

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**INSTITUTO DE FÍSICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**O ATLETISMO COMO SITUAÇÃO PARA O ENSINO DA CINEMÁTICA**

**Fernando Costa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Neusa Teresinha Massoni.

**Porto Alegre  
2015/2**

*Embora os mestres e os livros sejam  
auxiliares necessários, é do esforço  
próprio que se conseguem os mais  
completos e brilhantes resultados.*

James Robert Davis (Jim Davis)

## RESUMO

Este trabalho apresenta a descrição da experiência didática ocorrida na disciplina de Estágio de Docência em Física, realizada no segundo semestre do ano de 2015. O local escolhido para a efetivação das observações e regência foi o Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As atividades desenvolvidas ao longo da disciplina consistiram em observações das aulas dos professores de Física durante 26 (vinte e seis) períodos e a regência em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, durante 14 (quatorze) períodos. Para o ensino de Cinemática, foi utilizado como referencial teórico a teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e o referencial metodológico *Peer Instruction*, baseado na criação de situações interativas. Para a aplicação de tais teorias no ensino de Física, utilizou-se o mundo dos esportes, principalmente o atletismo, como pano de fundo. Isso possibilitou que os estudantes colocassem os ensinamentos em prática durante as Olimpíadas Colegiais, que coincidiram com o final da regência. Como consequência houve um maior interesse em estudar Ciências.

**Palavras chave:** Cinemática. Atletismo. Ensino de Ciências. Física. Vergnaud.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos meus colegas da Licenciatura em Física que sempre me incentivaram a continuar a caminhada rumo a formatura, mesmo nos momentos de total desilusão com a carreira docente.

A todos os funcionários do Colégio de Aplicação da UFRGS pela recepção e acolhida para a realização do estágio, em especial aos Professores de Física que permitiram a observação de suas aulas, principalmente aos Professores Daniel Flach e Rafael Vasques Brandão por toda ajuda e disposição que tiveram para comigo.

A todos os alunos (meus guerreiros e guerreiras) da Turma 101 pelo carinho que tiveram comigo. Vou sentir saudades de vocês, pois passamos momentos memoráveis na sala de aula, no Laboratório e principalmente na Olimpíada Colegial, onde pudemos mostrar que os “fracos” podem vencer os “fortes” com o auxílio da Ciência.

Aos admiráveis professores do Instituto de Física da UFRGS que muito me inspiraram no aprendizado de Ciências: Luiz Fernando Ziebell, Acirete Souza da Rosa Simões, Henri Ivanov Boudinov, Mário Norberto Baibich, Flávio Horowitz, Ricardo Eugênio Francke Sandoval, Jorge Ricardo Ducati e Cláudio Schneider.

As não menos admiráveis professoras: Eliane Ângela Veit, Sandra Denise Prado e Magale Elisa Brückmann.

Eliane, você foi uma referência para todos os alunos do curso de Licenciatura. O seu rigor acadêmico ajudou a formar bons profissionais.

Magale, muito obrigado por toda a sua dedicação, paciência e exigência que teve comigo. Sou grato por todo seu tempo despendido na procura de respostas para meus questionamentos (mesmos que esses não envolvessem Física!).

Sandra, você foi uma grande inspiração para o estudo da Física. Sempre sorrindo, ensinou-me que há muitas maneiras de avaliar um aluno. Carinhosa no trato com todos, és um exemplo do professor moderno.

Claro, não posso deixar de agradecer a incansável e extremamente dedicada, Neusa Teresinha Massoni, que dedicou muitas horas do seu precioso tempo para a melhoria desse trabalho. Obrigado pela paciência que teve com todos nós (especialmente comigo!). Obrigado pelos conselhos, críticas, sugestões e incentivo!

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                  | 6  |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO.....          | 7  |
| 2.1. Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud..... | 8  |
| 2.2. Método <i>Peer Instruction</i> .....           | 11 |
| 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COLÉGIO.....           | 14 |
| 3.1. Características da Turma 101.....              | 16 |
| 3.2. Caracterização dos Professores.....            | 17 |
| 4. RELATOS DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS.....        | 23 |
| 5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA.....        | 56 |
| 6. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS.....              | 88 |

### ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| Anexo 1 - <i>Shanghai Levitation Train</i> .....               | 94 |
| Anexo 2 - Autorização do Professor Mário Norberto Baibich..... | 97 |

### APÊNDICES

|   |     |
|---|-----|
| Apêndice 1 - Fotografias do Colégio de Aplicação da UFRGS.....                            | 98  |
| Apêndice 2 - Questionário sobre atitudes dos alunos frente à Física .....                 | 102 |
| Apêndice 3 - Gráficos que ilustram as repostas dos alunos ao Questionário.....            | 103 |
| Apêndice 4 - Material de apoio sobre Conceitos Básicos da Cinemática.....                 | 106 |
| Apêndice 5 - Desafios.....  | 108 |
| Apêndice 6 - Fotografias da pista de corrida.....   | 109 |
| Apêndice 7 - Aplicativo gratuito para <i>smartphone Velocímetro: Speed Gun</i> .....      | 110 |
| Apêndice 8 - Lista 1: exercícios sobre deslocamento e distância percorrida.....           | 111 |
| Apêndice 9 - Lista 2: exercícios sobre velocidade.....                                    | 115 |
| Apêndice 10 - Lista 3: exercícios sobre aceleração.....                                   | 118 |
| Apêndice 11 - Fotografia da lousa com os resultados da atividade de campo.....            | 121 |
| Apêndice 12 - Experimento <i>Creme Dental para Gigantes</i> .....                         | 122 |
| Apêndice 13 - Interpretando conceitos e gráficos com Método <i>Peer Instruction</i> ..... | 126 |
| Apêndice 14 - Lista Pré Prova.....  | 130 |
| Apêndice 15 - Prova.....  | 135 |

|   |     |
|---|-----|
| Apêndice 16 - Fotografias da Olimpíada do Colégio de Aplicação (OCA)..... | 139 |
| Apêndice 17 - Fotografias da camiseta usada pelo autor na OCA.....        | 145 |

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, que é requisito obrigatório para a conclusão do Curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), é produto de um relatório do estágio supervisionado, que visa proporcionar experiência ao graduando em sala de aula. Consta de duas partes: observações e monitoria em alguma escola de Ensino Médio e, após, a Regência em uma das turmas observadas.

Inicialmente, observei 26 (vinte e seis) períodos de aula (com duração de 45 minutos cada) com quatro diferentes professores de Física, no Colégio de Aplicação da UFRGS - CAp (fotografias do Colégio e de suas dependências encontram-se no Apêndice 1 - Figuras de 1 a 7). Em algumas dessas aulas, também auxiliei os alunos na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas, atividade chamada de monitoria. Esse período serve para que os futuros professores tenham a oportunidade de familiarizar-se com as turmas a fim de escolher uma delas para fazer sua regência. Também foi nesse período que me habituei com a rotina do colégio.

Logo após ter sido completado o período de observações e monitorias, iniciei o período de regência, que constou de aulas ministradas por mim na turma escolhida (Turma 101 do primeiro ano do Ensino Médio). Foram 14 (quatorze) períodos (também de 45 minutos de duração), onde pude colocar em prática o planejamento de aulas que foram apresentadas nos encontros semanais que tive com meus colegas da disciplina de Estágio de Docência em Física e com a Professora Orientadora. Nesses encontros fazíamos os chamados “micro episódios de ensino”, onde apresentávamos os planos de aulas para serem analisados e eventualmente ajustados antes de enviá-los para o professor titular da turma de estágio, a fim de serem aprovados ou não.

A seguir, descrevo o referencial teórico que utilizei para o preparo das aulas, o embasamento metodológico, as características gerais do CAp, a caracterização dos professores que observei e da turma em que fiz a regência. Os relatos de observações e monitorias, os planos de aula e os relatos de regência, as conclusões e comentários finais são apresentados nos capítulos seguintes e, ao final, os apêndices e anexos com todo o material que utilizei nas aulas ministradas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

O fazer do Professor confronta-se com uma realidade cada vez mais distinta daquela que serviu de pano de fundo para o surgimento dos atuais métodos de ensino. Em um país que sofre as consequências de uma série de problemas estruturais, a educação é um dos setores mais atingidos, ficando aquém do esperado, de forma geral.

Se focarmos em alguns aspectos que envolvem o ensino nas escolas públicas brasileiras, perceberemos que existem inúmeras lacunas em vários sentidos. Corroborando para isso, do ponto de vista tecnológico, a evolução técnica e tecnológica é tão rápida que se torna difícil, principalmente para os jovens, manterem-se focados em algo por muito tempo e absorverem a grande quantidade de novas informações que surgem a todo instante.

Uma das dificuldades observadas, e que serviu de norte durante o desenvolvimento deste, e de tantos outros trabalhos acadêmicos no âmbito pedagógico, foi uma notável falta de interesse e motivação dos alunos diante do ensino de conteúdos pelo Professor. A necessidade de aprender ao invés de decorar, de absorver e entender ao invés de seguir um raciocínio pronto ou a execução de passos automáticos para a resolução de tarefas, coloca-se como um permanente desafio.

Para a comunidade docente colocam-se vários questionamentos: o que fazer para modificar esta situação? Como captar o interesse e a atenção dos “novos alunos”? Como fazer com que eles realmente aprendam a matéria de ensino? É preciso modificar o modo atual de lidar com o ensino e com essa “nova juventude”? Essas e outras perguntas devem nortear todos os Professores, pois assim buscarão, em sua trajetória, adequar constantemente as estratégias de ensino às novas necessidades dos alunos, contribuindo para a melhoria da educação.

Diante de tal cenário e da necessidade de mudança, escolhi adotar como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e como metodologia de ensino, o modelo *Peer Instruction*.



## 2.1. Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud

Gèrard Vergnaud é psicólogo e Diretor de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) na França. A base de sua teoria está fundamentada em Piaget que traz o sujeito-ação como foco. Vergnaud amplia e promove um novo rumo ao foco piagetiano que passa ser no sujeito-em-situação, procurando dar resposta ao centro de seu debate que é como o sujeito aprende enfrentando determinadas situações.

De acordo com Carvalho e Aguiar (2008), as pesquisas desses dos dois teóricos tornam-se complementares ao se analisar a óptica das intervenções didáticas em sala de aula. A partir do foco no sujeito em situação proposto por Vergnaud, é possível compreender melhor a evolução dos sujeitos frente ao aprendizado e também planejar de forma mais adequada intervenções que estejam de acordo com as características dos conteúdos que serão estudados. Vergnaud considera que o desenvolvimento cognitivo é influenciado pelo conteúdo de ensino.

A partir do legado de Vygotsky, Vergnaud produziu sua Teoria dos Campos Conceituais. Para Vergnaud campo conceitual denomina:

[...] um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição. (VERGNAUD *apud* MOREIRA, 2006, p. 1)

No contexto da Física, o Eletromagnetismo e a Termodinâmica, por exemplo, são exemplos práticos de campos conceituais.

A sua teoria psicológica pressupõe que o conhecimento se organiza em campos conceituais e afirma, de acordo com Carvalho e Aguiar (2008, p. 211), "*que o ponto fundamental da cognição é o processo de conceitualização do real [...] e que o objeto de ensino influencia fortemente a forma como o conhecimento é construído por parte do estudante*". Em outras palavras, o desenvolvimento cognitivo depende fortemente de situações oferecidas pelo Professor, que é mediador no processo da conceitualização específica dos alunos.

Para Vergnaud, situações são tarefas que dão sentido aos conceitos, que por sua vez tornam-se relevantes a partir de uma série de situações, pois um conceito não se origina de um só tipo de situação e nem uma situação pode ser tratada com um único conceito. O significado de conceito é sistematizado sob três aspectos:

(S) conjunto de situações que dão sentido ao conceito (referente do conceito); (I) conjunto de invariantes que podem ser reconhecidos e usados pelos sujeitos para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto (significado do conceito) e (R) conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para indicar esses invariantes e, conseqüentemente, representar as situações e os procedimentos para lidar com elas (significante). (VERGNAUD *apud* MOREIRA, 2006, p. 2).

No processo de ação do sujeito que se confronta com uma situação específica, Carvalho e Aguiar (2008, p. 215) dizem que “*frente a uma determinada situação, o sujeito age segundo as representações que dela faz, sendo o esquema o elo entre as representações e a sua conduta*”.

Para Moreira (2006), através dos esquemas podem-se encontrar os pontos centrais do desenvolvimento intelectual que transformam a ação de cada sujeito em ação efetiva. Eles podem ser de várias naturezas como esquemas verbais, interações individuais ou sociais etc. Definido por Piaget, o conceito de esquema é considerado por Vergnaud como uma das heranças mais importantes para sua teoria. “*O desenvolvimento cognitivo pode ser interpretado como consistindo, sobretudo, no desenvolvimento de um vasto repertório de esquemas afetando esferas muito distintas da atividade humana*”, (MOREIRA, 2006, p. 4). Na perspectiva de Vergnaud, professores são mediadores. Sua tarefa é a de ajudar os alunos a desenvolver seu repertório de esquemas e representações (VERGNAUD *apud* MOREIRA, 2006, p. 5):

Desenvolvendo novos esquemas, os alunos tornam-se capazes de enfrentar situações cada vez mais complexas. A linguagem e os símbolos são importantes nesse processo. Os professores usam palavras e sentenças para explicar, formular questões, selecionar informações, propor metas, expectativas, regras e planos. Contudo, sua ação mediadora mais importante, na ótica de Vergnaud, é a de prover situações de aprendizagem frutíferas para os estudantes (*ibid.*). Tais situações devem ser cuidadosamente escolhidas, ordenadas, diversificadas, apresentadas no momento certo e dentro da zona de desenvolvimento proximal. (MOREIRA, 2006, p. 5)

É precisamente este aporte que procurei utilizar da teoria de Vergnaud, ou seja, ela forneceu *insights* para refletir, selecionar e ordenar situações de aprendizagem novas e que colocassem os estudantes diante da necessidade de

adquirir novos conceitos (conceitualizar na acepção de Vergnaud) para dar conta dessas situações-problema. Estes aspectos serão retomados na apresentação dos Planos de Aula que compõem o presente trabalho.

A teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud é apresentada no mapa conceitual a seguir:

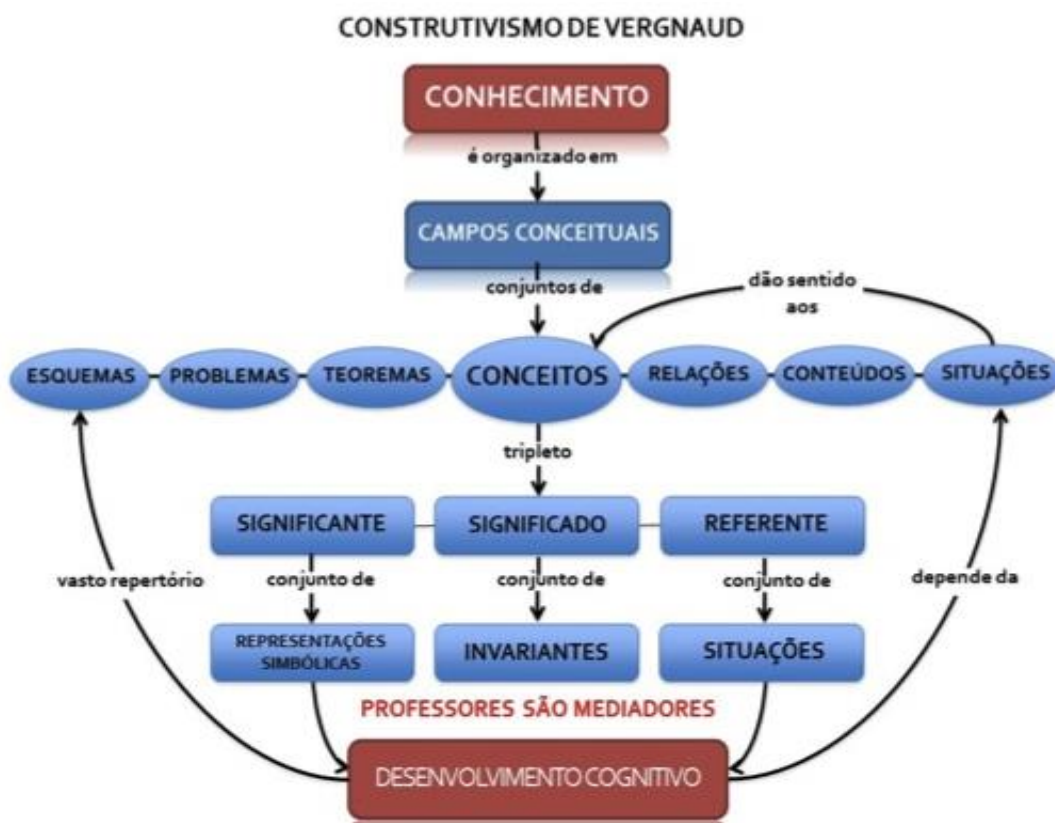


Figura 1: Mapa Conceitual Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud

## 2.2. Método *Peer Instruction*

O método *Peer Instruction* que na tradução livre do inglês quer dizer “Instrução entre Pares” ou “Instrução pelos Colegas”, foi criado pelo Professor de Física da Universidade de Harvard Eric Mazur e divulgado no Brasil por Araujo & Mazur (2012). Nos anos 90, depois de um longo período lecionando em Harvard, Mazur começou a questionar o seu método de ensino a partir da convicção de que a disciplina de Física Introdutória (disciplina por ele lecionada à época) é uma das grandes frustrações e descontentamento na vida dos estudantes universitários. Mazur principalmente questionou o modo como a Física Introdutória era ensinada:

Embora os métodos convencionais do ensino da física tenham produzido grandes cientistas e engenheiros, são muitos os alunos que se sentem desmotivados com a abordagem convencional. Qual é então o problema? (MAZUR, 2007, p. 56).

O Professor Mazur, então, constatou que os alunos poderiam responder a problemas convencionais corretamente, mas através da via errada: decorando fórmulas e problemas padrão ao invés de compreenderem de fato a matéria. Isso o levou a crer que até mesmo os professores mais experientes podem estar totalmente enganados ao acreditarem que seus alunos realmente assimilaram o que lhes foi dito. Do mesmo modo os alunos, creem que aprenderam mas na verdade guiam-se por uma “receita de bolo” que não funciona quando precisam raciocinar para resolver o problema de outra maneira. Por essa razão introduziu estratégias novas em suas aulas que culminaram no *Peer Instruction*.

O método *Peer Instruction* tem como base a interatividade e o questionamento em sala de aula, afastando-se da simples transmissão da informação, modelo convencional puramente expositivo e unidirecional, ainda muito utilizado até hoje. Segundo Araujo e Mazur (2012) o *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas é uma proposta de engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física (de ciências, em geral) e pode contribuir para a melhoria na formação profissional e acadêmica, assim como para evitar a evasão escolar.

Seguindo os passos do próprio criador do método (Mazur, 2007), basicamente, o método funciona da seguinte maneira: dias antes da aula, o Professor disponibiliza algum material para que os alunos possam fazer a leitura fora da sala de aula. Já em aula, pressupondo que os alunos realizaram a leitura proposta, primeiro apresenta-se um tópico/tema da aula brevemente através de

explicação curta; em seguida propõe-se uma questão conceitual – *ConcepTest* – relativa ao tema. A questão deve ser respondida individualmente e para isso é necessário usar alguma ferramenta que pode ser um dispositivo eletrônico *clickers* ou simples cartões de respostas (*flashcards*), por exemplo, para realizar a votação, após um (1) minuto de reflexão.

Se o nível de acertos for inferior a 30% o tópico deve ser retomado e explicado mais detalhadamente, com outras palavras, pelo Professor que após aplica nova questão conceitual repetindo o processo. Se ficar entre 30-70%, os alunos devem discutir entre si, a fim de “convencer” uns aos outros de que suas respostas são adequadas, e é nessa interação social que ocorre aprendizagem com os colegas. Após computar as respostas, o Professor faz uma breve discussão explicando a resposta correta para a questão projetada. Se a maioria dos alunos responde corretamente à questão conceitual, a aula pode transcorrer para o tópico seguinte.

Em suma, de acordo com Reis (2011), os benefícios da utilização do método *Peer Instruction* encontram-se no estímulo proporcionado aos alunos, que são incitados a pensar e a promover um debate coletivo e no intercâmbio constante entre os colegas, promovendo habilidade de reflexão, entendimento total do conceito e um despertar de interesse pela aula.

O método *Peer Instruction* é apresentado no fluxograma a seguir:



Figura 2: Fluxograma Método *Peer Instruction*

A utilização da metodologia *Peer Instruction* e do referencial teórico de Vergnaud visaram promover o desenvolvimento mais assertivo do processo de ensino-aprendizagem em Física, delimitado neste trabalho. A junção das duas, teoria e metodologia, a meu ver, tendeu a ser muito eficaz em prol da melhoria do ensino mediado pelo Professor, frente a tantos obstáculos que surgiram ao longo caminhada.

### 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COLÉGIO

O Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi a instituição escolar escolhida para realizar as observações, monitorias e a minha regência.

Ele teve sua fundação em 1964 pela professora, e primeira diretora da escola, Graciema Pacheco, a partir do Decreto-Lei 9.053 de 12 de março de 1946. Inicialmente foi criado como escola laboratório para as Faculdades de Filosofia, Letras e Ciências, ocupando salas do prédio central da Faculdade de Filosofia até o ano de 1971. Foi nesse ano que o CAp mudou suas instalações para o prédio da Faculdade de Educação (FACED), passando a pertencer à essa Faculdade e atuando no ensino de educação primária e média. Depois deste longo período ocupando o espaço de algumas faculdades da UFRGS, o CAp finalmente conquistou um lugar próprio no Campus do Vale da UFRGS.<sup>1</sup>

Atualmente o CAp encontra-se no prédio 43815 do Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul que está localizado na Avenida Bento Gonçalves, nº 9.500, Bairro Agronomia, na cidade de Porto Alegre/RS. A escola possui Ensino Fundamental, Médio e EJA; conta com aproximadamente 700 alunos, 80 professores e 30 técnicos-administrativos. A Diretora atuante no ano de 2015 é a Senhora Dirce Maria Fagundes Guimarães e o Vice-Diretor é o Senhor Luiz Davi Mazzei.

O Colégio possui foco multidisciplinar, atuando pioneiramente em novas propostas pedagógicas ao longo de sua história. Ali são desenvolvidas atividades diversas nos campos da cultura, dos esportes, da formação docente e continuada, dos idiomas etc. O conceito do CAp volta-se para um olhar criativo focado nas diferenças individuais, mas sem esquecer as necessidades especiais da sociedade onde encontra-se.<sup>2</sup>

O CAp divide-se em departamentos: Ciências Exatas e da Natureza (onde a disciplina de Física está inserida), Comunicação, Expressão e Movimento e Humanidades. As aulas acontecem de segunda à sexta com cinco períodos diários. No turno da manhã, as aulas acontecem das 8h às 12h10min com intervalo de 25 minutos, que inicia às 10h15min e encerra às 10h40min. As aulas do turno da tarde

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.ufrgs.br/colegiodeaplicacao>. Acessado em 13/11/2015.

<sup>2</sup> Fonte: <http://www.ufrgs.br/colegiodeaplicacao>. Acessado em 13/11/2015.

iniciam às 13h30 e vão até às 17h30min, o intervalo de 15 minutos acontece às 15h45min.

Os alunos que desejam ingressar no Colégio de Aplicação precisam participar de um sorteio de vagas. Já os professores e funcionários ingressam na escola por concurso público.

Com relação à estrutura física, pode-se considerar que o Colégio Aplicação possui um conceito muito bom. No átrio central existe uma rampa de acesso para cadeirantes e duas escadas laterais que dão acesso ao segundo piso. Neste segundo piso há um laboratório de informática para os estudantes, com alguns computadores. O laboratório de Física conta com a estrutura necessária para a prática de aulas experimentais.

O Colégio possui câmeras de monitoramento nos corredores, recepção, porteiro, equipes de limpeza, vigilância etc. Existem cinco bebedouros sendo que atualmente apenas um não funciona. Há também oito banheiros e um vestiário, cinco canchas para a prática de esportes e uma cantina grande.

As turmas têm salas de aula próprias, sendo que as salas e os laboratórios são equipados com quadro-negro (lousa) e giz para uso dos professores e possuem cortinas, mas que não bloqueiam adequadamente a radiação solar. Os quadros têm aproximadamente um metro e meio de altura e cinco de comprimento, porém muitos estão em condições precárias. Algumas fotografias da estrutura física do colégio estão no Apêndice 1.

A Biblioteca do Colégio de Aplicação Prof<sup>a</sup> Graciema Pacheco (BibApl) funciona no prédio anexo ao CAp, foi fundada na mesma data da fundação do Colégio e faz parte do Sistema de Bibliotecas da UFRGS (SBUFRGS). É amparada por um acervo muito diverso sendo que toda a comunidade acadêmica e a população local podem usufruir de seus serviços.

Existem vários projetos no CAp. O intercâmbio é um dos projetos de ensino que o Colégio oferece e visa a interação e a troca entre culturas. Os alunos podem concorrer aos intercâmbios no Colégio Nacional de *Montserrat* na Argentina, na *Weston High School* nos Estados Unidos e na Alemanha, através de bolsa de estudos no projeto “Escolas: uma parceria para o futuro”.

O Colégio de Aplicação agrega alguns núcleos de ensino como o Núcleo de Apoio ao Ensino (NAE), que é um dos órgãos pedagógicos e administrativos do Colégio e seu principal objetivo é o acompanhamento escolar dos alunos. Dentre as



atividades desenvolvidas estão a monitoria acadêmica, o estágio de docência e a educação continuada. O Núcleo Setorial de Informática (NSI) é o setor responsável pela rede de informática do CAp. O Núcleo de Orientação e Psicologia Educacional (NOPE) tem o papel de participar do processo de ensino e aprendizagem de alunos e corpo docente. O Núcleo de Avaliação da Unidade (NAU) avalia os setores da comunidade que estão envolvidos no ensino-aprendizagem. A Comissão de Extensão acompanha e avalia todos os projetos de extensão da escola e a Comissão de Ensino propõe a organização curricular, planos de ensino e atividades no Ensino Fundamental e Médio de forma contínua.<sup>3</sup>

Além disso, o CAp possui aulas de voleibol, futebol, futsal, handebol, basquete, grupo de estudos, oficinas, debates, empréstimo de DVDs do acervo, assessoria a projetos de ensino e outros. Todos esses eventos, projetos, núcleos e comissões contribuem para o ensino multidisciplinar e integrado que faz parte da essência do Colégio Aplicação e torna-o um colégio diferenciado.

### **3.1. Características da Turma 101**

A turma que escolhi para fazer minha regência foi uma turma do primeiro ano do Ensino Médio composta por 32 alunos. Essa turma tinha vários repetentes (cerca de 12 alunos), era muito agitada, tinha uma boa frequência nas aulas de Física (exceto cinco alunos que ou chegavam atrasados em todas as aulas, ou como foi o caso de alguns, vieram a apenas uma aula) e a grande maioria estava com os conceitos abaixo da média nas disciplinas de Ciências Exatas (Física, Matemática e Química) quando iniciei minha regência.

A Turma 101 estudava Cinemática no momento que iniciei minha regência. Esse conteúdo é de difícil abordagem com estudantes agitados, indisciplinados e completamente desinteressados em Ciências.

