso do *nitro* e questionando construção de carros tão velozes. Respondi que não há a necessidade de carros tão velozes cotidianamente, pois nossas avenidas têm limites de velocidade, porém na construção desse tipo de automóvel há a tendência do desenvolvimento de novas tecnologias para outras necessidades.

Depois apresentei outro vídeo de uma reportagem sobre o *Usain Bolt*, atual recordista mundial dos 100m da Olimpíada de Londres em 2012. Ao fim da exibição do vídeo apresentei brevemente a definição de aceleração. Os alunos neste momento estavam mais agitados, porém percebi que assistiram ao vídeo mostrando interesse.

Ao término da apresentação propus a realização de uma atividade em grupo para análise do movimento realizado pelo *Usain Bolt*. Entreguei um roteiro e uma folha milimetrada a cada um dos alunos, onde havia uma tabela com os tempos associados às distâncias percorridas em 100m realizada pelo corredor. A princípio não consegui expor os objetivos da atividade de forma clara, porém na formação dos grupos passei em todos explicando os passos e lendo o roteiro junto com eles. Na formação dos grupos propus que tivesse no máximo quatro alunos, porém alguns alunos preferiram um grupo de seis, gerando desconforto da minha parte. A ideia inicial do limite no número de alunos foi para que a atividade tivesse bom andamento. Mas, percebi que ao longo da

aula todos se engajaram na realização da atividade, principalmente o grupo com maior número de alunos.

Às 16h soou o sinal para o intervalo e a maioria dos alunos saiu da sala. Duas alunas foram embora, pois disseram que o terceiro período teriam aula de Matemática em outra turma, já que são de uma modalidade por disciplinas. Às 16h20min os alunos voltaram do intervalo, o professor orientador não participou desse último período.

Os alunos continuaram a atividade e eu passei nos grupos para ajudá-los na construção dos gráficos. De forma geral a turma realizou a atividade parcialmente. Percebi que alguns alunos não se motivaram apresentando dificuldades na compreensão dos objetivos e na construção dos gráficos. Minha dificuldade na apresentação inicial e o tempo dos vídeos muito longos podem ter comprometido a compreensão e motivação. Faltou melhor “encadear” os conceitos e os objetivos de forma clara. Às 17h10min soou o sinal para o término da aula, e recolhi a atividade.

Plano de aula (9, 10, e 11)

Data: 22/06/2016 (Segunda-feira) - 3 períodos (13h30min-16h00min)

Conteúdo: Plano Inclinado: MRUV, velocidade, aceleração, intervalo de tempo, deslocamento, gráficos *v contra t*.

Objetivos de ensino

- Diferenciar velocidade e aceleração.
- Diferenciar o movimento uniforme do acelerado
- Identificar implicações da aceleração no movimento de um corpo.
- Analisar gráficos da velocidade em relação ao tempo e da posição em relação ao tempo.
- Associar a uniformidade da variação da velocidade como característica do movimento retilíneo uniformemente variado.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Iniciarei entregando a atividade da aula anterior para o término do gráfico da velocidade em relação ao tempo e para responder às duas perguntas do roteiro (13h30min-14h20min).

Desenvolvimento:

- Exibirei em *slides* (APÊNDICE M) as funções da velocidade em relação ao tempo e da posição em relação ao tempo para o movimento retilíneo uniformemente variado explicando a relação com o tempo. Explicando cada grandeza relacionada às funções.

- Em seguida, demonstrarei o experimento do movimento de uma esfera realizado num plano inclinado.
 - o Primeiramente pretendo perguntar aos alunos em relação ao movimento da esfera no trilho disposto horizontalmente.
 - o Em seguida largarei a esfera de um plano inclinado “curto” para que ela se movimente no trilho horizontal.
 - o Depois largarei a esfera no trilho inclinado com um ângulo razoavelmente pequeno, questionando os alunos com relação ao movimento observado. Aumentarei o ângulo perguntando qual a grandeza que variará.
 - o Por fim, aplicarei uma força para que a esfera suba o trilho inclinado e desça.
- Utilizando um *software* de análise de vídeos chamado *Tracker*¹¹ apresentarei as três últimas situações para análise dos gráficos e questionamentos dos alunos.

Fechamento:

- Apresentarei o método Instruções pelos Colegas (IpC).
- Exibirei em *slides* o passo a passo do IpC.
- Distribuirei os cartões antes de apresentar a primeira questão.
- Aplicarei o IpC (APÊNDICE G).

Recursos:

- Computador com *software* preparado e *data show*.
- Material experimental previamente preparado pelo professor para demonstração.
- Cartão de repostas para entregar aos alunos.
- Materiais de uso comum (MUC).

Observações: As atividades propostas no plano de aula foram desenvolvidas sem problemas, porém a aula terminou 10 min antes do previsto.

Relato da Regência da Aula 9, 10 e 11

Cheguei à escola às 13h15min para organizar a sala de aula e montar os equipamentos de *mídia*. Às 13h30min souo o sinal para início das aulas. Poucos alunos estavam presentes devido à greve dos professores. As turmas estavam tendo aulas de apenas duas disciplinas. Entrei na sala de aula às 13h25min organizei os equipamentos para exibição dos *slides*, aguardei os alunos se acomodarem, nessa aula havia seis alunas e cinco alunos.

Primeiramente, entreguei o material da aula anterior, um roteiro com os dados da posição e tempo do movimento feito por *Usain Bolt* na corrida dos 100m nas Olimpíadas de Pequim em 2008.

¹¹ Disponível para *download* em <http://physlets.org/tracker/>

Avisei a turma que tínhamos até às 14h20min para concluírem um dos gráficos e responderem a duas questões do roteiro que ficaram pendentes. Ao longo desse período atendi individualmente os alunos e ajudei nas dúvidas que ainda tinham. Percebi que na realização dos gráficos os alunos apresentaram dificuldades. Às 14h25min, utilizando *slides*, retomei a tabela com os dados do roteiro. Expliquei novamente como completar a tabela, em seguida apresentei os gráficos da velocidade *contra* tempo e do deslocamento *contra* tempo que os alunos tinham concluído questionando-os com relação a análise que poderíamos fazer do movimento do *Usain Bolt*. A turma como um todo respondeu satisfatoriamente a realização da atividade.

Retomei a aula utilizando *slides* com as funções da velocidade em relação ao tempo e da posição em relação ao tempo para o MRUV. Escrevi no quadro uma comparação com as funções que os alunos estão estudando na disciplina de Matemática e as funções do MRU e do MRUV. Expliquei as grandezas relacionadas nas funções. Os alunos no início não se mostraram motivados, porém na análise matemática percebi que responderam bem.

Depois, apresentei a possibilidade de analisarmos um experimento que apresente um MRUV. Falei da dificuldade de coletarmos os tempos para cada posição. Citei o experimento realizado por *Galileu* com um plano inclinado. Em seguida, pedi aos alunos que levantassem para a demonstração do movimento de uma esfera num plano inclinado. Primeiramente, fiz a demonstração questionando os alunos, esperando que eles fizessem um prognóstico do movimento que iríamos observar. Demonstrei a esfera sendo largada de um pequeno plano inclinado para transladar com velocidade aproximadamente constante num plano horizontal. Após, inclinei o trilho com um ângulo pequeno e então fui aos poucos aumentando a inclinação.

Por fim, falei aos alunos que poderíamos analisar com mais precisão se filmássemos todas aquelas configurações utilizando um *software* de análise de vídeos chamado *Tracker*. Apresentei o material filmado previamente com as demonstrações que tínhamos realizado utilizando o *Tracker*. Os alunos prestaram bastante atenção nos vídeos e fizeram perguntas com relação ao funcionamento do *software*. Expliquei os gráficos que poderíamos obter e esbocei o gráfico da parábola que obteríamos caso aplicássemos uma força para que a esfera subisse e descesse do trilho.

Após, entreguei os cartões de respostas para aplicação o IpC. Realizamos quatro testes conceituais (APÊNDICE G), o índice de respostas certas foi grande. Um dos alunos por duas vezes quis explicar a resposta dos testes para a turma. Esse momento foi bastante descontraído e não afetou o andamento da aula. Às 15h50min terminou a aula, 10min antes do previsto. Entreguei uma atividade *extraclasse* (ANEXO 4). Então, organizei os equipamentos e os alunos ficaram conversando entre si. Às 16h00min soou o sinal e todos saíram.

Plano de aula (12 e 13)

Data: 20/06/2016 (Segunda-feira) - 2 períodos (13h30min-15h10min)

Conteúdo: Avaliação em dupla (APÊNDICE H).

Objetivos de ensino

- A primeira questão está relacionada à concepção do estudo do movimento que o aluno construiu.
- A segunda questão está relacionada ao aluno classificar os tipos de movimento a partir de duas situações, e citar as principais características do movimento.
- A terceira questão está relacionada ao aluno diferenciar velocidade de aceleração e velocidade constante e aceleração constante.
- A quarta questão está relacionada à interpretação do gráfico de x contra t , onde o aluno deverá escrever sua análise em determinado intervalos de tempo.
- A quinta questão está relacionada a identificar características de gráficos com eixos de coordenadas de grandezas diferentes.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Farei uma revisão sobre as principais características do movimento retilíneo uniforme e do movimento retilíneo uniformemente variado.
- De forma dialogada questionarei os alunos a exporem suas dúvidas.

Desenvolvimento:

- Explicarei que a atividade será realizada em duplas.
- Entregarei as perguntas a cada um dos alunos.
- Passarei nas duplas para ajudar em eventuais dúvidas.
- Receberei a avaliação ao concluírem.

Fechamento:

- Farei um fechamento do período de regência.

Recursos:

Lista de problemas Impressa (APÊNDICE H).

Materiais de uso comum (MUC).

Avaliação: Argumentação dos alunos nos problemas da lista.

Observações: Nesse dia houve a realização de uma assembleia estudantil fazendo com que a aula terminasse 20min antes do previsto.

Relato da Regência da Aula 12 e 13

Cheguei à escola às 13h10min para aguardar o período de aula. Devido à greve da maioria dos professores da escola, o horário com a turma estava reservado para a aula de outra disciplina.

Ao conversar com o professor da disciplina consegui adiantar os períodos de regência com a turma, pois este também teria aderido à greve.

Com essa troca de horários entrei em sala às 13h25min antes de soar o sinal. Logo aguardei os alunos entrarem e se acomodarem em seus lugares. Muitos questionaram o porquê da troca de horários. Eu expliquei a situação gerando certo descontentamento. Havia nessa aula nove alunas e seis alunos.

Iniciei a aula às 13h40min entregando a lista de problemas e explicando que a atividade poderia ser realizada em duplas e que a última questão seria um breve questionário da experiência de estágio na visão dos alunos. Em um momento de interrupção o professor de outra disciplina informou aos alunos o funcionamento da escola durante a greve. Em seguida, retomei minha exposição pedindo aos alunos que lessem o material e escolhessem três problemas para resolver dentre os cinco. Percebi que diante da situação da escola a aula estava conturbada. Após a proposta, os alunos começaram a discutir a resolução dos problemas. Passei nas duplas para atendimento individual no sentido de mediar às dúvidas. Como os problemas eram abertos os alunos debateram bastante para escrever suas respostas em alguns momentos a atividade não mais estava sendo realizada em duplas e sim em grupos maiores. Não percebi isso como um problema no sentido de que os alunos estavam realizando a atividade.

Às 14h45min uma aluna representante do grêmio estudantil passou na sala chamando os alunos para uma assembleia estudantil que estava marcada, porém eu não tinha sido avisado e poucos alunos sabiam da atividade. O aviso foi de que as turmas deveriam ser liberadas para assembleia.

Chamei a atenção dos alunos para responder a última questão que seria um *feedback* da atividade de regência e os liberei. Recolhi o material e a aula chegou ao fim às 14h50min. Diante dos contratempos a aula não teve um bom andamento, o plano de aula foi alterado ao longo da aula, percebi que os alunos gostaram de discutir os conceitos que tinham estudado ao longo do período de regência.

Em relação ao questionário, os alunos foram questionados se “*Gostam de Física?*” 7% respondeu “*não*”, 60% respondeu “*mais ou menos*” e 33% respondeu “*sim*”. Também foram questionados em relação “*ao que mais gostaram das aulas ministradas pelo estagiário?*”, as respostas foram diversas, por exemplo: “*Das aulas com vídeos*”, “*Do experimento da bolha*”, “*Do IpC (Cartões de respostas)*”, “*Das aulas com slides*”. Por fim, em relação “*ao que menos gostaram e quais foram as dificuldades encontradas?*”, algumas respostas foram: “*Dos Gráficos*”, “*Dos cálculos feitos depois do gráfico*” e “*Algumas aulas foram muito faladas e fica um pouco cansativo.*”

CONCLUSÃO

Na Introdução deste trabalho foram apresentados alguns índices da escolarização da população brasileira, da região metropolitana de Porto Alegre e do Rio Grande do Sul, importantes para o conhecimento de quem almeja ser professor, em particular professor de Física. A realidade atual apresentada nas escolas, principalmente, na rede pública é alarmante, pois há um número grande de evasão, descontentamento dos alunos em relação ao ensino e dos professores pelos baixos salários, a estrutura física das escolas é bastante precária e uma série de outros elementos podemos elencar. Nesse sentido há a necessidade da mudança do cotidiano escolar.

Durante as observações percebi que as aulas foram todas expositivas e sem contextualização dos conceitos apresentados. Nas observações realizadas na escola Paulo da Gama (APÊNDICE A) percebi a rigidez por parte da professora titular em relação ao comportamento dos alunos gerando descontentamento de ambas as partes e alguns conflitos, além de exigir silêncio total durante todo o tempo de aula. As aulas tiveram como foco a realização de exercícios extremamente repetitivos e de aplicação de fórmulas. O livro didático, que poderia ser uma ferramenta para apresentação dos conceitos, se tornou uma “lista de exercícios”, pois os alunos não foram incentivados à leitura dos textos. O livro didático foi utilizado somente para realização dos exercícios.

Percebi também que as aulas utilizando apenas quadro e giz não se apresentaram como eficaz para aprendizagem dos alunos. O uso de novas tecnologias, imagens e vídeos motivam os alunos a questionar os conceitos e participarem ativamente das aulas.

Na observação realizada na Escola Emílio Meyer o professor titular apresentou outra postura. Percebi que o professor tinha maior simpatia com a turma e que havia respeito mútuo. Porém, o método utilizado foi tradicional, com exposição oral utilizando o quadro e giz. A álgebra utilizada para apresentação dos conceitos não se mostrou eficaz, pois a maioria dos alunos não conseguiu acompanhar. Nesse sentido fica evidente que a contextualização dos conceitos ao apresentar e selecionar os conteúdos de ensino deve ser levado em consideração durante o planejamento das aulas, além de pensar em elementos que motivem os alunos a aprender utilizando de materiais potencialmente significativos.

Percebi durante a experiência de estágio que há a necessidade da mudança de postura por parte dos professores em ver nos alunos, aqueles que se relacionam cotidianamente, uma esperança para a construção de uma sociedade melhor. Penso que a educação é a porta para o conhecimento do sujeito na sociedade no sentido de perceber a realidade a sua volta e transformá-la.

A Física, em particular, gera reações variadas que carrega uma série de emoções, tanto de aversão quanto afinidades, conforme é apontado por Custódio, Pietrocola e Souza Cruz (2013) numa pesquisa em que analisaram as experiências emocionais de estudantes de Licenciatura em Física de duas universidades brasileiras como motivação para se tornarem professores de Física e,

teve como objetivo investigar a dimensão afetiva na decisão de seguir a carreira. Da análise dos eventos investigados pelos autores ficou evidente que a escolha da carreira de professor de Física está ligada a experiências emocionais positivas em diversas situações tanto no ensino formal quanto no contato informal com os saberes científicos e tecnológicos. Dessa forma, é importante considerar que

“... os educadores devem tomar como um objetivo de ensino despertar emoções positivas e do interesse em seus alunos. Acreditamos que, assim, seria dada grande contribuição para solução dos problemas da falta de interesse pelas disciplinas científicas e baixa procura por cursos da área científica, em particular da Licenciatura em Física” (CUSTÓDIO; PIETROCOLA; SOUZA CRUZ, 2013, p. 49).

Sabemos que no ensino médio o número de alunos que não gostam da disciplina de Física é muito grande. A justificativa usual tem como foco a dificuldade de realizar os cálculos, a postura dos professores, o ensino catedrático para realização de exercícios de aplicação de fórmulas, entre outras. Durante o estágio percebi a importância de apresentar os conceitos físicos de forma contextualizada, não só para a consolidação cognitiva dos alunos, mas também no sentido das aulas se tornarem agradáveis gerando emoções positivas, pois a escola deve ser um ambiente agregador e que inspire a busca pelo conhecimento, sendo o professor uma das figuras de referência para a mudança da realidade. Como afirma Pietrocola (2001)

“... se os alunos percebessem o conhecimento científico ensinado na escola como meio eficaz de entender a realidade haveria mais garantia de vida pós-escolar ao mesmo, permitindo a construção de relações afetivas permanentes com o saber, porque os conhecimentos que usualmente nos acompanham por toda a vida são aqueles úteis ou que geram algum tipo de prazer” (apud CUSTÓDIO; PIETROCOLA; SOUZA CRUZ, 2013, p. 49).