O baixo desempenho dos estudantes serviu como inspiração para pensar em novos meios para ensinar Física para esses alunos que adoravam esportes de modo geral. Então pensei: *como relacionar os esportes com o estudo da Cinemática?*

---

<sup>3</sup> Fonte: <http://www.ufrgs.br/colégiodeaplicacao>. Acessado em 13/11/2015.

Usando a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e o Método *Peer Instruction*, procurei motivar e criar situações para que esses estudantes aprendessem a Cinemática de forma significativa e foi nessa linha que surgiu a ideia de usar os esportes como instigadores para o ensino de Física, como relato no Capítulo 5 deste trabalho.

### 3.2. Caracterização dos Professores

Os professores que observei no CAp foram quatro, para os quais usei os nomes fictícios de Agamenon, Ajax, Aquiles e Menelau, visando proteger suas identidades.

As características dos professores refletiam diretamente no estilo das suas aulas, pelo que pude observar.

#### Professor Agamenon

Esse professor possui doutorado em Ensino de Física e a caracterização do tipo de ensino por ele praticado pode ser vista na Tabela 1. Na tabela, 5 indica atitudes e estratégias positivas e 1, próximas de negativas.

Tabela 1: caracterização do tipo de ensino do Professor Agamenon

| <b>Comportamentos negativos</b>                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>Comportamentos positivos</b>   |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 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               |

A análise da Tabela 1 indica que o Professor Agamenon prezava o rigor técnico, a precisão conceitual e via os alunos como perceptores do conhecimento, mas pouco usava recursos audiovisuais e de laboratório, pelo menos nas aulas que pude observar.

### Professor Ajax

Professor Ajax é Licenciado em Física e fazia educação continuada no CAP. A caracterização do tipo de ensino por ele privilegiada pode ser vista na Tabela 2, que segue os mesmos parâmetros da Tabela 1.

Tabela 2: caracterização do tipo de ensino do Professor Ajax

| <b>Comportamentos negativos</b>                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>Comportamentos positivos</b>    |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|
| 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                                  |

A Tabela 2 indica que o Professor Ajax era calmo e bastante flexível com os alunos, mas cometeu alguns erros conceituais e, possivelmente em função de sua pouca experiência, não conseguia administrar adequadamente o tempo deixando, às vezes, explicações inacabadas.

## Professor Aquiles

Esse professor também possui doutorado em Ensino de Física e uma caracterização do tipo de ensino por ele privilegiada pode ser vista na Tabela 3, que segue os padrões das tabelas anteriores.

Tabela 3: caracterização do tipo de ensino do Professor Aquiles

| <b>Comportamentos negativos</b>                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>Comportamentos positivos</b>   |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 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 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 |
|--|--|--|---|--|--|--|

A Tabela 3 mostra que o Professor Aquiles era preciso e cuidadoso com a linguagem em suas explicações, não cometia erros conceituais, era entusiasmado e utilizada recursos diversificados para aprimorar e aprofundar suas aulas, buscando levar os alunos a alcançarem um patamar mais elevado de conhecimentos da Física.

### Professor Menelau

O Professor Menelau é Licenciado em Física e fazia educação continuada no CAP. A Tabela 4 busca, a exemplo dos três anteriores, caracterizar o tipo de ensino por ele adotado.

Tabela 4: caracterização do tipo de ensino do Professor Menelau

| <b>Comportamentos negativos</b>                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>Comportamentos positivos</b>   |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| 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               |

A análise da Tabela 4 indica que esse professor preocupava-se com o tipo de aprendizagem que os alunos estavam construindo, era metódico e organizado, mas pouco diversificava suas aulas e também tinha dificuldades para administrar o tempo.

#### **4. RELATOS DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS**

As minhas observações e monitorias iniciaram no dia 12 de agosto, no CAP, e terminaram no dia 16 de setembro de 2015.

Foram 26 períodos (horas-aula) de observações e monitorias realizados nesse período.

Neste capítulo são apresentados os relatos de cada uma dessas observações e monitorias, sendo que os horários descritos do início e no fim dos períodos citados variam, pois houve no colégio greve, mas os professores de Física não aderiram e continuaram dando suas aulas em períodos contínuos (especialmente no início de minhas observações) até que os horários normalizaram-se, com o final da greve.

Destaco também que os professores observados são aqui indicados com pseudônimos com o objetivo de proteger suas identidades. Os títulos de cada relato indicam também a data, o dia da semana, a turma e o número de horas-aula.

##### **Observação 1**

**Dia 12/08/2015 - quarta-feira - Professor Aquiles.**

**TURMA 102 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Um período de aula: das 8h às 8h45min.**

No primeiro dia de observações apresentei-me no saguão do colégio para duas mulheres responsáveis pela coordenação, como estagiário de Física e informei que estava à procura do Professor Aquiles (nome fantasia, como já referido). Uma das mulheres, muito gentil, levou-me ao segundo andar do colégio para localizar o professor.

Após uma procura frustrada, voltamos ao saguão principal e ela resolveu ligar para localizar o professor e, após, pediu que eu o aguardasse sentado em um dos bancos colocado na entrada. Essa procura teve dois aspectos positivos, pois pude conhecer alguns setores do Colégio de Aplicação e observar um pouco do comportamento dos alunos fora da sala de aula.

Meu relógio registrava 8h5min e eu estava sentado à espera do Professor Aquiles, conforme me fora solicitado pela coordenadora. Depois de mais alguns minutos de espera surgiu o professor.



Inicialmente fizemos uma apresentação formal e ele me acompanhou até o laboratório de física localizado no térreo. Agradei a gentileza da coordenadora e adentrei à sala do laboratório onde já estavam dois colegas da disciplina de Estágio de Docência que também iriam fazer observações e monitorias.

Eram 8h10min, não havia nenhum aluno na sala apenas, meus colegas e o Professor Aquiles. Aproveitei para sair da sala e conhecer o setor térreo. Fui até o final do corredor onde enchi minha garrafa de água já verificando a qualidade do bebedouro e também ao banheiro pelo mesmo propósito.

Não havia nenhum tipo de aviso nas portas dos banheiros para diferenciar o banheiro masculino do feminino.

O corredor do laboratório de Física até os banheiros estavam limpos e com as paredes bem pintadas.

Na volta ao laboratório, cruzei com alguns alunos que corriam pelos corredores do colégio.

Quando retornei à sala, lá estavam os 30 alunos (17 meninas e 13 meninos) se acomodando e esperando a chamada do professor. Poucos alunos notaram meu trânsito pela sala, pois creio que estavam focados à chamada.

Sentei-me no fundo da sala junto aos meus colegas.

A temperatura dentro da sala estava elevada, as cortinas não bloqueavam a radiação solar com eficiência.

Havia muitas conversas paralelas, até alguns gritos por parte dos alunos.

O Professor Aquiles estava sentado e, com o uso de um projetor, projetava a lista de chamada em uma tela branca localizada no canto esquerdo da sala.

Pude notar que alguns alunos tinham muitas faltas.

Como estávamos em um laboratório, as bancadas eram fixas no chão, algumas muito distantes do quadro e comunitárias, isto é, eram compartilhadas por grupos de estudantes. Em algumas bancadas havia até sete (7) alunos sentados ao redor e outras estavam vazias. Alguns alunos estavam de costas para o professor.

Em meio a essa confusão, observei melhor o interior do laboratório: na parede do lado direito (parede da porta) havia armários de madeira e em cima desses armários havia alguns aparatos para experimentos de Física; a parede do lado esquerdo era toda percorrida por uma bancada de concreto de aproximadamente 1,2 m de altura e 0,5 m de profundidade toda ocupada por

aparatos de experimentos feitos pelos alunos, bem como computadores e monitores sucateados.

O professor iniciou a chamada. Notei que ele estava suado e um pouco agitado. Ele chamava os alunos apenas pelas duas primeiras letras do primeiro nome (por exemplo: Álvaro = *Al*, Camila = *Ca*) e quando tinha dois alunos com o mesmo primeiro nome ele, então, chamava as duas primeiras letras e mais o segundo nome (por exemplo: *Daniela Dias = Da Dias*).

Em meio à chamada o professor perdeu a paciência com um aluno que estava sentado no meio da sala. Ele o chamou três vezes, mas o aluno não escutou devido às conversas paralelas. Então, solicitou ao aluno que sentasse na frente da mesa do professor. O aluno relutou, mas obedeceu.

Após o término da chamada, o professor circulou pelo corredor do laboratório e disse para os alunos que ao fundo havia três estagiários de Física da UFRGS, mas não nos apresentou. Ouviu uma brincadeira a respeito da sua camisa por parte de um aluno que usava um boné vistoso e retribuiu a brincadeira falando do boné do mesmo.

Eram 8h20min quando o professor projetou um exercício sobre Termodinâmica. Era um gráfico de pressão *versus* volume de um gás que passava por três transformações e a questão era composta por três itens (“a”, “b” e “c”). O item “a”, questionava sobre qual o trabalho dessa transformação.

Pareceu-me que o Professor Aquiles já havia dado um tempo na aula anterior para os alunos tentarem resolver tal questão, mas poucos usaram esse tempo com tal propósito.

Iniciada a correção do exercício, notei que muitos alunos não tinham sequer tentado resolvê-la e não estavam interessados na correção. Ficavam conversando com os colegas de bancada ou usando seus celulares.

Um grupo de três meninos e duas meninas que ocupava uma bancada em frente de onde eu e meus colegas estávamos sentados, copiava um trabalho de Geografia.

O Professor Aquiles esforçou-se para que os alunos entendessem sua explicação.

O professor fez uma pergunta; uma menina da bancada mais próxima do professor respondeu corretamente e o professor disse: “*Por isso que você é minha bolsista!*”

Houve uma pequena discussão quando o professor disse que tem como calcular a área de figuras delimitadas por curvas diversas, mas que os conhecimentos matemáticos dos alunos não o permitia.

O relógio marcou 8h45min e a aula foi encerrada.

Foi corrigido apenas o item “a” da questão projetada.

A primeira impressão que tive do Professor Aquiles, foi que ele detém o controle da turma, impõe-se quando necessário, descontraí os alunos nos momentos certos e chama a atenção quando necessário.

### **Observações 2 e 3**

**Dia 12/08/2015 - quarta-feira – Professor Menelau.**

**TURMA 101 – Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h45min às 10h15min.**

No mesmo laboratório em que nesse dia havia ocorrido a aula do Professor Aquiles, houve a aula do Professor Menelau (também nome fantasia).

O Professor Aquiles apresentou-nos (eu e meus dois colegas da disciplina de Estágio de Docência) ao Professor Menelau.

Após as apresentações, o Professor Menelau foi até o saguão do colégio chamar os alunos da Turma 101, que era composta por 27 alunos (11 meninas e 16 meninos). Eles estavam muito agitados e conversavam muito.

O professor pediu silêncio por duas vezes. A turma atendeu e então ele iniciou a chamada.

Menelau não fez chamada oral, apenas passou uma lista para os alunos assinarem.

Enquanto passou a lista de chamada, o professor apresentou-nos para os alunos, mas poucos estavam prestando a atenção.

O Professor Menelau comunicou aos alunos como seria essa aula e relembrou que a prova referente ao conteúdo de Termodinâmica seria na semana seguinte. Por esse motivo, preparou uma lista de exercícios para os alunos resolverem nessa aula.

A estratégia que o professor adotou para manter a turma em silêncio foi ditar as questões de Termodinâmica.

A ação de “ditar” os exercícios causou pânico nos alunos, pois muitos estavam usando seus celulares, conversando sobre assuntos pessoais e até passeando pelo laboratório.

Muitos alunos não copiavam as questões ditadas; outros, não conseguiam acompanhar o ritmo das palavras ditadas pelo professor, mas a maioria anotava o que era ditado.

A questão de número dois era sobre um êmbolo que sofria uma compressão. Muitos alunos não entenderam a palavra “êmbolo”. O professor teve que repetir três vezes a palavra em ritmo lento. Cinco alunos não sabiam como era a grafia dessa palavra e o professor teve que escrever a palavra na lousa.

Os exercícios eram compostos por três questões sobre Termodinâmica.

A primeira questão cobrava o valor do trabalho realizado pelo gás sobre um êmbolo em uma expansão à pressão constante, dando o volume inicial, o volume final, a força exercida sobre o êmbolo e a área da base do mesmo.

A questão dois cobrava novamente o trabalho do gás, mas agora era dado um gráfico da pressão *versus* o volume.

Já a última questão, iniciou abordando um fato muito comum no cotidiano: “Em um *freezer*, muitas vezes, é difícil a abertura da porta, pouco tempo após ter sido fechada, devido à diminuição da pressão interna. Essa diminuição ocorre porque o ar que entra, a temperatura ambiente, é rapidamente resfriado até temperatura de operação”. A questão também dava o volume do *freezer*, a temperatura ambiente e o valor da pressão atmosférica. Era cobrado o valor mínimo da pressão interna.

O Professor Menelau circulou pelo laboratório enquanto os alunos tentavam resolver as questões. Ele avisou: “*Pessoal, lembrando que ali no fundo da sala tem três estagiários de Física e vocês podem solicitar a ajuda deles para resolver as questões*”.

Observei que os alunos que estavam sentados na frente da sala estavam focados na resolução dos exercícios. Já a maioria dos alunos que estavam sentados mais ao fundo do laboratório, faziam outras atividades que não eram a de resolução das questões propostas.

O relógio marcou 9h45min e uma das coordenadoras do colégio bateu na porta do laboratório. Estava à procura da aluna Helena (nome fantasia), pois o pai da aluna estava à espera no telefone.

A maioria dos alunos que estava realmente tentando resolver as questões não tinha muitas dúvidas e não solicitava o auxílio dos estagiários e nem do professor. Somente dois meninos solicitaram o auxílio dos estagiários e dirigiram-se até o fundo do laboratório para tirar dúvidas sobre notação científica. Meu relógio registrou 10h15min, momento em que os alunos rapidamente guardaram os seus materiais, pois a aula havia chegado ao fim.

A aula, ao meu ver, não foi produtiva, pois poucos alunos resolveram as três questões proposta pelo professor. Os demais, ficavam usando os celulares, conversando ou escutando música.

O Professor Menelau foi muito solicitado pelos alunos que fizeram as questões. Ele transitou por todo o laboratório e atendeu a todos os alunos que o chamaram, mas como dito, foram poucos os que trabalharam efetivamente.

#### **Observação 4**

**Dia 18/08/2015 - terça-feira - Professor Aquiles.**

**Turma 301 - Terceiro ano do Ensino Médio.**

**Um período de aula: das 8h às 8h45min.**

Nesse segundo dia de observações e monitorias, cheguei ao Colégio de Aplicação às 7h50min para observar cinco (5) períodos de aula.

Fui até o laboratório onde estava o Professor Aquiles esperando os alunos da turma chegarem para a aula.

O Professor Aquiles levou três (3) minutos para realizar a chamada ao seu estilo (chamava os alunos apenas pelas duas primeiras letras do primeiro nome). A Turma 301 estava composta, nesse dia, por 25 alunos (13 meninos e 12 meninas).

Logo após o término da chamada, o professor entregou para a turma o simulado que continha 10 questões sobre Circuitos Elétricos.

O animado e sempre extrovertido Professor Aquiles estava sério nessa aula. Creio que essa postura foi para que os alunos focassem na resolução do simulado e não conversassem.

Nenhum aluno fez outra atividade a não ser a resolução do simulado.

O relógio marcou 8h10min e o professor avisou-os de que no fundo da sala havia um estagiário e que poderiam consultá-lo.

Eu circulei pelo laboratório para poder observar melhor os alunos e prestar monitoria caso necessitassem. Enquanto isso, o Professor Aquiles estava sentado em sua cadeira bem próximo à lousa, sempre vigilante e atento a qualquer conversa paralela.

Eram 8h17min quando uma menina levantou o braço e pediu-me auxílio para resolver a questão de número três. Essa questão apresentava quatro resistores associados em série. Era dado o valor das quatro resistências e era cobrado o valor da resistência equivalente do circuito.

Enquanto eu ajudava a aluna na questão três, o Professor Aquiles chamava a atenção do aluno Heitor (nome fantasia): *“Ei Heitor, é para fazer individualmente o simulado! Não é para ficar pedindo ajuda para os colegas.”*

Na última bancada, no fundo do laboratório, havia quatro meninos e uma menina que não conseguiram fazer uma questão. Eu fui até eles e encorajei-os a questionar. Primeiramente perguntei o que era uma associação de resistores em série e depois fiz o mesmo questionamento sobre a associação em paralelo. Nenhum dos quatro sabia a resposta. Expliquei com desenhos cada tipo de associação. Depois, expliquei quais as características de cada associação e como se calcula a resistência equivalente em cada caso.

Tudo aconteceu sob o olhar atento do Professor Aquiles.

Enquanto fui ajudar outro menino que estava com o braço erguido, o professor chamava a atenção de mais dois alunos que estavam na bancada do fundo do laboratório. A dúvida deste menino era sobre como calcular a resistência equivalente em um circuito de três resistores associados em paralelo.

Quando o relógio marcou 8h45min, havia acabado o período do Professor Aquiles.

A maioria dos alunos não havia conseguido fazer mais de três questões do simulado.

O Professor Aquiles, já com o seu tradicional semblante alegre e brincalhão, pediu para os alunos devolverem os simulados para continuar a resolução na próxima aula.

Nesse dia foi possível fazer monitoria na aula do Professor Aquiles ajudando individualmente alguns alunos na resolução de exercícios.

Achei muito produtiva essa aula, pois a aplicação de um simulado uma semana antes da prova, fez com que os alunos identificassem suas dúvidas sobre a matéria.

Foi uma experiência interessante para mim, pois pude identificar as dúvidas que os alunos têm em comum, ajudá-los a resolver as questões e conhecê-los um pouco mais individualmente.

### **Observações 5 e 6**

**Dia 18/08/2015 - terça-feira - Professor Agamenon.**

**Turma 202 - Segundo ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h45min às 10h15min.**

Apressei-me para não chegar atrasado na aula do Professor Agamenon (nome fantasia, como já explicado), pois ele já havia avisado meus colegas da disciplina de Estágio em Docência que ninguém entraria na sala depois do início da sua aula.

Quando me dirigi para o saguão do Colégio de Aplicação, encontrei um dos meus colegas que também se apressava para chegar antes do professor.

Encontramos o professor no corredor do colégio. Ele nos explicou que a aula daquele dia na Turma 202 seria uma continuação da aula da semana anterior, em que ele iniciara uma avaliação com os alunos.

A avaliação era composta por um questionário de dez (10) questões conceituais sobre dilatação e calorimetria, mais uma prova oral de cinco (5) questões também sobre os mesmos assuntos, e também um questionário autoavaliativo para os alunos que haviam concluído as tarefas anteriores.

A Turma 202 estava composta por 25 alunos (10 meninas e 15 meninos).

O professor apresentou-nos para a turma dizendo: *“Pessoal, ali no fundo da sala temos dois estagiários de Física que serão minhas vítimas, ou vítimas do Professor Aquiles”*.

A turma toda olhou para trás descontraidamente nos saudando com um sonoro: *“Oooooiiiiieeee!”*

Logo após nossa apresentação, o Professor Agamenon explicou para os alunos como seria a aula.

Os alunos eram chamados um a um, em ordem alfabética para responder a prova oral.

Conversei com quatro meninas e dois meninos que estavam sentados próximos a mim, questionei-os a respeito da avaliação. Eles foram unânimes: “*Nós adoramos esses tipos de avaliações.*”

Perguntei-lhes a respeito das questões da prova oral.

Segundo o relato dos alunos, a prova oral era composta de questões simples, como: O que você entende sobre calor?

Após escutar um relato detalhado sobre a prova oral, uma das meninas mostrou-me o questionário de 10 questões descritivas e o questionário autoavaliativo. Esse questionário era composto por 7 perguntas; na penúltima delas, o aluno deveria escolher entre “sim”, “às vezes” e “não” para 19 itens dispostos em uma tabela.

Por volta das 9h30min, o professor chamou a atenção de três meninas que escutavam música no celular sem o uso de fones de ouvidos.

A menina que mostrara os questionários, iniciou uma conversa sobre o Ensino Superior. Eu a indaguei sobre qual curso ela pretendia seguir após a conclusão do Ensino Médio. Com o tom de voz elevado, a menina disse-me que gostaria de fazer Biologia, mas ainda não tinha certeza. Então, perguntei quais as disciplinas em que ela mais tinha êxito: “*Biologia, ora!*” Ela me respondeu.

Novamente o professor chamou atenção da turma: “*Gente, todos vocês já acabaram as atividades para estarem conversando?*”

Todos os alunos com que conversei respeitavam e admiravam muito o Professor Agamenon.

Em dado momento a maioria dos alunos acabaram as questões descritivas e as auto avaliações, mas somente cinco alunos haviam sido chamados para a avaliação oral.

O relógio marcou 10h15min, era o final da aula.

A avaliação oral continuaria na aula da semana seguinte.

O tipo de avaliação adotada pelo professor não me agradou, pois muitos alunos apenas copiaram as questões conceituais e possivelmente pouco aprendiam.

As respostas dos alunos na prova oral resumiram-se ao que o aluno sabia sobre determinado conceito físico. Quando os alunos não respondiam corretamente, o professor corrigia-os, explicando os conceitos corretos. Foi possível perceber que



ele não atribuía nenhuma nota negativa mesmo aos que expressavam conceitos e ideias inadequadas.

Esse tipo de avaliação faz com que a maioria dos alunos não estudem o mínimo necessário para compreenderem os conteúdos e nem tenham uma aprendizagem no dia da avaliação, pois já sabem que não haverá reprovação.

### **Observações 7 e 8**

**Dia 18/08/2015 - terça-feira - Professor Aquiles.**

**Turma 302 - Terceiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 10h40min às 12h10min.**

Essa aula foi com o Professor Aquiles e novamente ocorreu no laboratório de Física.

Os alunos acomodaram-se nas bancadas enquanto o professor preparava-se para fazer a chamada. A Turma 302 estava composta por 27 alunos (12 meninas e 15 meninos). A chamada foi feita em quatro minutos ao estilo do Professor Aquiles (chamando apenas os alunos pelas duas primeiras letras do nome).

A atividade proposta para essa aula foi a mesma proposta para a Turma 301 na primeira aula da manhã: resolução de um simulado sobre Circuitos Elétricos com 10 questões descritivas.

O Professor Aquiles estava sério. Não permitiu nenhuma conversa por parte dos alunos e chamava a atenção deles com frequência.

Os alunos da Turma 301, como os da Turma 302, respeitavam muito as instruções do professor.

Os simulados foram entregues à todos os alunos e para nós, os três estagiários que estavam sentados no fundo do laboratório.

Eu e meus dois colegas da disciplina de Estágio de Docência iniciamos a resolução das 10 questões enquanto o professor avisava a turma: *“Pessoal, no fundo da sala há três estagiários de Física, cada um de vocês pode pedir uma ajuda para cada um deles, somente uma vez.”*

O relógio marcava 11h05min quando um aluno veio em minha direção para me consultar sobre a questão de número três do simulado. Essa questão cobrava a resistência equivalente de uma associação de 4 resistores (de resistências elétricas diferentes) em série.

Às 11h20min, uma aluna localizada na bancada mais próxima da lousa, ergueu seu braço e olhou para trás.

Eu e meus colegas estávamos focados na resolução das questões do simulado e não vimos a menina com o braço erguido. Então o Professor Aquiles chamou a atenção do meu colega: “*Jason (nome fantasia) acorda! Olha a aluna te chamando! Vamos trabalhar!*” Prontamente meu colega foi até a bancada da menina para atendê-la.

A chamada em tom de brincadeira do Professor Aquiles quebrou um pouco o clima tenso que estava no laboratório e fez com que eu e meus colegas ficássemos mais atentos aos movimentos dos alunos.

O professor saiu do recinto, por algum tempo, às 11h35min. Meus colegas e eu começamos a circular pelo laboratório para observar o desempenho dos alunos na resolução do simulado. Observamos que alguns alunos não conseguiam sair da primeira questão.

Eu resolvi ajudar uma aluna que estava nervosa e não tinha nenhuma questão completamente resolvida.

Primeiramente, procurei acalmar a menina perguntando qual a diferença entre as associações de resistores em série e em paralelo. Ela respondeu prontamente. Então sugeri que iniciássemos pela resolução da questão 4, essa que apresentava um desenho de três resistores de resistências diferentes associados em série, cobrando a resistência equivalente e a intensidade de corrente elétrica em cada resistor.

A aluna apresentou algumas dificuldades no momento de determinar a intensidade de corrente elétrica em cada resistor, mas conseguiu resolver a questão. Ela me agradeceu com um sorriso e disse: “*Brigada sôr!*”

Meus dois colegas também estavam envolvidos com as dúvidas de outros alunos.

Eu fui até a porta do laboratório para que todos os alunos pudessem me enxergar.

Os alunos que não estavam sendo ajudados pelos meus colegas, trabalhavam na resolução do simulado.

Depois, eu me dirigi até o fundo do laboratório e circulei ao redor da bancada mais próxima à janela, onde havia cinco alunos (três meninas e dois meninos). Perguntei-lhes se estavam conseguindo resolver as questões. Timidamente, um dele

disse: “É sôr... Mais ou menos”. Então perguntei se eles sabiam as diferenças entre as associações em série e paralelo. Apenas um menino respondeu: “*Bhaaa sôr! Não sabemos bem ao certo.*”

Eu fiquei um pouco chocado com a resposta do menino, pois esse simulado era uma prévia da prova sobre Circuitos Elétricos que seria aplicada na semana seguinte. Os cinco alunos sequer sabiam as diferenças entre as associações e o mais agravante, não pediam a ajuda dos estagiários.

Eu sentei em uma cadeira e pedi para eles sentarem ao meu redor para lhes explicar. Foi bem animadora essa experiência, pois os cinco alunos pareceram entender as diferenças e principais características das associações.

Logo após as anotações dos alunos, pedi que iniciassem a resolução da Questão 4, individualmente.

O Professor Aquiles retornou ao laboratório às 12h05min para dar as respostas das 10 questões do simulado e encerrar a aula.

O relógio marcava 12h10min quando a aula foi encerrada.

Pessoalmente, gostei do simulado como atividade preparatória para a prova, pois notei que a maioria dos alunos havia se preparado para tal. Os alunos que não se prepararam, foram alertados pelo professor e tiveram uma semana para estudarem para a prova.

As ações do Professor Aquiles perante a turma eram merecedoras de destaque, pois era firme e não permitia nenhum tipo de conversa entre os alunos ou consulta aos materiais, simulando, de fato, como se fosse um dia de prova.

### **Observações 9 e 10**

**Dia 19/08/2015 - quarta-feira - Professor Menelau.**

**Turma 102 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h às 9h30min.**

Nessa quarta-feira havia uma paralisação dos servidores federais que mantiveram fechado o portão de acesso para veículos no Campus do Vale da UFRGS. Por esse motivo muitos alunos e alguns funcionários não compareceram no colégio. O Professor Menelau substituiu o Professor Aquiles na Turma 102.

O relógio marcou 8h quando adentrei no laboratório de Física e enxerguei o Professor Menelau esperando os alunos que logo chegaram.

A Turma 102 estava composta por apenas 15 alunos (seis meninas e nove meninos).

Menelau avisou aos alunos que o Professor Aquiles não pode comparecer, mas não explicou o motivo.

Logo em seguida, o professor distribuiu uma lista que continha sete questões objetivas e descritivas sobre Termodinâmica.

O professor foi rápido na entrega da lista (não mais de dois minutos ele levou). Ele avisou os alunos que a aula seria para a resolução da lista.

A chamada não foi feita.

A presença seria registrada pela entrega da lista ao Professor Aquiles na aula seguinte.

No laboratório, além de mim, dos alunos e do professor, havia dois colegas da disciplina de Estágio de Docência.

O Professor Menelau avisou os alunos sobre a nossa presença no fundo do laboratório e disse: *“No fundo da sala há três estagiários de Física. Vocês podem consultar eles a vontade.”*

Eu e meus colegas iniciamos a resolução da lista enquanto o Professor Menelau circulava pelo laboratório tirando dúvidas dos alunos.

Uma aluna que estava localizada na bancada ao lado da nossa, ergueu o braço e disse: *“Sôr, sôr. Socorro!”*

Fui atendê-la, pois estava sentado mais próximo a ela.

A dúvida dessa menina era na primeira questão, que abordava a determinação do Trabalho realizado por um gás confinado em um cilindro sob um pistão de duas maneiras diferentes: a primeira utilizando o produto da força pelo deslocamento do pistão; a segunda, utilizando o produto da pressão pela variação do volume.

A aluna tinha dificuldades para compreender o que é um pistão.

Primeiramente, expliquei o que era um cilindro, depois, o que era um pistão, o que eram expansão e compressão gasosa e, finalmente, cheguei nas duas formas de calcular o Trabalho.

Meus dois colegas circularam pelo laboratório e esclareceram dúvidas de outros alunos.

O relógio registrou 8h55min quando um outro aluno ergueu o braço.

Ele tinha dúvidas a respeito da questão 3, que cobrava o módulo do Trabalho realizado pelo gás em uma transformação Termodinâmica a partir de um gráfico “pressão *versus* volume”.

Eu expliquei ao aluno que calculando a área abaixo da curva determinaríamos facilmente o módulo do Trabalho. Eu deixei o menino resolver e fui ajudar outros alunos que tinham outras dúvidas.

O aluno novamente ergueu o braço e chamou-me e houve o seguinte diálogo:

*Aluno: Sôr! Vem aqui por favor!*

*Estagiário: O que houve?*

*Aluno: Não consigo achar a resposta certa, sôr! Acho 40.000 Joules! Não tem essa opção.*

Em primeiro lugar, acalmei o aluno. Depois expliquei alguns prefixos do Sistema Internacional de Unidades. Então deixei ele analisar a resposta encontrada.

Para minha frustração, mesmo depois da explicação, ele não conseguiu identificar a resposta de 40 quilo Joules (40 kJ). Eu tive que usar a resposta para explicar ao aluno que seus cálculos estavam corretos.

Os alunos começaram a guardar seus materiais, em seguida.

Olhei o horário e eram 9h30min. Os dois períodos haviam chegado ao fim.

O Professor Menelau novamente avisou os alunos que a lista deveria ser entregue ao Professor Aquiles no próximo encontro e se despediu dos mesmos.

A aula foi muito produtiva para os alunos, pois realmente tentaram resolver as questões e não tiveram medo de questionar.

Eu fiquei chocado com o fato da aluna não saber o que é um pistão a uma semana antes da prova e por que a maioria da turma não sabe os Prefixos do Sistema Internacional de Unidades (PSIU).

## Observações 11 e 12

**Dia 19/08/2015 - quarta-feira - Professor Menelau.**

**Turma 101 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 9h30min às 11h.**

O horário normal para a aula de Física na Turma 101 era das 8h às 9h30min, mas excepcionalmente nesse dia, devido ao não comparecimento do Professor Aquiles (professor da Turma 102), houve a necessidade de transferir o primeiro e o segundo períodos para o terceiro e quarto, dado que o Professor Menelau (professor da Turma 101) foi quem o substituiu. Não houve intervalo, pois havia professores que aderiram à greve dos servidores federais que não compareceram ao colégio, fazendo com que os professores que não aderiram à greve ocupassem os horários vagos. Por essa razão, os alunos podiam ser dispensados às 11h.

O Professor Menelau não fez chamada oral e nem passou a lista de presenças para os alunos assinarem. A presença neste dia foi registrada pela entrega da lista de sete questões sobre Termodinâmica (era a mesma lista que o Professor Menelau entregara para a Turma 102 quando substituiu o Professor Aquiles).

Como nesse dia houve uma paralisação dos servidores das instituições de ensino federais que mantiveram fechado o portão de acesso para veículos no Campus do Vale da UFRGS, o número de alunos presentes não passou de 18 (8 meninas e 10 meninos).

A lista foi entregue para os alunos trabalharem, que já estavam acomodados nas bancadas do laboratório de Física.

O professor avisou: *“Turma, no fundo da sala há três estagiários de Física e vocês podem solicitar a ajuda deles quando julgarem necessário.”*

Os alunos olharam para o fundo e rapidamente concentraram-se nas suas listas que estavam em cima das bancadas.

Quando eram 9h50min, uma menina que ocupava a bancada da frente solicitou a ajuda do meu colega de disciplina de Estágio de Docência.

O colega retornou para seu lugar e fez um comentário sobre a dúvida: *“Nossa! Ela não sabe o que é o “x” na expressão  $3 \times 10^{-4}$ ! Ela achou que o “x” era a variável do problema!”*

Eu e o outro colega ficamos espantados com o relato.

Menelau transitava pelo laboratório sempre esclarecendo as dúvidas dos alunos.

O relógio marcou 10h15min quando uma menina, que estava sentada na bancada ao lado da nossa, chamou-me para ajudar a ela e a amiga a resolver qualquer questão, pois não conseguiram iniciar a resolução da lista.

Ao prestar ajuda às duas meninas, notei que um menino e outra menina não conseguiram resolver a primeira questão. Então, ajudei-os explicando como se calcula o Trabalho a partir de um gráfico pressão *versus* volume.

Meus dois colegas atenderam os alunos das duas bancadas próximas ao quadro.

Enquanto o Professor Menelau ajudava os alunos das bancadas centrais, eu me dediquei a ajudar os quatro alunos da bancada localizada no fundo do laboratório.

As dúvidas dos alunos a quem atendi eram conceituais. Nenhum deles sabia como calcular o Trabalho quando o problema dava a pressão e o volume.

O relato dos meus colegas e as experiências que tive em ajudar os quatro alunos nessa aula, evidenciaram um quadro preocupante: quase a totalidade dos alunos não sabia os prefixos do Sistema Internacional de Unidades e cerca da metade da turma, não tinha uma noção mínima sobre unidades de pressão, volume e trabalho.

A prova sobre Termodinâmica seria aplicada na quarta-feira da semana seguinte, e os alunos teriam pouco tempo para absorver tantos conteúdos.

Os dois períodos do Professor Menelau chegaram ao fim quando eram 11h.

Eu e meus colegas nos reunimos com o Professor Menelau e comentamos que a turma não tinha noção de prefixos do Sistema Internacional de Unidades. O professor relatou-nos que no início do ano letivo ele interrompeu seu cronograma para trabalhar potências de 10 e os prefixos, mas como não teve uma atividade avaliativa, os alunos não estudaram os conteúdos de forma a sedimentar as informações necessárias.

A aula serviu para reforçar que, muitas vezes, os alunos têm dificuldades matemáticas que os impossibilita a resolver problemas físicos. Esse bloqueio deixa-os frustrados e desanimados, pois quando tentam resolver uma questão sem o uso correto dos princípios matemáticos, eles encontram respostas incorretas.

### Observação 13

**Dia 24/08/2015 - segunda-feira - Professor Aquiles.**

**Turma 102 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Um período de aula: das 8h às 8h45min.**

Os alunos entraram acomodaram-se nas bancadas do laboratório de Física.

O Professor Aquiles fez a chamada. Havia 32 alunos presentes (18 meninos e 14 meninas).

Logo no início, o professor avisou a turma que na quarta-feira seguinte, dia 26 de agosto, iria viajar, e só voltaria no dia 5 de setembro. Assim, a prova seria adiada. Caso não houvesse dois períodos seguidos para a aplicação da prova, ela seria dividida em duas partes.

Nessa aula, os alunos receberam uma lista de exercícios preparatórios para a avaliação escrita sobre Termodinâmica. Esses exercícios deveriam ser entregues no dia da verificação.

Em meio a todos esses avisos, duas meninas não paravam de conversar. Então o professor pediu para uma delas sentar na frente, próximo a ele. A aluna prontamente atendeu pegando seus materiais e sentando no local indicado.

O professor abriu o livro e perguntou para a turma: “*O quanto somos dependentes da energia elétrica?*”

Todos os alunos debateram sobre o assunto e deram respostas diversas.

Logo após, Aquiles fez um novo desafio: “*Imagem que por uma semana houvesse um blackout!*”

A provocação suscitou um novo debate.

Os alunos acalmaram-se, então foi pedido para que eles redigissem um texto de 40 a 60 linhas sobre “nossa dependência da energia elétrica”, para ser entregue na semana seguinte.

O Professor Aquiles enfatizou que a energia elétrica é de extrema importância para os países. Então, um aluno retrucou dizendo: “*O que importa é o petróleo.*”

O aluno e o professor iniciaram uma pequena discussão do porquê o petróleo é importante, chegaram à seguinte conclusão: Não se faz muitas coisas sem energia elétrica. Todos os processos industriais dependem dela.



Aquiles sugeriu um vídeo para a turma que disponibilizara no *Moodle*: A história da energia.

O professor concluiu dizendo que tudo isso era para os alunos se darem conta da importância da energia elétrica. Ele perguntou qual a relação dos elétrons com a energia elétrica.”

O relógio registrou 8h30min. A aula chegou ao final, e o questionamento ficou para a semana seguinte.

Aulas desse tipo, onde o professor questiona os alunos e deixa-os debater sobre o assunto, ao meu ver, são as aulas mais proveitosas para todos. Nessa aula, todos os alunos participaram dos debates de forma interessada, bem diferente das outras que observei, onde poucos alunos tinham interesse real no que era ensinado pelo professor.

### **Observações 14 e 15**

**Dia 24/08/2015 - segunda-feira - Professor Aquiles.**

**Turma 302 - Terceiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h45min às 10h15min.**

Nesse dia foi aplicada a avaliação sobre circuitos elétricos.

Quando cheguei na sala da Turma 302 o professor já estava organizando as carteiras e os alunos estavam bastante agitados. Cinco fileiras foram formadas para a aplicação da prova.

O Professor Aquiles separou alguns alunos mais ao fundo da fila, aumentando o espaçamento entre eles e o próximo da fileira.

Estavam presentes 28 alunos (18 meninos e 10 meninas).

Eu sentei na última carteira no fundo da sala e próximo à janela.

O professor foi distribuindo as provas e avisando os alunos que já poderiam começar. Ele também comunicou que as fórmulas constavam no final, e que não iria responder a nenhum questionamento. Caso tivesse rasuras, a questão iria ser considerada errada. Salientou que somente a resposta final precisaria ser à caneta e que poderiam usar a calculadora.

A prova consistia em 10 questões dissertativas sobre circuitos, onde era preciso calcular resistência, tensão, corrente, resistência equivalente ou potência. Nenhuma era questão objetiva e não havia também questões somente conceituais.

Um aluno perguntou: “*Professor é preciso colocar unidades nos cálculos?*”

Ele respondeu: “*Somente na resposta final.*”

Ao longo da aplicação da prova, surgiram algumas perguntas que o professor respondeu, mas outras que ele disse: “Não posso ajudar.”

Aquiles estipulou um horário para a avaliação acabar e avisou a turma: “Pessoal, a prova deve ser entregue às 10h25min no máximo.”

Quando o relógio registrou 9h30min o professor foi ao corredor e pediu silêncio, pois havia muita conversa dos alunos que já haviam entregue a avaliação.

Uma menina questionou se poderia deixar o resultado encontrado em forma de fração. Ele diz que poderia.

Um aluno perguntou se poderia ir ao banheiro. O professor respondeu: “*Só se eu te revistar*”, e deixou o menino ir.

Somente quatro alunos entregaram a prova às 10h15min. Então Aquiles avisou: “*Faltam 10 minutos para o término da prova.*”

Alguns alunos entraram em pânico e iniciou um pequeno tumulto que logo foi controlado pelo professor.

Quando o relógio registrou 10h25min, a verificação foi recolhida e os alunos dispensados para o recreio.

O Professor Aquiles é sempre extrovertido e costuma descontrair os alunos, mas no dia da avaliação ele muda totalmente sua postura. Os alunos respeitam e temem o professor.

Pessoalmente, não me agrada esse tipo de conduta, pois os alunos já estão tensos e nervosos nos dias de provas e a atitude do professor só tende a piorar esse quadro.

A respeito da prova sobre circuitos, eu achei muito conteudista; não havia nenhuma questão conceitual, apenas questões de cálculo das variáveis da Eletrodinâmica. Avaliações assim contemplam somente os alunos que irão para áreas das Ciências Exatas, em minha opinião, e pouco avaliam a compreensão conceitual.

**Observações 16 e 17****Dia 24/08/2015 - segunda-feira - Professor Ajax.****Turma 203 - Segundo ano do Ensino Médio.****Dois períodos de aula: das 10h30min às 12h00min.**

Nesse dia, a aula iniciou 10 minutos mais cedo (10h30min), pois acabaria 10 minutos antes do horário oficial do colégio (12h10min). Os alunos pediram esse adiantamento de horários para terem mais tempo para almoçarem no restaurante universitário (RU) que estava sobrecarregado (no *campus* do vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul são dois RUs, e um deles está fechado devido à greve dos funcionários federais, fazendo com que o outro fique superlotado).

Estavam presentes 29 alunos (14 meninos e 15 meninas).

O Professor Ajax (nome fantasia) iniciou a aula retomando conceitos sobre supercondutores, semicondutores e condutores, explicando o que são, cada um, e dando alguns exemplos de materiais supercondutores assim como sua temperatura de operação na escala kelvin.

No quadro, ele esquematizou o fluxo de energia de um corpo mais quente para outro mais frio e ressaltou que esse fluxo se chama calor. Explicou que a energia que um corpo ganhava era igual a que o outro corpo cedeu, e a temperatura dos dois seria a média entre a temperatura dos dois, no caso de serem do mesmo material e possuírem a mesma massa.

Enquanto o professor explicava o conceito de calor, alguns alunos conversavam sobre outros assuntos.

A aula foi interrompida no momento em que nuvens obstruíram a luz solar que iluminava a sala. Ajax resolveu ligar as luzes elétricas, pois a sala estava muito escura.

Ele continuou explicando o conteúdo e falou sobre a energia transferida, representada por “Q”.

Exemplificou recorrendo a calorias alimentares.

Poucos alunos prestavam atenção nas explicações, mas mesmo assim o professor continuou com sua exposição.

Quando o relógio marcou 11h16min, o Professor Ajax iniciou uma discussão sobre o porquê de cada corpo ter diferentes capacidades térmicas “C”, exemplificando com dois corpos de materiais diferentes. Seguindo, o professor

colocou que o primeiro corpo necessitava de uma caloria para variar de um grau Celsius sua temperatura, enquanto o segundo corpo para a mesma quantidade de energia variava sua temperatura em três graus Celsius.

Logo após, ele exemplificou comparando o aquecimento de duas panelas, uma de alumínio e outra de barro, então a ideia ficou mais clara para a turma.

No momento em que a turma demonstrou uma certa empolgação pelo entendimento do conceito de Capacidade Térmica, o professor escreveu na lousa a seguinte questão: “*O que significa dizer que um objeto tem capacidade térmica de 20 cal/°C?*”

Notavelmente a turma desanimou. Um dos comentários que consegui escutar e que mostrou o desânimo da turma foi: “*Lá vem ele com esses números e unidades! Por que não pode ser só teoria?*”

Depois desse ocorrido, as conversas paralelas aumentaram. Estava impossível de continuar com as explicações. Então o professor parou a aula e pediu silêncio.

As 11h35min, Ajax escreveu na lousa a convenção de sinais e explicou quando a quantidade de calor “Q” seria positiva ou negativa.

Após essa colocação, ele explicou o conceito de Calor Específico “c”. Citou, como exemplo, uma batata e um pimentão saídos do forno com mesma temperatura e colocou para a turma a questão: “*Porque podemos comer o pimentão em seguida, mas a batata não?*” Apenas uma menina respondeu corretamente.

Quando alguns alunos já haviam guardado seus materiais, o professor apresentou outro exemplo para melhor entendimento sobre Calor Específico: a água do mar e a areia da praia, que estão sob a mesma irradiação solar, mas a mesma massa de areia varia sua temperatura mais rapidamente se comparada a mesma massa de água.

No fechamento da aula, o Professor Ajax colocou a fórmula da quantidade de calor “ $Q=m.c.\Delta T$ ”, explicou suas aplicações e falou das unidades.

Quando o relógio marcou 11h55min, ele passou um tema para a turma fazer em casa. A tarefa consistia em converter temperaturas entre Kelvin, Fahrenheit e Celsius.

Essa foi a primeira aula que eu pude observar do Professor Ajax.

Ele era um professor jovem e bem motivado para lecionar, mas a inexperiência e a falta de controle da turma foram os pontos negativos que tenho que destacar.

O assunto da aula era excelente para explorar conceitos físicos que estão presentes no cotidiano dos alunos, mas a abordagem inicial, muito teórica, fez com que mais da metade da turma se desmotivasse e iniciassem conversas paralelas. O professor somente conseguiu a atenção geral da turma a partir da explicação do conceito de Calor Específico com o exemplo da batata e o pimentão. Isso parece mostrar que quando a Física se aproxima do cotidiano dos alunos tende a fazer mais sentido e há mais chances de ocorrer aprendizagem mais significativa dos conceitos.

### **Observações 18 e 19**

**Dia 26/08/2015 - quarta-feira - Professor Menelau.**

**Turma 101 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h às 9h30min.**

Esse era o dia da avaliação sobre Termodinâmica.

A sala de aula estava lotada. O Professor Menelau antes das 8h já estava presente na sala à espera dos alunos.

A Turma 101 tinha 32 alunos, mas nesse dia estava composta por 31 (13 meninas e 18 meninos).

Eu e meu colega da disciplina de Estágio em Docência chegamos junto com os alunos e fomos cumprimentar o professor.

Menelau estava sério e compenetrado.

Os alunos formaram filas únicas com as classes e acomodaram-se à espera da entrega da prova.

Às 8h05min a avaliação foi entregue.

O professor disse: *“Deixem a prova virada. Só desvirem quando eu avisar.”*

Meu colega sentou-se no fundo da sala na única carteira desocupada enquanto eu observava o professor entregar as avaliações.

Quando o relógio marcou 8h10min os alunos puderam iniciar a resolução da prova.

Eu fiquei de pé ao lado dele e fiz as anotações relevantes.

A prova era composta por 10 questões sobre Termodinâmica e continha a lista de fórmulas no cabeçalho.

Cada aluno recebeu com a prova uma folha de ofício para cálculos. Essa folha deveria ser entregue junto com a avaliação.

As cortinas da sala não bloqueavam completamente a radiação solar. Então, eu e os alunos que estavam sentados próximo à janela, ficamos sob o sol.

O Professor Menelau, sempre vigilante, transitou pela sala de aula e observou cada aluno.

Quando o relógio marcou 8h20min o professor flagrou uma menina que usava a calculadora e disse: *“Guarda a calculadora! Pessoal, só para lembrar que não é permitido o uso de calculadoras e celulares.”*

Alguns alunos não possuíam borracha e usaram a dos colegas quando necessário. Menelau sempre esteve atento a essa passagem de borrachas e disse: *“Olha! Não vão ficar passando respostas escritas nas borrachas. Eu estou de olho em vocês!”*

Uma aluna pediu para pegar uma folha de caderno para rascunho. O professor não deixou e disse: *“Deixa que eu te dou uma outra folha de ofício.”*

Uma primeira aluna entregou a prova às 8h40min e disse: *“Não sei nada mesmo! Odeio Física! Não vou ficar perdendo tempo nessa prova.”*

A declaração da menina iniciou uma pequena discussão na sala.

Um aluno respondeu: *“Não atrapalha! Se acabou a prova vaza da sala!”*

A aluna retrucou com palavras de baixo calão.

O Professor Menelau respondeu e encerrou a discussão: *“A prova tem duas questões que estavam na lista da semana passada, uma questão é associação de colunas e a última questão é um texto pessoal. Isso reflete o interesse que vocês têm na Física.”*

Depois deste episódio, seis alunos entregaram a prova e saíram da sala.

Uma carteira ficou livre, então ele reposicionou-a no fundo da sala para que eu pudesse me sentar.

O local onde o professor escolheu para colocar a carteira foi entre duas alunas que estavam inquietas e nervosas. Acredito que minha presença ao lado delas deva ter agravado a situação apesar de ficar fazendo minhas anotações sem olhar para a prova delas.

Um aluno sentado na carteira mais próxima à mesa do professor, aproveitou um momento de distração do mesmo e tentou olhar a prova da colega que estava sentada atrás.

O Professor Menelau chamou a atenção do aluno, que logo virou-se para frente.

Outro aluno reclamou sobre o nível de dificuldade da prova e comentou: *“Sôr, essa prova está muito difícil!”*

O professor novamente mencionou que a prova tinha duas questões da lista de exercícios que os alunos já deveriam ter entregue.

Houve, em certo momento, o seguinte diálogo:

Professor: *Vocês tiveram três estagiários e mais eu para ajudá-los a fazer a lista.*

Aluno: *Foram três estagiários e cada um explicou essa questão de maneiras diferentes.*

Professor: *Mas todas as três respostas foram iguais, não foram?*

Aluno: *Não!*

O Professor Menelau encerrou a discussão avisando que faltava apenas 15 minutos para o final do período.

O aluno estava equivocado, pois fui eu um dos três estagiários que ajudou os alunos da Turma 101 na semana anterior a fazer os exercícios da citada lista, mas não ajudei esse aluno.

Depois do término da aula, no corredor do colégio, comentei com meu colega sobre a declaração do menino. Ele me relatou que ajudou o aluno na referida questão e fez o seguinte comentário: *“Olhei a prova toda. A questão que ele falou, foi aquela que tinha que calcular o Trabalho em um gráfico pressão versus volume. Quando ele me chamou para ajudá-lo, alguém (outro colega estagiário presente na referida aula) já tinha resolvido pela área do gráfico, então eu expliquei pelo produto da pressão pela variação do volume, mas cheguei ao mesmo resultado.”* Ou seja, possivelmente o aluno não entendera o conteúdo.

Os alunos foram avisados que tinham mais cinco minutos para conclusão da prova.

Quando o relógio marcou 9h30min, a aula foi encerrada. Os seis alunos que ainda estavam com a avaliação, entregaram-na.

Inconformado com o equivocado relato do aluno, fui conversar com o Professor Menelau. Ele nem deu importância ao fato e disse-me: *“Nem liga para isso. Em dia de prova eles sempre procuram alguma tábua de salvação para justificar as notas baixas.”*

Pedi a prova para o professor, que prometeu mandar para o meu *e-mail*.

No mesmo dia, olhei o arquivo que me fora enviado.

A prova era bem diversificada: havia uma questão de relação de colunas; outra de confecção de um texto; questões teóricas de fatos do cotidiano dos alunos e questões de cálculos de variáveis da Termodinâmica.

Ao meu ver, esse tipo de prova foi bem abrangente e verificava se os alunos tinham o domínio teórico e conceitual dos conteúdos da Termodinâmica.

### **Observações 20, 21 e 22**

**Dia 02/09/2015 - quarta-feira - Professor Menelau.**

**Turma 101 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Conselho Participativo: das 8h às 10h30min.**

Esse dia foi dedicado ao Conselho Participativo, em que o professor recebeu os alunos, individualmente, na sua sala para uma conversa sobre o desempenho no trimestre que se encerrava.

Cheguei ao colégio às 7h45min e logo fui procurar o Professor Menelau. Encontrei-o na sua sala que fica no segundo piso do colégio, à espera dos alunos da Turma 101.

Pontualmente às 8h, o primeiro menino apareceu e o professor pediu permissão ao aluno para eu poder participar do conselho, na qualidade de estagiário de Física. Ele fez esse pedido para todos os alunos que o procuraram nessa manhã e somente um aluno mencionou não se sentir à vontade para conversar com o professor perante minha presença. Assim, participei do conselho da maioria dos alunos

O primeiro aluno fora muito mal na prova (nota 2,5), somente entregara uma das três listas e não fizera o experimento (a nota do segundo trimestre era composta por uma prova, três listas de exercícios que deveriam ser entregues e a montagem de um Termoscópio). O professor perguntou para ele o que havia acontecido. O



aluno disse: *“Esse trimestre não estava pilhado para estudar, mas no último trimestre irei me puxar, sôr!”*

Logo após a saída desse aluno, entrou uma menina indagando: *“Professor, como eu fui na prova? Estou nervosa!”*

O professor logo acalmou a aluna dizendo: *“Calma! Ficaste com 8,8 nesse trimestre.”* A menina mudou o semblante e logo saiu da sala comemorando a média trimestral.

O professor foi verificar depois, se não havia nenhum aluno esperando para entrar na sala. Então, retornou e fez um comentário sobre as notas baixas que os alunos obtiveram no segundo trimestre.

Quando eram 8h25min, um grupo de sete alunos apareceu na porta da sala e o professor avisou: *“Pessoal, é para entrar um de cada vez.”*

A aluna Briseis (nome fantasia) foi a primeira a entrar.

O Professor Menelau apresentou a prova para a aluna e disse: *“Sua prova está boa, mas faltou entregar as listas e fazer o Termoscópio. Então sua média não foi boa (3,2).”*

Briseis não se importou com seu desempenho. Pegou a prova e saiu rapidamente da sala.

Logo após, entrou outra menina que tinha entregue todas as tarefas e conseguiu acertar 75% das questões da prova. Ela foi muito elogiada pelo Professor Menelau.

Eu dei os parabéns para a aluna e perguntei se ela gostava de ciências exatas. A resposta dela: *“Amo!”*

O professor chamou depois o aluno Páris (nome fantasia). O aluno sentou, tirou a touca de lã (a temperatura desse dia estava em 27°C), colocou os cotovelos na mesa e exclamou: *“E ai sôr! Como fui nessa parada?”*

Eu e o professor sorrimos para o aluno devido a sua postura. Então o Professor Menelau respondeu: *“Olha Páris, literalmente você parou na parada nesse trimestre, não entregou nada e não fez nada na prova. Isso tudo refletiu na sua média baixa.”*

O Professor Menelau comentou comigo que Páris não levava as aulas de Física a sério.

O seguinte aluno havia entregue todas as listas e feito um Termoscópio muito bom, mas não fora muito bem na prova da semana anterior ficando com a média 6,5, que correspondia ao conceito C.

O aluno saiu satisfeito com o seu desempenho, pulando e socando o ar.

A próxima aluna entrou dizendo: *“Tá sorzinho, sem sermões! Quero apenas a minha prova. Sei que fui mal!”*

Menelau entregou a prova e salientou que a aluna não fizera nada no semestre e tinha muitas faltas.

Quando o relógio marcou 9h, entrou na sala o aluno Príamo (nome fantasia). Esse aluno havia entregue todas as listas, mas não fizera o Termoscópio. Como teve um desempenho ruim na prova ficou com a média 5,0 (conceito C).

O professor indagou Príamo sobre seu desempenho na prova, logo ele que participava tão ativamente das aulas de Física: *“O que houve com você? Não faltou nenhuma aula esse trimestre. Como foi tão mal na prova?”*.