Minha trajetória no curso de Física foi bastante conturbada, tanto pelo baixo nível de formação em Ciências e Matemática com que ingressei, como pelas dificuldades com a lógica de funcionamento apresentada pela Universidade. Passei do início ao fim do curso com baixo rendimento nas disciplinas. Muitas vezes pensei em trocar de curso, ir para artes, sociologia, história, mas sempre pensando em ser professor. Minha persistência foi maior e cheguei às disciplinas de ensino de final do curso e participei do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde percebi que o ensino de Física era a minha predileção. Nesse período iniciei como professor contratado da rede estadual do Rio Grande do Sul atuando em duas escolas. Essa experiência foi fundamental para a aspiração em concluir o curso, mas ao mesmo tempo observar a realidade escolar é bastante desmotivador.

O Estágio me proporcionou a realização de elementos que ao longo da minha atuação como professor contratado eram incipientes. A experiência em planejar as aulas, na perspectiva da

Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e apresentá-las à turma e ao professor orientador foi importante para reflexão e questionamento do que ensinar, além de ter contato com o método de ensino IpC que se mostrou motivador aos alunos e ao estagiário por obter resultados positivos saindo do formato das aulas tradicionais focando numa dinamização da sala de aula. O período de Estágio foi bastante conturbado com as greves tanto na rede estadual de ensino quanto na municipal afetando o andamento dos processos.

As regências de aulas realizadas foram bastante motivadoras e, percebi que a turma mesmo diante de problemas estruturais, apresentou engajamento e motivação para a realização das atividades, além de debaterem e questionarem os conceitos e os elementos levados para discussão nas aulas fazendo perguntas que superaram minhas expectativas. O questionário respondido pelos alunos na última aula ficou evidente o contentamento dos alunos com a mudança da estrutura das aulas. A maioria dos alunos gostou muito do experimento da primeira aula, da aplicação do método IpC, a utilização de *slides* com imagens e os vídeos. Concordo com alguns alunos que fizeram críticas pontuais com relação ao tempo elevado da explanação em uma das aulas. Ao longo das regências percebi que os alunos elevaram sua vontade de discutir os conteúdos de ensino da disciplina de Física.

Por fim, posso afirmar que a educação mesmo sendo tão desvalorizada pelos governantes e alguns setores da sociedade é a saída para uma sociedade melhor. Como lição para o trabalho docente, levarei a expectativa de apresentar a Física aos alunos como uma construção humana.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p363>>. Data de acesso: 22 de junho de 2016.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologia. *Brasília: Ministério da Educação, p. 1-141, 2006*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Data de acesso: 22 de junho de 2016.

CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M.; DE SOUZA CRUZ, F. F. Experiências emocionais de estudantes de graduação como motivação para se tornarem professores de Física. *Caderno Brasileiro de ensino de Física*. v. 30, n.1: p. 25-57, abr. 2013. <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n1p25/24485>>. p. 59-86. Data de acesso: 22 de junho de 2016.

GASPAR, A. Compreendendo a Física. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2014.

KANTOR, C. A., PAOLIELLO, L. A., MENEZES, L. C., BONETTI, M. C., CANATO, O., ALVES, V. M., Física, 1º Série: Ensino Médio: Livro do Professor. (Coleção Quanta Física; v.1) – 2. Ed – São Paulo: Editora PEARSON, 2013.

MEC-INEP. *Nota Técnica n.020/2014. Brasília, MEC, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/mailling/2014/nota_tecnica_formacao_docente.pdf>. Acesso em 02 de julho de 2016.*

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. Instituto de Física-UFRGS, 1997. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>>. Data de acesso: 22 de junho de 2016.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. Instituto de Física-UFRGS, 2010. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>>. Data de acesso: 22 de junho de 2016.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. Física. Movimentos em contextos pessoal, social, histórico: Livro do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora FTD, 2010.

STEFANOVIS, A. Ser Protagonista: Física 2. 2. ed. São Paulo: Editora SM, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Observações realizadas no Instituto Estadual Paulo da Gama

O quadro abaixo apresenta o tipo de ensino realizado pela professora titular da disciplina de Física da turma 1121 no Instituto Estadual Paulo da Gama, chamaremos de Professora X. A Professora X é licenciada em Física pela PUCRS. Ela atua em mais duas escolas particulares, tendo um número elevado de carga horária. Durante as observações pude observar a relação da professora com os alunos e o tipo de ensino.

Durante as aulas observadas percebi que o tipo de ensino é tradicional com aulas expositivas e realização de exercícios. O livro didático adotado para as aulas foi o *Física: aula por aula*, de Benigno Barreto e Claudio Xavier da editora FTD. A síntese da análise que fiz está na tabela 3.

Tabela 3: Tabela preenchida pelo autor tendo como referência a observação das aulas do Professora X.

| Comportamentos negativos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Comportamentos positivos |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| Parece ser muito rígido no trato com os alunos | | X | | | | Dá evidência de flexibilidade |
| Parecer ser muito condescendente com os alunos | | | | X | | Parece ser justo em seus critérios |
| Parece ser frio e reservado | | X | | | | Parece ser caloroso e entusiasmado |
| Parece irritar-se facilmente | | X | | | | Parece ser calmo e paciente |
| Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos | | X | | | | Provoca reação da classe |
| Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição | | | X | | | Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto |
| Explica de uma única maneira | | X | | | | Busca oferecer explicações alternativas |
| Exige participação dos alunos | | X | | | | Faz com que os alunos participem naturalmente |
| Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si | | X | | | | Apresenta os conteúdos de maneira integrada |
| Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro | X | | | | | Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem |
| Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos | | | X | | | Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos |
| É desorganizado | | | | | X | É organizado, metódico |
| Comete erros conceituais | | | X | | | Não comete erros conceituais |
| Distribui mal o tempo da aula | | | | X | | Tem bom domínio do tempo de aula |
| Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações) | | | X | | | É rigoroso no uso da linguagem |
| Não utiliza recursos audiovisuais | X | | | | | Utiliza recursos audiovisuais |
| Não diversifica as estratégias de ensino | X | | | | | Procura diversificar as estratégias instrucionais |
| Ignora o uso das novas tecnologias | X | | | | | Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis |
| Não dá atenção ao laboratório | X | | | | | Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível |
| Não faz demonstrações em aula | X | | | | | Sempre que possível, faz demonstrações |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas | X | | | | Apresenta a Ciência como construção humana, provisória |
| Simplemente “pune” os erros dos alunos | | | X | | Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem |
| Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos | | X | | | Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos |
| Parece considerar os alunos como simples receptores de informação | | X | | | Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação |
| Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos | | X | | | Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam |

Relato de Observação da Aula 1

Data: 16/03/2016

Turma: 1122 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (13h30min até 15h06min)

A professora entrou em sala juntamente com o estagiário 5min após o sinal. Havia nessa aula vinte e nove alunos, quinze meninas e quatorze meninos, sendo que três chegaram atrasados. A professora esperou todos se acomodarem e apresentou o estagiário.

Às 13h40min a professora iniciou a chamada pedindo atenção da classe, pois havia muito barulho. De imediato a turma ficou em silêncio. Ao chamar um dos alunos, falou em tom alto que era a quarta vez que ele repetira o primeiro ano. Ele respondeu dizendo que era a terceira.

Ao finalizar a chamada a professora se apresentou novamente, pois era a segunda aula do ano. Fez alguns informes com relação à necessidade de um caderno específico para a disciplina, as possíveis mudanças de horário e a paralisação dos professores da rede dizendo que a escola funcionaria normalmente.

A exposição da professora teve início com a revisão dos conteúdos da aula anterior, escrevendo no quadro o tópico da aula “Unidades de medida”. Passou então a questionar a turma sobre as diferentes grandezas físicas. Alguns alunos citaram a temperatura, o tempo, a massa e o peso. A professora apresentou elementos de medida afirmando que o peso é medido pelo dinamômetro e a massa pela balança.

Após o questionamento, falou que “para trabalhar em Física necessita-se de valores muito precisos”, e escreveu no quadro as grandezas “comprimento” e “tempo” e suas respectivas unidades de medida. Uma interrupção aconteceu devido a dois alunos rirem alto. A professora os informou que se continuassem atrapalhando a aula sairiam da sala. Com a turma em silêncio a professora continuou sua exposição lembrando um exemplo da aula anterior sobre conversão de unidades de tempo. Definiu logo depois as unidades de medida de massa. Durante esse tempo os alunos copiaram havendo conversas esporádicas que não chegaram a atrapalhar a exposição. Após, a professora utilizou um dos exemplos para revisar potência de dez e notação científica, dizendo que não escreveriam o número “1000” e sim utilizariam a “potência de dez”. Ela escreveu no quadro uma definição de potência de dez e alguns exemplos que seriam resolvidos.

Às 14h05min a professora avisou a turma que sairia da sala para buscar os livros didáticos. Enquanto ela ficou fora, a conversa aumentou e uma das alunas levantou da mesa foi até uma colega e em tom alto conversaram. As 14h09min a professora voltou e concluiu que, apesar do barulho, todos tinham copiado o que estava no quadro. Assim, voltou à exposição oral para resolução dos exemplos. Um dos alunos questionou a unidade de medida de um dos exemplos e a professora respondeu.

Às 14h12min uma das alunas que chegou atrasada atrapalhou o andamento da aula no fundo da sala, porém logo se acomodou e a professora continuou escrevendo no quadro uma “regra” para a notação científica corrigindo o conceito enquanto escrevia. Após, expos a resolução dos exemplos. O primeiro, o valor da velocidade da luz, e o segundo, o valor da carga elétrica do próton, todos escritos por extenso. A professora questionou “se a vírgula estava no lugar certo”. Uma parte da turma respondeu positivamente. Um dos alunos após a resolução do problema perguntou sobre o negativo na potência de dez, porém a professora não respondeu de imediato. A professora pediu ajuda para a distribuição dos livros. Enquanto distribuía os livros, fez um comentário de uma possível atividade em que os alunos mediriam o tamanho de uma formiga. Outro aluno pediu explicação à professora e ela respondeu no quadro, porém havia bastante barulho na sala.

No quadro a professora escreveu as páginas do livro em que se encontravam e as questões a serem realizadas pelos alunos. Foram nove questões ao todo. Uma das alunas, que chegou atrasada, pediu para sair e a professora negou. Porém, com a saída da professora para pegar mais livros, acabou saindo da sala e voltando rapidamente. A professora ficou fora cerca de 3min. Quando voltou outra aluna pediu ajuda e a professora disse para aguardar, pois teria que atualizar os diários de classe.

Às 14h40min a professora resolveu dois exercícios, enquanto isso havia algumas conversas paralelas. Durante a resolução a professora questionou os alunos apresentando argumentos, alguns responderam. Durante a atividade proposta pela professora os alunos usaram o celular para fotografar as páginas do livro para resolução dos exercícios por indicação da professora. A professora passou nas mesas para atendimento individual, a maioria dos alunos fez a tarefa, seis alunos nem tentaram, alguns ficaram no celular e outros conversando. Ao final do período os alunos entregaram os livros à professora e muitos saíram da sala.

Relato de Observação da Aula 2

Data: 16/03/2016

Turma: 1222 (Segundo Ano) – 2 horas aula (15h06min até 16h57min)

Às 15h10min a professora entrou na sala juntamente com o estagiário. Cumprimentou a turma e em seguida apresentou o estagiário. Havia nessa aula treze alunos, oito meninas e cinco meninos, sendo que no segundo período entraram seis alunos atrasados.

A professora esperou os alunos se acomodarem e iniciou a chamada. Havia bastante conversa. Enquanto isso, três alunos entraram na sala atrasados e a professora pediu a eles que voltassem e registrassem o atraso com a monitora, permitindo a entrada somente no período posterior. Após a chamada, a professora chamou a atenção da turma com relação à organização da sala de aula separando as mesas em duplas.

Na sequência, a professora iniciou a aula apresentando uma breve revisão dos conteúdos estudados no ano anterior. Nesse momento, entrou em conflito com uma aluna que utilizava o celular. Nesse conflito a aluna respondeu de forma desrespeitosa dizendo que não gostava da professora e que a mesma não mandava nos alunos. A professora respondeu dizendo que gostava de todos os alunos e que não aceitaria o uso do celular em suas aulas.

Às 15h23min a professora retomou a exposição oral escrevendo no quadro “Leis de Newton” e apresentando oralmente o primeiro exemplo, “uma mãe, segurando um bebê, dentro de um carro”, para elucidar a lei da Inércia. O segundo exemplo foi relacionado à força peso e o terceiro ao ação e reação. Em seguida, escreveu no quadro a fórmula do trabalho mecânico ($W = F \cdot d \cdot \cos\theta$) e oralmente expôs uma regra de memorização da fórmula (“o trabalho fede”). Depois disso, escreveu no quadro a fórmula da potência ($P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$), ressaltando a dependência do tempo. Os alunos copiaram e ouviram em silêncio.

Com a introdução dos conceitos de força, trabalho e potência, a professora apresentou o conceito de energia. Perguntou à classe “o que é energia?”. Alguns alunos responderam. A professora apresentou um exemplo do giz caindo, questionando a classe sobre “o que acontecia com a altura e a velocidade do giz ao cair”. A maioria dos alunos interagiu. O segundo exemplo foi da descrição do movimento de uma bola de boliche atingindo alguns pinos. Depois dessa exposição, a professora propôs à turma uma atividade extraclasse sobre energias renováveis, contendo parte escrita e apresentação oral. Por ter poucos alunos em sala, a professora resolveu explicar melhor o trabalho no período posterior. Às 15h55min soou o sinal para o intervalo.

Às 16h08min soou o sinal para a volta do intervalo. A professora e o estagiário entraram em sala às 16h10min portando os livros didáticos. A professora sentou em sua mesa e iniciou a chamada, enquanto isso alguns alunos entraram na sala. Havia nesse período um total de 19 alunos, onze meninos e oito meninas. Ao término da chamada a professora esperou os alunos se acomodarem e atendeu uma aluna de outra turma na porta da sala. Após, a professora iniciou a proposta do trabalho extraclasse sobre energia: trabalho em grupos. Cada grupo pesquisaria sobre os

mais variados tipos de energias renováveis e apresentaria oralmente. A professora frisou que não aceitaria leituras na apresentação. Um aluno pediu para sair da sala. A professora autorizou e chamou a atenção da classe quanto à tolerância dos horários de entrada e saída.

A professora retomou escrevendo no quadro as fórmulas da energia mecânica, energia cinética, energia potencial gravitacional e energia potencial elástica. Depois disso, tendo como referência o livro didático, expôs oralmente e desenhou no quadro os exemplos de cada uma das energias. A professora usou o livro para representar um objeto em queda e definir energia potencial gravitacional. Com a fórmula no quadro ressaltou que “a energia potencial é do mal”, no sentido de que seria mais complicada de compreender. Em seguida, um aluno entrevistou dizendo que “Física é só fórmula”. Ainda, como exemplo, ela falou do estilingue para definir o conceito da energia potencial elástica. Ao final ela disse que “apresentou as equações, porém não seria necessária a utilização”. Quando terminou sua fala, um dos alunos pediu para não apagar o quadro e uma aluna questionou o “calor” da sala devido ao mau funcionamento do ar condicionado.

Às 16h43min a professora apresentou como atividade, dizendo que “a Física não era somente fórmulas”, a leitura e resumo no caderno dos principais conceitos do texto, além da resolução de sete exercícios do livro. A professora passou nas mesas chamando a atenção para realização da atividade e pediu que as conversas paralelas fossem feitas em outro momento. A maioria da classe não foi solícita com relação à realização da tarefa. A professora, devido à agitação dos alunos, reviu a tarefa dizendo que poderia ser feita a leitura e a resolução dos exercícios. Às 16h57min soou o sinal e a professora disse que iria avaliar os exercícios na próxima aula.

Relato de Observação da Aula 3

Data: 30/03/2016

Turma: 1122 (Primeiro Ano) – 1 hora-aula (13h30min até 14h18min)

A professora, juntamente com o estagiário, entrou na sala 8min após o sinal. Havia nessa aula treze alunos e sete alunas. Em seguida, organizou as mesas da sala e avisou que não aceitaria aquele tipo de organização em suas aulas, pois os alunos se encontravam todos sentados no mesmo lado da sala. Arrumou as classes da forma que achou melhor e avisou aos alunos para se realocarem nessas mesas. Logo depois, enquanto se organizava para o começo da chamada, pediu para um aluno que fosse buscar os livros didáticos.

Às 13h45min um aluno chegou atrasado. A professora justificou a falta da semana anterior por problemas pessoais. Depois, entregou individualmente uma lista de exercícios.

Em seguida iniciou sua explanação com uma revisão utilizando o livro. Fez a resolução de alguns exercícios do livro didático, sendo que um dos exercícios foi apresentado aos alunos como um “Problema desafio” que consistia em converter unidade de medida de massa: gramas em

quilogramas. Na resolução dos exercícios a professora enfatizou uma regra de memorização para a conversão de múltiplos da unidade de medida de comprimento, o metro. Nos exercícios foram apresentados valores em unidades de quilômetro, centímetro e milímetro. Os alunos deveriam reescrever esses valores em metros e depois escrever em notação científica utilizando regras apresentadas na aula anterior. Durante a exposição da professora os alunos interagiram perguntando e todos prestaram atenção. Percebi algumas conversas paralelas, mas todas relacionadas a dúvidas em relação ao conteúdo.

Em um dos exercícios foi apresentado o valor “ 10^{-1} mm”. A professora ressaltou que “era o exercício pior de todos” para resolver, pois era necessário conhecer funções exponenciais. Então, antes de resolver, a professora revisou algumas regras da multiplicação de potências. Em seguida, resolveu o exercício escrevendo o valor por extenso em milímetros (0,1mm), reescreveu em metros (0,0001m) e depois em notação científica (1×10^{-4} m).

O outro exercício do livro, resolvido pela professora, pedia para expressar a razão da quantidade da subida de sessenta centímetros para cada quilômetro percorrido do Delta do rio Paraíba. A professora mostrou por extenso os números, porém escreveu a razão ($\frac{60cm}{0,0001cm}$), sendo que o correto era ($\frac{0,0006 km}{1 km}$). Em seguida a professora corrigiu o erro cometido. A professora chamou a atenção de alguns alunos pela conversa durante sua exposição, porém nada que atrapalhasse o andamento da aula.

O último exercício que a professora corrigiu apresentava uma receita de bolo, com suas respectivas quantidades. A pergunta foi: “Desprezando os ingredientes líquidos, qual seria a quantidade total de ingredientes para a encomenda de 50 bolos?”. A professora somou as quantidades e apresentou uma “regra de três”, chegando aos valores finais.

Soou o sinal às 14h18min, a professora recolheu o material e a aula foi concluída.

Relato de Observação da Aula 4

Data: 30/03/2016

Turma: 1121 (Primeiro Ano) – 2 hora-aula (14h18min até 15h55min)

Às 14h23min a professora e o estagiário entraram na sala. Havia nessa aula quatorze alunos e quinze alunas. A professora entrou e em seguida fez a chamada. Alguns alunos conversavam, mas nada que atrapalhasse o andamento do processo.

Ao término da chamada a professora organizou a sala para a realização de um trabalho em dupla. A organização foi feita de forma que as duplas não tivessem contato entre si. A professora orientou a classe para que conversassem somente em dupla. Depois disso, foi entregue pela

professora os livros didáticos e a lista de exercícios. Feito isso, a professora explicou que os livros, além do caderno, serviriam de consulta para realização do trabalho.

Nessa aula a professora atendeu as duplas e todos realizaram a atividade proposta, discutindo com os colegas os problemas. Um aluno, sentado próximo à minha mesa, preferiu fazer sozinho a atividade. Percebi que só quando a professora foi à sua mesa para ajudá-lo que ele conseguiu resolver alguns exercícios. Durante toda aula os alunos chamavam a professora. Ela percorreu a sala toda atendendo todas as duplas, tirando dúvidas e auxiliando na resolução dos exercícios.

Certo momento vieram até a minha mesa dois alunos para pedir ajuda. Eu os orientei e mostrei algumas relações que poderiam fazer para a resolução dos problemas.

A atividade avaliativa durou a aula toda. Próximo ao término do segundo período, a professora informou o fim da atividade. Alguns alunos levantaram e foram até a saída da sala, porém a professora pediu para que voltassem, pois iria finalizar a aula. Todos os alunos voltaram e se acomodaram em seus lugares. A professora disse que o trabalho seria avaliativo e destacou a sua importância para o devido acompanhamento do desenvolvimento da turma. Também, ressaltou que a atividade avaliativa estava mais relacionada à Matemática que à Física, sendo a Física mais fácil, pois os problemas seriam de aplicação das fórmulas apresentadas durante as aulas.

Relato de Observação da Aula 5

Data: 06/04/2016

Turma: 1121 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (14h18min até 15h55min)

Às 14h20min, a professora e o estagiário entraram na sala. Havia nessa aula onze alunas e quatorze alunos. Após todos se acomodarem a professora pediu a dois alunos que a ajudassem a pegar os livros. Enquanto a professora se ausentou, os alunos que ficaram em sala conversaram e utilizaram o celular.

Após o retorno da professora, ela avisou que iria fazer a chamada e pediu silêncio, pois havia muita conversa e a turma estava agitada. Após o término da chamada, a professora entregou a atividade da aula anterior corrigida. Isso fez com que os alunos conversassem mais e levassem de suas classes. A professora chamou a atenção da turma, pois a conversa estava muito alta. Disse que não aceitaria ações daquele tipo, pediu silêncio e respeito da turma, e afirmou que se a turma não mudasse faria “espelho de classe”. Como a conversa continuou, a professora mudou alguns alunos de lugar.

Em seguida alguns alunos reclamaram do tempo que foi dado para a realização da atividade da aula anterior. A professora expôs sua opinião dizendo que ninguém teria gabaritado a atividade e que os exercícios propostos eram fáceis, além de terem sido resolvidos durante as aulas.

Após a turma se acomodar em silêncio, a professora começou sua exposição escrevendo no quadro “início dos estudos de Física”, apresentando definições da cinemática. A professora falou e escreveu no quadro o conceito de *referencial* apresentando um modelo explicativo com dois móveis se encontrando em frente à uma *casa* e, nessa *casa*, havia o observador, fez referência aos valores da posição e origem dos móveis.

Após alguns exemplos para relacionar posição e referencial, a professora apresentou no quadro a definição de velocidade média. Aguardou os alunos copiarem. Após, contextualizou o conceito de velocidade.

Em seguida, a professora escreveu no quadro alguns exemplos. O primeiro pedia para calcular a velocidade de um móvel com o seguinte itinerário Porto Alegre - Novo Hamburgo – Canela. Foram apresentados o intervalo de tempo e as distâncias que o móvel percorreria passando pelas cidades.

Durante a explicação da professora, um rádio em volume alto na sala de aula ao lado foi ligado atrapalhando a continuidade da aula. Após a exposição a professora propôs que os alunos fizessem alguns exercícios do livro. Percebi que os alunos não se motivaram com os exercícios apresentando dificuldade para a realização da tarefa.

A professora passou nos grupos explicando alguns exercícios para quem pedia ajuda. Após, no quadro, resolveu um dos exercícios e a turma prestou atenção. Às 15h55min soou o sinal e aula terminou.

Relato de Observação da Aula 6

Data: 11/04/2016

Turma: 1222 (Segundo Ano) – 2 horas aula (15h06min até 16h57min)

Soou o sinal para o período às 15h06min. A professora, junto com o estagiário, entrou em sala às 15h10min. Havia nessa aula sete alunas e nove alunos. A professora pediu ajuda para pegar os livros a um aluno. Em seguida, aguardou os alunos se acomodarem e fez a chamada. Muitos conversavam, porém a professora chamou atenção.

Às 15h18min a professora distribuiu os livros e explicou a atividade avaliativa dizendo que os alunos poderiam consultar o livro e os registros do caderno e que não poderiam consultar os colegas. Um grupo de alunos pediu à professora que a atividade fosse realizada em duplas. Ela aceitou, porém deixou claro que não iria fazer atendimento individual e que cada um entregaria a sua atividade. Os alunos aceitaram.

Depois, a turma se organizou e a professora entregou a folha com dez questões referentes à *energia potencial gravitacional, energia potencial elástica, energia cinética e trabalho realizado por uma força*. Após, os alunos tiveram intervalo.

Às 16h15min a professora e o estagiário retornaram à sala e todos aguardavam em frente à sala. No restante do tempo, os alunos realizaram a atividade e a professora conferiu o diário de classe. Em alguns momentos a professora chamou a atenção de uma dupla que tentava consultar outra. Devido à extensão da atividade, apenas duas duplas conseguiram concluí-la. A professora, minutos antes do término da aula, propôs que os alunos terminassem em casa e entregassem a atividade na aula posterior. Às 16h57min soou o sinal indicando o término do período.

Relato de Observação da Aula 7

Data: 13/04/2016

Turma: 1121 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (14h18min até 15h55min)

O estagiário aguardou a professora no corredor e pediu a ela que me concedesse algum tempo para a aplicação do questionário. Às 13h37min a professora e o estagiário entraram na sala. Havia dez alunos e quatorze alunas. A professora pediu ajuda a dois alunos para pegar os livros. Em seguida, fez a chamada, enquanto alguns alunos conversaram. A professora recebeu duas alunas novas e deu boas vindas. Após, a professora distribuiu os livros e pediu a atenção de todos.

A professora iniciou a exposição oral marcando a prova para o dia 27 de abril. Explicou que os alunos poderiam consultar o livro e os registros do caderno, além do uso de calculadora. Às 13h50min a professora propôs a continuação da atividade da aula anterior (exercícios do livro).

Em pequenos grupos, os alunos realizaram a atividade e discutiram as questões. A professora passava nos grupos ajudando os alunos na resolução dos exercícios, porém um pequeno grupo não tinha começado. Eles conversaram alto, atrapalhando o andamento da aula. Às 14h05min a professora chamou a atenção dos alunos, dizendo que eles deveriam se comprometer mais com a atividade, tendo em vista que a prova estava marcada.

Durante o período os alunos chamavam a professora para atendimento aos grupos. Às 14h18min soou o sinal e entraram quatro alunas. Uma delas demorou a se acomodar, conversando alto e atrapalhando o andamento da aula. A professora chamou a atenção dela e pediu para que ela trocasse de lugar.

Às 14h40min o estagiário pediu a atenção da turma, entregou um questionário, e em seguida leu e explicou as perguntas para a turma. Conforme foram terminando, os alunos entregaram o questionário ao estagiário.

Ao término das perguntas a professora pediu que aos alunos continuassem a atividade inicial. Às 14h56min a professora, no quadro, resolveu duas questões da atividade. Uma relacionada ao movimento aparente do sol visto da Terra e a outra questão relacionada à velocidade média.

Relato de Observação Aula 8

Data: 18/04/2016

Turma: 1222 (Segundo Ano) – 2 horas aula (15h06min até 16h57min)

Às 15h10min a professora e o estagiário entraram na sala de aula. Todos os alunos estavam acomodados. A professora fez a chamada. Havia seis alunas e nove alunos. Em seguida, recolheu a atividade avaliativa da aula anterior. Uma aluna perguntou se iriam usar os livros. A professora respondeu dizendo que iria corrigir os exercícios da atividade avaliativa. Após, a professora informou sobre a prova, marcando o dia e explicando que os alunos poderiam consultar o livro e os registros do caderno.

Às 15h22min a professora pediu ajuda a um aluno para pegar os livros. Na ausência da professora, os alunos conversaram e utilizaram o celular. Em seguida, a professora voltou, distribuiu os livros aos alunos e de imediato propôs alguns exercícios. Um aluno pediu que a professora corrigisse as questões da aula anterior, pois tiveram dificuldade. Alguns alunos começaram a reclamar da complexidade dos exercícios do livro. Um deles pediu à professora uma revisão do conteúdo. A professora disse que não faria e pediu que trabalhassem com a atividade proposta.

Após, a professora chamou quatro alunos que não teriam realizado uma atividade prática. A atividade foi medir a potência das pernas. Enquanto a professora conversava com o grupo, o restante da turma resolvia as questões, discutindo em pequenos grupos. Às 15h57min soou o sinal para o intervalo. Todos saíram da sala de aula.

Retornamos às 16h10min. Quatro alunos entraram atrasados. A professora chamou a atenção deles, mas os deixou entrar.

Em seguida, a professora foi ao quadro e propôs a resolução dos exercícios do livro. Primeiramente, ela perguntou aos alunos quais exercícios eles queriam que ela resolvesse. Um aluno pediu que fosse resolvida uma questão que relacionava a *energia potencial gravitacional* com a *energia cinética*. A outra questão, a professora desenhou no quadro um bloco, com alguns *vetores de força*, e para resolver a questão foi necessário calcular o *trabalho* realizado por cada *força* para deslocar o bloco.

A professora resolveu todas as questões de uma unidade do livro relacionadas à aplicação das fórmulas do *trabalho* realizado pelas forças. Ao longo da resolução a professora questionou os alunos se todos estavam entendendo, pois era necessário eles tirassem suas dúvidas em aula. Durante todo o período os alunos prestaram atenção na resolução dos exercícios, mas não perguntaram muito sobre os conceitos. A professora reforçou vários conceitos durante sua exposição oral.

Por fim, às 16h57min soou o sinal para o término da aula.

Relato de Observação Aula 9

Data: 20/04/2016

Turma: 1121 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (13h30min até 15h05min)

A professora junto com o estagiário entrou em sala de aula às 13h36min. Em seguida a professora aguardou que os alunos se acomodassem fez a chamada e, após distribuiu os livros. Havia nessa aula nove alunos e quinze alunas, desses, cinco entraram atrasados.

A professora iniciou a aula escrevendo no quadro *correção dos exercícios*, e informando que resolveria os exercícios da aula anterior. Afirmou, ainda, que as questões envolviam raciocínio lógico e que não eram difíceis. Em seguida, a professora questionou a turma se tinha alguma questão que precisasse explicar. Ela aguardou, os alunos olharam o caderno e logo surgiram dúvidas.

A professora listou algumas questões que resolveria no quadro, de acordo com as dúvidas levantadas pelos alunos. A primeira estava relacionada à definição de referencial, movimento e repouso. A professora chamou a atenção de uma aluna que estava conversando e pediu para que ela trocasse de lugar. Após, a professora leu a questão e definiu *deslocamento e distância percorrida*. Em relação à próxima questão, a professora disse que já tinha feito inúmeras vezes, porém uma das alunas disse que ainda não tinha entendido. Durante a leitura da questão, a mesma aluna falou em voz alta que sempre quis entender o movimento do sol. A professora respondeu dizendo que é sempre do *leste* para o *oeste*. Nesse momento houve discussão sobre o assunto. Em seguida, a professora falou do *relógio de Sol*, questionou os alunos se eles nunca tinham medido o tamanho das suas sombras, pois elas mudam ao longo do ano.

Às 14h20min alguns alunos de outra turma, bateram na porta, pois estavam vendendo merenda para arrecadar verba para a formatura.

A professora retomou a aula com a pergunta, “*o que é velocidade?*”. Em seguida ela apresentou o conceito de velocidade, como “*Velocidade é a relação entre a distância percorrida por um móvel e o intervalo de tempo necessário para completar o movimento*”. Escreveu no quadro a fórmula da *velocidade* ($v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$). A professora leu a última questão. Muitos alunos conversaram nesse momento.

Às 14h45min a professora passou no quadro uma questão e, em seguida passou nas classes recolhendo os livros. A maioria dos alunos não a respondeu. Enquanto a professora atendia um aluno, teve que chamar a atenção de outros, pois estavam conversando, atrapalhando o andamento da aula. A questão era a seguinte “*Um carro percorre 5000m em 20min. Determine sua velocidade escalar média*”. A professora antes do término da aula corrigiu a questão. Às 15h05min o sinal soou e a aula chegou ao fim.

Relato de Observação da Aula 10

Data: 27/04/2016

Turma: 1122 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (13h30min até 15h06min)

Às 13h30min soou o sinal para o início das aulas. A professora juntamente com o estagiário entrou em sala às 13h37min. A professora cumprimentou a turma e pediu ajuda a dois alunos para pegar os livros. Durante sua ausência os alunos conversaram e se acomodaram. Em seguida a professora fez a chamada. Havia quinze alunas e treze alunos presentes.

Às 13h50min a professora iniciou a aula explicando a atividade avaliativa que estava marcada. Falou que seria individual, com consulta no livro e registros pessoais do caderno, além de estar vetado o uso da calculadora do celular. A turma estava bastante agitada. Numa fala a professora comentou a importância do esforço individual dos alunos para se ter uma vida melhor.

Às 14h00min a professora iniciou a revisão de alguns conceitos. Falou das unidades de medidas, conversão de unidade de comprimento e tempo. Explicou novamente notação científica, falou que é uma regra e que deve ser utilizada sempre. Durante a revisão os alunos interagiram e perguntaram bastante.

Às 14h18min soou o sinal e a professora terminou a revisão. A turma se organizou individualmente para a realização da atividade. A atividade avaliativa foi escrita no quadro pela professora, sendo que os alunos não eram obrigados a copiar para que desse tempo de concluir as questões durante o período.

Havia seis questões na atividade: a primeira solicitava a determinação da duração de um espetáculo sabendo a hora de início e fim; a segunda a conversão das unidades de medida de tempo; a terceira a conversão das unidades de medidas de comprimento; a quarta para expressar valores em notação científica; a quinta para determinar a velocidade de uma bola sabendo a distância percorrida e o tempo em “m/s” e em “km/h”; e a sexta questão para determinar o tempo que um móvel percorre uma determinada distância sabendo sua velocidade.

A professora esclareceu dúvidas individualmente ao longo da aula, porém quando começavam as conversas paralelas ela avisava que não iria mais ajudar a turma na realização da atividade. Ao longo do término do trabalho os alunos entregavam à professora suas respostas, permanecendo em sala de aula. Isso fez com que tivesse barulho. A professora pediu silêncio algumas vezes. Às 15h06min soou o sinal para o término do período. Todos os alunos entregaram a atividade à professora.

Relato de Observação da Aula 11

Data: 27/04/2016

Turma: 1221 (Segundo Ano) – 2 horas aula (15h06min até 16h57min)

Às 15h10min a professora, juntamente com o estagiário, entrou na sala de aula. A professora se acomodou, cumprimentou a classe e, em seguida distribuiu os livros. Às 15h15min a professora fez a chamada, revisou o espelho de classe e trocou alguns alunos de lugar. Havia onze alunas e sete alunos presentes.