Príamo respondeu: *“Não era o meu dia!”*.

Logo depois, entrou uma menina que estava bem agitada. Ela não quis sentar para conversar com o Professor Menelau e disse: *“Tá professor, só quero saber quanto tirei na prova.”*

Eram 9h12min quando entrou um aluno que não aceitou a minha participação no conselho. Então, fui usar o bebedouro e aproveitei para verificar as qualidades dos corredores do segundo andar.

Depois de 12 minutos de espera, o aluno saiu e retornei para a sala.

Eu e o professor iniciamos uma conversa sobre minha regência quando um grupo de alunos bateu à porta.

O primeiro aluno desse grupo já entrou se lamentando. Ele não entregara nenhuma lista, não fizera um Termoscópio caprichado e teve um aproveitamento de 45% na prova. Ele saiu conformado com seu conceito que foi D.

O seguinte aluno era aplicado. Ele entregara todas as listas, fizera um ótimo Termoscópio e obteve um aproveitamento de 80% na prova.

A próxima aluna que entrou na sala fora a primeira a entregar a prova na semana anterior. Ela não entregou nenhuma lista, não fez o Termoscópio, entregou a prova em branco e não tinha muitas presenças nas aulas de Física no trimestre.

O Professor Menelau chamou a atenção da aluna para suas ausências e o desinteresse nas aulas de Física. Ela disse para o professor: *“Aaaahh sôr! Não consigo aprender nada! Tô pensando até em abandonar o colégio e tramar!”*

Eu interrompi e disse: *“Você não pode parar de estudar. Todos temos fases ruins na vida. Vamos melhorar essas notas agora nesse trimestre! Peço sua presença em todas as aulas que irei ministrar. Duvido que você não melhore suas notas. Mas quero comprometimento da sua parte. Combinado?”*

Ela se espantou com a minha intervenção.

Na sequência, entrou outra menina. Ela se sentou à frente do Professor Menelau e escutou os pareceres dele. Ela foi muito elogiada.

A próxima aluna estava bastante desanimada. Ela disse para o Professor Menelau: *“Ai professor! Não sei mais o que faço! Estudo, estudo e não consigo ir bem em Física. O que faço?”*

Menelau respondeu: *“Mas você entregou somente uma lista das três solicitadas, não fez o Termoscópio e tem apenas uma questão respondida. Milagre não existe!”*

A aluna não gostou do parecer do professor, pegou a prova e saiu visivelmente zangada.

A menina que entrou na sequência fora muito bem na prova sobre Termodinâmica, acertando 90% das questões; havia entregue todas as listas, mas não fizera o Termoscópio. Segundo o comentário do professor, ela poderia ter obtido a maior nota do trimestre.

A aluna saiu da sala e o Professor Menelau fez um comentário: *“Não entendo esses alunos. Essa menina, por exemplo, poderia ter ficado com 9,8 no trimestre, mas não fez o Termoscópio. Simplesmente jogou uma nota fora.”*

Meu relógio marcou 10h quando o aluno Pátroclo (nome fantasia) veio atrás do parecer do professor.

Pátroclo não entregara nada nesse trimestre, mas teve um aproveitamento de 85% na prova. Ele tentou argumentar que as listas e o Termoscópio só serviriam para ajudar os alunos que não conseguiam obter boas notas nas provas.

O professor contra-argumentou dizendo que as formas de avaliação foram apresentadas por ele no início do trimestre e estavam no *Moodle* para casos de dúvidas dos alunos que não prestavam a atenção nas aulas ou faltavam muito, com o peso de cada avaliação.

Mesmo que o aluno obtivesse nota máxima na prova, ele não atingiria a média (nota seis) se não entregasse pelo menos uma lista. Então, estabeleceu-se o seguinte diálogo:

Menelau: *Pátroclo, se você tivesse feito uma lista e entregue o Termoscópio você ficaria na média mesmo com sua nota 8,5 na prova! Qual o motivo de não ter feito uma lista e entregue o Termoscópio?*

Pátroclo: *Sôr, não tenho paciência para fazer listas e construir esses aparatos malucos que não servem para nada! Eu faço um curso técnico que consome o meu tempo livre e realmente me serve para alguma coisa. Então não tenho tempo para fazer listinhas e invenções sem utilidades. O que importa é saber a Física para resolver as questões da prova.*

Menelau: *As regras são essas. Você sabia, ou deveria saber das regras no decorrer do trimestre. Não fizeste a lista por que não quiseste. Teve uma aula antes da prova que tinha três estagiários para auxiliar vocês na resolução da última lista. E foi justamente a questão que você errou por completo na prova.*

Pátroclo: *Nem vim nessa aula Menelau! Nem sabia que ia ter uma lista para entregar nesse dia quanto mais que teria estagiários para me ajudar!*

Menelau: *Como já te disse, os pesos de todas as avaliações estavam no Moodle desde o início do trimestre. Então você teria que saber que somente a nota da prova não é suficiente para atingir a média.*

Pátroclo: *Mas não dá para ajeitar meu lado professor, porque tu sabes que eu sei a matéria.*

Menelau: *Se ajeitar o teu lado, estaria sendo injusto com quem fez todas as atividades e ainda foi bem na prova. Sinto muito Pátroclo!*

Depois da saída de Pátroclo eu e o professor esperamos por 30 minutos e nenhum aluno apareceu. Ele deu por encerrado o Conselho Participativo.

A presença dos alunos nesse Conselho não era obrigatória. Muitos foram apenas para buscar a prova.

Menos da metade da Turma 101 participou do Conselho. Considero isso um descaso por parte dos alunos, pois atividades desse tipo aproximam o professor dos alunos, faz com que o professor escute as dificuldades de cada aluno e para motivá-los a manterem o desempenho ou recuperarem as notas baixas.

A maioria dos alunos ficaram com conceito D, o que implicava em nota inferior a 6,0. Apenas três alunos ficaram com o conceito A (nota maior ou igual a 9,0).

### **Observações 23 e 24**

**Dia 09/09/2015 - quarta-feira - Professor Menelau.**

**Turma 101 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h às 9h30min.**

Nesse dia houve um ato solene para recepcionar alunos argentinos que faziam parte de um intercâmbio.

Pontualmente às 8h, o Professor Menelau apareceu no saguão do colégio e comunicou-me que talvez nem houvesse aula devido à homenagem aos alunos estrangeiros. Eu guardei o término da cerimônia.

Somente às 8h46min os alunos foram liberados para se dirigirem para as salas de aulas.

Logo quando acabou o evento, fui para a sala da Turma 101 esperar os alunos e o professor. Quando o relógio marcou 9h todos os alunos já estavam na sala, mas o Professor Menelau ainda não se encontrava presente.

Estavam presentes 28 alunos (13 meninas e 15 meninos).

Enquanto esperava o professor, conversei com duas alunas que estavam na porta da sala sobre a prova da semana anterior. Elas acharam a prova bastante difícil.

O professor chegou, fechou a porta e pediu para que todos os alunos se acalmassem, pois a turma estava bastante agitada.

Ele fez uma retomada dos conteúdos já estudados, citou o próximo assunto a ser trabalhado em aula (energia elétrica) e avisou os alunos que eu assumiria a turma dentro de duas semanas para trabalhar com eles o tema movimentos.

Nesse momento, toda a turma olhou para o fundo da sala onde eu me encontrava e houve comentários diversos, mas todos eles foram favoráveis.

Quatro alunas chegaram atrasadas e atrapalharam a aula, fazendo barulho.

Eram 9h12min quando Menelau tentou iniciar a discussão sobre energia elétrica, mas as conversas paralelas atrapalhavam principalmente os alunos que estavam no fundo da sala.

Então o professor abriu a porta e disse: “*Pessoal, está demais a conversa. Vou ter que mandar sair!*”

Duas das quatro alunas que chegaram atrasadas estavam discutindo com um menino e não prestaram a atenção no aviso do Professor Menelau.

Elas foram as primeiras a serem convidadas a sair.

Essa medida foi a solução para a turma ficar em silêncio.

A discussão foi retomada quando o professor perguntou “*o que é a energia elétrica?*” e “*onde é gerada?*”.

Somente quatro meninos estavam participando da discussão, os demais voltaram a conversar ou estavam usando seus celulares.

Menelau novamente interrompeu a aula, abriu a porta e solicitou a saída do menino que anteriormente discutira com as duas meninas que saíram.

O aluno saiu sorrindo sob o olhar sério do professor.

O relógio marcou 9h20min e nesse momento sob um silêncio absoluto, a aula prosseguiu. A maioria dos alunos participou da discussão.

O professor fez uma conexão da energia elétrica com a energia potencial gravitacional (anteriormente estudada) em uma usina hidroelétrica, mencionando a transformação de uma em outra.

Na sequência, ele tentou fazer a relação entre a energia térmica e a usina termoelétrica, mas os alunos o alertaram que já era 9h30min e a aula já havia acabado.

Eu e o Professor Menelau fomos para o saguão do colégio para conversar sobre a aula. Ele me disse que essa turma costuma ser bastante agitada e o professor precisa mandar alunos para a diretoria com frequência a fim de conseguir dar uma aula um pouco mais tranquila. Também falamos do ato solene que prejudicou o planejamento da aula feito pelo professor.

O ato solene (que teve a duração de mais de 45 minutos) prejudicou o plano de aula do Professor Menelau, pois os alunos chegaram agitados e não estavam focados nas discussões propostas pelo professor.

No Colégio de Aplicação cada turma tem apenas dois períodos de 45 minutos de Física por semana. Nesse dia, um período foi ocupado pelo evento. Ainda precisa contabilizar o tempo que os alunos levaram para chegar a suas salas, acomodarem-se e os professores conseguirem um ambiente propício para poder dar sua aula planejada. O tempo efetivo da aula foi de apenas 15 minutos. Como que

um professor, por mais experiência que tenha, pode fazer uma abordagem física que tenha um sentido para os alunos a fim de ocorrer uma aprendizagem significativa em tão pouco espaço de tempo?

### **Observações 25 e 26**

**Dia 16/09/2015 - quarta-feira - Professor Aquiles.**

**Turma 101 - Primeiro ano do Ensino Médio.**

**Dois períodos de aula: das 8h às 9h30min.**

Nesse dia o Professor Aquiles substituiu o Professor Menelau (professor titular da Turma 101).

Antes da 8h Aquiles já estava na sala de aula esperando os alunos.

Indaguei-o sobre qual o tema da aula. Ele respondeu: “*Movimentos. Eu e o Menelau resolvemos iniciar os movimentos, pois será essa matéria que você trabalhará na Regência.*”

O sinal soou pontualmente às 8h. Os estudantes chegaram e acomodaram-se nas carteiras. Não havia ordem na disposição das carteiras.

O professor apresentou-me para a turma e avisou que na semana seguinte eu assumiria o controle para fazer minha Regência.

Ele iniciou a aula colocando na lousa alguns tópicos fundamentais para o estudo da Cinemática (referencial, movimento e repouso) e questionou os alunos sobre o conhecimento que possuíam desses tópicos.

Muitos estudantes já conheciam o conceito de referencial, repouso e movimento e participavam bastante da aula.

No primeiro momento, estavam presentes 23 alunos. Às 8h15min, chegaram mais cinco alunos e às 8h45min chegou mais uma aluna, totalizando 29 estudantes em aula.

Os alunos tinham muito respeito pelo professor. Ele estava sempre vigilante, não permitiu conversas paralelas e nem que os estudantes usassem seus celulares. Quando isso acontecia, ele chamava a atenção dos alunos.

Quando o relógio marcou 8h20min o Professor Aquiles perguntou a um aluno que estava conversando com um colega sobre se ele estava em movimento ou em repouso. O estudante, apanhado de surpresa, respondeu: “*Repouso!*”

O professor parou bem na frente da carteira do estudante e perguntou: “*Repouso?*”

Enquanto toda a turma olhava para a cena, o aluno respondeu: “*Sim sôr, eu estou aqui sentado na boa.*”

O professor retornou para a frente da sala e perguntou para a turma: “*Pessoal, o que eu falei sobre quando alguém perguntar para vocês se estão em repouso ou em movimento?*”

A maioria da turma respondeu: “*Temos que perguntar em relação ao quê!*”

Aquiles novamente foi para a frente do aluno e disse: “*Prestou a atenção agora, aprendeu?*”

Às 9h15min o professor iniciou a chamada e logo depois, disponibilizou o restante do tempo do período para eu aplicar o Questionário sobre atitudes dos alunos frente à Física (Apêndice 2). Expliquei qual a finalidade de tal instrumento enquanto o distribuía. Esse questionário serviu para ter um conhecimento mais detalhado sobre a percepção dos alunos em relação à Física e outras disciplinas. As respostas mais significativas foram apresentadas em formato de gráfico conforme consta no Apêndice 3.

Os estudantes levaram em torno de 10 minutos para responder as 11 questões e a aula foi encerrada às 9h30min em ponto.

O estilo de aula do Professor Aquiles agradava bastante aos alunos. Enquanto eu recolhia os questionários alguns me relataram que compreendiam mais a matéria quando era explicada por ele.

Na aula desse dia, o professor não colocou nenhum conceito na lousa e nem disponibilizou material didático. Na minha opinião isso pode dificultar alguns alunos que não conseguem absorver os conceitos tão facilmente como outros e necessitam de um material de apoio.

Contudo, há que se considerar que essa era uma aula introdutória e que os alunos teriam muitas outras oportunidades para aprender de forma significativa a Cinemática.



## 5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA

### Plano de aula 1 e 2

**Data:** 23/09/2015

**Conteúdo:** Introdução à Cinemática.

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Observar a evolução dos movimentos especialmente aqueles associados aos esportes;
- Descrever os conceitos relacionados aos movimentos (ponto material, corpo extenso, móvel, referencial, movimento, repouso, trajetória, localização, espaço, deslocamento escalar, intervalo de tempo e instante de tempo).

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial

- Iniciarei apresentando-me e falando brevemente do conteúdo que abordarei durante a Regência;
- Explicarei o método *Peer Instruction* (Instrução pelos Colegas), que será utilizado em uma aula;
- Comentarei as respostas que deram ao Questionário Para os Alunos (Apêndice 2) - essas serão apresentadas através de gráficos (histogramas e gráficos de pizza etc.) (Apêndice 3).

#### Desenvolvimento

- Explanarei sobre: “Porque é relevante saber como os movimentos são produzidos, mantidos ou modificados? Essa abordagem será feita levando em conta o mundo dos esportes (atletismo, futebol, natação, vôlei, corridas de carros e *rugby*) com o objetivo de captar a atenção dos estudantes;
- Revisarei e aprofundarei os conceitos e termos técnicos que são relevantes à análise dos movimentos (ponto material, corpo extenso, corpo móvel, referencial,

movimento, repouso, trajetória, localização, espaço, deslocamento escalar, intervalo de tempo e instante de tempo).

### Fechamento

- Farei um resumo dos conceitos e principais termos técnicos desenvolvidos em aula.

**Avaliação:** solicitarei que os estudantes escrevam um texto de no mínimo de 15 linhas com a seguinte proposta: “Relação entre a Física, o movimento e o esporte”. Essa atividade avaliativa valerá até meio ponto na nota do terceiro trimestre. O texto será recolhido nas aulas 13 e 14.

### **Recursos:**

Computador e *datashow*;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

### **Relato das aulas 1 e 2 (23/09/2015)**

No primeiro dia de regência cheguei ao CAp às 7h30min e logo encontrei o Professor Menelau indo para o laboratório de Física.

Enquanto o Professor Menelau instalava o *datashow*, eu colocava na lousa o título da aula: “Introdução à Cinemática” e os tópicos que seriam trabalhados nessa aula.

A Professora Orientadora chegou às 7h50min a fim de observar minha aula.

Menelau foi até a sala da Turma 101 chamar os alunos para que pudéssemos iniciar a aula.

Os alunos acomodaram-se rapidamente nas bancadas do laboratório.

Primeiramente fiz minha apresentação e informei o número de semanas que duraria minha Regência.

Logo depois, expliquei o método *Peer Instruction*, que seria usado em uma aula.

Com o uso do *datashow*, apresentei diversos tipos de gráficos contendo as respostas dos alunos referente ao “Questionário para os Alunos” (Apêndice 2). Os

estudantes identificaram-se bastante com os gráficos (Apêndice 3), pois conseguiram se enxergar na projeção e, de certa forma, sentiram-se valorizados.

Expliquei os conceitos de ponto material, corpo extenso, móvel, referencial, movimento, repouso, trajetória, localização, espaço percorrido, deslocamento escalar, intervalo de tempo e instante de tempo.

A discussão inicial foi sobre corridas automobilísticas, passando por futebol, vôlei, artes marciais e futebol americano. Sempre abordando aspectos da Física do movimento, esses esportes foram detalhados para a problematização da aula.

Inicialmente a turma estava composta por 27 alunos, mas chegaram quatro alunos atrasados que, por norma do CAP, entregaram-me um papel da coordenação com seus nomes, a sua turma e a data do dia.

Na discussão sobre corpo extenso usei como exemplo manobrar um automóvel dentro de uma garagem. Nessa situação, teria que considerar as dimensões do veículo e não poderia tratá-lo como um ponto material.

Para explicar o conceito de ponto material, citei o exemplo de uma viagem de cinco quilômetros, onde as dimensões do carro não seriam relevantes perante a dimensão do percurso.

A fim de instigar os estudantes a pensar e verificar se eles entenderam os conceitos, indaguei-os sobre uma corrida entre dois automóveis de dimensões diferentes. Qual seria o automóvel vencedor? O que ultrapassasse a linha de chegada com toda a extensão do veículo, o que chegasse com a parte frontal ou o automóvel que tivesse seu piloto cruzando a linha de chegada? Esses questionamentos geraram uma boa discussão na turma.

Quando expliquei o conceito de móvel, referencial, repouso e movimento, a maioria dos estudantes já dominava esses conceitos, pois na aula anterior o Professor Aquiles trabalhou com eles tais conceitos. Então apenas revisei.

A turma foi bastante participativa, mas conversava muito. Para controlar as conversas paralelas, transitei pelo corredor central do laboratório aproximando-me dos alunos que conversavam, e incitando-os a participar das discussões.

Usando como exemplo a diferença entre um passe no futebol e no futebol americano, introduzi o conceito de trajetória. Desenhei na lousa a trajetória de uma bola de futebol que partiu da grande área e chegou até o atacante que estava na intermediária adversária. Depois, desenhei um lançamento de mesma distância, mas agora usei o futebol americano. Perguntei qual a diferença entre os dois

lançamentos. Os estudantes participaram bastante, discutiram entre eles, alguns, inicialmente, não aceitaram a trajetória da bola de futebol americano desenhada na lousa, então expliquei simulando o lançamento da bola.

Introduzi rapidamente o conceito de localização usando como exemplo achar uma casa em um mapa de uma cidade.

Os estudantes já tinham uma noção prévia sobre deslocamento escalar e distância percorrida, mas mesmo assim, eu abordei esses dois conceitos usando como exemplo o deslocamento e a distância percorrida pelos estudantes da sua casa até a escola e depois da escola até sua casa.

O segundo período de aula já se aproximava do término quando expliquei a diferença entre instante de tempo e intervalo de tempo. Usei o relógio do laboratório para mostrar a diferença.

Finalmente, fiz um resumo dos conceitos relacionados aos movimentos, mas como poucos alunos responderam às perguntas, resolvi entregar na aula seguinte (aulas 3 e 4) um material com as definições desses conceitos de Cinemática (Apêndice 4).

Como atividade avaliativa para ser entregue até a aulas 13 e 14, solicitei que escrevessem um texto de no mínimo 15 linhas sobre: “Física, Movimento e Esporte”. Alguns alunos solicitaram para fazer o texto sobre “Física, Movimento e Mundo Animal”. Aceitei o tema.

Quando o relógio marcou 9h20min, a maioria dos alunos já havia guardado seus materiais e encaminhava para a saída. Como não havia mencionado como deveria ser a estrutura do texto, pedi para todos voltarem para seus lugares, pois a aula ainda não havia acabado.

A aula foi encerrada às 9h25min, com a saída dos alunos do laboratório.

Eu gostei bastante da recepção dos alunos. Apesar da turma ser bastante agitada, consegui prender a atenção dos estudantes relacionando os conceitos físicos com os esportes

A avaliação do Professor Menelau foi positiva. Ele achou que os alunos respeitaram-me e gostou da minha atitude de colocar os alunos mais agitados nas bancadas frontais.

## Plano de aula 3 e 4

**Data:** 30/09/2015

**Conteúdo:** Introdução à Cinemática.

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Analisar a evolução histórica das diferentes formas de medidas temporais;
- Diferenciar distância e deslocamento;
- Construir uma noção de ordens de grandeza dos conceitos de tempo e distância;
- Identificar as unidades de medidas no Sistema Internacional (SI).

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial

- Explanarei de forma dialogada sobre a evolução das medidas de tempo e distância;

#### Desenvolvimento

- Apresentarei o padrão de medida de tempo e o de distância no SI;
- Proporei alguns exemplos numéricos (por exemplo: quantos segundos tem uma hora, um dia, uma semana etc.);
- Falarei de ordens de grandeza de tempo, isto é, perguntarei para os alunos qual é o tempo estimado para alguns processos (correr 100 metros, cruzar uma piscina olímpica a nado etc.);
- Trabalharei com ordens de grandeza de distâncias e as unidades relevantes (por exemplo: distância da casa do aluno até o colégio, algumas distâncias astronômicas etc.);
- Colocarei na lousa algumas questões para os alunos calcularem o deslocamento e a distância percorrida pelo móvel;
- Discutirei o que é “ano-luz.” e mostrarei o vídeo: “O que é ano-luz”, disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ_g)

## Fechamento

- Apresentação do vídeo: “O que é ano-luz”.

**Avaliação:** dois exercícios propostos como desafios para os estudantes calcularem a distância percorrida e o deslocamento dos móveis (Apêndice 5). Essa atividade avaliativa valerá até meio ponto na nota do terceiro trimestre e será recolhida nas aulas 13 e 14.

## **Recursos:**

Computador com *datashow*;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

## **Relato das aulas 3 e 4 (30/09/2015)**

Nesse segundo dia de regência cheguei ao CAp junto com o Professor Menelau e fomos buscar o *datashow*.

A aula foi no laboratório de Física, pois apresentei um vídeo para os alunos.

A fim de deixar a aula com maior dinamismo, coloquei as informações sobre deslocamento, distância percorrida e exercícios na lousa antes de os estudantes chegarem.

Quando o relógio marcou 8h o Professor Menelau foi até a sala da Turma 101 buscar os alunos para que pudessemos iniciar a aula.

Os alunos acomodaram-se rapidamente nas bancadas do laboratório, como ocorreu na primeira aula.

Registrei a presença dos estudantes com uma lista de chamada que circulou pelo laboratório. Estavam presentes desde o início da aula 20 alunos. Chegaram atrasados sete nesse dia.

Iniciei indagando sobre quais estudantes gostariam de participar de uma corrida de 100 metros rasos que pretendo promover em uma das minhas aulas como motivação ao estudo da velocidade.

Três rapazes manifestaram-se no mesmo momento, mas nenhuma moça se interessou. Eu mencionei que gostaria de pelo menos, duas meninas participando da

prova e, que teria premiação para os rapazes e para as moças. Então surgiu apenas uma interessada que me questionou sobre a premiação. Eu disse: “*Será surpresa!*”

Logo após, perguntei para a turma como era registrado o tempo nos primórdios da civilização. Fui indagando sobre como evoluiu as formas da civilização aferir o tempo, partindo do relógio solar chegando aos modernos cronômetros usados nas pistas de atletismo e nas piscinas. Sempre enfatizando a importância da Física e da Química nessa evolução. A Química no sentido de que o corpo também evoluiu.

Na sequência da aula, expliquei o que era o Sistema Internacional de Unidades (SI) e qual a sua finalidade. A maior parte dos alunos respondeu corretamente. Então perguntei quais são as unidades do SI para: tempo, distância e massa. Pedi também uma justificativa para o estudante de suas respostas. Nenhum justificou corretamente.

Na lousa, escrevi o conceito de deslocamento, expliquei o significado do deslocamento positivo, negativo e comparei com o conceito de distância percorrida (que já estava escrito no quadro).

Quando o relógio marcou 8h20min, começou a entrada dos alunos atrasados (inicialmente foram seis; uma aluna chegou às 8h45min). Aproveitei que o *quórum* aumentara e solicitei para os alunos que fizessem os três exercícios sobre a determinação do deslocamento e da distância percorrida, que estavam na lousa desde o início da aula.

Um fato notável nessa aula foi que quase a totalidade da turma estava se dedicando à resolução dos exercícios. Apenas cinco meninos e uma menina, sentados na última bancada do laboratório, faziam outra atividade que não era a de resolução das atividades propostas.

Fui até eles, chamei a atenção e solicitei que fizessem os exercícios.

Os estudantes chamavam-me a todo instante para verificar se os exercícios estavam sendo feitos corretamente.

Às 9h escrevi na lousa mais dois exercícios para a determinação do deslocamento e da distância percorrida pelo móvel, mas agora estavam com o título: Desafios (Apêndice 5). Avisei a turma que esses exercícios deveriam ser entregues até o último dia da minha regência e valeriam até meio ponto na nota do terceiro trimestre. Grande parte da turma tentou resolver no mesmo instante.

Quando o relógio marcou 9h20min solicitei a atenção da turma para explicar o significado de ano-luz e mostrar um vídeo explicativo.<sup>4</sup> Nesse momento, tive problemas de contato com a tomada do *datashow*, mas o Professor Menelau prontamente me ajudou.

Os alunos assistiram ao vídeo em silêncio absoluto, mas a presença de crianças nos jardins do colégio prejudicou a audição de alguns alunos que estavam no fundo do laboratório e isso os deixou um pouco agitados. Houve um aluno que se levantou e foi na direção da janela pedir silêncio.

Após a apresentação do vídeo, distribuí um material didático (Apêndice 4) sobre os conceitos fundamentais para o estudo da Cinemática.

O encerramento da aula foi às 9h30min.

Essa segunda aula agradou-me bastante, pois consegui interagir mais com os alunos no momento que eles tentavam fazer os exercícios solicitados. A maioria participou bastante da aula e todos tentaram fazer os exercícios. Essa turma tinha uma aluna de 19 anos que sempre chegava atrasada (nesse dia chegou às 8h45min e ainda esqueceu o estojo no armário que se localiza no outro lado do colégio) ela gosta de ser o centro das atenções dos colegas e dos professores. Essa aluna, talvez, tenha sido a única que não trabalhou de forma adequada nesse dia, de maneira que, em minha opinião, os objetivos planejados para a aula foram alcançados com sucesso.

## **Plano de aula 5 e 6**

**Data: 07/10/2015**

**Conteúdo: Introdução a conceitos dos movimentos retilíneos (MRU e MRUV).**

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Observar a evolução do atletismo (mais especificamente da corrida de 100 metros rasos) do ponto de vista da mobilidade, preparo físico dos atletas e quebra de recordes associando essa evolução a conceitos da cinemática;

---

<sup>4</sup> Vídeo disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ_g)



- Identificar trechos das corridas de 100 metros rasos onde os atletas desenvolvem um MRU (Movimento Retilíneo Uniforme) ou um MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado);
- Distinguir o conceito de velocidade instantânea, velocidade média e aceleração.