Às 15h20min a professora iniciou a exposição oral perguntando aos alunos quais as dúvidas sobre os exercícios propostos na aula anterior. Os conteúdos eram referentes a força elástica, deformação de molas e, energia potencial elástica. A professora, no quadro, explicou um dos exercícios e revisou o conceito de potências de base dez. Em seguida pediu aos alunos que continuassem as questões. Quatro alunos não se motivaram a realizar a atividade proposta. Soou o sinal para o intervalo e todos os alunos saíram da sala.

Às 16h08min soou o sinal para volta do intervalo. Às 16h15min a professora, juntamente com o estagiário, entrou em sala, aguardou os alunos se acomodarem e fez a chamada. A proposta de atividade era a mesma do período anterior. A maioria dos alunos não realizou a atividade e ficaram conversando. Os poucos que realizaram a atividade proposta foram atendidos pela professora individualmente. Por fim, soou o sinal às 16h57min para o término da aula e a professora, com ajuda de um aluno, recolheu os livros.

Relato de Observação da Aula 12

Data: 04/05/2016

Turma: 1122 (Primeiro Ano) – 2 horas aula (13h30min até 15h06min)

O sinal soou às 13h30min para entrada dos alunos na escola, porém a professora, junto com o estagiário, entrou em sala às 13h40min. Muitos alunos nos aguardavam na entrada. A professora se acomodou e organizou algumas classes. Enquanto isso, os alunos conversavam e alguns entravam na sala. Havia onze alunas e oito alunos presentes. Depois, escreveu no quadro a data e o tema da aula "*correção do trabalho*". Em seguida fez a chamada e recebeu uma aluna nova, incorporando o nome dela na chamada.

Após, entregou os trabalhos da aula anterior. Os alunos se agitaram bastante ao recebê-los. A professora chamou a atenção pelo excesso de barulho. Em seguida, a professora informou que iria dividir a turma com o estagiário, chamando-me pelo nome. Os alunos se mostraram apáticos.

Depois, a professora iniciou a correção e ao longo da exposição um aluno reivindicou um acerto. Porém, a professora disse que estava errada, pois a unidade de medida não constava na

resposta. Quando outros alunos reivindicaram possíveis acertos, a professora normatizou dizendo que ao término da correção eles poderiam mostrar a ela.

Às 14h18min soou o sinal para o segundo período. Uma aluna chegou atrasada. Ao término da correção a professora preferiu não ministrar os conceitos relacionados ao movimento retilíneo uniforme.

Sua exposição foi sobre “*encontro de carros*”. Ao longo de sua explanação a professora parou para chamar a atenção de uma aluna que estava no celular. Pediu a ela que trocasse de lugar e guardasse o celular, porém a aluna não foi solícita e a professora pediu para que ela se retirasse da sala.

A professora retomou a aula apresentando dois exemplos. Um relacionava a velocidade relativa entre dois carros com velocidades diferentes que se moviam no mesmo sentido e o outro era sobre dois carros com velocidades diferentes e sentidos opostos. Ao término da sua exposição, a professora escreveu no quadro exercícios. Em seguida, às 15h05min soou o sinal e a aula chegou ao fim.

Relato de Observação da Aula 13

Data: 04/05/2016

Turma: 1221 (Segundo Ano) – 2 horas aula (15h06min até 16h57min)

O sinal para início da aula soou às 15h06min, a professora, junto com o estagiário, entrou em sala às 15h15min. Primeiramente, a professora pediu ajuda a um aluno para pegar os livros. Em seguida fez a chamada. Havia nessa aula oito alunas e cinco alunos presentes.

A professora iniciou a exposição pedindo os trabalhos da aula anterior, recebendo apenas dois. Uma das alunas explicou que alguns alunos estavam na biblioteca tentando terminar os trabalhos. No quadro a professora corrigiu alguns exemplos do livro sobre a relação “*Trabalho-Energia*”.

O sinal para o intervalo soou e voltamos às 16h15min. A professora calculou a força elástica de uma mola, depois novamente realizou um exemplo para revisão de *trabalho e energia cinética*. Após sua exposição propôs aos alunos a realização de seis exercícios do livro. A turma ao longo desse período leu os exercícios e discutiu em pequenos grupos a resolução. A professora passou pelos grupos e tirou dúvidas. Às 16h57min a aula terminou.

APÊNDICE B: Planos de aulas realizados no Instituto Estadual Paulo da Gama

Plano de aula (1 e 2)

Data: 09/05/2016 (Segunda-feira) - 2 períodos (13h30min-15h06min)

Conteúdo: Apresentação geral da unidade de ensino: movimentos, espaço e tempo.

Objetivos de ensino:

- Motivar os alunos a partir das respostas deles às perguntas presentes no questionário sobre atitudes em relação à Física (ANEXO 3).
- Promover discussão acerca da Mecânica newtoniana e o desenvolvimento de transportes e esportes.
- Mostrar a ocorrência de movimentos de diversos tipos no dia a dia.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Iniciarei me apresentando, explicando o estágio e o tempo de regência na turma.
- Apresentarei utilizando *slides* uma breve análise das respostas do questionário¹² aplicado no dia 13 de abril, questionando os alunos em relação às profissões que pretendem seguir e o seu envolvimento com a Física.
- Apresentarei a forma de avaliação e o cronograma de aulas, relacionando os tópicos aos fenômenos que iremos estudar.

Desenvolvimento:

- Utilizando *slides* apresentarei uma breve relação da Mecânica e o desenvolvimento de transportes e esportes¹³.
- Exibindo imagens de atletas, do automobilismo discutirei com um gráfico a importância do estudo de Física, em particular da mecânica, um pouco da história do desenvolvimento das necessidades da modernidade e o uso das tecnologias.
- Farei uma comparação da velocidade alcançada pelo guepardo, animal mais veloz do mundo, a de um recordista em corrida de altas velocidades, *Usain Bolt*.
- Exibirei um vídeo¹⁴ de uma reportagem sobre a velocidade alcançada por *Usain Bolt* nas corridas de 100m e 200m.

¹² Questionário respondido pelos alunos no ANEXO 1.4

¹³ KANTOR, C. A., PAOLIELLO, L. A., MENEZES, L. C., BONETTI, M. C., CANATO, O., ALVES, V. M., *Física, 1º Série: Ensino Médio: Livro do Professor*. (Coleção Quanta Física; v.1) –2. Ed – São Paulo: Editora PEARSON, 2013. p. 148-149

¹⁴ Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3ZeJzuThzr0>

Fechamento:

- Proporei uma atividade em pequenos grupos para discutir o texto *Diálogo entre o movimento e o tempo*¹⁵ (ANEXO 1) e um questionário referente ao texto.
- Promoverei com a turma a discussão sobre os aspectos centrais do texto.
- Recolherei as respostas do questionário do texto.

Recursos:

- Computador com *data show*.
- Textos e questões impressos para entregar para os alunos (ANEXO 1).

Avaliação:

Será avaliada a participação e argumentação do material entregue pelo grupo.

Observações:

Relato de regência da aula 1 e 2

Cheguei à escola às 12h40min para preparar a sala e os equipamentos para apresentação dos *slides*. Com a sala arrumada recebi algumas orientações da Professora X. Ela me entregou o diário de classe para a realização da chamada.

O sinal para o início das aulas soou às 13h30min, porém poucos alunos chegaram no horário. Percebi que os portões da escola abrem ao soar o sinal. Assim, precisei aguardar para os alunos entrarem e se acomodarem. Havia quinze alunas e onze alunos, destes seis chegaram no segundo período de aula.

Iniciei a aula às 13h40min, me apresentando aos alunos e dizendo que iniciáramos uma etapa nova na disciplina, pois eu seria o professor deles durante sete semanas. Após, iniciei uma exposição oral com uma apresentação que tinha preparado.

Primeiramente, apresentando em *slides*, falei do questionário que foi aplicado durante as observações, fiz uma ligação das disciplinas favoritas e das profissões que os alunos gostariam de seguir. O debate foi muito bom, principalmente quando apresentei os *slides* sobre a origem da internet, falando sobre o LHC e sua localização, e sobre o *surf*, aprofundei a discussão da possibilidade de estudar a Física relacionada ao surf discutindo sobre os tamanhos das ondas, das velocidades alcançadas pelos surfistas e a cidade de Nazaré em Portugal, local onde há ondas de 28 a 30 metros de altura.

¹⁵ PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. *Física. Movimentos em contextos pessoal, social, histórico: Livro do Professor*. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora FTD, 2010. p.69

Ao apresentar o cronograma percebi que a turma ficou um pouco agitada, porém chamei a atenção de alguns alunos perguntando o que eles tinham achado e logo retomaram a interação comigo. Após essa primeira parte, pedi aos alunos que opinassem sobre o que eu tinha apresentado. Alguns comentaram sobre as profissões que pretendiam seguir, e a maioria disse que entendeu a proposta, apresentando uma boa receptividade.

Na segunda parte da aula iniciei apresentando uma relação com a Educação Física e a Física ressaltando a ampliação do potencial dos atletas com o estudo dos movimentos. Soou o sinal do segundo período às 14h18min e seis alunos entraram na sala apresentando uma autorização da monitoria. Aguardei os alunos se organizarem, pois, alguns fizeram questão de cumprimentar os que já presentes. Retomei a exposição apresentando a discussão sobre Mecânica newtoniana e o desenvolvimento dos transportes e esportes. Busquei integrar discussões históricas e a capacidade da sociedade de adquirir conhecimento cada vez mais amplo sobre os movimentos. Fiz a discussão da necessidade de desenvolvermos uma consciência ambiental e de investir em estudos que permitam ampliar a capacidade energética dos meios de geração de energia elétrica por meio de fontes limpas e renováveis.

O último *slide* apresentava uma comparação sobre as velocidades alcançadas pelo guepardo, animal mais rápido do mundo e do atleta jamaicano *Usain Bolt*, o homem mais rápido do mundo. Percebi que muitos alunos se mostraram interessados.

Em seguida apresentei o vídeo de uma reportagem, sobre *Usain Bolt*, e todos os alunos prestaram bastante atenção. Ao término do vídeo, propus a formação de grupos de no máximo três alunos para a discussão do texto “diálogo entre o movimento e o tempo” e subsequente questionário sobre o texto, entregue a eles em cópia impressa. Inicialmente, pedi para que os alunos lessem o texto e respondessem o questionário. Porém, precisei chamar a atenção da turma, pois a maioria dos grupos demorou em começar a leitura. Propus que lêssemos com a turma toda e quem se dispusesse poderia ler alguns parágrafos. Um aluno se dispôs a iniciar. Quando ele terminou, fiz uma intervenção explicando o que tínhamos lido. Outro aluno retomou e, ao término da fala dele, intervi novamente. Por fim este mesmo segundo aluno retomou a leitura do restante do texto e ao final fiz uma explicação geral tocando nos aspectos centrais do texto.

O fechamento da atividade não aconteceu, pois cometi um erro de formatação no questionário ficando difícil a interpretação das questões. Como a aula chegava ao fim propus aos alunos que terminassem em casa e entregassem a atividade na próxima aula.

Por fim, cinco minutos antes de terminar a aula fiz a chamada. Os alunos conversaram bastante, o que tornou difícil ouvir aqueles que manifestavam sua presença. Pedi a atenção da turma para fazer a chamada, pois gostaria de saber os nomes. A turma atendeu e consegui terminá-la sem maiores problemas.

Soou o sinal e fiz a retirada dos equipamentos, porém a professora do período já estava esperando na porta e pedi para que ela entrasse.

Em minha opinião, a discussão foi boa, os alunos saíram motivados e percebi bastante receptividade da turma. Fora o erro da formatação do questionário, penso que a aula teve um bom andamento.

Plano de aula (3 e 4)

Data: 16/05/2016 (Segunda-feira) - 2 períodos (13h30min-15h06min)

Conteúdo:

- Movimento da Sonda *Voyager 1*: movimento retilíneo uniforme, módulo da velocidade, unidades de medida, função horária da posição em relação ao tempo, gráficos *v contra t* e gráficos *x contra t*.

Objetivos de ensino

- Relacionar as funções matemáticas à descrição do movimento.
- Reconhecer características do movimento por meio de gráficos e tabelas.
- Diferenciar movimentos uniformes de movimentos acelerados.
- Associar a função horária da posição em relação ao tempo de um corpo ao gráfico cartesiano.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Iniciarei dialogando com os alunos acerca dos tipos de movimentos conhecidos por eles.
- Utilizando *slides* apresentarei o estudo do movimento uniforme como um movimento mais simples para análise, pois a velocidade é constante.

Desenvolvimento:

- Exibirei o vídeo¹⁶ de uma reportagem sobre a *Voyager 1* para contextualizar o estudo do movimento uniforme.
- Explicarei o movimento da sonda e exibirei em *slides* imagens feitas pela sonda para que os alunos compreendam a importância científica e tecnológica do objeto.
- Explanarei acerca das características do movimento uniforme ampliando a discussão para as definições e conceitos principais das grandezas relacionadas ao fenômeno; módulo da velocidade constante (um corpo percorre distâncias iguais em tempos iguais), dos dados de tabelas e irei mostrar um gráfico resultante do movimento e a função da posição em relação ao tempo ($x = x_0 + v.t$). Além disso, chamarei a atenção dos alunos para o sinal e as unidades de medida da velocidade.

¹⁶ Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ZiO-VIoe5UQ>

- Apresentarei um modelo explicativo para determinar a posição de um objeto (a *Voyager 1*) em relação ao tempo por meio de tabelas e gráficos.
- Exibirei outro vídeo¹⁷ “O pálido ponto azul” que apresenta uma imagem da Terra feita pela *Voyager 1* da maior distância que um objeto construído pela humanidade já chegou.

Fechamento:

- Proporei alguns problemas para serem realizados em duplas (ANEXO 2).

Recursos:

- Computador com *data show*.
- Questões impressas para entregar para os alunos (ANEXO 2).

Avaliação: Será avaliada a participação e argumentação das questões propostas.

Observações: Atividade proposta para realização em aula.

Relato de regência da aula 3 e 4

Cheguei às 13h00min na escola para preparar a sala de aula e os equipamentos para projeção dos *slides*. Soou o sinal às 13h30min. Aguardei os alunos se acomodarem, pois foram chegando aos poucos até às 13h40min. Havia dezesseis alunas e onze alunos presentes, destes três entraram no segundo período.

Iniciei a aula às 13h45min apresentando em *slides* imagens de objetos, pessoas e animais em movimento. Propus a turma para refletir sobre os tipos de movimento conhecidos e observados no cotidiano deles, discutindo a possibilidade de estudá-los.

Em *slides* apresentei tipos de movimento mais complexos e afirmei que iríamos estudar um tipo de movimento mais simples, o movimento uniforme. Exibi as principais características do movimento uniforme. Para motivar os alunos utilizei o movimento da sonda *Voyager 1* como um tipo de movimento que pode ser considerado aproximadamente uniforme em intervalos de tempo.

Exibi o vídeo, de uma reportagem sobre a Missão *Voyager*. Em seguida, expliquei melhor os objetivos da Missão e respondi duas perguntas dos alunos relacionadas ao vídeo e que estava no *slide* posterior. Então apresentei um *slide* questionando os alunos sobre como poderíamos receber imagens de um objeto tão pequeno e tão distante da Terra. Percebi que um grupo de alunos estava bastante agitado, atrapalhando o andamento da aula. Pedi atenção deles para concluir a apresentação, eles foram solícitos.

Retomei apresentando o conceito de velocidade e os valores da velocidade de ondas eletromagnéticas exibindo em *slide* a comparação da velocidade de diversos objetos em movimento. Em seguida, apresentei um problema à turma considerando a velocidade da *Voyager 1* constante. Consistia em calcular a distância percorrida pelo objeto em determinado intervalo de tempo. A

¹⁷ Vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=QhInL_8sh_k

turma participou, questioneei alguns alunos, pois percebi que não tinham entendido. Ao final do problema a turma estava agitada. Chamei a atenção da turma para a conclusão da apresentação e a necessidade de construirmos um ambiente agradável.

Depois, propus que poderíamos escrever os dados que tínhamos calculado em uma tabela. Expliquei as colunas da tabela e relatei ao problema anterior. Em seguida, apresentei os gráficos que poderíamos traçar com os dados obtidos. Apresentei os eixos dos gráficos e o que teríamos se calculássemos a área do gráfico da velocidade *contra* tempo. Por fim, exibi o vídeo *Pálido ponto azul*, de Carl Sagan, e o mesmo grupo de alunos começou a conversar durante a exibição. Fui até o grupo e pedi silêncio. Eles atenderam a solicitação.

Ao final da apresentação, pedi que se organizassem em grupos de no máximo quatro alunos. Entreguei a lista com quatro problemas. Fiz a leitura em voz alta dos dois primeiros problemas e disse que iria passar pelos grupos para tirar dúvidas, mas chamei a atenção para a necessidade dos grupos discutirem os problemas e tentarem encontrar a solução.

Passei nos grupos para ajudar na discussão e explicar os conceitos e formas para a resolução dos problemas. A maioria da turma realizou a atividade, porém dois grupos não pareciam motivados. Fiquei bastante tempo em um deles, explicando e ajudando na resolução. O segundo grupo conversou bastante. Chamei a atenção deles, porém apenas um dos quatro alunos estava fazendo a atividade. Acabei concentrando minha atenção nele.

Por fim, entreguei a lista de problemas, apresentei a data de entrega e disse que faria parte do conceito da disciplina. Fiz a chamada após soar o sinal para o término da aula. Pedi aos alunos que entregassem a atividade concluída na aula posterior, pois a maioria não fez a terceira questão. Percebi que os problemas referentes aos conceitos principais eles conseguiram concluir.

Penso que a aula não teve um bom andamento, pois parte da turma estava agitada, e a minha exposição foi muito longa. Além disso, um dos vídeos apresentados não se mostrou interessante para os alunos.

APÊNDICE C - Roteiro da atividade experimental da Aula 1 e 2

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO MÉDIO EMÍLIO MEYER

NOMES: _____ DATA: ___/___/____.

ROTEIRO ATIVIDADE EXPERIMENTAL

A atividade experimental consiste em descrever o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira transparente cheia de detergente. Em relação ao movimento da bolha determine a taxa de variação da posição em relação ao tempo. Para isso, vamos coletar o tempo decorrido a cada 10cm que a bolha de ar percorrerá dentro da mangueira.

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Mangueira transparente;
- Detergente;
- Suporte de madeira;
- Tampões de plástico;
- Cronômetro (Use o do Celular!)
- Fita métrica.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:

A figura 1 mostra a tendência da bolha de ar subir quando giramos o material deixando-o na posição vertical. Assim poderemos coletar os intervalos de tempo. Iremos repetir o processo da coleta dos tempos oito vezes.

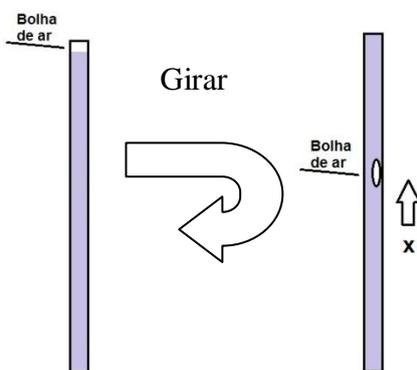


Figura 1

Você deverá:

- 1º) Observar e descrever o movimento da bolha de ar dentro da mangueira cheia de detergente.
- 2º) Medir os intervalos de tempo t despendido pela bolha de ar a cada 10cm. Vamos considerar a posição inicial igual a 10cm ($x_0=10\text{cm}$).

| Posição na Régua (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|-----------------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 10 | | |
| 30 | 20 | | |
| 40 | 30 | | |

| | | | |
|----|----|--|--|
| 50 | 40 | | |
| 60 | 50 | | |
| 70 | 60 | | |
| 80 | 70 | | |
| 90 | 80 | | |

3º) Calcule a velocidade da bolha de ar e preencha a tabela

4º) Construa um gráfico da posição (cm) contra tempo (s).

5º) Represente essa velocidade em um gráfico V (cm/s) contra t (s), em papel milimetrado.

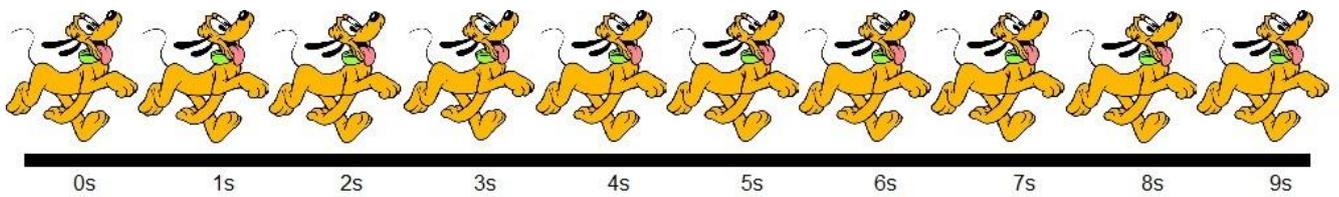
6º) A partir dos gráficos construídos, discuta em grupo e responda às seguintes questões:

a) Podemos considerar o movimento da bolha de ar uniforme? E uniformemente variado? Por quê?

b) Explique as possíveis causas de erros na descrição do movimento e os pontos nos gráficos.

APÊNDICE D – Questões IpC da Aula 3

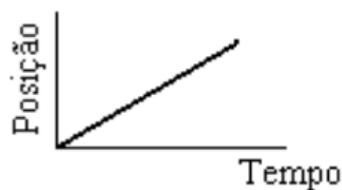
1. Na imagem abaixo temos uma sequência de imagens do *Pluto* a cada segundo. Em relação ao movimento realizado pelo *Pluto*, podemos dizer que¹⁸:



- A) É acelerado.
- B) Tem velocidade crescente.
- C) Tem velocidade constante.
- D) É uniformemente variado.

Resposta: letra C.

2¹⁹. O gráfico abaixo representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação desse movimento?



- A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
- B) O objeto está se movendo com velocidade constante.
- C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
- D) O objeto não se move.

Resposta: letra B

¹⁸ Questão adaptada de GOMES, L. Trabalho de Conclusão de Curso, IF-UFRGS, 2014.

¹⁹ Araujo, I. S.; Veit E. A. & Moreira, M. A. (2002), *adaptada*.

APÊNDICE E – Questões IpC da Aula 4 e 5

3. (UFSM-RS *adaptada*) No gráfico representam-se as posições ocupadas por um corpo que se desloca numa trajetória retilínea em função do tempo.

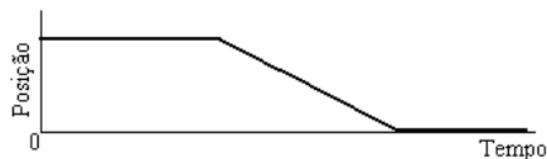


Pode-se, então, afirmar que o valor da velocidade do corpo:

- A) aumenta no intervalo de 0 s a 10 s.
- B) diminui no intervalo de 20 s a 40 s.
- C) tem o mesmo valor em todos os diferentes intervalos de tempo.
- D) é maior no intervalo de 0 a 10s

Resposta: letra D.

4²⁰. O gráfico abaixo descreve o movimento de um objeto. Qual sentença representa uma interpretação correta desse movimento.



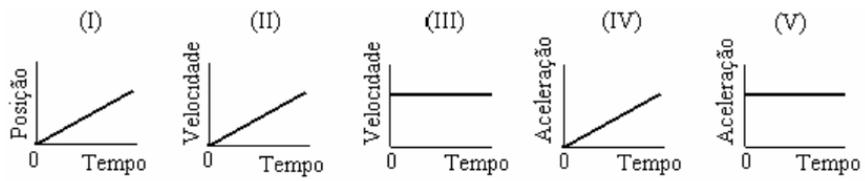
- A) O objeto inicialmente não se move. Então, ele se move e finalmente para.
- B) O objeto inicialmente não se move. Então, ele desce um plano inclinado e finalmente para.
- C) O objeto está se movendo com velocidade constante. Então, ele diminui sua velocidade e para.
- D) O objeto rola ao longo de uma superfície plana. Então, ele desce de um plano inclinado e finalmente para.

Resposta: letra A

5²¹. Considere os gráficos seguintes observando que o eixo das ordenadas pode representar diferentes grandezas:

²⁰ Araujo, I. S.; Veit E. A. & Moreira, M. A. (2002), *adaptada*.

²¹ Araujo, I. S.; Veit E. A. & Moreira, M. A. (2002).



Qual(is) destes gráficos representa(m) um movimento com velocidade constante?

A) I, II e IV

B) I e III

C) II e V

D) Somente IV

Resposta: letra B

APÊNDICE F – Atividade entregue aos alunos na Aula 6, 7 e 8

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO MÉDIO EMÍLIO MEYER

NOMES: _____ DATA: ___/___/____.

Estudo de um movimento Retilíneo²²

O maior velocista da atualidade é o atleta jamaicano *Usain Bolt*, que se tornou famoso na Olimpíada de Pequim ao conquistar três medalhas de ouro e bater dois recordes olímpicos e um recorde mundial. Na última edição dos Jogos Olímpicos, realizados em Londres, 2012, *Bolt* levou o ouro novamente nas três provas de atletismo. Na ocasião, ele quebrou seu próprio recorde de Pequim e mais um recorde mundial, no revezamento dos 4 x 100m.

Em 16 de agosto de 2008, durante a Olimpíada de Pequim, por ocasião do recorde mundial dos 100 m rasos batido por *Usain Bolt*, foram divulgados os dados da Tabela 1, assinalando os instantes em que o atleta passou a cada 10 m durante a corrida.



Figura 2²³: Usain Bolt cruza a linha de chegada na prova masculina dos 4 x 100m, durante a Olimpíada de Pequim em 2008.

Tabela 1

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| x (m) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| t (s) | 0 | 1,85 | 2,87 | 3,78 | 4,65 | 5,50 | 6,32 | 7,14 | 7,96 | 8,79 | 9,69 |
| Δx (m) | 0 | | | | | | | | | | |
| Δt (s) | 0 | | | | | | | | | | |
| v (m/s) | 0 | | | | | | | | | | |
| Δv (m/s) | 0 | | | | | | | | | | |
| a (m/s ²) | 0 | | | | | | | | | | |

Fonte: THE SCIENCE OF SPORT. Disponível em: <http://sportsscientists.com/2008/08/beijing-2008-men-100m-race-analysis/>. Acesso em: 22 ago, 2012.

²² Adaptado de Alberto Gaspar, v1. p. 63

²³ Fonte: <http://i0.statig.com.br/bancodeimagens/8y/7n/x5/8y7nx53859ieur6rwuc55rrrz.jpg>

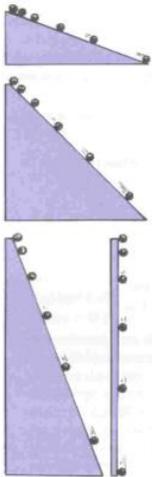
A partir dos dados iniciais da tabela 1, reúnam-se em grupos para fazer a análise do movimento retilíneo de *Usain Bolt*, conforme proposta a seguir:

- a) Complete a tabela 1, sendo que calculando $\Delta x = x_f - x_i$ e $\Delta t = t_f - t_i$, velocidade $\left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right)$ e a aceleração $\left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$ em cada intervalo de 10 m.
- b) Construa um gráfico x (m) *contra* t (s) desse movimento.
- c) Construa um gráfico v (m/s) *contra* t (s) desse movimento.
- d) A partir dos gráficos construídos nos itens a e b, o que podemos afirmar em relação ao movimento descrito por *Usain Bolt*?

- e) Procure fazer uma análise do esforço exercido pelo atleta durante a corrida. Em que intervalos de tempo ele é maior e por quê?

APÊNDICE G – Questões IpC aplicadas na aula 9, 10 e 11

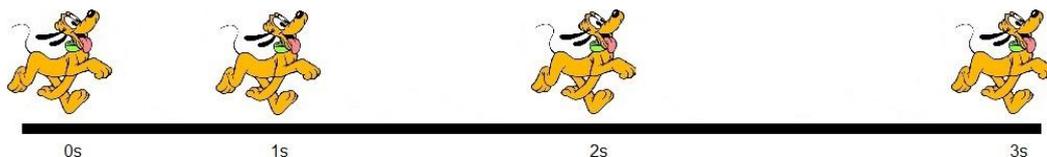
1. A figura abaixo apresenta o aumento da inclinação de um plano. Considerando a esfera que é largada da parte mais alta do plano, podemos dizer que²⁴:



- A) a esfera tem movimento com velocidade constante.
- B) a aceleração da esfera é a mesma independente da inclinação.
- C) a aceleração da esfera aumenta com o aumento da inclinação.
- D) a esfera percorre distâncias iguais em tempos iguais.

Resposta: letra C

2. Na imagem abaixo temos uma seqüência de imagens do *Pluto* a cada segundo. Em relação ao movimento realizado pelo *Pluto*, podemos dizer que²⁵:



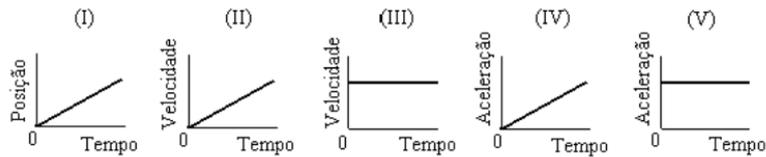
- A) É uniforme.
- B) É uniformemente variado.
- D) Tem velocidade decrescente.
- D) Tem velocidade constante.

Resposta: letra B

3. Considere os gráficos seguintes observando que o eixo das ordenadas pode representar diferentes grandezas²⁶:

²⁴ HEWITT, P. G.; Física Conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002.

²⁵ Questão adaptada de GOMES, L. Trabalho de Conclusão de Curso, IF-UFRGS, 2014.

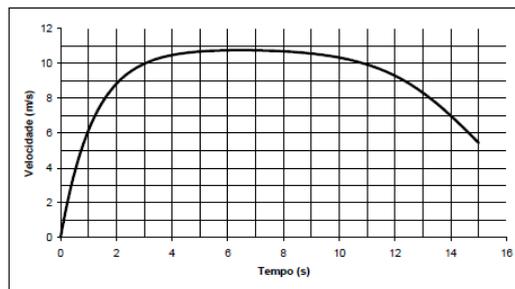


Qual(is) deles representa(m) um movimento com aceleração constante diferente de zero?

- A) I, II e IV
- B) I e III
- C) II e V
- D) Somente IV

Resposta: letra C

4. (ENEM-1998: adaptada) Em uma prova de 100m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo a VELOCIDADE do corredor é aproximadamente constante?

- A) Entre 0 e 1 segundo.
- B) Entre 1 e 5 segundos.
- C) Entre 5 e 8 segundos.
- D) Entre 8 e 11 segundos.

Resposta: letra D

²⁶ Questão adaptada de ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. ; MOREIRA, M. A. (2002).

APÊNDICE H – Atividade entregue aos alunos na Aula 12 e 13
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO MÉDIO EMÍLIO MEYER

NOMES: 1. _____ DATA: ___ / ___ / ____.

NOMES: 2. _____

Estudo dos Movimentos

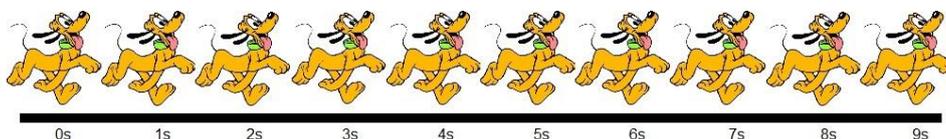
1²⁷) Tendo em mente o que estudou até agora, como você definiria *movimento*? Que tipos de *movimento* você conhece? Como poderia classificá-los?

Resposta: _____

2) Nas figuras abaixo é possível observar o movimento do *Pluto* em duas situações. Na situação 1 é apresentada a imagem *estroboscópica* dos instantes 0s a 9s. Na situação 2 a sequência de imagens é de 0s a 3s. Considerando as situações apresentadas;

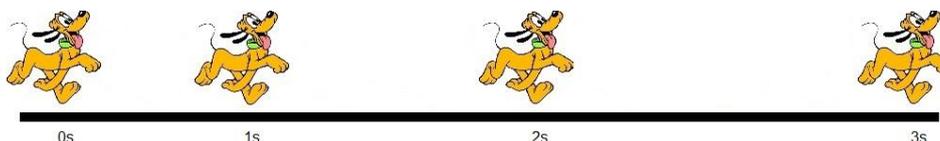
- Classifique os tipos de movimento, em MRU ou MRUV,
- Apresente por escrito como são as principais características; o deslocamento em relação ao tempo, velocidade e aceleração para as duas situações.

Figura 1: Situação 1



Resposta: _____

Figura 2: Situação 2



Resposta: _____

3²⁸) Qual a diferença entre:

²⁷ STEFANOVITS, A. (Org.). Ser Protagonista: Física. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

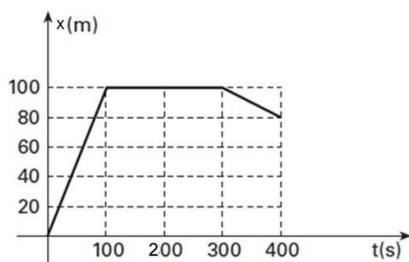
a) Velocidade e aceleração?

Resposta: _____

b) Velocidade constante e aceleração constante?

Resposta: _____

4.(FUVEST-Adaptada) O gráfico ilustra a posição x , em função do tempo t , de uma pessoa caminhando em linha reta durante 400 segundos.



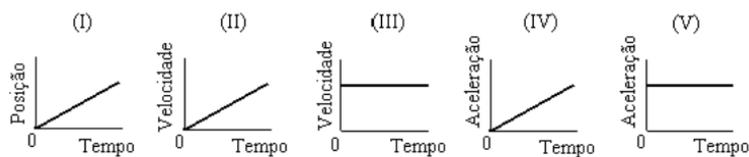
a) Escreva em qual intervalo de tempo a pessoa esteve parada ($v=0$).

b) Qual tipo de movimento (MRU ou MRUV) a pessoa descreveu durante o intervalo de 0 a 100s e de 300s a 400s.

c) Qual foi a distância total percorrida pela pessoa durante os 400s?

²⁸ STEFANOVITS, A. (Org.). Ser Protagonista: Física. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

5 (Araujo, Veit e Moreira, 2002-Adaptada²⁹). Considere os gráficos seguintes observando que o eixo das ordenadas pode representar diferentes grandezas:



a) Qual(is) deles representa(m) um movimento com aceleração constante diferente de zero? Justifique.

b) Qual(is) do(s) gráfico(s) corresponde a um movimento com velocidade constante diferente de zero? Justifique.