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial

- Iniciarei fazendo uma explanação visando justificar a escolha do atletismo como motivação para estudar os movimentos.

#### Desenvolvimento

- Apresentarei o vídeo intitulado: *A história do atletismo*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vycbWNX1UTY>;
- Discutirei com os estudantes a influência do atletismo nos esportes coletivos (futebol, vôlei, *handebol*);
- Apresentarei o vídeo: *Curiosidade do esporte – Atletismo*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vB4JOE5YU5w>;
- Apresentarei o vídeo: *Usain Bolt vs 116 years of Olympic sprinters*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KKDdj2O47Y0>;
- Promoverei um diálogo com os estudantes sobre os fatores (do ponto de vista físico e químico) que fazem o corredor jamaicano (*Usain Bolt*) o mais rápido de todos os tempos;
- Apresentarei o vídeo: *Cinco fases da prova de 100 metros rasos*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1uwNnOQwo4Q> para identificar os trechos da corrida que os atletas desenvolvem um MRU e um MRUV;
- Apresentarei o último vídeo: *A ciência explica o fenômeno*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YTj4zl1Vgwc>.

#### Fechamento

- Indagarei os estudantes sobre o que perceberam com relação às diferenças entre o MRU e o MRUV;

- Introduzirei os conceitos de velocidade instantânea, velocidade média e aceleração.

**Avaliação:** não haverá avaliação.

**Recursos:**

Computador e *datashow*;

Vídeos, como indicado ao longo do Plano de Aula;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

**Relato das aulas 5 e 6 (07/10/2015)**

Os alunos chegaram pontualmente às 8h e acomodaram-se nas bancadas, enquanto eu e o Professor Menelau estávamos arrumando os equipamentos de áudio e vídeo para a aula.

A Professora Orientadora estava presente nessa aula.

Eu dividi a lousa em duas partes e coloquei os títulos: MRU (Movimento Retilíneo Uniforme) e MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado).

O computador, o *datashow* e as caixas de som estavam preparados para a apresentação dos cinco vídeos sobre atletismo e 100 metros rasos.

Iniciei a aula explicando que o atletismo foi o primeiro esporte que a humanidade praticou, pois nos primórdios o homem tinha que correr, saltar e arremessar para poder sobreviver. Na sequência, mostrei o primeiro vídeo “A história do atletismo.”<sup>5</sup>

Os alunos gostaram bastante, fizeram muitos comentários e perguntas. Muitos buscaram as bancadas da frente a fim de escutar melhor os áudios dos vídeos, que estavam pouco audíveis.

Na sequência expliquei que o atletismo, mais especificamente as provas de corridas, são muito importantes para os esportes em equipe e que, em geral, os alunos interessam-se (futebol, vôlei e *rugby*).

Apresentei o segundo vídeo: “Curiosidade do esporte – Atletismo.”<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vycbWNX1UTY>

<sup>6</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vB4JOE5YU5w>

Depois desta apresentação, solicitei a opinião dos estudantes sobre o fato das mulheres terem ingressado tão tardiamente no atletismo (o vídeo mostrava esse fato). Alguns rapazes responderam: “*Porque estavam cozinhando!*” Expliquei que nos primórdios as mulheres ficavam nas cavernas enquanto os homens arriscavam-se nas atividades de caça e pesca, pelo fato de possuírem um biotipo mais adequado para tais atividades e isso refletiu na sociedade. Na antiguidade grega, os Jogos Olímpicos eram exclusividade dos homens. Essa mentalidade foi até os anos 1940, quando as mulheres começaram a participar em maior número de provas de atletismo.

Quando o relógio marcou 8h25min apresentei o terceiro vídeo: “*Usain Bolt vs 116 years of Olympic sprinters.*”<sup>7</sup>

Como o vídeo estava na língua inglesa, desliguei as caixas de som e fui apresentando os detalhes do vídeo.

O vídeo mostrava um infográfico com os campeões dos 100 metros rasos desde os Jogos Olímpicos de Atenas até os de Londres, destacando o atleta jamaicano Usain Bolt.

Destaquei o fato da diferença de distância do atleta jamaicano para os outros campeões, isto é, como ele percorre o mesmo percurso em tempo menor, ganhado distância em relação a campeões de anos anteriores.

Os estudantes agitaram-se ainda mais quando viram o nome Usain Bolt no vídeo.

Aproveitei para perguntar se eles sabiam por que a Jamaica, uma ilha no Caribe tão pequena, tinha tantos campeões olímpicos e mundiais em provas rápidas do atletismo. Um aluno arriscou-se na explicação falando sobre os atletas do Quênia. Corrigi o aluno, pois o país citado não tem tradição nas corridas de curta distância e sim nas corridas de grande distância, e que não são somente fatores genéticos que fazem os atletas quenianos e os jamaicanos serem os melhores. Expliquei que tem incentivos pesados do governo, que os atletas dos 100 metros rasos são considerados heróis na Jamaica e somado a esses fatores, tem os fatores genéticos.

---

<sup>7</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KKDdj2O47Y0>

Apresentei o quarto vídeo: “Cinco fases da prova de 100 metros rasos,”<sup>8</sup> isto é, que o percurso é executado com movimentos distintos (partindo do repouso, acelerado, com velocidade constante etc.), conforme figura a seguir.



Figura 3: quadro informativo das cinco fases da prova de 100 metros rasos

Usando as cinco fases da prova, introduzi os conceitos de MRU e MRUV, escrevendo na lousa as principais características de cada movimento.

Também expliquei o conceito de velocidade média, velocidade instantânea e aceleração tangencial usando o vídeo.

Por fim, apresentei o quinto vídeo: “A ciência explica o fenômeno.”<sup>9</sup> Onde cientistas explicam os fatores que fazem Usain Bolt, um atleta que não tem o biotipo perfeito para ser um campeão dos 100 metros rasos, tornar-se o maior campeão da prova.

O encerramento da aula foi às 9h30min.

<sup>8</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1uwNnOQwo4Q>

<sup>9</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YTj4z11Vgwc>

Minha orientadora sugeriu que eu deveria ter calculado a velocidade média de Usain Bolt, pois o quinto vídeo apresentava o trecho que o corredor atingiu sua velocidade instantânea máxima e a velocidade média. Mencionei que meu plano era fazer os cálculos de velocidade e aceleração somente a partir da Aula 7, mas ela lembrou que quanto mais cedo os estudantes forem apresentados a esses cálculos, melhor, e que bastaria eu retomar os conceitos na próxima aula. Concordei com ela.

Os estudantes estavam muito agitados nessa aula, mas participaram bastante fazendo perguntas e respondendo aos meus questionamentos. Na minha opinião, aulas com vídeos de personagens (atletas em geral) que os alunos conhecem, torna mais problematizadora e interessante a introdução de conceitos físicos.

No final da aula propus aos alunos que se eles estivessem dispostos e colaborassem faríamos, no acesso ao colégio, uma corrida de 100 metros rasos e cronometraríamos os tempos para posterior cálculo das velocidades. Vários estudantes prontificaram-se a participar da atividade, que ficou marcada para a aula da semana seguinte.

## **Plano de aula 7 e 8**

**Data:** 14/10/2015

**Conteúdo:** Cinemática.

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Internalizar o conceito de velocidade;
- Diferenciar os conceitos de velocidade média e velocidade instantânea;
- Associar o conceito aceleração à variação de velocidade.

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial

- Iniciarei a problematização da velocidade mostrando os vídeos intitulados:  
a) *100 metros rasos em 100 anos e o diferencial de Usain Bolt*, disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=OvbSXzWc9rY>;

b) *A incrível velocidade atingida por Usain Bolt*, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=2dq5Yrv8sOE>;

c) *Usain Bolt Tricampeão Mundial dos 100 metros rasos*, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=YXI5QtsvyYs>;

d) *Top ten fastest men of all time*, disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=Bt\\_HhyJj5rl](https://www.youtube.com/watch?v=Bt_HhyJj5rl);

e) *Top ten fastest women of all time*, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=cbl10-RfR3A>.

### Desenvolvimento

- Após a apresentação dos vídeos promoverei um breve diálogo sobre velocidade e como os esportes modernos conseguiram aprimorar e alcançar novos recordes de velocidade.
- Convidarei os estudantes para irmos para o pátio do colégio, onde seis estudantes voluntários (três meninos e três meninas) irão correr os 100 metros rasos em uma pista improvisada (Apêndice 6);
- Com auxílio de um cronômetro registrarei o tempo individual de cada estudante;
- Com o aplicativo gratuito para *smartphone* denominado *Velocímetro: Speed Gun* (Apêndice 7), registrarei a velocidade instantânea máxima de cada estudante.
- Registraremos os resultados em uma tabela.

### Fechamento

- Retornarei para a sala de aula e explicarei como se faz a conversão de unidades de km/h para m/s;
- Junto com os alunos, calcularei a velocidade média (razão da distância - 100 metros - por tempo) dos alunos em m/s e km/h;
- Compararei os valores da velocidade média com os valores da velocidade instantânea afim de diferenciá-las conceitualmente;
- Discutirei com os estudantes os trechos da corrida onde eles desenvolveram movimentos MRU e MRUV;

**Avaliação:** duas listas de exercícios para os estudantes resolverem e entregar para avaliação até as aulas 13 e 14. Uma sobre deslocamento e distância percorrida e outra sobre velocidade (Apêndices 8 e 9, respectivamente). Cada uma dessas listas valerá até um ponto na nota do terceiro trimestre.

**Recursos:**

*Smart phone;*

Apito;

Trena;

Computador e *datashow*;

Calculadora;

Cronômetro;

Vídeos indicados ao longo do plano de aula;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

**Relato de Regência: Aula 7 e 8 (14/10/2015)**

No dia 10/11/2015 o Professor Menelau comunicou-me que havia sofrido um acidente e não poderia mais estar presente nas minhas aulas de regência. Então a partir das aulas 7 e 8, o Professor Aquiles passou a ser o professor titular da Turma 101.

Cheguei ao laboratório e o Professor Aquiles já estava a minha espera com o *datashow* e duas trenas, pois nesse dia fizemos a atividade de campo: corrida de 100 metros rasos no pátio do colégio (Apêndice 6).

Os alunos chegaram antes mesmo das 8h, estavam ansiosos para fazer a atividade de campo. Nesse dia estavam presentes 30 estudantes, cinco chegaram atrasados.

Eu coloquei na lousa as cinco “fases” de uma corrida de 100 metros rasos, caracterizando cada trecho da corrida.

Na primeira fase, denominada de Velocidade de Reação, é onde os atletas escutam o sinal de partida e começam a acelerar, tendo uma aceleração crescente.

A próxima fase (Aceleração) é o trecho compreendido dos 20 aos 40 metros onde os atletas alcançam sua aceleração máxima bem próximo dos 40 metros.

A terceira fase da prova chama-se Transição. É o trecho entre 40 e 60 metros onde os corredores estão com sua aceleração máxima e, por limitação biológica, não conseguem mais aumentar sua aceleração, portanto é o trecho onde os atletas desenvolvem um MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado).

Os corredores entram na penúltima etapa da corrida com aceleração máxima e constante. Esse trecho é compreendido entre 60 e 80 metros. É o trecho que eles atingem a máxima velocidade.

Já nos 20 últimos metros de corrida, os atletas não conseguem mais acelerar e mantem sua velocidade máxima constante até cruzar a linha de chegada caracterizando um MRU (Movimento Retilíneo Uniforme).

Todas as cinco fases já estavam na lousa quando os estudantes chegaram ao laboratório.

Quando o relógio marcou 8h10min iniciei a exibição de cinco vídeos.

O primeiro vídeo intitulado *100 metros rasos em 100 anos e o diferencial de Usain Bolt*<sup>10</sup>, mostrou aos alunos algumas técnicas para correr os 100 metros rasos em menor intervalo de tempo possível.

Na sequência: *A incrível velocidade atingida por Usain Bolt*.<sup>11</sup> Esse vídeo apresentou aos estudantes as fases da prova com as velocidades e intervalos de tempo do atleta jamaicano Usain Bolt.

O terceiro vídeo serviu para motivar os alunos a participarem da corrida *Usain Bolt Tricampeão Mundial dos 100 metros rasos*.<sup>12</sup>

O próximo vídeo serviu para mostrar os 10 melhores tempos da prova masculina: *Top ten fastest men of all time*.<sup>13</sup>

O último vídeo apresentou as 10 melhores atletas dos 100 metros rasos de todos os tempos: *Top ten fastest women of all time*.<sup>14</sup> Esse vídeo foi escolhido para motivar as meninas a participarem da prova de campo além de comparar o intervalo de tempo da prova feminina com o da prova masculina.

Depois dessa introdução, de posse das trenas, apito, giz e planilha, fomos todos para a entrada do colégio demarcar a pista para a corrida.

---

<sup>10</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OvbSXzWc9rY>

<sup>11</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2dq5Yrv8sOE>

<sup>12</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YXI5QtsvyYs>

<sup>13</sup> Vídeo disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Bt\\_HhyJj5rl](https://www.youtube.com/watch?v=Bt_HhyJj5rl)

<sup>14</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cbl10-RfR3A>



Alguns meninos trouxeram calções especialmente para participar da prova e foram ao banheiro para vesti-los.

Usando a trena, eu junto com o Professor Aquiles e minha orientadora marcamos a faixa de cimento bruto que dá acesso lateral ao colégio (Apêndice 6). Marcamos com giz, de 20 em 20 metros para poder registrar a velocidade instantânea máxima dos corredores.

Três alunas ficaram responsáveis pela marcação dos intervalos de tempo de prova dos colegas. Duas ficaram na linha de chegada e uma na linha de partida.

Eu fiquei com o *smartphone* no trecho de 60 a 80 metros para registrar a velocidade instantânea máxima. Comigo ficou o Professor Aquiles munido da planilha e da caneta para anotar as velocidades dos “atletas”, e na linha de chegada ficou a Professora Orientadora que levantava o braço a cada chegada.

O aplicativo gratuito para *smartphone*, *Velocímetro: Speed Gun* (Apêndice 7), usado para registrar a velocidade instantânea máxima dos “atletas” no trecho de 80 metros até a chegada funciona da seguinte maneira: Primeiramente, calibra-se o aplicativo colocando a distância mínima que o “atleta” irá passar do *smartphone* (a distância mínima era de cinco metros, mas como o local onde foi improvisada a pista era muito estreito, dois registros foram feitos a distâncias inferiores causando erros na velocidade instantânea máxima). Depois de calibrado, basta se posicionar no trecho de interesse e registrar a passagem do corredor acompanhando com o dedo indicador seu movimento até a linha de chegada. A velocidade (em km/h e em m/s) vai aparecendo conforme o dedo indicador acompanha o corredor. Eu registrei “mentalmente” a velocidade instantânea máxima de cada estudante e ditava para o Professor Aquiles registrar em uma planilha.

A minha previsão era para seis estudantes participarem da atividade de campo (três meninos e três meninas), mas a empolgação foi tanta que 10 “atletas” resolveram participar (oito meninos e duas meninas).

O Professor Aquiles ficou empolgado com a atividade e sugeriu escrever um projeto interdisciplinar com a disciplina de Educação Física, envolvendo Física e Educação Física.

O relógio marcou 9h05min quando o último menino completou a prova, mas a maioria dos estudantes solicitou minha participação na prova. Então eu, que estava com uma vestimenta totalmente inadequada para qualquer atividade física, também participei da prova.

A ideia original apresentada no plano de aula consistia em voltar para o laboratório e calcular a velocidade média a fim de compará-la com a velocidade instantânea máxima, mas como o número de alunos que participou da atividade foi maior do que o previsto, os cálculos ficaram para as Aulas 9 e 10.

Às 9h20min voltamos todos para o laboratório. O Professor Aquiles apresentou os intervalos de tempo e os valores das velocidades instantâneas máximas dos participantes enquanto eu distribuía bombons para os alunos como prêmio pela participação na atividade (quem participou ativamente da atividade cronometrando, registrando ou correndo ganhou dois bombons, os demais, ganharam apenas um).

A aula desse dia me agradou bastante, pois todos os estudantes participaram de alguma forma da atividade. Pude notar que com os vídeos apresentados e a caracterização dos trechos da prova fez com que os alunos aprendessem a Cinemática de forma significativa. Dois estudantes que estão praticamente reprovados na disciplina de Física se envolveram bastante na atividade. Houve, assim, uma espécie de resgate ao estudo da Física.

### **Plano de aula 9 e 10**

**Data: 21/10/2015**

**Conteúdo:**

Cinemática e Cinética Química.

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Internalizar o conceito de velocidade através das situações vivenciadas na atividade de campo (corrida de 100 metros rasos);
- Diferenciar os conceitos de velocidade média e velocidade instantânea;
- Associar o conceito aceleração tangencial à variação de velocidade;
- Calcular velocidade e aceleração médias;
- Observar na prática o conceito de velocidade de uma reação, do ponto de vista químico;

- Perceber o conceito de catalisador como agente que acelera a velocidade de uma reação química.

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial

- Calcularei a velocidade média dos estudantes que correram os 100 metros rasos nas Aulas 7 e 8, a partir das planilhas contendo os tempos cronometrados na atividade de campo;
- Explicarei a conversão de unidades (km/h para m/s) através de fatores de conversão;
- Compararei os resultados obtidos pelos estudantes (tempo do percurso, velocidade média e velocidade instantânea) com os resultados de atletas profissionais;

#### Desenvolvimento

- Discutirei com os estudantes os trechos da corrida onde eles desenvolveram movimentos MRU e MRUV;
- Explicarei o conceito de aceleração tangencial calculando a aceleração de Usain Bolt no trecho que ele desenvolve um MRUV, quando quebrou o recorde mundial dos 100 metros rasos no Mundial de Atletismo de Berlim em 2009, e usando figuras do *Shanghai Levitation Train*<sup>15</sup> (Anexo 1);
- Indagarei os estudantes sobre o conceito de velocidade. A resposta esperada será: “Distância sobre o tempo”. Então apresentarei provetas graduadas contendo água oxigenada a 35 volumes e detergente para mostrar o conceito de velocidade de uma reação química e a ação do catalisador como acelerador da reação;
- Explicarei o que são os catalisadores e sua importância nas reações (citarei exemplos cotidianos);
- Explicarei a função do iodeto de potássio na reação de decomposição do peróxido de hidrogênio ( $2\text{H}_2\text{O}_{2(l)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$ ).

---

<sup>15</sup> As imagens foram fornecidas pelo Físico Mário Baibich do IF da UFRGS e podem ser vistas no Anexo 1.

### Fechamento

- Colocarei iodeto de potássio (KI) nas provetas e, com o auxílio de alguns estudantes e cronômetros, registrarei o tempo de reação nas diferentes provetas (chamarei o experimento de *creme dental para gigantes*);
- Registrarei na lousa os valores dos tempos das reações nas diferentes provetas e dialogarei com os estudantes sobre quais fatores estão associados a diferença de tempo das reações;

**Avaliação:** entregarei a lista 3 (Apêndice 10) sobre aceleração. Essa lista deverá ser entregue para avaliação até as aulas 13 e 14 e valerá até um ponto na nota do terceiro trimestre. Informarei que ajudarei os estudantes que comparecerem ao Laboratório<sup>16</sup> de Física no turno da tarde a resolverem as questões de todas as atividades avaliativas já entregues.

### **Recursos:**

Luvas de borracha;

Iodeto de potássio;

Computador e *datashow*;

Espátula metálica;

Provetas graduadas;

Detergente;

Corantes;

Água oxigenada a 35 volumes;

Cronômetros dos celulares e relógios;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

---

<sup>16</sup> Atividades de Laboratório no CAp servem para reforço dos estudantes.

### Relato de Regência: Aula 9 e 10 (21/10/2015)

Cheguei ao CAp às 7h35min e fui até a sala do Professor Aquiles para buscar o *datashow* e o computador. Ele me forneceu todo o material solicitado, abriu o laboratório e voltou para sua sala.

Quando os alunos chegaram ao laboratório eu já havia colocado na lousa a tabela com o nome dos alunos participantes da corrida de 100 metros rasos na aula anterior (Apêndice 11), seu intervalo de tempo, sua velocidade instantânea máxima em km/h e uma quarta coluna (não preenchida) para colocar os valores calculados da velocidade média dos mesmos.

A presença foi registrada pela assinatura dos estudantes em uma lista. Estavam presentes 28 alunos (cinco chegaram atrasados).

Iniciei a aula indagando à turma sobre qual a diferença entre a velocidade instantânea e a velocidade média. Qual das duas velocidades eles esperavam ter o valor maior?

A maioria dos estudantes respondeu: “*velocidade instantânea.*”

Então eu disse: “*Vamos comparar as velocidades, mas antes é necessário fazer algo para deixar as unidades equivalentes, não?*”

Alguns alunos responderam que seria necessário transformar km/h para m/s, pois o intervalo de tempo total que usaríamos para a determinação da velocidade média estava em segundos e a velocidade instantânea máxima apresentada na tabela estava apresentada em km/h.

Uma estudante respondeu que bastava dividir por 3,6 a velocidade em km/h. Então perguntei se eles sabiam de onde vinha o fator mencionado pela colega. O silêncio foi geral.

Para exemplificar, trabalhei com a velocidade de 30 km/h.

Perguntei quantos metros equivalem a um quilômetro e quantos segundos são equivalentes a uma hora. Todos esses valores foram colocados na lousa. Então converti os 30 quilômetros em 30000 metros, e uma hora em 3600 segundos, mostrando para os estudantes a origem do fator 3,6.

Logo após, com o auxílio dos alunos e de suas calculadoras, transformamos os 10 valores da velocidade instantânea máxima para m/s.

Na sequência da aula, calculamos a velocidade média dos 10 “atletas” participantes da atividade de campo, fazendo a razão da distância total percorrida

(100 metros) pelo intervalo de tempo total do percurso e comparamos os valores com as velocidades instantâneas, corroborando as previsões dos estudantes.

Quando o relógio marcou 8h30min, iniciei a comparação entre as velocidades média e instantânea máxima deles com as velocidades média e instantânea de atletas profissionais e perguntei por que, de posse dos dados registrados, não poderíamos calcular a aceleração tangencial dos estudantes que participaram da atividade de campo.

Somente um aluno respondeu: *“Como não temos registro da velocidade que o “atleta” chegou aos 60 metros de prova e nem o intervalo de tempo que em que ele percorreu o trecho de 60 a 80 metros (trecho onde os corredores desenvolveram um MRUV) não é possível determinar a aceleração.”*

Aproveitando a resposta correta, indaguei: *“A turma toda concorda com a resposta do colega?”* A maioria respondeu que concordava. Para os que não se manifestaram eu expliquei usando os mesmos termos que o aluno usou e fiz uma nova pergunta: *“Então como determino a aceleração?”*

A resposta foi dada por metade da turma: *“Faz a velocidade final menos a velocidade inicial e divide pelo intervalo de tempo.”*

Coloquei a resposta em forma de equação na lousa:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

e, então, apresentei as figuras do trem *Shanghai Levitation Train* (Anexo 1) e calculamos a aceleração usando a equação descrita.

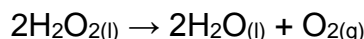
Indaguei se alguém sabia qual era o valor da aceleração da gravidade na Terra. Apenas um aluno respondeu que era aproximadamente 10 m/s<sup>2</sup>. Então foi o momento ideal para a pergunta: *“Mas vocês sabem o que significado 10 m/s<sup>2</sup>?”*

Como ninguém respondeu, fui para a lousa e fiz uma tabela com duas colunas. Na primeira escrevi tempo e na segunda velocidade.

Eu expliquei o significado de aceleração preenchendo a tabela com intervalos de tempo de um em um segundo e incrementando a velocidade, de 10 em 10 m/s, na linha correspondente. Usei o mesmo procedimento para um segundo exemplo com a aceleração do trem.

Quando o relógio marcou 9h fiz uma retomada dos conceitos de velocidade e aceleração. Perguntei para a turma se velocidade era simplesmente a razão entre

a distância total percorrida e o intervalo de tempo. Todos responderam: “*Sim!*” Então fui até a lousa e coloquei a equação química:



e expliquei que era a reação de decomposição da água oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ).

Expliquei que quando falamos de velocidade de uma reação química devemos considerar a quantidade de matéria dos reagentes; sob as mesmas condições de temperatura e pressão, quanto menor for a quantidade de matéria decomposta, mais veloz será a reação.

Expliquei aos estudantes que catalisadores são substâncias que aceleram as reações químicas e que eu iria acelerar a reação de decomposição da água oxigenada usando o sal iodeto de potássio. Para podermos ver o resultado da reação, coloquei detergente em provetas, pois ele captaria o gás oxigênio e formaria uma espuma.

Eu usei quatro provetas com as quantidades de 5 g de água oxigenada na proveta de 5 mL; 10 g na proveta de 10 mL; 25 g na proveta de 50 mL e 100 g na proveta de 500 mL. A fim de diferenciar cada proveta, usei corantes azul, verde, laranja e vermelho.

Na lousa, fiz uma tabela com três colunas. Na primeira coluna constou o nome das cores dos corantes de cada proveta. Na segunda coluna, coloquei a quantidade de água oxigenada correspondente e na última coluna, o intervalo de tempo que levou a reação em cada proveta. Esse tempo foi cronometrado pelos próprios alunos, com auxílio de celulares.

Para concluir a aula, preenchi os intervalos de tempo registrado pelos cronômetros dos alunos e concluímos o conceito de velocidade de uma reação química corroborando que a concentração e a quantidade de matéria são diretamente proporcionais à velocidade.

A sequência de fotografias mostrando os materiais utilizados no experimento (*creme dental para gigantes*), as etapas do processo e o resultado final estão no Apêndice 12.

Essa aula agradou bastante os alunos, pois eles aprenderam como calcular a velocidade média (do ponto de vista físico e químico) e da aceleração através de situações novas e instigantes.

**Plano de aula 11 e 12****Data: 28/10/2015****Conteúdo:**

Revisão do MRU e MRUV;

Interpretação de gráficos (MRU e MRUV).

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os alunos possam:

- Diferenciar os movimentos MRU e MRUV;
- Interpretar corretamente gráficos (posição *versus* tempo, velocidade *versus* tempo e aceleração *versus* tempo) para os movimentos MRU e MRUV.

**Procedimentos:**Atividade Inicial

- Colocarei na lousa alguns gráficos posição *versus* tempo, velocidade *versus* tempo e aceleração *versus* tempo para ambos os movimentos retilíneos (MRU e MRUV) e farei uma comparação entre os gráficos de cada movimento colocando na lousa as particularidades de cada um (posição inicial, velocidade inicial, área, significado da inclinação etc.).

Desenvolvimento

- Usando o Método *Peer Instruction* - PI (Instrução pelos Colegas) apresentarei algumas questões de interpretação de gráficos desses movimentos retilíneos.

Fechamento

- Para cada questão projetada no PI, terá uma questão similar para aplicação nos minutos finais da aula focando especialmente nos casos em que eventualmente, mais de 70% da turma não acertou a resposta ou em que houve maior discordância.

**Avaliação:** não terá atividade avaliativa nessa aula.



**Recursos:**

Computador e *datashow*;

*Flashcards*;

M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

**Relato de Regência: Aula 11 e 12 (28/10/2015)**

Cheguei ao laboratório de Física e enquanto o Professor Aquiles instalava o *datashow*, eu coloquei na lousa as principais características e conceitos do MRU e MRUV.

A presença foi registrada pela assinatura dos estudantes em uma lista. Estavam presentes 25 estudantes (nove chegaram atrasados).