6. Com relação às aulas ministradas pelo estagiário, responda:

1) Você gosta de Física?

2) Você gostou das aulas ministradas pelo estagiário?

3) O que você mais gostou?

4) O que você menos gostou?

5) Quais foram suas maiores dificuldades?

²⁹ Araujo, I. S.; Veit E. A. & Moreira, M. A. (2002)

APÊNDICE I – Apresentação utilizada na Aula 1 e 2

ESTUDO DO MOVIMENTO

Professor-Estagiário: Anderson Castro
Turma 15

Um móvel que realiza um movimento uniforme percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.

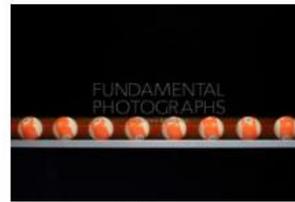


Imagem 1



Imagem 2

1

2

Um móvel que realiza um movimento uniforme percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.



Imagem 3

3

Considerando uma Velocidade Constante...

Módulo da Velocidade da Luz = 300.000.000 m/s

O que significa dizer que o módulo velocidade da Luz é constante?

A Luz viaja no espaço 300.000.000 metros a cada segundo.

4

Experimento Detonador de Bomba

O Objetivo do Experimento é medirmos o tempo que a bolha de ar que está confinada na mangueira leva para chegar ao topo.



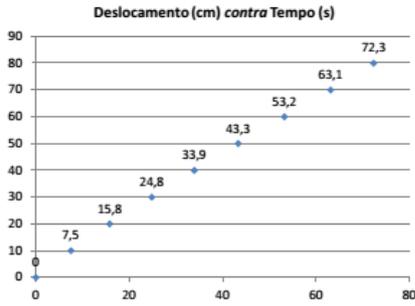
5

Dados do experimento

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) | Aproximações Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,000 | 0,00 |
| 20 | 10 | 7,5 | 1,333 | 1,33 |
| 30 | 20 | 15,8 | 1,266 | 1,26 |
| 40 | 30 | 24,8 | 1,210 | 1,21 |
| 50 | 40 | 33,9 | 1,180 | 1,18 |
| 60 | 50 | 43,3 | 1,155 | 1,15 |
| 70 | 60 | 53,2 | 1,128 | 1,13 |
| 80 | 70 | 63,1 | 1,109 | 1,11 |
| 90 | 80 | 72,3 | 1,107 | 1,11 |

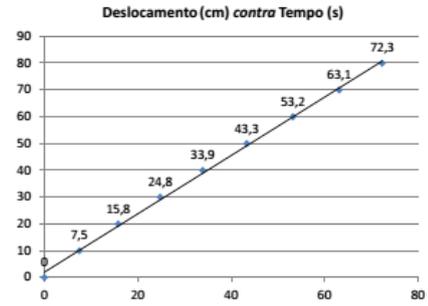
6

Dados do experimento



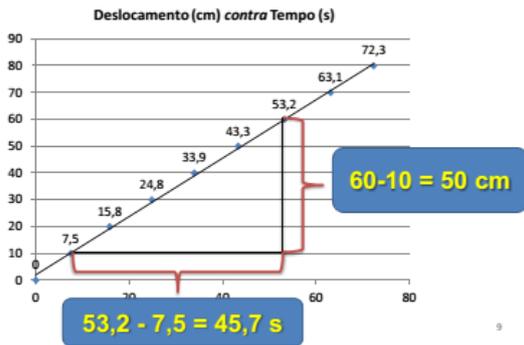
7

Dados do experimento



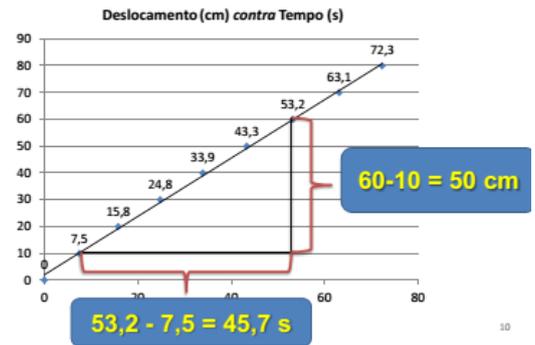
8

Dados do experimento



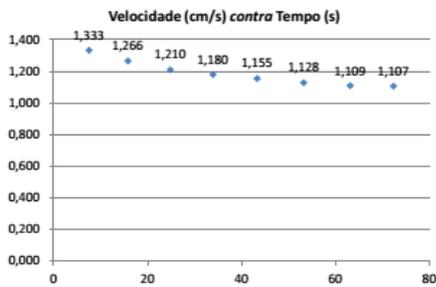
9

$$V = 50 \text{ cm} / 45,7 \text{ s} = 1,09 \text{ cm/s}$$



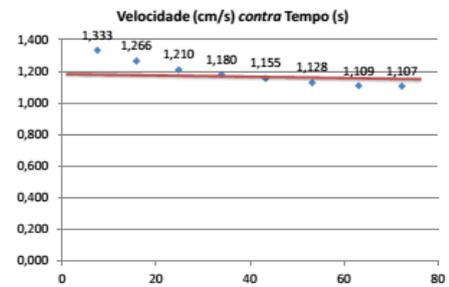
10

Dados do experimento



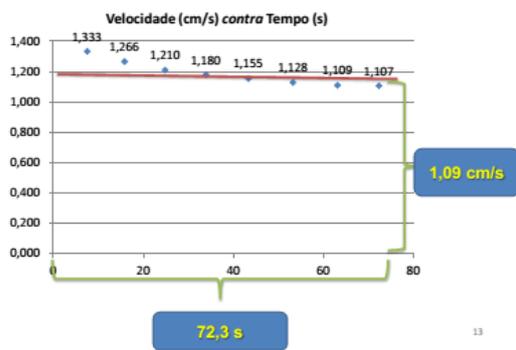
11

Dados do experimento



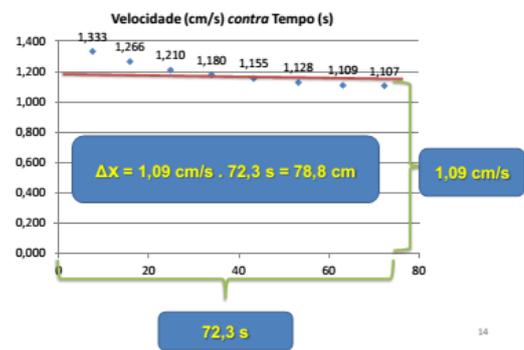
12

Dados do experimento



13

Dados do experimento



14

Referências, Imagens e Vídeos

- GASPAR, A. Compreendendo a Física. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2014.
- Imagem 1: Retirada de http://fphoto.photoshelter.com/image/I00002M_JGa0Rg4Y.
- Imagem 2: Retirada de <http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000JCigMysoHQ8/s/860/860/Fphoto-63490709B-6RM.jpg>.
- Imagem 3: Retirada de http://fphoto.photoshelter.com/image/I0000pGtu_xpGP0g.
- Vídeo: Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IWO3C7n7agp>. Acesso em 01 de Junho, 2016.

15

APÊNDICE J – Apresentação utilizada na Aula 3

Dados do Experimento

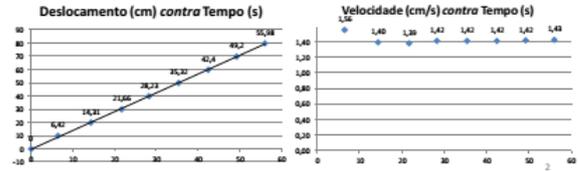
Aula 2

Grupo 1

Caroline
Fábio
Júlia C.
Vestici

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 6,42 | 1,56 |
| 30 | 20 | 14,31 | 1,40 |
| 40 | 30 | 21,66 | 1,39 |
| 50 | 40 | 28,23 | 1,42 |
| 60 | 50 | 35,22 | 1,42 |
| 70 | 60 | 42,40 | 1,42 |
| 80 | 70 | 49,20 | 1,42 |
| 90 | 80 | 55,98 | 1,43 |

| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,43 |
| Deslocamento | 80,05 |

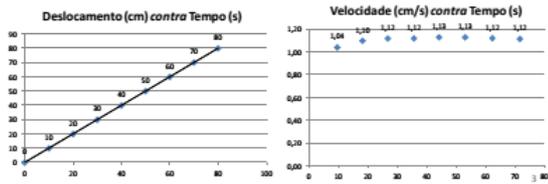


Grupo 2

Bryan
Nathália
Nickson
Patric

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 9,59 | 1,04 |
| 30 | 20 | 18,18 | 1,10 |
| 40 | 30 | 26,77 | 1,12 |
| 50 | 40 | 35,67 | 1,12 |
| 60 | 50 | 44,21 | 1,13 |
| 70 | 60 | 53,06 | 1,13 |
| 80 | 70 | 62,31 | 1,12 |
| 90 | 80 | 71,85 | 1,12 |

| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,11 |
| Deslocamento | 79,53 |

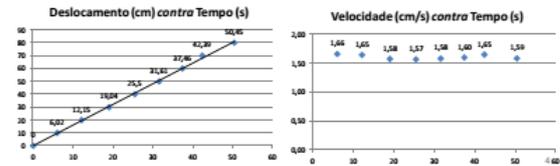


Grupo 3

Alycia Cavalli
Raquel Rosa
Maria Eduarda

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 6,07 | 1,66 |
| 30 | 20 | 12,15 | 1,65 |
| 40 | 30 | 18,04 | 1,68 |
| 50 | 40 | 25,50 | 1,57 |
| 60 | 50 | 31,61 | 1,58 |
| 70 | 60 | 37,86 | 1,60 |
| 80 | 70 | 42,39 | 1,65 |
| 90 | 80 | 50,45 | 1,59 |

| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,61 |
| Deslocamento | 81,22 |

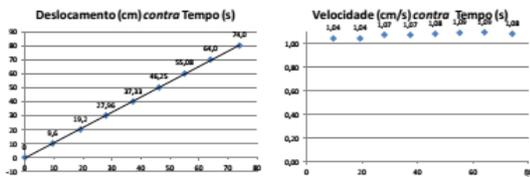


Grupo 4

Gabriela
Júlia
Christiane
Natalli

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 9,60 | 1,04 |
| 30 | 20 | 19,20 | 1,04 |
| 40 | 30 | 27,96 | 1,07 |
| 50 | 40 | 37,33 | 1,07 |
| 60 | 50 | 46,75 | 1,08 |
| 70 | 60 | 55,08 | 1,09 |
| 80 | 70 | 64,00 | 1,09 |
| 90 | 80 | 74,00 | 1,08 |

| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,07 |
| Deslocamento | 79,18 |

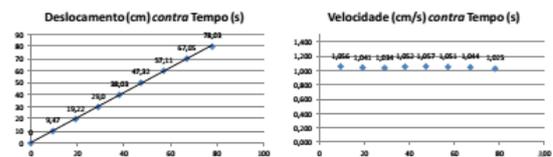


Grupo 5

Claudianne
Sabrina
Tatiane
Marca

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 9,47 | 1,056 |
| 30 | 20 | 19,22 | 1,041 |
| 40 | 30 | 29,60 | 1,038 |
| 50 | 40 | 38,63 | 1,052 |
| 60 | 50 | 47,32 | 1,057 |
| 70 | 60 | 57,11 | 1,051 |
| 80 | 70 | 67,25 | 1,044 |
| 90 | 80 | 78,03 | 1,025 |

| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,04 |
| Deslocamento | 81,15 |

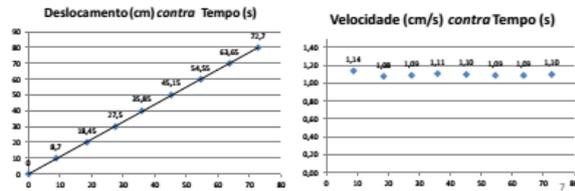


Grupo 6

Jéssica Gonaga
Jéssica R
Graça

| Posição (cm) | Deslocamento (cm) | Tempo (s) | Velocidade (cm/s) |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 10 | 0 | 0 | 0,00 |
| 20 | 10 | 8,70 | 1,14 |
| 30 | 20 | 18,45 | 1,08 |
| 40 | 30 | 27,50 | 1,09 |
| 50 | 40 | 35,85 | 1,11 |
| 60 | 50 | 45,15 | 1,10 |
| 70 | 60 | 54,55 | 1,09 |
| 80 | 70 | 63,65 | 1,09 |
| 90 | 80 | 72,30 | 1,10 |

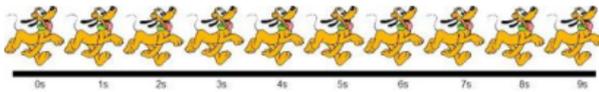
| | |
|------------------|-------|
| Velocidade média | 1,10 |
| Deslocamento | 78,07 |



Testes Conceituais

1. Proposição da questão
2. Tempo para os estudantes pensarem
3. Votação
4. Os estudantes convencem seus colegas
5. Explicação da Resposta

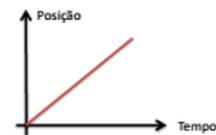
1. Na imagem abaixo temos uma sequência de imagens do Pluto a cada segundo. Em relação ao movimento realizado pelo Pluto, podemos dizer que :



- A) É Acelerado.
- B) Tem Velocidade Crescente.
- C) Tem Velocidade Constante.
- D) É Uniformemente Variado.

9

2. O gráfico abaixo representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação desse movimento?



- A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
- B) O objeto está se movendo com velocidade constante.
- C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
- D) O objeto não se move.

Referências

- Imagem adaptada: Retirada de <<http://www.coollady.ru/pic/0003/Pluto/21.jpg>>.
- Questão 1: Questão adaptada de GOMES, L. Trabalho de Conclusão de Curso, IF-UFRGS, 2014.
- Questão 2: Questão adaptada de ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. ; MOREIRA, M. A. (2002).
- GASPAR, A. Compreendendo a Física. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2014.

11

APÊNDICE K – Apresentação utilizada na Aula 4 e 5

Quais os tipos de movimentos que vocês conhecem?

1

Quais os tipos de movimentos que vocês conhecem?



Imagem 1



Imagem 2



Imagem 3



2



Imagem 5



Imagem 6

Estudo dos Movimentos

- É comum estudar as características dos movimentos do particular para o mais geral, isto é, do mais simples para o mais complexo.



Imagem 7



Imagem 8

3

• Um móvel que realiza um movimento uniforme percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.

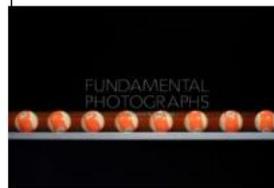


Imagem 9



Imagem 10

4

Movimento Uniforme

- Justifica-se analisar com mais detalhes os efeitos dos movimentos iniciando por aquele em que o valor da velocidade não varia.
- Uma Sonda Espacial pode se deslocar com valor absoluto de velocidade praticamente constante ao longo de um intervalo de tempo.

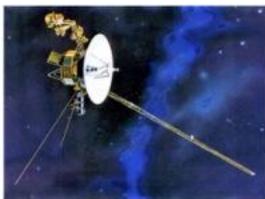


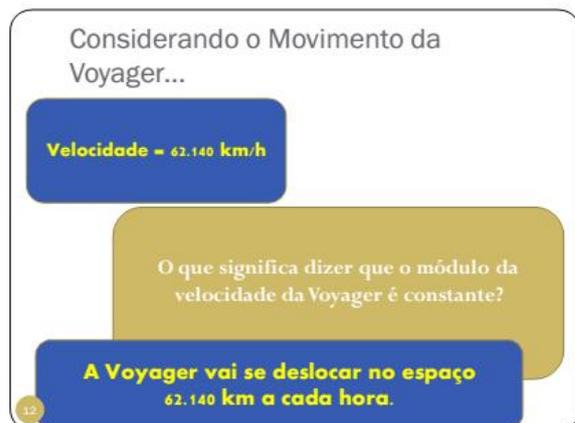
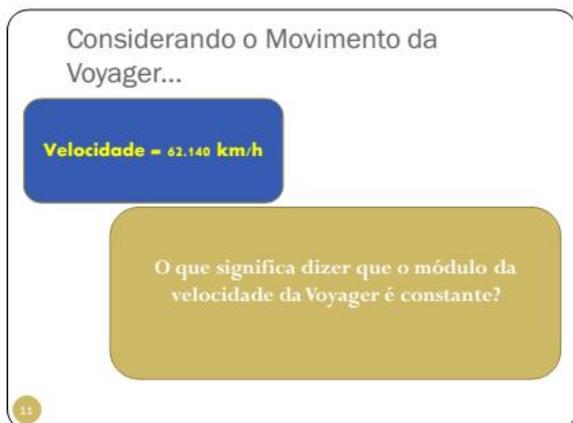
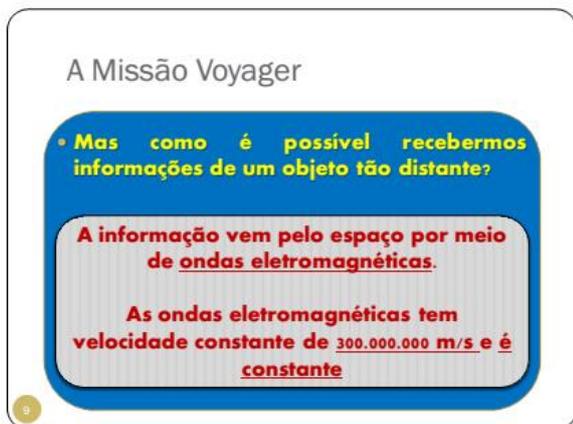
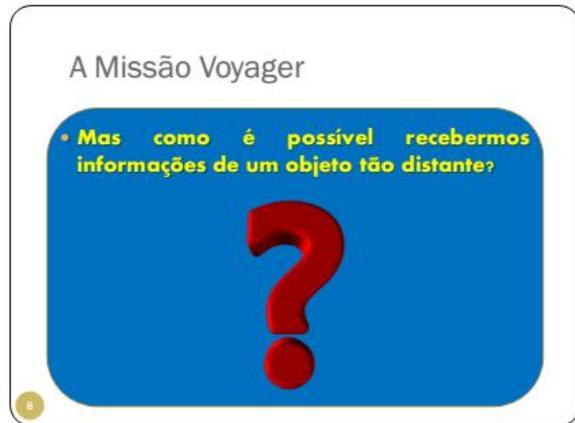
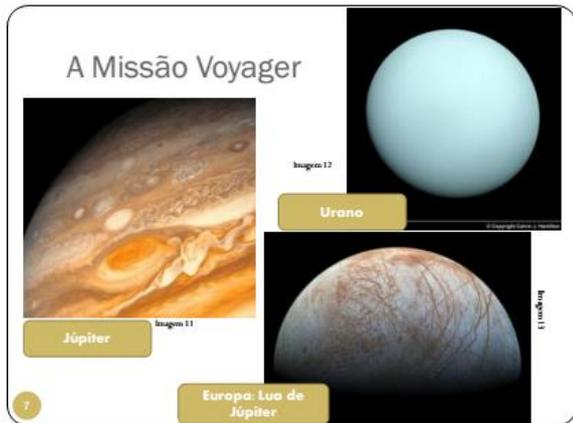
Imagem 10

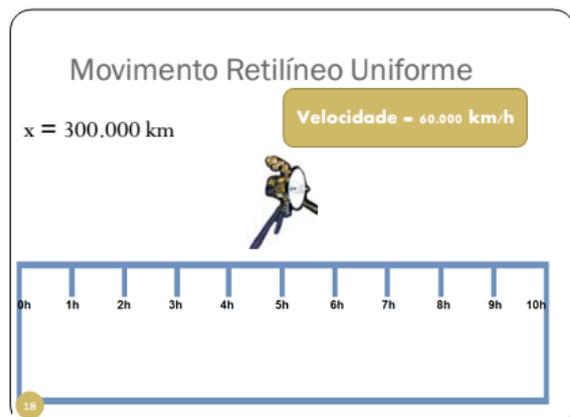
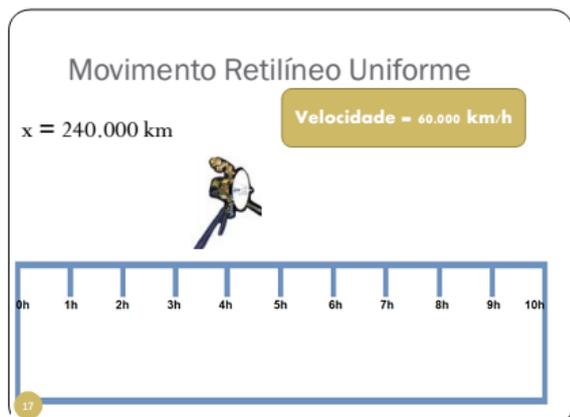
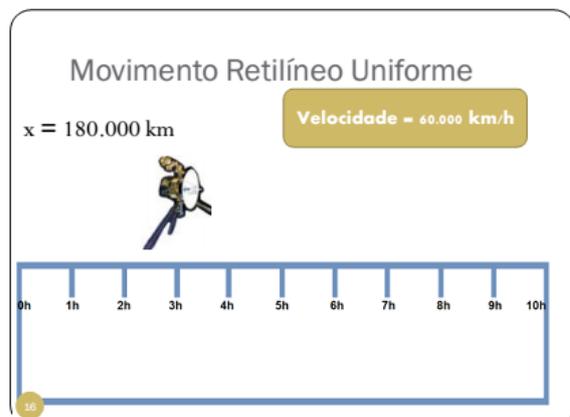
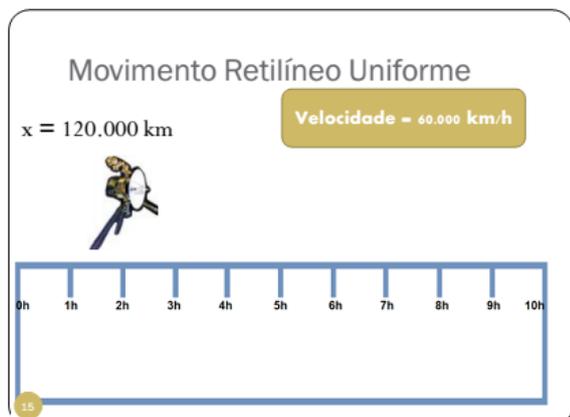
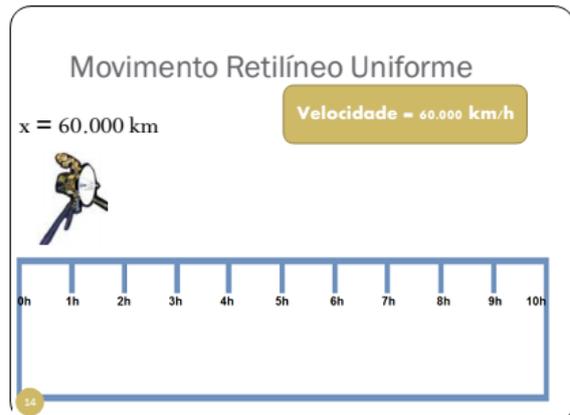
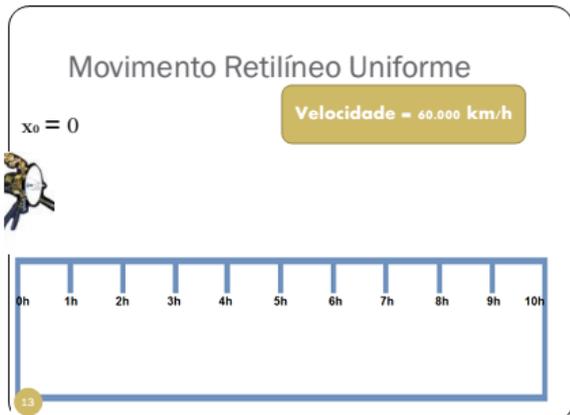
5

Reportagem sobre a Voyager 1

- Vídeo Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZiQ-VIoc5UQ>

6

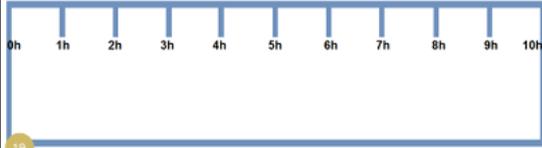




Movimento Retilíneo Uniforme

$x = 360.000 \text{ km}$

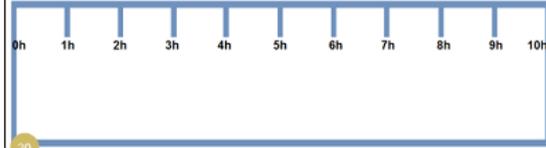
Velocidade = 60.000 km/h



Movimento Retilíneo Uniforme

$x = 420.000 \text{ km}$

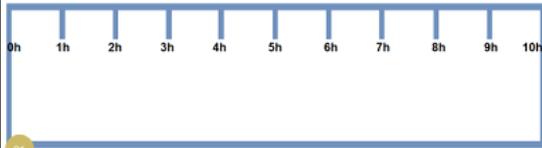
Velocidade = 60.000 km/h



Movimento Retilíneo Uniforme

$x = 480.000 \text{ km}$

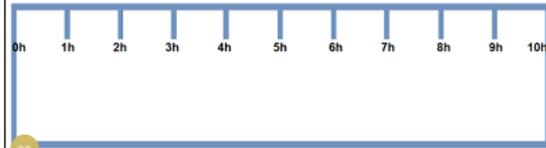
Velocidade = 60.000 km/h



Movimento Retilíneo Uniforme

$x = 540.000 \text{ km}$

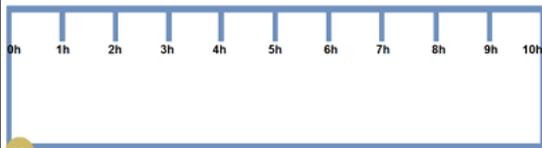
Velocidade = 60.000 km/h



Movimento Retilíneo Uniforme

$x = 600.000 \text{ km}$

Velocidade = 60.000 km/h



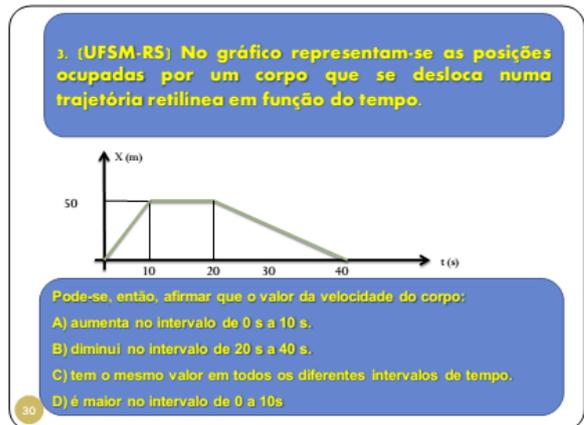
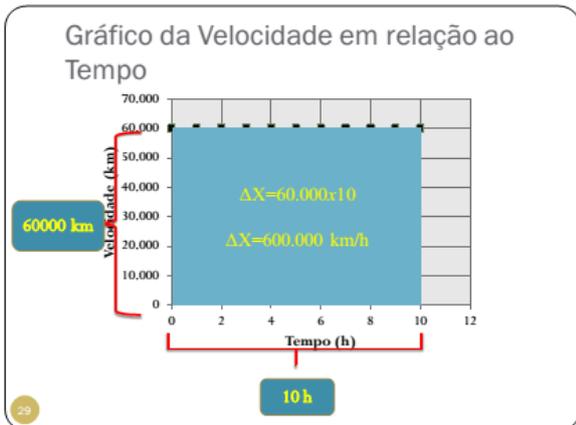
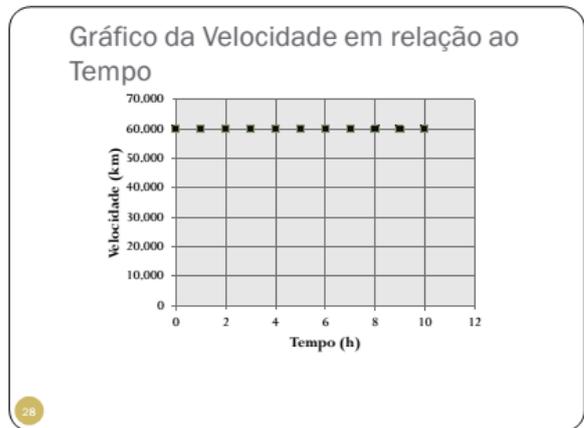
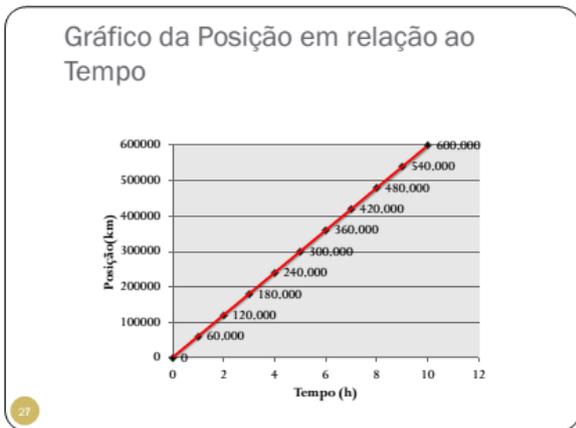
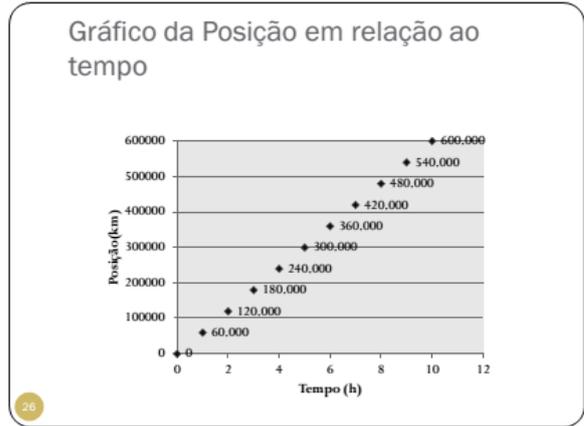
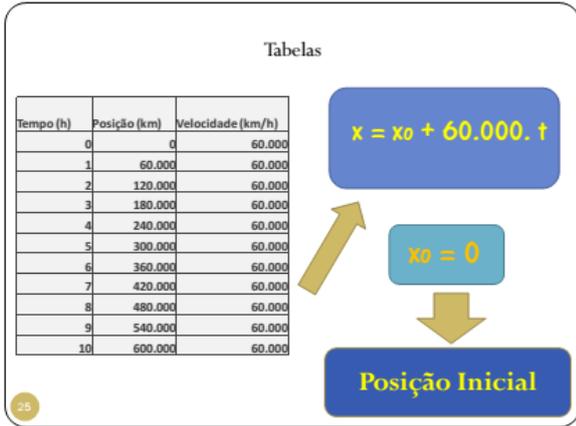
Tabelas

| Tempo (h) | Posição (km) | Velocidade (km/h) |
|-----------|--------------|-------------------|
| 0 | 0 | 60.000 |
| 1 | 60.000 | 60.000 |
| 2 | 120.000 | 60.000 |
| 3 | 180.000 | 60.000 |
| 4 | 240.000 | 60.000 |
| 5 | 300.000 | 60.000 |
| 6 | 360.000 | 60.000 |
| 7 | 420.000 | 60.000 |
| 8 | 480.000 | 60.000 |
| 9 | 540.000 | 60.000 |
| 10 | 600.000 | 60.000 |

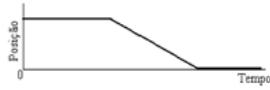
$x = x_0 + 60.000 \cdot t$



24



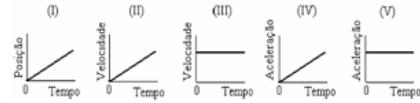
4. O gráfico abaixo descreve o movimento de um objeto. Qual sentença representa uma interpretação correta desse movimento.



- A) O objeto inicialmente não se move. Então, ele se move e finalmente para.
 B) O objeto inicialmente não se move. Então, ele desce um plano inclinado finalmente para.
 C) O objeto está se movendo com velocidade constante. Então, ele diminui sua velocidade e para.
 D) O objeto rola ao longo de uma superfície plana. Então, ele desce de um plano inclinado e finalmente para.

31

5. Considere os gráficos seguintes observando que o eixo das ordenadas pode representar diferentes grandezas:



Qual(is) destes gráficos representa(m) um movimento com velocidade constante?

- (A) I, II e IV
 (B) I e III
 (C) II e V
 (D) Somente IV

32

Referencias

- STEFANOVIS, A. Ser Protagonista: Física 2. 2. ed. São Paulo: Editora SM, 2013.
- Questão 3: Questão adaptada de ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. (2002).
- Questão 4: Questão adaptada de ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. (2002).
- Questão 5: Questão adaptada de ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. (2002).

33

Imagens e Vídeo

- Imagem 1: <http://controluniporparagel/wp-content/uploads/2014/02/DESPORTES-ATLETISMO-652x400.jpg>
- Imagem 2: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/1_ap_1_-_Tern_-_Cassulo_2008.jpg
- Imagem 3: <http://www.acadadalo.com.br/fotos/pt/71350-3.jpg>
- Imagem 4: http://file.globe.com/_api/112nd/cont/71QEM2W765J/AAAAAABIBI/AS6O6tdf6Gz/0600/casulo_650x760.jpg
- Imagem 5: <http://cda.gowall.com/images/cheatdo-casulo-640-480-2.jpg>
- Imagem 6: <http://e-modis-cache-d01.gowall.com/71Wc/7173/44/7134839149266972ca3465a1.jpg>
- Imagem 7: <http://101.com.br/cda.com/cheatdo-casulo-640-480-2.jpg>
- Imagem 8: <http://101.com.br/cda.com/cheatdo-casulo-640-480-2.jpg>
- Imagem 9: Retirada de <http://photoshot.com/imagens/000003M_1Casulo1.jpg>
- Imagem 10: <<http://www.ck12.org/cheatdo-casulo-640-480-2.jpg>>
- Imagem 11: Retirada de <http://cda.photoshot.com/imagens/000003M_1Casulo1.jpg>
- Imagem 12: <https://img4.globe.com/imagens/713078.jpg?L11&L=IMAGENS>
- Imagem 13: http://www.cvgg.net/atividades/atividades_casulo/atividades_casulo.jpg
- Imagem 14: <http://11.7.com/data/Item/200794AA/290BU/112/0119/D0007/SAB/11307/Item1-4.jpg>
- Vídeo disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=60-31u0R12>>, Acesso em 9 de Junho, 2016

34

APÊNDICE L – Apresentação utilizada na Aula 6, 7 e 8

ESTUDO DO MOVIMENTO

Turma 15
AULA 4

Um móvel que realiza um Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) percorre distâncias IGUAIS em intervalos de tempo iguais.