Iniciei a aula lembrando as principais características do MRU e MRUV e logo depois passei para os gráficos do MRU. Já havia desenhado na lousa três eixos com os títulos: *Posição x Tempo*, *Velocidade x Tempo* e *Aceleração x Tempo*.

Apresentei um gráfico *Posição x Tempo*, desenhei uma reta inclinada e perguntei se alguém sabia o porquê do gráfico ser uma reta. Ninguém respondeu. Então expliquei que a função horária da posição em função do tempo para o MRU era uma função do primeiro grau. Coloquei na lousa a equação:  $S = S_i + v.t$  e logo abaixo, a equação:  $y = a.x + b$ . Comparei as duas equações explicando que o parâmetro “ $S_i$ ” representava a posição inicial do móvel e que também poderia ser escrito como “ $S_0$ ”. Esse parâmetro era o equivalente ao parâmetro “ $b$ ” na equação da reta, que representava o ponto de intersecção com os eixos das ordenadas.

Desenhei um gráfico de *Posição x Tempo* com três retas com distintas inclinações e indaguei os estudantes sobre qual das retas representava o móvel mais veloz. Quatro alunos responderam corretamente. Eu solicitei uma justificativa, mas ninguém respondeu. Então, eu expliquei que a reta mais inclinada representava o móvel que mais variou sua posição em menor intervalo de tempo, sendo, portanto, o mais veloz.

Abaixo do primeiro gráfico *Posição x Tempo*, desenhei um novo eixo e agora coloquei uma reta declinada e perguntei qual a diferença entre os dois gráficos. Uma menina respondeu corretamente: “O gráfico de cima, representa um movimento progressivo e o gráfico de baixo, um movimento regressivo.” Escrevi no quadro sobre os respectivos gráficos essa definição.

O gráfico *Velocidade x Tempo* foi o seguinte a ser abordado. Iniciei perguntando qual a principal característica do MRU. A turma em coro respondeu: “*Velocidade é constante em módulo, direção e sentido.*” Então coloquei na lousa uma reta paralela ao eixo das abscissas representando a velocidade positiva e, em um outro gráfico, uma outra reta também paralela ao eixo das abscissas, mas agora representando a velocidade negativa. Indaguei os alunos sobre qual o sentido da velocidade positiva e negativa. Alguns responderam corretamente: “*Velocidade positiva representa um movimento progressivo e a negativa, um movimento retrógrado.*” As duas retas sobre esses gráficos demarcavam um retângulo, então pintei-os e perguntei como se calcula a área de um retângulo: “*Multiplica a base pela altura*” a turma respondeu. Coloquei a base como o intervalo de tempo e a altura como a velocidade constante e indaguei o que significava aquele produto. A turma respondeu: “*Deslocamento*”. Então fiz um exemplo numérico para melhor entendimento.

Na sequência da aula, fui para um gráfico de *Aceleração x Tempo*. Esse gráfico foi o de mais fácil compreensão pelos alunos, pois desenhei uma reta coincidente com o eixo do tempo para representar a aceleração nula.

O relógio do laboratório marcava 8h25min quando comecei a abordagem dos gráficos do MRUV.

Aproveitei os eixos e os títulos dos gráficos do MRU e iniciei com o gráfico *Posição x Tempo*. Usei a mesma abordagem e indaguei à turma a respeito da curva ser uma parábola. Agora a maioria respondeu: *Porque a função horária é a função do segundo grau*, mostrando que aprenderam com o gráfico correspondente para o MRU. Então coloquei na lousa a equação:  $S = S_i + v_i \cdot t + a \cdot t^2 / 2$  (escrevi na lousa qual o significado dos parâmetros “ $S_i$ ” e “ $v_i$ ” e mencionei que esses também poderiam ser representados por “ $S_0$ ” e “ $v_0$ ”, respectivamente). Logo abaixo, coloquei:  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  e comparei cada parâmetro com a equação da posição em função do tempo. Expliquei e coloquei na lousa a diferença entre o gráfico com a concavidade voltada para cima (movimento acelerado) e a concavidade voltada para baixo (movimento retardado) comparando a equação Física com a equação Matemática. Coloquei três curvas na lousa e perguntei qual a curva representava o móvel mais veloz. Os alunos responderam que a curva mais próxima do eixo da posição representava o móvel que percorreu a maior distância em menor tempo, sendo esse, o mais veloz.

Em seguida trabalhei o gráfico *Velocidade x Tempo*. Expliquei que por causa da aceleração a velocidade do móvel seria representada por uma reta crescente (movimento acelerado) ou uma reta decrescente (movimento retardado). Escrevi a função horária na lousa ( $v = v_i + a.t$ ) e logo abaixo, a equação matemática ( $y = a.x + b$ ), expliquei e comparei os parâmetros das duas equações e perguntei se a área sob a reta teria algum significado físico como no gráfico correspondente para o MRU. Quatro estudantes responderam: “A área do triângulo nos mostrará o deslocamento do móvel.” Fiz um exemplo numérico para determinar o deslocamento.

O último par de gráficos que abordei foi sobre *Aceleração x Tempo*. Indaguei à turma sobre qual a principal característica do MRUV. Metade da turma respondeu: “Aceleração constante.” Então perguntei como seria um gráfico da aceleração em função do tempo para um movimento acelerado e para um movimento retardado. Apenas um aluno respondeu: “No movimento acelerado temos uma reta paralela e acima do eixo do tempo e no movimento retardado, uma reta também paralela ao mesmo eixo, mas agora abaixo desse eixo.”

Às 9h, distribuí os *flashcards* e apresentei as questões sobre gráficos da Cinemática usando o Método *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas (Apêndice 13). Foram projetadas seis questões. Apenas a primeira questão (que abordava o conceito de aceleração) teve um número inferior a 70% de respostas corretas. Expliquei novamente o conceito de aceleração colocando na lousa uma tabela com duas colunas, uma com o tempo e outra com a velocidade. Usando uma aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$ , preenchi cada linha da tabela com a velocidade correspondente a cada segundo. Apresentei uma questão similar (questão aparece como questão 1-2 no Apêndice 10) e todos que usaram os *flashcards* responderam corretamente (teve alunos que se negaram a usar os *flashcards*). Para todas as outras cinco questões houve um breve debate entre os alunos que responderam corretamente e os poucos alunos que não acertaram a resposta, sempre intermediada por mim.

Os estudantes gostaram bastante do Método *Peer Instruction* e mostraram que aprenderam o conteúdo sobre os conceitos e gráficos da Cinemática. Aulas desse tipo são diversificadas e dinâmicas para os alunos.

**Plano de aula 13 e 14****Data: 04/11/2015****Conteúdo:**

Revisão visando fazer uma reconciliação integrativa de conceitos e relações matemáticas sobre MRU e MRUV.

**Objetivos:** oferecer condições de aprendizagem para que os estudantes possam:

- Diferenciar os movimentos MRU e MRUV;
- Interpretar gráficos (posição *versus* tempo, velocidade *versus* tempo e aceleração *versus* tempo) para os movimentos MRU e MRUV;
- Esclarecer dúvidas conceituais e de cálculo sobre a cinemática.

**Procedimentos:**Atividade Inicial

- Revisitarei os principais conceitos e relações matemáticas visando fazer uma reconciliação integrativa;
- Distribuirei uma lista impressa de exercícios (Apêndice 14) sobre Cinemática que servirá como preparação para a prova.

Desenvolvimento

- Os estudantes deverão fazer os exercícios da lista individualmente ou em grupos de até três alunos (sendo que o trabalho em grupo será incentivado).

Fechamento

- Encerrarei a aula resolvendo os exercícios;
- Buscarei esclarecer dúvidas.

**Avaliação:** não terá atividade avaliativa nessa aula.

**Recursos:**

Lista de exercícios impressa a ser entregue a todos os alunos;  
M.U.C. (Materiais de Uso Comum).

### **Relato de Regência: Aula 13 e 14 (04/11/2015)**

Esse dia foi a última aula da regência e realizou-se na própria sala de aula da Turma 101. Os estudantes fizeram uma lista com 13 (treze) questões sobre Cinemática que denominei de Lista Pré Prova (Apêndice 14), como preparação para a avaliação escrita.

Os alunos chegaram pontualmente às 8h e acomodaram-se nos seus lugares. Estavam presentes 27 estudantes (oito chegaram atrasados).

Na lousa, coloquei a data da prova marcada para o dia 18/11/2015 e avisei a turma que naquele dia seria a minha última aula com eles, pois a prova eu iria elaborar, mas quem a aplicaria seria o Professor Aquiles. Coloquei também a pontuação atribuída às atividades avaliativas (três listas de exercícios, uma redação e dois exercícios sobre deslocamento e distância percorrida que denominei de Desafios) e defini a data limite para suas entregas até aquele dia (04/11/2015).

Cada aluno recebeu uma lista de exercícios impressa.

À exceção de um menino e uma menina que estavam usando seus celulares, os outros 25 (vinte e cinco) estudantes trabalharam individualmente ou em grupos de até três alunos.

Um grupo composto por duas meninas e um menino chamou-me para esclarecer sobre a questão cinco da lista (questão sobre função horária da velocidade). Fui até eles e expliquei de forma detalhada, dizendo que teriam que comparar a equação dada na questão ( $v = 5 + 3t$ ) com equação geral  $v = v_i + a.t$ , para poderem determinar a velocidade inicial (5 m/s) e a aceleração (3 m/s<sup>2</sup>).

Quando o relógio marcou 8h25min, mais três grupos de alunos tinham a mesma dúvida, então parei a aula e fui até a lousa dar a mesma explicação para toda a turma.

Um grupo composto de dois alunos que chegaram atrasados, ainda estava na questão de número um (determinação do deslocamento e da distância percorrida). Eles me chamaram para indagar se as suas respostas estavam corretas. Verifiquei que estavam.

Também observei que alguns alunos estavam fazendo as atividades avaliativas que eram para ser entregues até o final da aula desse dia e não estavam fazendo a lista preparatória para a prova.

Às 8h45min, perguntei para os estudantes que estavam tentando resolver a lista proposta em qual questão eles estavam e disse que às 9h iria iniciar a correção.

Eu circulei bastante pela sala de aula e pude notar que muitos estudantes copiavam as atividades avaliativas de outros colegas que haviam feito as mesmas em casa, ou no laboratório que acontecia na parte da tarde com meu auxílio. Alguns, devido à pressa, transcreviam coisas que não tinham o menor sentido físico.

O relógio marcou 9h. Eu pedi a atenção de toda a turma (até dos copistas) e, na lousa, iniciei a resolução das 13 questões. Apenas os alunos que fizeram a lista Pré Prova estavam atentos às resoluções. Então parei de corrigir na questão de número seis e perguntei se eles tinham interesse na correção ou preferiam que eu deixasse os últimos 20 minutos de aula para o término das atividades avaliativas. Essa medida foi a solução para atrair a atenção de toda a turma, pois os estudantes que fizeram a lista Pré Prova e tinham interesse na resolução cobraram a atenção dos demais.

Cada questão que corrigia, eu indagava a turma: *“Quem acertou balança o braço.”* Foi satisfatório o número de acertos.

Às 9h25min a aula foi encerrada com a resolução da questão de número 13 e com o recolhimento das atividades avaliativas.

A aula desse dia deixou-me ainda mais frustrado com a Educação no Brasil, pois poucos alunos fizeram a atividade proposta (foi avisado que seria uma prévia para a prova e que a mesma valeria até seis pontos na nota do terceiro trimestre). A maioria da turma estava preocupada em copiar as atividades avaliativas (que deveriam ser entregues nessa aula) sem ao menos ter a atenção ao que copiava, pois apareceram muitas resoluções sem o menor sentido.

Alguns alunos da Turma 102 indagaram-me nas aulas de laboratório: *“Sôr, por que não pegou a nossa [turma] para estagiar? O Professor Aquiles só dá a prova e pede para fazermos 50 exercícios do livro que valem, no máximo, um ponto.”*

Refletindo um pouco mais, penso que entendo cada vez mais esses tipos de metodologias/estratégias e começo a concordar com elas, dado o nível de desinteresse dos estudantes em aprender de maneira significativa, não meramente mecânica, os conceitos e princípios físicos.

Do dia 07/11/2015 ao dia 14/11/2015 realizou-se a Olimpíada do Colégio de Aplicação (OCA). Nesse período não houve aulas, somente disputas esportivas individuais e coletivas.

As turmas podiam convidar um ex-aluno e um professor para participar. Os alunos da Turma 101 fizeram uma votação para decidir quem seria o professor convidado. Primeiramente, uma aluna perguntou-me se eu gostaria de participar, senti-me muito honrado pelo convite, mas antes de aceitá-lo tinha que consultar minha orientadora e o Professor Aquiles. Ambos deram parecer favorável e então aceitei o convite. Foi uma experiência muito emocionante e gratificante, pois além de obtermos bons resultados, vivi momentos de total interação e respeito, com os alunos da Turma 101 e de outras turmas nas quais apenas observei as aulas. Algumas fotografias da OCA constam no Apêndice 16.

Os alunos interessaram-se mais pela Ciência relacionada aos esportes e assistiram novamente os vídeos que apresentei nas aulas com a intenção de melhorar seu desempenho na Olimpíada.

Na semana seguinte à Olimpíada, preparei e submeti à apreciação da Professora Orientadora e também do professor titular da Turma 101, as questões que constaram na prova que, como avisado aos alunos, foi aplicada pelo Professor Aquiles no dia 18/11/2015. A avaliação escrita (Prova) sobre Cinemática pode ser vista no Apêndice 15.

No dia 25/11/2015 fui até o colégio entregar todas as atividades avaliativas (Redação, Desafios, Lista 1, Lista 2, Lista 3 e a Prova) corrigidas. Enviei previamente para o Professor Aquiles no dia 23/11/2015 uma planilha com os todas as notas e conceitos dos alunos.

As médias das atividades avaliativas e da Prova encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 5: médias das atividades avaliativas

| <b>Atividade Avaliativa</b> | <b>Média da Turma</b> |
|-----------------------------|-----------------------|
| Redação                     | 8,56                  |
| Desafios                    | 8,76                  |
| Lista 1                     | 7,85                  |
| Lista 2                     | 7,95                  |
| Lista 3                     | 9,45                  |
| Prova                       | 5,49                  |

Os alunos ficaram muito contentes em me ver, muitos levantaram das suas carteiras e foram ao meu encontro para me saudar. A euforia dos alunos foi tanta que o Professor Aquiles, que estava sentado na sua carteira dando os conceitos,

teve que interromper a ação para pedir aos alunos que retornassem aos seus lugares. No final do período, eles assinaram e colocaram dedicatórias na camiseta que usei nas Olimpíadas (Apêndice 17). Também fizeram questão de registrar o momento com uma fotografia que apresento a seguir.



Fotografia 1: alunos da Turma 101, registrada pelo autor no dia 25/11/2015.

Até o presente dia (22/12/2015) mantenho contato com os queridos alunos da Turma 101 através de redes sociais.



## 6. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS

O ato de ensinar sempre foi para mim uma maneira de conectar-me com um mundo de infinitas possibilidades, atrativo e dinâmico. Desde cedo me motivei com a ideia de passar adiante, compartilhar aquele que pode ser considerado um dos bens mais preciosos que podemos ter: o conhecimento. Auxiliar os indivíduos a compreender melhor a Ciência, conhecer e lidar com pessoas das mais diversas classes e personalidades, enfrentar situações desafiantes e inéditas são desafios que vivi e anseio viver e que me impulsionam de alguma maneira.

Ao longo desses mais de dez anos que estou envolvido com o ensino, pude confirmar algumas expectativas iniciais, de que o ensino poderia me proporcionar um estado de realização profissional e prazer pessoal. Por outro lado, alguns dos anseios iniciais que me faziam idealizar uma profissão cheia de perspectivas profissionais e pessoais ficaram à mercê de tantos obstáculos frustrantes que se impuseram ao longo do tempo.

Durante a minha trajetória no ensino, conheci muitas pessoas que ensinam e pude perceber que a maioria utiliza, ou utilizou, o ensino como uma espécie de “bico” para ganhar uma “graninha extra” enquanto não aparecesse um emprego melhor. Não só pela remuneração, mas também pelas melhores condições que outra profissão poderia lhes proporcionar. Hoje, eu sou mais uma dessas pessoas.

Iniciei minha graduação na Engenharia, mas por sentir falta do aprendizado da Ciência pura, busquei amparo na Física e na Química (um pouco na Biologia e na Matemática também). Então, troquei a Engenharia pelo Bacharelado em Física e posso dizer que nesse curso sentia-me realizado intelectualmente: aprendia a Física pura, a Matemática e um pouco da Química. Porém, a necessidade de sustento me fez ingressar na carreira docente e trocar o curso de Bacharelado pelo curso de Licenciatura e, naquele momento, foi uma decisão correta, a meu ver. Trabalhava como professor e com esse ofício conseguia meu sustento, além do curso de Licenciatura exigir menor carga horária de estudo fora da sala de aula, se comparado ao de Bacharelado. No entanto, comecei a perceber cedo a realidade da profissão.

Cada ano que passava notava que os alunos pioravam progressivamente. Mostravam-se mais desorganizados, desinteressados, indisciplinados, negligentes

com os estudos, e com cada vez menos pré-requisitos para aprender Ciências, especialmente Física. Isso tudo foi aumentando a minha frustração perante o ensino.

Sempre gosto de indagar os alunos nas turmas em que dou aulas: *Qual a profissão que vocês pretendem seguir?* A cada ano diminui o número de mãos erguidas para indicar a preferência pela carreira de docente, e o desejo de ser Professor de Ciências Exatas é algo que os alunos nem chegam a cogitar. Quando identificava uma afinidade de algum aluno com as Ciências Exatas, costumava indagá-lo: *“Você não pensa em ser Professor? Você tem talentos para isso!”* Infelizmente a resposta mais comum era: *“Está louco Sôr! Você quer que eu morra de fome?”* Essa foi uma resposta que obtive, certa vez, quando identifiquei um aluno que tinha bastante interesse e facilidade em aprender Física. Antes mesmo de completar o questionamento com a afirmação de que estávamos necessitando de professores de Física, o aluno desviou o assunto indignado. Esse tipo de atitude, cada vez mais comum, talvez justifique uma declaração recente do ex-ministro da Educação, Janine Ribeiro, sobre o risco de “apagão de professor”.

*Slogans* governamentais recentes como *Brasil, pátria educadora*, não condizem com a realidade educacional atual e tornam-se até mesmo ilusórios quando um cenário de crise econômica se instaura no país e percebe-se que os primeiros setores afetados são a saúde e a educação. O atual panorama da educação no Brasil é bem diferente do que dizem as propagandas, marcado por: baixas remunerações, paralisações, greves, alunos cada vez mais desinteressados, escolas em condições precárias, salas de aula e laboratórios sem os mínimos recursos etc.

No período em que cursei a disciplina de Estágio em Docência em Física, mais de 95% das Escolas Estaduais do Estado passavam por períodos de paralisações devido ao parcelamento dos salários dos servidores estaduais.

Enfim, todos esses relatos exemplificam e justificam o sentimento de desapontamento crescente que se instalou durante meu percurso como Professor. É difícil persistir em uma profissão que não tem o respaldo necessário do Governo, da sociedade, das instituições e que decai mais e mais frente ao atual panorama político, social e cultural do Brasil, provocando a marginalização da profissão docente.

O curso de licenciatura em Física da UFRGS é excelente do ponto de vista do aprendizado disciplinar e científico, o que foi extremamente significativo em

minha formação. Contudo, a meu ver, ainda possui algumas lacunas. São poucos os momentos de interação que temos com alunos durante o curso. Quando isso acontece são oportunidades importantes, por exemplo, em disciplinas como Unidades de Conteúdos para o Ensino Médio e/ou Fundamental, mas entramos em contato, não raro, com alunos extremamente dedicados e disciplinados, ou seja, indivíduos com uma postura diversa àquela que encontramos nos nossos alunos no período de estágio e em outras experiências. Muitos professores do curso de graduação possuem uma visão da realidade distante daquela vivida em sala de aula, tanto que é difícil imaginar tais mestres ministrando aulas para alunos como os que encontrei em muitas escolas públicas.

As diversas disciplinas de Educação da FACED (Faculdade de Educação da UFRGS), que são extremamente afastadas da realidade de ensino, poderiam ser substituídas, penso, por disciplinas mais práticas, mais interativas e modernas. Enfim, acredito que o curso não prepara adequadamente para a realidade, para o “real aluno” do ensino público e privado brasileiro, embora muitos dos aprendizados, de fato, são adquiridos apenas com o exercício da profissão.

Como Professor Regente da Turma 101 do Colégio de Aplicação da UFRGS durante 14 horas-aula, pude colocar em prática muito do aprendizado recebido e a experiência adquirida com o passar dos anos. Mais do que isso, tive a grata oportunidade de passar adiante não só meus conhecimentos em Ciência, mas experiências de vida, conselhos e exemplos práticos para auxiliar os alunos neste início de jornada. Pude oferecer situações de aprendizagem que articularam Física e atletismo, que se mostrou interessante para os alunos e, como consequência, fui convidado e participei junto com a turma da OCA. Foram momentos inesquecíveis que me ensinaram que quando o mestre vivencia o que ensina e demonstra, através de suas atitudes, exemplos de disciplina, determinação e coragem, seus alunos respondem da melhor maneira possível: com motivação, vontade de vencer e foco.

Esse, para mim, foi um dos pontos mais gratificantes vivenciado nos quatro anos de curso, ou seja, receber o retorno positivo, a amizade, a cumplicidade e o respeito dos alunos do CAp.

Após essa experiência de realizar o estágio fica a pergunta: *qual o estímulo que um indivíduo tem para se tornar um professor?* A resposta, por enquanto, é somente alimentar um desejo de que a realidade do ensino brasileiro mude drasticamente. Desejar que eu, e tantos outros profissionais que estão se formando,

tenhamos forças para seguir em frente e compartilhar com qualidade o ensino de Ciências, sem, contudo, passar por cima das perspectivas profissionais e pessoais que norteiam todos os profissionais.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. **Curso de Física**. Volume 1. Cidade: São Paulo. Editora Harbra, 2002.

ARAUJO, I.; 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, 2012.

CARVALHO, G.; AGUIAR, O. **Os Campos Conceituais de Vergnaud como ferramenta para o planejamento didático**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, vol. 25, n. 2, p. 207-227, 2008.

COLÉGIO DE APLICAÇÃO – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Apresenta textos sobre filosofia, estrutura e funcionamento da escola. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/colegiodeaplicacao/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2015.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de Física**. Volume 1. Cidade: Rio de Janeiro, 2009.

KANTOR, C. A. *et al.* **Coleção Quanta Física**. Volume 1. Cidade: São Paulo. Editor PD, 2010.

MAZUR, E. **Confissões de um professor convertido**. In: CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SERRALVES - EDUCAÇÃO, 2007, Serralves. Adaptação do livro: *Peer Instruction: A User's manual* (Prentice Hall, 1997).

MOREIRA, M. A. **O Construtivismo de Vergnaud**. Texto preparado para a disciplina de pós-graduação Bases Teóricas e Metodológicas para o Ensino Superior, Instituto de Física, UFRGS, 2003 e 2004. Revisado em 2006.

REIS, F. **“Peer Instruction”: uma proposta para a inovação acadêmica**. 2011. Disponível em: <<http://www.fabiogarciareis.com/wp/?p=231>>. Acesso em: 05 de novembro de 2015.

UENO, P.; YAMAMOTO, I. **Estudos de Física**. Volume 1. Cidade: Porto Alegre. Editora Moderna, 1982.

Vídeos consultados e utilizados nas aulas

**100 metros rasos em 100 anos e o diferencial de Usain Bolt**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OvbSXzWc9rY>>. Acesso e: 11 de outubro de 2015.

**A ciência explica o fenômeno**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YTj4zl1Vgwc>>. Acesso em: 4 de outubro de 2015.

**A incrível velocidade atingida por Usain Bolt.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=2dq5Yrv8sOE>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

**A história do atletismo.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=vycbWNX1UTY>>. Acesso em: 4 de outubro de 2015.

**Cinco fases da prova de 100 metros rasos.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=1uwNnOQwo4Q>>. Acesso em: 4 de outubro de 2015.

**Curiosidade do esporte – Atletismo.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=vB4JOE5YU5w>>. Acesso em: 4 de outubro de 2015.

**O que é ano-luz.** Disponível em:  
<[https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=qzg5mtAGJ_g)>. Acesso em: 28 de setembro de 2015.

**Top ten fastest men of all time.** Disponível em:  
<[https://www.youtube.com/watch?v=Bt\\_HhyJj5rl](https://www.youtube.com/watch?v=Bt_HhyJj5rl)>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

**Top ten fastest women of all time.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=cbI10-RfR3A>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

**Usain Bolt Tricampeão Mundial dos 100 metros rasos.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=YXI5QtsvyYs>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

**Usain Bolt vs 116 years of Olympic sprinters.** Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=KKDdj2O47Y0>>. Acesso em: 4 de outubro de 2015.