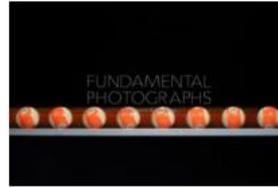


Imagem 1



Imagem 2

1

2

Um móvel que realiza um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) percorre distâncias DIFERENTE em intervalos de tempo iguais.



Imagem 1



Imagem 2

3

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

Thrust SSC (Thrust (Supersonic Car) é uma espécie de carro-foguete que em 15 de outubro de 1997, no deserto de Nevada, nos Estados Unidos, tornou-se o primeiro veículo terrestre a ultrapassar a velocidade do som, alcançando a fantástica velocidade de 341,1 m/s.



4

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

Thrust SSC (Thrust (Supersonic Car) é uma espécie de carro-foguete que em 15 de outubro de 1997, no deserto de Nevada, nos Estados Unidos, tornou-se o primeiro veículo terrestre a ultrapassar a velocidade do som, alcançando a fantástica velocidade de 341,1 m/s.



5



Imagem 5

6



O maior velocista da atualidade é o atleta jamaicano Usain Bolt, que se tornou famoso na Olimpíada de Pequim ao conquistar três medalhas de ouro e bater dois recordes olímpicos e um recorde mundial. Na última edição dos Jogos Olímpicos, realizados em Londres, 2012, Bolt levou o ouro novamente nas três provas de atletismo. Na ocasião, ele quebrou seu próprio recorde de Pequim e mais um recorde mundial, no revezamento dos 4 x 100m.



Imagem 6

Guepardo, o animal mais veloz do mundo, correndo atrás de presas alcança mais de 100 km/h

Usain Bolt, o homem mais veloz do mundo em 2012, vencedor das provas dos 100m e 200m nas Olimpíadas de Londres



Imagem 7

(Kantor, 2013)

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

Aceleração: É a taxa de variação da velocidade em relação ao tempo.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \frac{m}{s^2} = \frac{m/s}{s}$$

9

10

Referências

- KANTOR, C. A., PAOLIELLO, L. A., MENEZES, L. C., BONETTI, M. C., CANATO, O., ALVES, V. M., Física, 1ª Série: Ensino Médio: Livro do Professor. (Coleção Quanta Física; v.1) –2. Ed – São Paulo: Editora PEARSON, 2013.

Imagens e vídeos

- Imagem 1: Retirada de <http://photo.photoshelter.com/image/I00002M_JGa0Rg4Y>
- Imagem 2: https://www.kcet.org/sites/kl/files/atoms/article_atoms/www.kcet.org/updaily/socal_focus/assets/Up%2520Above%2520The%2520World%2520So%2520High.jpg
- Imagem 3: <http://i.imgur.com/iaWkPhQ.jpg>
- Imagem 4: <https://i.ytimg.com/vi/fr3H48v8eao/maxresdefault.jpg>
- Imagem 5: <http://amxxcs.ru/wp/IF7Jz9D.jpg>
- Imagem 6: <http://www.brasil247.com/images/9/cb/9cb8fda334e841a79c61619ba3ea85a6a88f03ad.jpg>
- Imagem 7: <https://cdnolympic.files.wordpress.com/2015/04/bolt.jpg?quality=100>
- Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ZIO-Vloe5UQ>

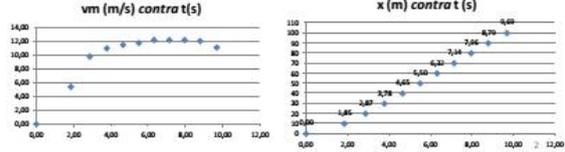
11

ESTUDO DO MOVIMENTO

Turma 15
AULA 5

Usain Bolt

| x (m) | t (s) | Δx (m) | Δt (s) | v ^m (m/s) | Δv (m/s) | a ^m (m/s ²) |
|-------|-------|----------------|----------------|----------------------|------------------|------------------------------------|
| 0 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 1,85 | 10 | 1,85 | 5,41 | 5,41 | 2,92 |
| 20 | 2,87 | 10 | 1,02 | 9,80 | 4,40 | 4,31 |
| 30 | 3,78 | 10 | 0,91 | 10,99 | 1,19 | 1,30 |
| 40 | 4,65 | 10 | 0,87 | 11,49 | 0,51 | 0,58 |
| 50 | 5,50 | 10 | 0,85 | 11,76 | 0,27 | 0,32 |
| 60 | 6,33 | 10 | 0,83 | 12,00 | 0,43 | 0,52 |
| 70 | 7,14 | 10 | 0,82 | 12,20 | 0,00 | 0,00 |
| 80 | 7,96 | 10 | 0,82 | 12,20 | 0,00 | 0,00 |
| 90 | 8,79 | 10 | 0,83 | 12,09 | -0,15 | -0,18 |
| 100 | 9,68 | 10 | 0,90 | 11,11 | -0,94 | -1,04 |



Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

Aceleração: É a taxa de variação da velocidade em relação ao tempo.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \frac{m}{s^2} = \frac{m/s}{s}$$

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

A velocidade de um corpo em MRUV varia uniformemente devido a aceleração ser constante. Com a função da velocidade em relação ao tempo sabendo a velocidade inicial (V₀) e a aceleração (a) podemos encontrar a velocidade do móvel em qualquer tempo.

$$V = V_0 + a \cdot t$$

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

A função da posição em relação ao tempo é importante, pois poderemos com ela encontrar a posição de um móvel em qualquer instante de tempo sabendo a posição inicial (X₀), a velocidade inicial (V₀) e a aceleração do móvel (a).

$$X = X_0 + V_0 \cdot t + 1/2 \cdot a \cdot t^2$$

Análise de Vídeos, podendo baixar no site gratuitamente em <http://physlets.org/tracker/>

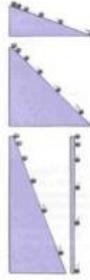


Testes Conceituais

1. Proposição da questão
2. Tempo para os estudantes pensarem
3. Votação
4. Os estudantes convencem seus colegas
5. Explicação da Resposta

7

1. A figura abaixo apresenta o aumento da inclinação de um plano. Considerando a esfera que é largada da parte mais alta do plano, podemos dizer que



- A) a esfera tem movimento com velocidade constante.
- B) a aceleração da esfera é a mesma independente da inclinação.
- C) a aceleração da esfera aumenta com o aumento da inclinação.
- D) a esfera percorre distâncias iguais em tempos iguais.

8

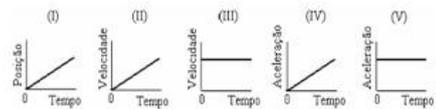
2. Na imagem abaixo temos uma sequência de imagens do Pluto em instantes de tempo iguais. Em relação ao movimento realizado pelo Pluto, podemos dizer que.



- A) É Uniforme.
- B) É Uniformemente Variado.
- C) Tem Velocidade Decrescente.
- D) Tem Velocidade Constante.

9

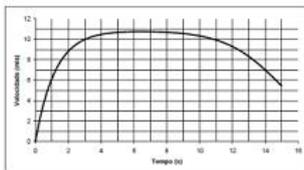
3. Considere os gráficos seguintes observando que o eixo das ordenadas pode representar diferentes grandezas:



Qual(is) deles representa(m) um movimento com aceleração constante diferente de zero?

- (A) I, II e IV
- (B) I e III
- (C) II e V
- (D) Somente IV

4. (ENEM) Em uma prova de 100m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo a VELOCIDADE do corredor é aproximadamente constante?

- A) Entre 0 e 1 segundo.
- B) Entre 1 e 5 segundos.
- C) Entre 5 e 8 segundos.
- D) Entre 8 e 11 segundos.

Referências

- Questão 1: HEWITT, O. G.; Física Conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- Questão 2: Questão adaptada de GOMES, L. Trabalho de Conclusão de Curso, IF-UFRGS, 2014
- Questão 3: Questão adaptada de ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. (2002).
- Questão 4: Adaptada ENEM/1998.
- GASPAR, A. Compreendendo a Física. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2014.

13

ANEXO 1 : Aula 1 e 2 – Atividade entregue aos alunos do Instituto Estadual Paulo da Gama



INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
PAULO DA GAMA
Portaria nº 307, de 11/12/2000- D.O. 12/12/2000
Av. Silvado, 555 Fone/ Fax: 33360611 CEP 91510-
100- Porto Alegre

Nome _____

Data: ___/___/___.

Diálogo entre o Tempo e o Movimento³⁰

-Oh amigo Movimento! Chegará o momento em que finalmente terei de te passar. Já pensaste que, se não passo, tu não existes?

-Como?! Eu determino o fim de nós dois! Sem movimento dos ponteiros, dos astros ou até o da suave queda de grãos de areia nas ampulhetas, não teriam como te encontrar...

-Nada disso, nobre amigo! Eu passo, a despeito de tudo... Apenas não teriam como me estimar.

-Mas, sem corpos em movimento, tudo estaria como antes...

-É verdade. Entretanto, quando nada muda, ficamos a esperar. E esperar nada mais é do que experimentar o tempo passar. Porém, existe apenas pelo que dizem de corpos em movimento: Estava aqui, depois ali e daqui a pouco não estará lá. Se não passo, deves comigo concordar, um corpo não estará em dois lugares.

-E se o rodopio da Terra cessar, o céu parar, os ventos não soprem mais? Se não fosse o movimento, o que Aristarco, Kepler, Galileu, Newton e muitos outros iriam estudar?

-Bem, parece chegada a hora de termos de concordar: somos igualmente importantes. Sinto pelo Espaço, que, pouco importante, fica sempre largado.

-Estás enganado. Se há Movimento, Espaço e Tempo são importantes.

-Mas o que é o tal Espaço, senão o nada entre um instante e outro, quando, é lógico, um movimento se dá?

-Os pensadores dizem que o Movimento é o senhor do Espaço e do Tempo...

-Estou convencido! Só mesmo pela Velocidade e pela Aceleração é que devemos lamentar... Mas, se me permites, nobre amigo, sobre elas nem quero comentar.

(PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. *Física. Movimentos em contextos pessoal, social, histórico: Livro do Professor*. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora FTD, 2010. p.69)

Discuta em grupo e responda às seguintes questões:

³⁰ PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. *Física. Movimentos em contextos pessoal, social, histórico: Livro do Professor*. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora FTD, 2010. p. 69-70

1. No início do debate, o *Tempo* e o *Movimento* julgam-se cada um mais importante que o outro. Que argumentos apresentaram e a que conclusão os dois chegaram?
2. Uma frase do Texto sintetiza bem o movimento e sua relação com o *Espaço* e o *Tempo*: “Estava aqui, depois estava ali e daqui a pouco não estarei lá”. Identifique nessa frase uma palavra que representa a ideia de:
 - a) Passagem de tempo;
 - b) O espaço ocupado, ou seja, posição no espaço (lugar).
3. Quais as maneiras de medida do tempo citadas no texto?
4. Cite outras maneiras de medir o tempo.
5. No relógio, os ponteiros se movem. E sobre as outras maneiras de medir o tempo (que você indicou na questão anterior), há alguma relação com o movimento? Explique.

ANEXO 2: Aula 3 e 4 – Atividade entregue aos alunos do Instituto Estadual Paulo da Gama



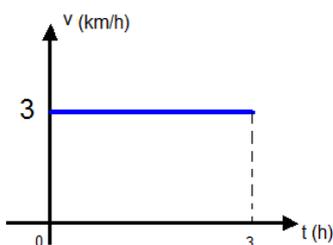
INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
PAULO DA GAMA
Portaria nº 307, de 11/12/2000- D.O. 12/12/2000
Av. Silvano, 555 Fone/ Fax: 33360611 CEP 91510-
100- Porto Alegre

Nome _____

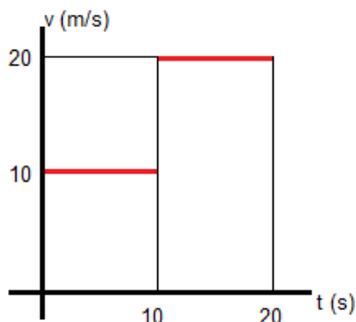
Data: ___/___/___.

Atividade³¹

1) Calcule o valor do deslocamento efetuado pelo móvel cujo movimento é descrito pelo gráfico a seguir.



2) Observe o gráfico a seguir, que representa a velocidade em relação ao tempo de uma moto em movimento retilíneo, e determine o valor do deslocamento dessa moto no intervalo de 0 a 20s.



3) Ao fazer uma viagem de carro entre duas cidades, um motorista observa que o valor de sua velocidade média foi de 60 km/h e que o veículo consumiu 1,0 litro de gasolina a cada 10 km. Responda às seguintes questões.

- Se durante a viagem o motorista gastou 30 L de gasolina, calcule o tempo de viagem.
- Sabendo que no tanque do carro havia 50 L, quantos quilômetros o motorista percorreu sem precisar reabastecer?
- O motorista pretende substituir seu carro por um modelo com motor mais potente, que consome 20% a mais de combustível. Caso estivesse com o carro novo e mantendo a

³¹ STEFANOVITS, A. (Org.). Ser Protagonista: Física. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. p.48-49. (Problemas 30, 33, 34 e 40)

velocidade de 60 km/h, quantos quilômetros ele percorreria com os mesmos 50 L de gasolina?

d) Em cidades grandes, o trânsito em geral é congestionado, e os limites de velocidade costumam ser baixos. Em sua opinião, vale a pena o motorista de uma grande cidade comprar um carro cuja principal vantagem sejam as altas velocidades? Justifique sua resposta e discuta se há ou não uma supervalorização cultural das altas velocidades.

4) Uma moto mantém sua velocidade praticamente constante ao longo de uma rodovia, em movimento progressivo com valor da velocidade média de 60 km/h durante 6 min.

a) Construa o gráfico da velocidade em função do tempo.

b) Determine o valor do deslocamento da moto durante seu trajeto.

ANEXO 3: Questionário respondido pelos alunos³²

Nome:

Idade:

- 1) Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?
- 2) Você gosta de Física? Comente sua resposta.
- 3) “Eu gostaria mais de Física se...” complete a sentença.
- 4) O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
- 5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- 6) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.
- 7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- 8) Você trabalha? Se sim, em quê?
- 9) Qual profissão você pretende seguir?
- 10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

³² Questionário elaborado por Ives Solano Araujo, professor responsável pela disciplina de Estágio de Docência no IF, UFRGS, 2016/1.

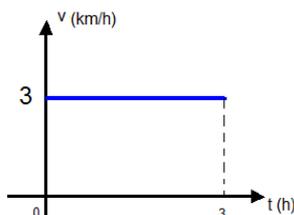
ANEXO 4 – Atividade entregue aos alunos para realização extraclasse na Aula 9, 10 e 11

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO MÉDIO EMÍLIO MEYER

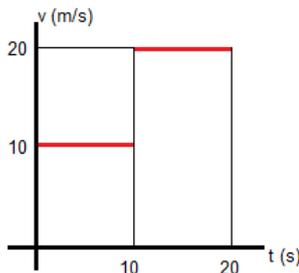
NOME: _____ **DATA:** __/__/__

Atividade³³

1) Calcule o valor do deslocamento efetuado pelo móvel cujo movimento é descrito pelo gráfico a seguir.



2) Observe o gráfico a seguir, que representa a velocidade em relação ao tempo de uma moto em movimento retilíneo, e determine o valor do deslocamento dessa moto no intervalo de 0 a 20s.



3) Ao fazer uma viagem de carro entre duas cidades, um motorista observa que o valor de sua velocidade média foi de 60 km/h e que o veículo consumiu 1,0 litro de gasolina a cada 10 km. Responda às seguintes questões.

- Se durante a viagem o motorista gastou 30 L de gasolina, calcule o tempo de viagem.
- Sabendo que no tanque do carro havia 50 L, quantos quilômetros o motorista percorreu sem precisar reabastecer?
- O motorista pretende substituir seu carro por um modelo com motor mais potente, que consome 20% a mais de combustível. Caso estivesse com o carro novo e mantendo a velocidade de 60 km/h, quantos quilômetros ele percorreria com os mesmos 50 L de gasolina?

³³ STEFANOVITS, A. (Org.). Ser Protagonista: Física. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. p.48-49. (Problemas 30, 33, 34 e 40)

d) Em cidades grandes, o trânsito em geral é congestionado, e os limites de velocidade costumam ser baixos. Em sua opinião, vale a pena o motorista de uma grande cidade comprar um carro cuja principal vantagem sejam as altas velocidades? Justifique sua resposta e discuta se há ou não uma supervalorização cultural das altas velocidades.

4) Uma moto mantém sua velocidade praticamente constante ao longo de uma rodovia, com módulo da velocidade igual a 60 km/h durante 6 min.

a) Construa o gráfico da velocidade em função do tempo.

b) Determine o valor do deslocamento da moto durante seu trajeto.