ANEXOS

Anexo 1: *Shanghai Levitation Train*

# SHANGHAI TRANSRAPID









**Anexo 2: Autorização do Professor Mário Norberto Baibich**

**De:** neusa.massoni@if.ufrgs.br

**Enviada em:** segunda-feira, 20 de abril de 2015 - 12:29

**Para:** Mário Baibich

**Assunto:** Uso das imagens/powerpoint do Transrapid Train Shanghai

*Boa tarde Professor Mário:*

*Fornei as imagens e o PowerPoint do trem de Shanghai (que você me passou) a um aluno de Estágio de Docência em Física para que ele discuta com seus alunos a aceleração que o trem atinge e também aspectos ligados ao trabalho dos cientistas.*

*Pergunto se você autoriza que ele utilize essas imagens (em especial uma em que você aparece) para fazer tal discussão em uma escola de Ensino Médio de Porto Alegre, e também anexar algumas dessas imagens ao seu TCC, para exemplificar a tarefa realizada com os alunos.*

*Aguardo sua autorização.*

*Atenciosamente.*

*Neusa Massoni - IF UFRGS*

**De:** mbaibich@gmail.com

**Enviada em:** segunda-feira, 20 de abril de 2015 - 13:08

**Para:** Neusa Massoni

**Assunto:** Re: Uso das imagens/powerpoint do Transrapid Train Shanghai

*Oi Neusa.*

*Pode usar, sim!*

*Aliás, ao passar pela tua sala há pouco pensei perguntar se alguém fez a análise daqueles dados... que ficou respondido com a tua pergunta: é o que os técnicos chamam de "just in time"!*

*Abraço*

*Mario N. Baibich - Instituto de Física UFRGS*

## APÊNDICES

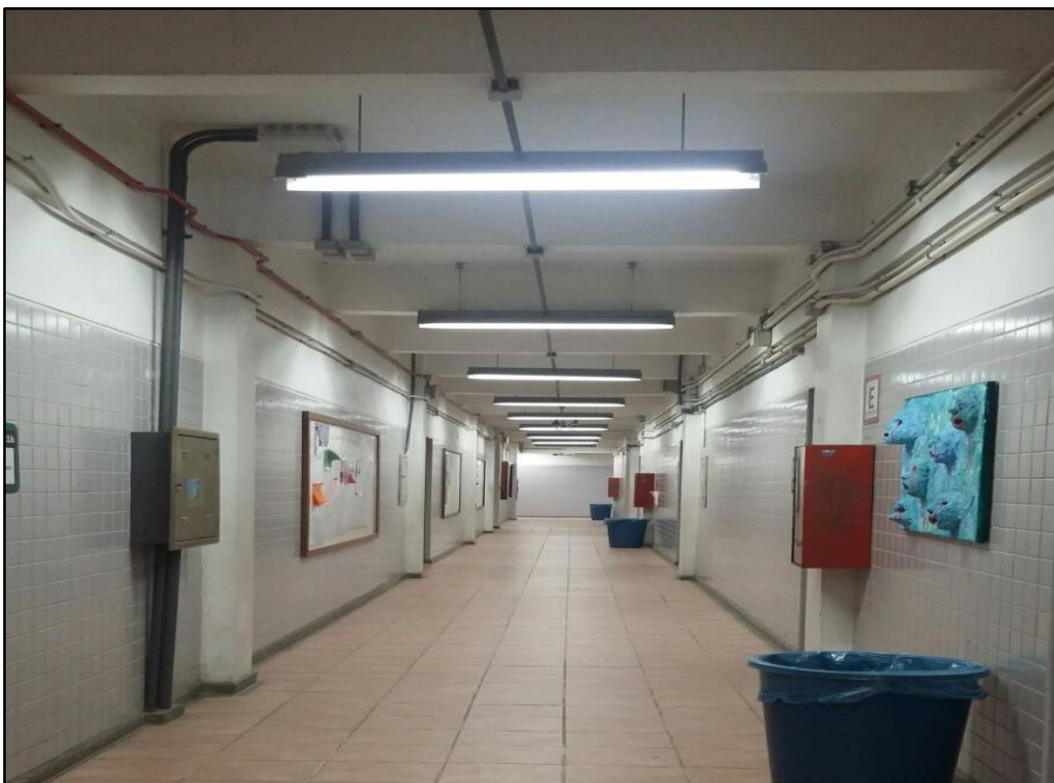
### Apêndice 1: fotografias do Colégio de Aplicação da UFRGS



Fotografia 2: entrada do Colégio de Aplicação da UFRGS, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 3: átrio central do Colégio de Aplicação da UFRGS, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 4: corredor de acesso ao Laboratório de Física e Matemática, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 5: câmeras de monitoramento, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 6: placa de entrada do Laboratório de Física e Matemática, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 7: interior do Laboratório de Física e Matemática, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 8: interior do Laboratório de Física e Matemática, registrada pelo autor em 12/11/2015

**Apêndice 2: questionário sobre atitudes dos alunos frente à disciplina de Física e outros aspectos<sup>17</sup>**

|                       |
|-----------------------|
| <h2>Questionário</h2> |
|-----------------------|

**Nome:**

**Idade:**

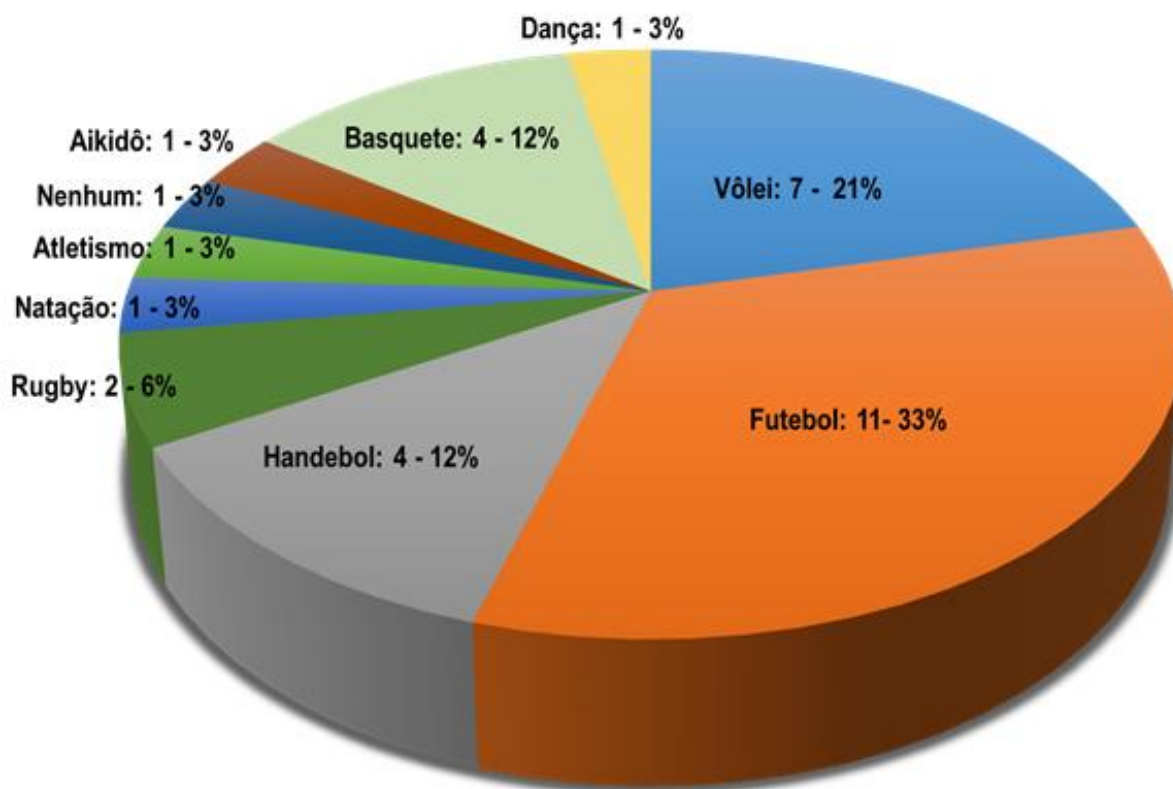
1. Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?
2. Você gosta de Física? Comente sua resposta.
3. O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
4. Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.
5. Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
6. Você trabalha? Se sim, em quê?
7. Qual profissão você pretende seguir?
8. Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?
9. Há algum membro de sua família que tenha profissão envolvida com ciência exata? Quem?
10. Você se interessa por esportes e pratica algum? Qual(is)?
11. Qual a relação que você consegue citar com os esportes e as Ciências Exatas (Física, Química e Matemática)?

---

<sup>17</sup> Questionário adaptado de um modelo oferecido na disciplina de Estágio de Docência em Física (2005/2).

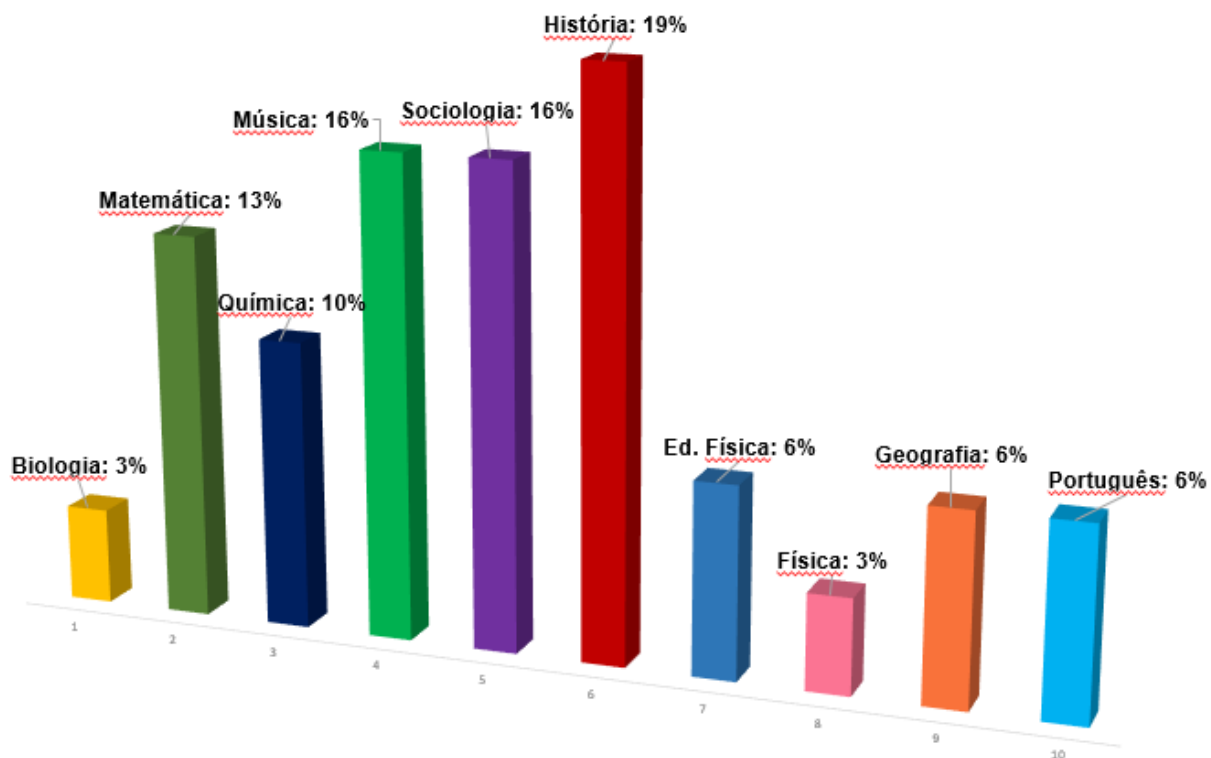
Apêndice 3: gráficos que ilustram as repostas dos alunos ao Questionário do Apêndice 2

## ESPORTES PREFERIDOS





## DISCIPLINAS FAVORITAS

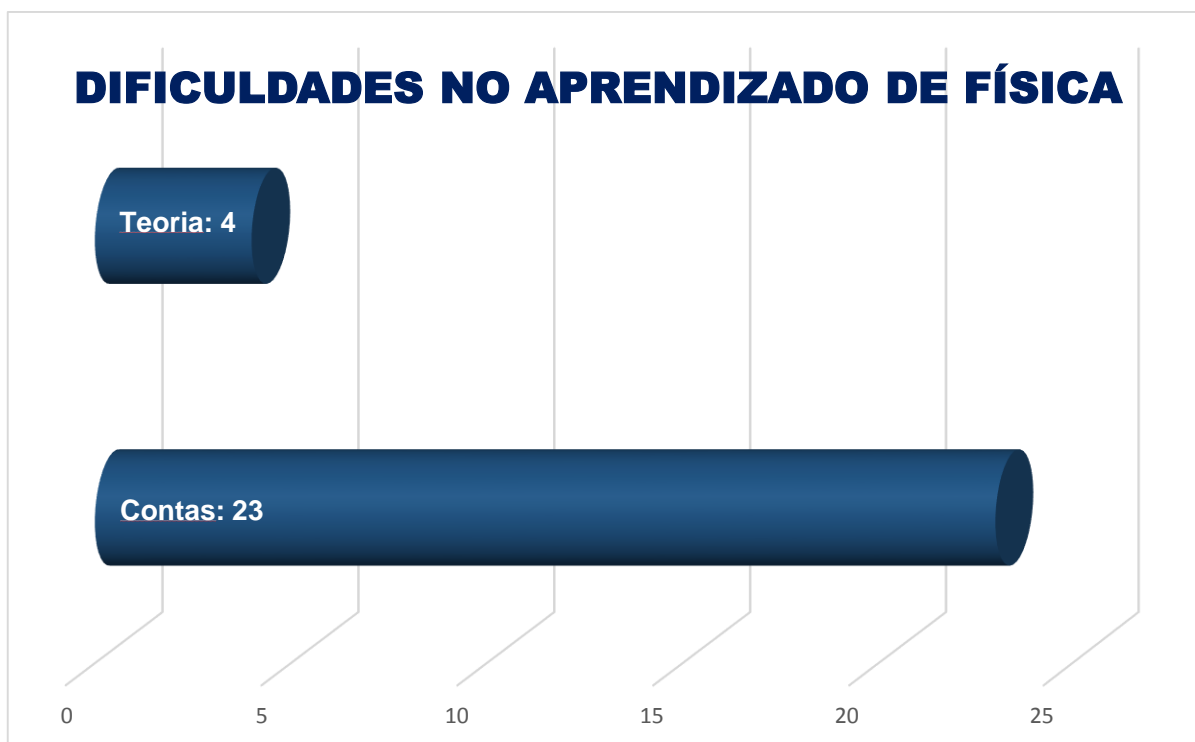


## GOSTA DE FÍSICA?

Mais ou menos: 5

Gosta: 11

Não Gosta: 11



## Apêndice 4: material de apoio sobre Conceitos Básicos da Cinemática entregue aos alunos da Turma 101

### Conceitos Básicos de Cinemática

#### Ponto material e Corpo extenso

Nos casos em que podemos estudar o movimento de um objeto (também chamado "corpo" ou "móvel") sem necessidade de levar em conta suas dimensões (comprimento, largura e altura), dado que essas dimensões são muito pequenas em relação ao percurso que ele descreve, então consideramos esse objeto como sendo um **ponto material**.

Agora imagine um carro sendo manobrado dentro de uma garagem, nestas condições temos que considerar as dimensões da garagem são da mesma ordem de grandeza do carro. Agora imagine o mesmo carro percorrendo um percurso de 50 km. No caso da garagem, não podemos desprezar suas dimensões, e o automóvel é chamado de **corpo extenso**.

#### Corpo e Móvel

Em enunciados de exercícios é comum nos depararmos com palavras como "o movimento de um corpo", seja ele o corpo humano, de outro ser vivo ou qualquer objeto ou, até mesmo, uma porção de fluido.

Quando não há a necessidade de especificar que tipo de objeto está em movimento é comum chamá-lo de forma genérica de **móvel**.

#### Referencial

Para descrevermos movimento de qualquer objeto é preciso definir em relação a que ele se move, definimos um sistema de referência ou **referencial** como sendo o ponto fixo que o observador escolhe para estudar os movimentos ou o repouso dos objetos.

#### Movimento e repouso

Um corpo está em **movimento** sempre que sua posição se modifica, no decorrer do tempo em relação a um certo referencial.

De forma idêntica, um corpo está em **repouso** quando sua posição se mantém a mesma, no decorrer do tempo, em relação a um certo referencial.

Cuidado! Um corpo pode estar em repouso em relação a um certo referencial (por exemplo o banco do carro em que um motorista viaja) e em movimento, em relação a outro referencial (por

exemplo, a estrada). Outro exemplo: uma pessoa na superfície da Terra encontra-se em repouso em relação à Terra, mas em movimento em relação ao Sol, visto que a Terra orbita em torno do Sol.

### **Trajatória**

Um móvel que está em movimento em relação a um certo referencial tem sua posição alterada no decorrer do tempo, e quando unimos as posições que o móvel ocupa em instantes sucessivos de tempo, por uma linha contínua, obtemos sua **trajetória**.

### **Localização**

Para definirmos a **localização** de um móvel em um determinado instante, é necessário estabelecer um sistema de referência. Por exemplo: Para localizar uma moto que está em movimento retilíneo, basta um único eixo (eixo das abscissas normalmente ou eixo "x"), mas para localizar um endereço em um guia de ruas, necessitamos de um sistema de dois eixos (eixos das abscissas e das ordenadas, eixos "x" e "y"); quando necessitamos determinar a localização de um apartamento no endereço de um prédio, é necessário localizar o andar no qual ele se encontra, ou seja, neste caso, temos que usar um sistema com três eixos (x, y e z).

### **Espaço percorrido**

É a distância percorrida desde a origem até a posição final do móvel.

### **Instante de tempo**

É o tempo verificado (medido) em um momento específico.

### **Intervalo de tempo**

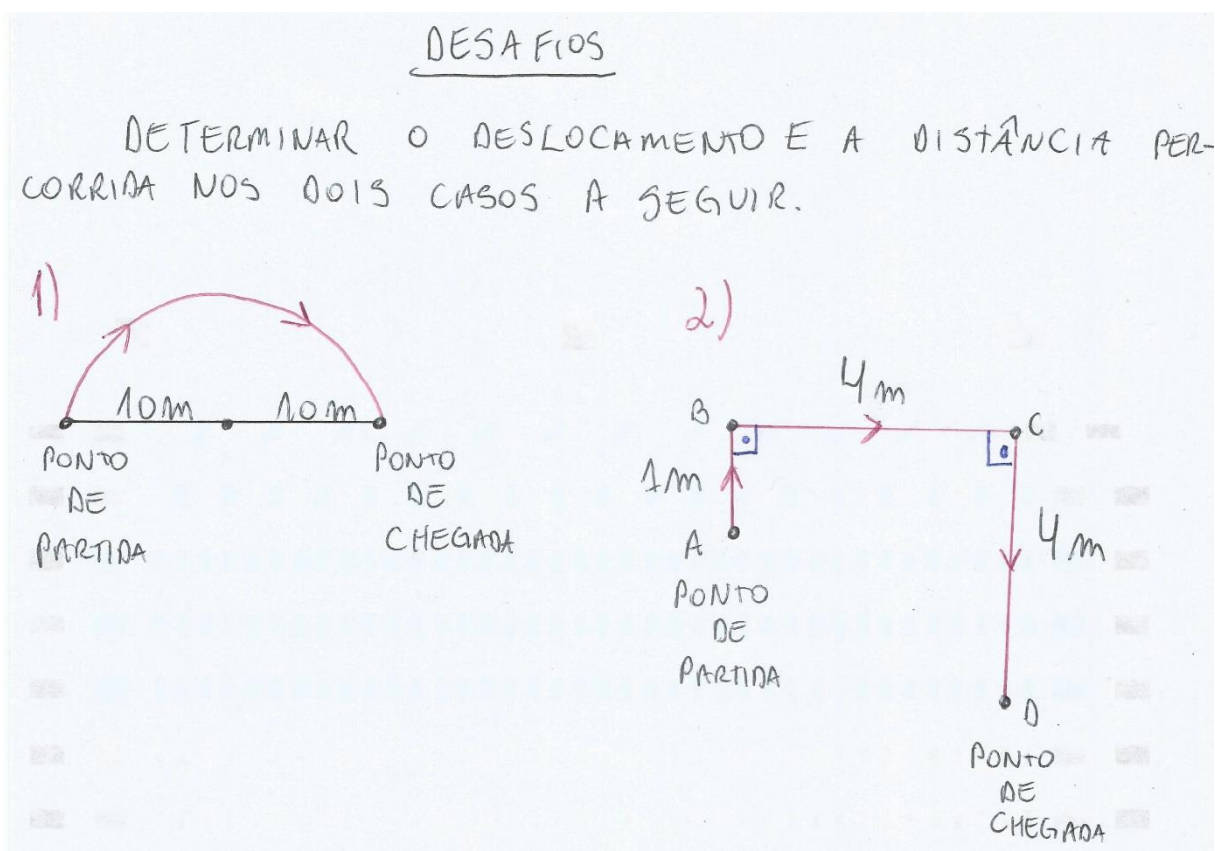
É a diferença entre o tempo inicial e o tempo final.

As variações entre grandezas finais e iniciais são representadas pela letra grega "delta" ( $\Delta$ ).

### **Referências**

- KANTOR, C. A. et al. *Coleção Quanta Física*. V 1. Brasil: Editor PD, 2010.

## Apêndice 5: Desafios - tomados como Segunda Atividade Avaliativa

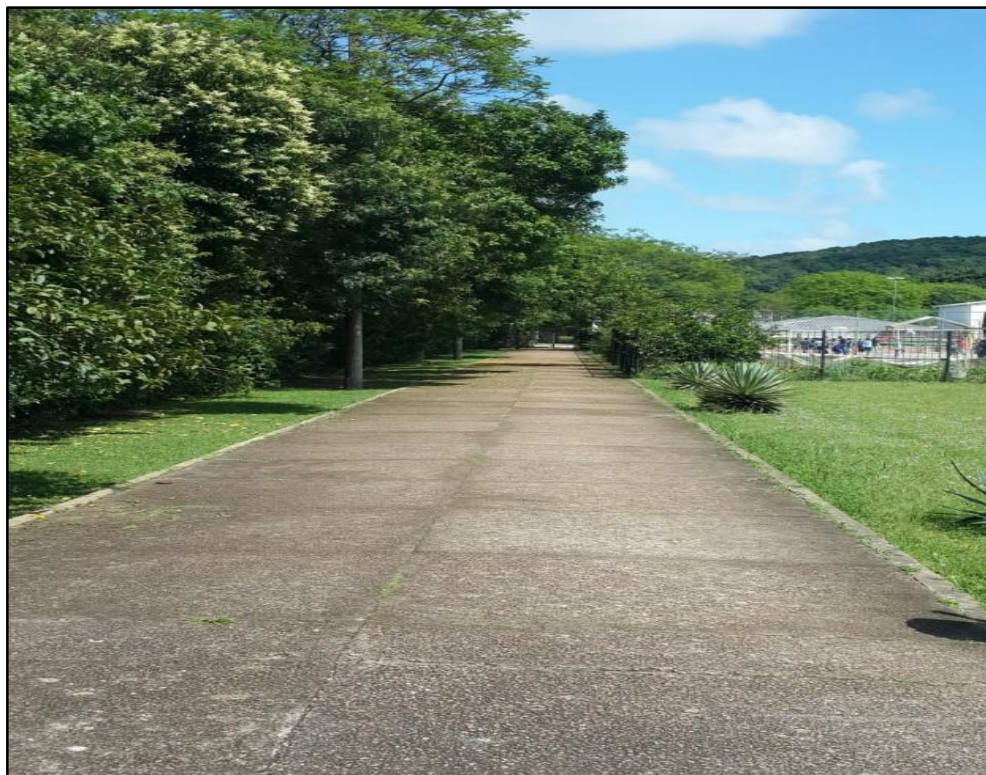


Fotografia 9: da atividade desafio postada no Moodle para a Turma 101, registrada pelo autor em 30/09/2015

### Gabarito das questões do Desafio

1. Deslocamento = 20 m e Distância Percorrida = 31,4 m
2. Deslocamento = 5 m e Distância Percorrida = 9 m

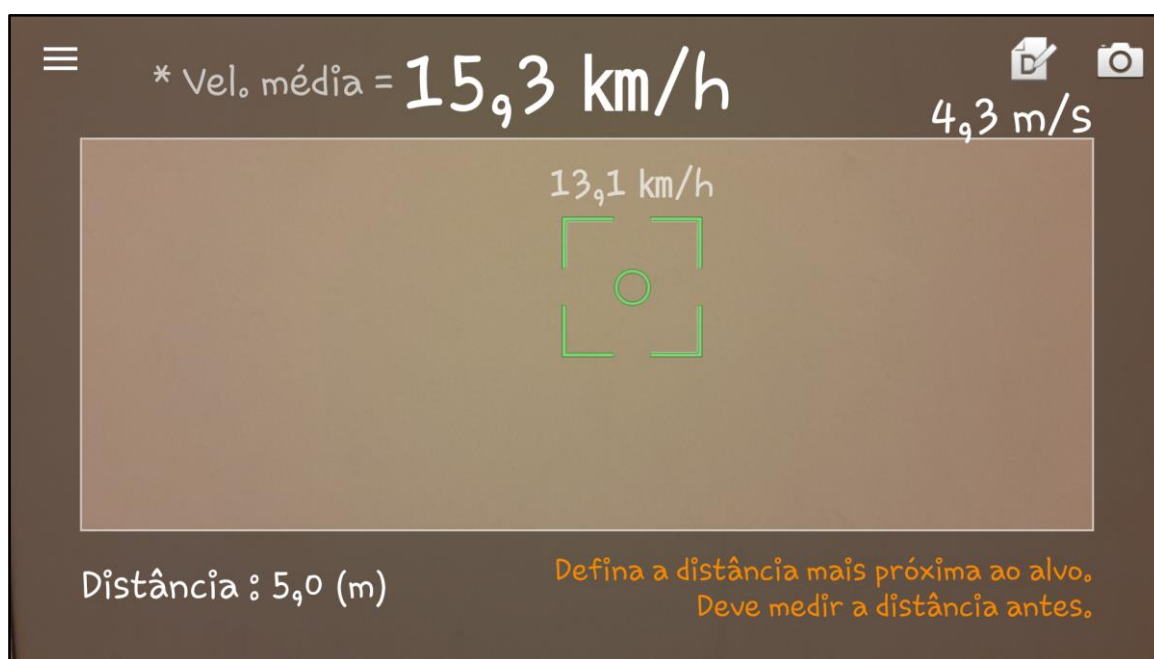
## Apêndice 6: fotografias da pista de acesso lateral ao colégio



Fotografia 10: pista onde corremos os 100 metros rasos. Local da partida, registrada pelo autor em 12/11/2015



Fotografia 11: pista onde corremos os 100 metros rasos. Local da chegada, registrada pelo autor em 12/11/2015

**Apêndice 7: aplicativo gratuito para *smartphone* Velocímetro: Speed Gun**Figura 4: ícone do aplicativo *Velocímetro: Speed Gun*Figura 5: tela ilustrativa do aplicativo *Velocímetro: Speed Gun*

**Apêndice 8: Lista 1 - exercícios sobre deslocamento e distância percorrida, que foi tomada como Atividade Avaliativa 1**

## Deslocamento e Distância - Exercícios

### Dicas

- ✓ Na trajetória de direção retilínea e sentido constante, o módulo do "deslocamento" é igual à "distância percorrida".
- ✓ Quando muda apenas o sentido do movimento, a distância percorrida é maior que o deslocamento, pois deslocamento consiste na diferença entre a posição final e a posição inicial.

1. (UNITAU-SP) Um móvel parte do km 50, indo até o km 60, de onde, mudando o sentido do movimento, vai até o km 32. A variação de espaço e a distância efetivamente percorrida são:

(A) 28 km e 28 km.

(B) 18 km e 38 km.

(C) - 18 km e 38 km.

(D) - 18 km e 18 km.

(E) 38 km e 18 km.

2. Uma moto parte do km 35 de uma rodovia e desloca-se sempre no mesmo sentido até o km 100. Determine o deslocamento da moto e a distância percorrida em metros.

3. Um caminhão vai do km 20 ao km 150. Determine:

A) A posição inicial e a posição final.

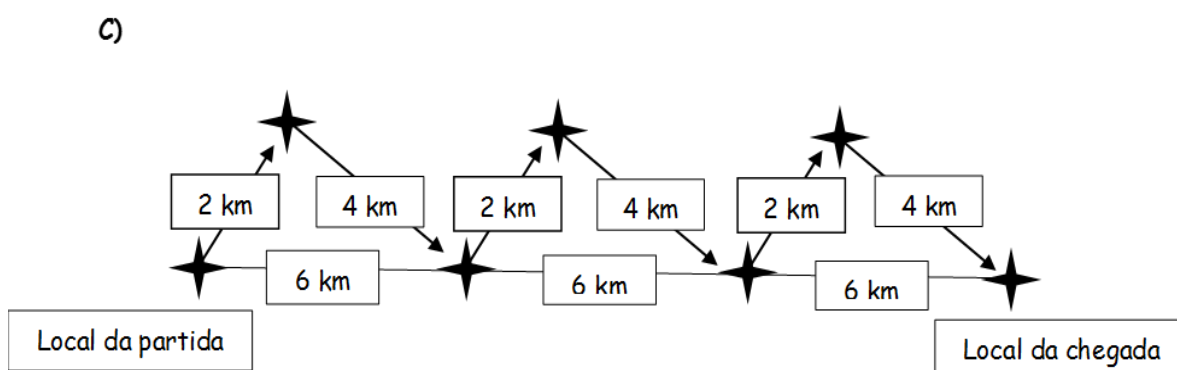
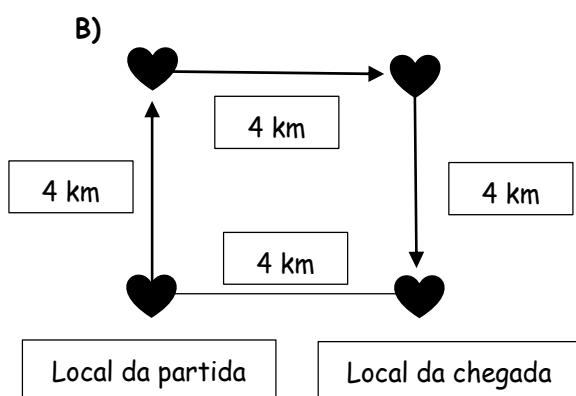
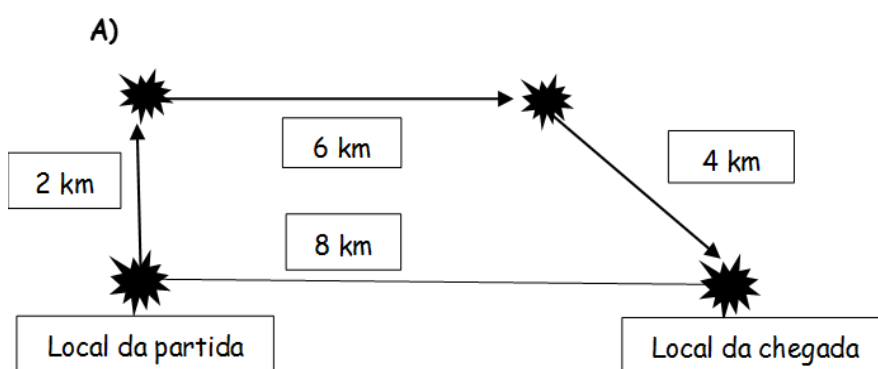
B) O deslocamento entre as duas posições.

4. Um automóvel deslocou-se do km 1 até o km 80 de uma rodovia, sempre no mesmo sentido. Determine o deslocamento, a distância percorrida e o tipo de movimento desenvolvido pelo automóvel (movimento progressivo ou regressivo).

5. Um caminhão fez uma viagem a partir do km 20 de uma rodovia até o km 200 da mesma. Depois retorna ao km 10. Qual foi o deslocamento do caminhão? Qual foi a distância percorrida pelo caminhão? Qual trecho da viagem o caminhão tem um movimento progressivo?



6. Determine o deslocamento escalar e a distância percorrida nos casos a seguir.



7. Um móvel, percorrendo sempre a mesma reta, parte do km 100, vai até o km 150, inverte o sentido de seu movimento e retorna ao km 20. A distância percorrida e o deslocamento escalar são, respectivamente, iguais a:

- (A) 270 km e 180km.  
 (B) 270 km e -80 km.  
 (C) - 80 km e 180 km.  
 (D) 180 km e 80 km.  
 (E) 180 km e -80 km.

8. (UMC-SP) Uma partícula tem seu espaço ( $s$ ) variando com o tempo ( $t$ ) de acordo com a tabela a seguir:

| $t(s)$ | $s(m)$ |
|--------|--------|
| 0      | - 10   |
| 1,0    | - 5,0  |
| 2,0    | 0      |
| 3,0    | 5,0    |
| 4,0    | 10     |
| 5,0    | 15     |
| 6,0    | 10     |
| 7,0    | 10     |
| 8,0    | 10     |

- A) Qual a trajetória descrita pela partícula?
- B) Qual é o espaço (posição) inicial  $s_0$ ?
- C) Em que instante  $t_0$  a partícula passa pela origem dos espaços?
- D) Qual a distância percorrida entre os instantes  $t_1 = 0$  e  $t_2 = 4,0$  s, admitindo-se que, neste intervalo, não houve inversão no sentido do movimento?
- E) Em que intervalo de tempo a partícula pode ter permanecido em repouso?
9. Um carro tem aproximadamente 3 m de comprimento. Se ele fizer uma viagem de 180 km em linha reta, ele poderá ser considerado um ponto material? Por que?
10. (PUC-RJ) Um veleiro deixa o porto navegando 70 km em direção leste. Em seguida, para atingir seu destino, navega mais 100 km na direção nordeste. Desprezando a curvatura da terra e admitindo que todos os deslocamentos são coplanares, determine o deslocamento total do veleiro em relação ao porto de origem. (Considere  $\sqrt{2} = 1,40$  e  $\sqrt{5} = 2,20$ )
- (A) 106 km.  
 (B) 34 km.  
 (C) 154 km.  
 (D) 284 km.  
 (E) 217 km.

#### Referências

UENO, P. e YAMAMOTO, I. *Estudos de Física Volume 1*. Cidade: Porto Alegre. Editora Moderna, 1982.

Algumas questões da Lista 1 foram retiradas de vestibulares, que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

### Gabarito das questões da Lista 1

1. C
2. 65 km e 65 km
3. A) km 20 e km 150 B) 130 km
4. 79 km, 79 km e movimento progressivo
5. -10 km, 370 km e o movimento progressivo é do km 20 ao km 200
6. A) 8 km e 12 km B) 4 km e 12 km C) 18 km e 18 km
7. E
8. A) analisando os dados da tabela não é possível determinar a trajetória. B) -10 m  
C) 2 s D) 20 m E) entre 6 s e 8 s
9. Sim, pois a dimensão do carro (3 m) é muito menor se comparada com dimensão da pista (180 km).
10. C

## Apêndice 9: Lista 2 - exercícios sobre velocidade, que foi tomada como Atividade Avaliativa 4

### Velocidades - Teoria e Exercícios

Velocidade é uma grandeza vetorial, ou seja, tem módulo (valor numérico, com a sua unidade de medida); direção (horizontal, vertical etc.) e sentido (para norte, para leste etc.), mas para problemas simples, onde há deslocamento apenas em uma direção (movimento unidimensional) é conveniente tratá-la como uma grandeza escalar (apenas o valor numérico, com a unidade de medida).

A unidade de medida de velocidade no SI é "m/s", metros por segundo; é comum no automobilismo usar quilômetro por hora (km/h).

Para estudarmos a velocidade, distinguimos: Velocidade Média e Velocidade Instantânea.

**Velocidade Média:** é uma taxa de variação da posição dada pela razão entre o deslocamento ( $\Delta S$  ou  $\Delta x$ ) pelo intervalo de tempo gasto para percorrê-lo ( $\Delta t$ ).

Sabendo o conceito de Velocidade Média, cabe a questão: "Mas o móvel (um carro, por exemplo) necessita trafegar todo o percurso a uma velocidade de 110 km/h?"

Não, pois a Velocidade Média determina a média da velocidade durante o percurso (embora não seja uma média ponderada, como por exemplo, as médias do trimestre).

É preciso ter em mente que a velocidade que o velocímetro do carro mostra é a Velocidade Instantânea do veículo, ou seja, a velocidade que o carro está desenvolvendo no instante em que olhamos para o velocímetro.

**Velocidade Instantânea:** é a velocidade definida quando consideramos um pequeno deslocamento em um intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) também muito pequeno.

#### Dica

- ✓ No cálculo da velocidade média não importa o intervalo de tempo que o móvel ficou parado, esse tempo deve ser considerado.

### Exercícios

1. Uma partícula desloca-se 10 m a cada 5 segundos. Determine sua velocidade média, em m/s.
2. Um automóvel percorre 1800 m em 5 min. Qual a sua velocidade média em m/s?
3. Uma partícula percorre 1000 m com velocidade escalar média de 150 km/h. Em quanto tempo faz este percurso?
4. Pela análise da tabela, calcule o valor da velocidade média.

|              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>S (m)</b> | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| <b>t (s)</b> | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |

5. (UFJF-MG) O motorista de um caminhão pretende fazer uma viagem de Juiz de Fora a Belo Horizonte, passando por Barbacena (cidade situada a 100 Km de Juiz de Fora e a 180 Km de Belo Horizonte). A velocidade máxima no trecho que vai de Juiz de Fora a Barbacena é de 80 km/h e de Barbacena a Belo Horizonte é de 90 km/h. Determine qual o tempo mínimo, em horas, de viagem de Juiz de Fora a Belo Horizonte, respeitando-se os limites de velocidades:  
(A) 4,25 h. (B) 3,25 h. (C) 2,25 h. (D) 3,50 h. (E) 4,50 h.

6. (UF São Carlos-SP) Um trem carregado de combustível, de 120 m de comprimento, faz o percurso de Campinas até Marília, com velocidade constante de 50 km/h. Esse trem gasta 15 s para atravessar completamente a ponte sobre o rio Tietê. O comprimento da ponte é:  
(A) 100m. (B) 88,5m. (C) 80m. (D) 75,5m. (E) 70m.

7. (CESGRANRIO-RJ) Uma patrulha rodoviária mede o tempo que cada veículo leva para percorrer um trecho de 400 m da estrada. Um automóvel percorre a primeira metade do trecho com velocidade de 140 km/h. Sendo de 80 km/h a velocidade limite permitida, qual deve ser a maior velocidade média do carro na segunda metade do trecho para evitar ser multado?

8. (UFAC) Um carro com uma velocidade de 80 km/h passa pelo km 240 de uma rodovia às 7 h 30 min. A que horas este carro chegará à próxima cidade, sabendo-se que a mesma está situada no km 300 dessa rodovia?

9. (FUVEST-SP) Um ônibus sai de São Paulo às 8 h e chega a Jaboticabal, que dista 350 km da capital, às 11 h 30 min. No trecho de Jundiaí a Campinas, de aproximadamente 45 km, a sua velocidade foi constante e igual a 90 km/h.

A) Qual é a velocidade média, em km/h no trajeto São Paulo-Jaboticabal?

B) Em quanto tempo o ônibus cumpre o trecho Jundiaí-Campinas?

### Referências

ALVARENGA, B. e MÁXIMO, A. *Curso de Física Volume 1*. Cidade: São Paulo. Editora Harbra, 2002.

Algumas questões da Lista 2 foram retiradas de vestibulares, que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

### Gabarito das questões da Lista 2

1. 2 m/s
2. 6 m/s
3. 24,03 s
4. 10 m/s
5. B
6. B
7. 56 km/h
8. 8h15min
9. A) 100 km/h B) 0,5 h

## Apêndice 10: Lista 3 - exercícios sobre aceleração, que foi tomada como Atividade Avaliativa 5

### Aceleração - Teoria e Exercícios

Como a velocidade, a aceleração é uma grandeza vetorial (necessita de módulo, direção e sentido para ser completamente definida). Há a necessidade de caracterizar sua intensidade (também chamamos isto de "módulo") e para onde aponta (isto é, sua direção e sentido). Por esse motivo, se pensarmos em um movimento circular, por exemplo, o movimento da Lua em torno da Terra, a aceleração (**que é Vetorial**) divide-se em: **Aceleração Tangencial** (responsável pela variação apenas do módulo da velocidade, isto se imaginássemos que a velocidade da Lua pudesse aumentar) e a **Aceleração Centrípeta** (responsável pela variação na direção e sentido do vetor velocidade).

Aceleração é simplesmente a soma vetorial da Aceleração Tangencial com a Aceleração Centrípeta.

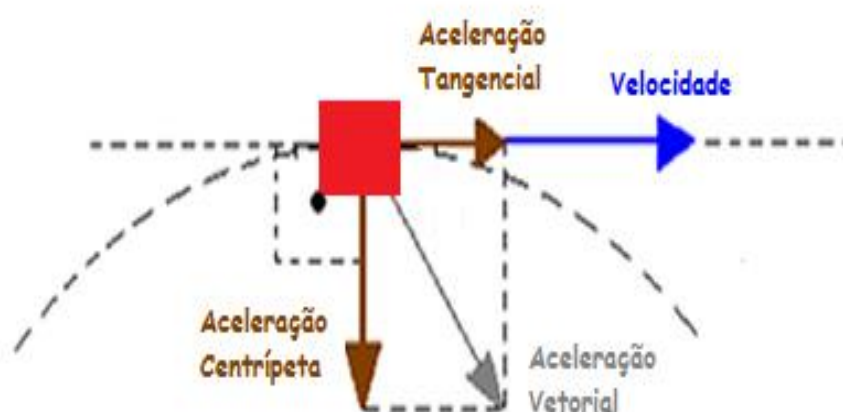


Figura 1: Representação de um movimento circular.

#### Cuidado:

- ✓ Quando o móvel tem um movimento retilíneo e acelerado, a Aceleração Tangencial tem a mesma direção e o mesmo sentido que o vetor velocidade;
- ✓ Quando o movimento do móvel é retilíneo e retardado ou desacelerado, a Aceleração Tangencial tem a mesma direção, mas sentido oposto ao do vetor velocidade;
- ✓ Nesses dois casos diz-se que o objeto executa um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado - MRUV;
- ✓ A aceleração pode ser entendida como uma taxa de variação da velocidade no tempo, ou seja,  $a = (V_f - V_i)/(t_f - t_i)$ ;

- ✓ Assim, percebe-se que quando o movimento do móvel é retilíneo, não existe Aceleração Centrípeta;
- ✓ Como se pode ver na Figura 1, a Aceleração Tangencial é sempre perpendicular (forma ângulo de  $90^\circ$ ) com a Aceleração Centrípeta, quando o movimento é circular.

### Exercícios

1. (UNIRIO) Caçador nato, o guepardo é uma espécie de mamífero que reforça a tese de que os animais predadores estão entre os bichos mais velozes da natureza.



Afinal, a velocidade é essencial para os que caçam outras espécies em busca de alimentação. O guepardo é capaz de, saindo do repouso e correndo em linha reta, chegar à velocidade de 72 km/h em apenas 2,0 segundos. Determine a aceleração escalar média deste mamífero.

2. Um móvel, partindo do repouso com uma aceleração constante de  $2\text{m/s}^2$  se desloca durante 4 minutos. Ao final desse intervalo de tempo, qual é a velocidade final por ele adquirida?
3. (PUC-RJ) Um objeto em movimento uniformemente variado tem sua velocidade inicial  $v_0 = 0,0$  m/s e sua velocidade final  $v_f = 2,0$  m/s, em um intervalo de tempo de 4 s. A aceleração do objeto, em  $\text{m/s}^2$ , é:
- (A)  $1/4$ .  
 (B)  $1/2$ .  
 (C) 1.  
 (D) 2.  
 (E) 4.
4. Uma bola de futebol é abandonada do alto de um prédio e atinge o solo em 4 s. Com que velocidade a bola atingiu o solo? (Considere que a aceleração da gravidade, isto é, a aceleração exercida pela Terra vale  $10\text{m/s}^2$ ).
5. Durante uma corrida de Fórmula 1, um do carro atinge 288 km/h desde a largada em 10s. Qual a aceleração desse veículo?
6. (PUC-RS) Uma jogadora de tênis recebe uma bola com velocidade de 20,0 m/s e a rebate na mesma direção e em sentido contrário com velocidade de 30,0 m/s.  
 Se a bola permanecer 0,100 s em contato com a raquete, o módulo da sua aceleração
- (A)  $100\text{m/s}^2$   
 (B)  $200\text{m/s}^2$   
 (C)  $300\text{m/s}^2$   
 (D)  $500\text{m/s}^2$   
 (E)  $600\text{m/s}^2$



7. (PUC-RS) Dizer que um movimento se realiza com uma aceleração escalar constante de  $5 \text{ m/s}^2$ , significa que:

- (A) em cada segundo o móvel se desloca 5m.
- (B) em cada segundo a velocidade do móvel aumenta de 5m/s.
- (C) em cada segundo a aceleração do móvel aumenta de 5m/s.
- (D) em cada 5s a velocidade aumenta de 1m/s.
- (E) a velocidade é constante e igual a 5m/s.

8. Um atleta amador acelera em uma prova de 100 metros rasos de forma que sua velocidade em função do tempo é dada conforme a tabela.

|                  |   |   |   |   |    |    |
|------------------|---|---|---|---|----|----|
| Velocidade (m/s) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Tempo (s)        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  |

Determine a sua aceleração tangencial e diga se esse atleta está desenvolvendo um MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado).

#### Desafio (questão extra)

9. No Mundial de Atletismo realizado em 2009 em Berlin o jamaicano Usain Bolt completou a prova em 9,58 s, batendo o recorde mundial da prova de 100 metros rasos. Neste dia, o atleta desenvolveu 43 km/h nos primeiros 60 m de prova. Nesse trecho, ele mantém sua aceleração tangencial constante. Ao chegar na marca de 80 m, ele atinge sua velocidade instantânea máxima (44,7 km/h). Determine o valor da aceleração tangencial (em  $\text{m/s}^2$ ) nesse trecho de 20 m.

#### Referências

ALVARENGA, B. e MÁXIMO, A. *Curso de Física Volume 1*. Cidade: São Paulo. Harbra, 2002.

UENO, P. e YAMAMOTO, I. *Estudos de Física Volume 1*. Cidade: Porto Alegre. Moderna, 1982.

Algumas questões da Lista 3 foram retiradas de vestibulares, que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

#### Gabarito das questões da Lista 3

- 1.  $10 \text{ m/s}^2$
- 2. 480 m/s
- 3. B    4. 40 m/s
- 5.  $8 \text{ m/s}^2$
- 6. A    7. B
- 8.  $2 \text{ m/s}^2$ . Sim, o atleta desenvolve um MRUV, pois tem aceleração constante.
- 9.  $0,3 \text{ m/s}^2$

Apêndice 11: fotografia da lousa com os resultados da atividade de campo

| ATLETA      | MÉDIA DO TEMPO DE PROVA (s) | VELOCIDADE INSTANTÂNEA MÁXIMA         | VELOCIDADE MÉDIA ( $\frac{m}{s}$ )         |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| AUGUSTO     | 12,4                        | $33,2 \frac{km}{h} = 9,2 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{12,4} = 8,1 \frac{m}{s}$ |
| RODRIGO     | 13,4                        | $31,0 \frac{km}{h} = 8,6 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{13,4} = 7,5 \frac{m}{s}$ |
| MARCELO     | 12,5                        | $33,0 \frac{km}{h} = 9,2 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{12,5} = 8,0 \frac{m}{s}$ |
| MARILIA     | 17,3                        | $23,4 \frac{km}{h} = 6,5 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{17,3} = 5,8 \frac{m}{s}$ |
| THIELY      | 17,1                        | $24,3 \frac{km}{h} = 6,7 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{17,1} = 5,8 \frac{m}{s}$ |
| PATRICK     | 14,9                        | $29,5 \frac{km}{h} = 8,2 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{14,9} = 6,7 \frac{m}{s}$ |
| VICTOR      | 14,5                        | $29,9 \frac{km}{h} = 8,3 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{14,5} = 6,9 \frac{m}{s}$ |
| ISRAEL      | 13,5                        | $29,8 \frac{km}{h} = 8,3 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{13,5} = 7,4 \frac{m}{s}$ |
| JOSÉ FELIPE | 13,                         | $30,8 \frac{km}{h} = 8,5 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{13,6} = 7,4 \frac{m}{s}$ |
| JOÃO ALB.   | 13,8                        | $33,4 \frac{km}{h} = 9,2 \frac{m}{s}$ | $v_m = \frac{100}{13,8} = 7,2 \frac{m}{s}$ |

Fotografia 12: lousa com os resultados da corrida de 100 metros rasos, registrada pelo autor em 21/10/2015

## Apêndice 12: experimento *Creme Dental para Gigantes*

Sequência de fotos mostrando os materiais utilizados no experimento, as etapas do processo e o resultado final.









Apêndice 13: questões utilizadas com o Método *Peer Instruction* - Interpretando conceitos e gráficos da Cinemática

## Interpretando Conceitos e Gráficos da Cinemática com o Método *Peer Instruction*



Por Fernando Costa

### Questão 1

(PUC-RS) Dizer que um movimento se realiza com uma aceleração escalar constante de  $5 \text{ m/s}^2$ , significa que:

- (A) em cada segundo o móvel se desloca 5m.
- (B) em cada segundo a velocidade do móvel aumenta de 5m/s.
- (C) em cada segundo a aceleração do móvel aumenta de 5m/s.
- (D) em cada 5s a velocidade aumenta de 1m/s.
- (E) a velocidade é constante e igual a 5m/s.



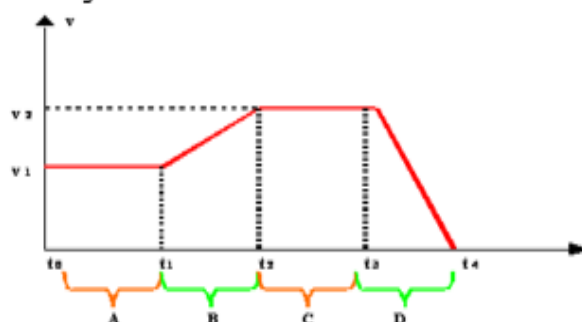
## Questão 1 - 2

Dizer que um corpo tem sua velocidade aumentada 10 m/s a cada segundo é o mesmo que dizer:

- (A) Esse corpo está sob ação de uma aceleração tangencial constante de  $10 \text{ m/s}^2$ .
- (B) Esse corpo está sob ação de uma aceleração centrípeta crescente de  $10 \text{ m/s}^2$ .
- (C) Esse corpo está sob ação de uma aceleração tangencial crescente de  $10 \text{ m/s}^2$ .
- (D) Esse corpo não está sob ação de nenhum tipo de aceleração.
- (E) Esse corpo está sob a ação de uma aceleração tangencial decrescente de  $10 \text{ m/s}^2$ .

## Questão 2

Um corpo, que se movimenta retilineamente, apresenta o comportamento da sua velocidade em função do tempo, conforme mostra o gráfico abaixo.



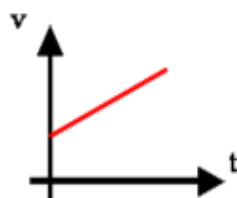
Qual(is) trecho(s) o corpo possui um movimento com velocidade constante?

- (A) "A" e "C".
- (B) somente em "B".
- (C) "B" e "A".
- (D) somente em "A".
- (E) somente em "C".

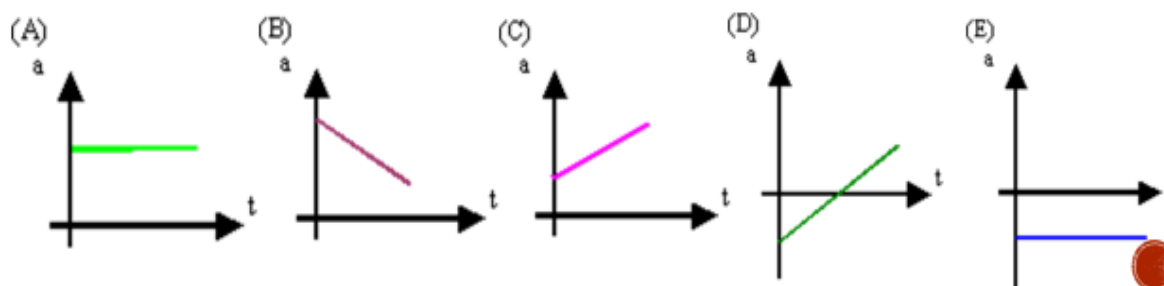


### Questão 3

O gráfico a seguir está representada a velocidade em função do tempo para um móvel que descreve um MRUV (movimento retilíneo uniformemente variado).



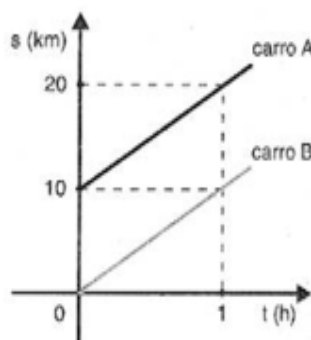
Qual dos gráficos aceleração em função do tempo abaixo, pode ser corretamente associado com o gráfico acima?



### Questão 4

(UFSM-RS) O gráfico da figura representa a posição, em função do tempo, de dois carros A e B, que se deslocam numa estrada reta.

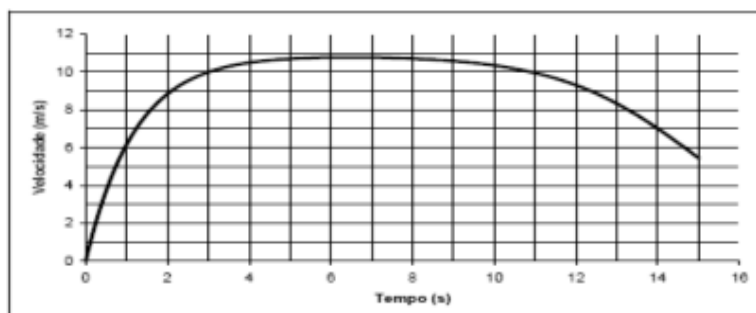
Pode-se afirmar que a velocidade do carro A:



- (A) é maior que a do carro B.
- (B) é igual a do carro B.
- (C) é menor que a do carro B.
- (D) aumenta na mesma taxa que a do carro B.
- (E) é de 20 km/h.

## Questão 5

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



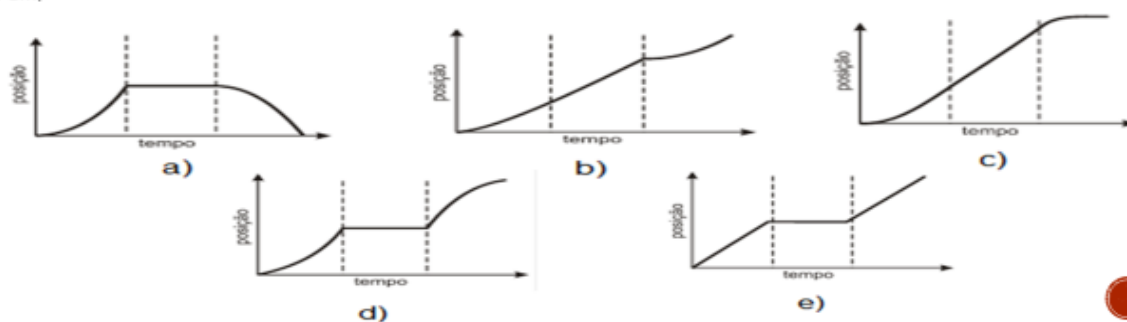
Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo a **velocidade** do corredor é aproximadamente constante?

- (A) Entre 0 e 1 segundo.
- (B) Entre 1 e 5 segundos.
- (C) Entre 5 e 8 segundos.
- (D) Entre 8 e 11 segundos.
- (E) Entre 12 e 15 segundos.

## Questão 6

(ENEM 2012) Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?



Algumas questões utilizadas com o Método *Peer Instruction* foram retiradas de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

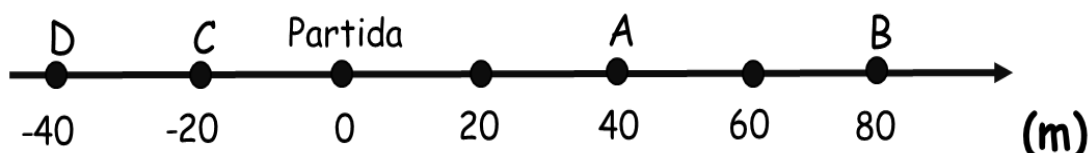
Gabarito das questões

1. B 1-2. A 2. A 3. A 4. B 5. C 6. C

Apêndice 14: Lista Pré Prova trabalhada com os Alunos nas Aulas 13 e 14

## Exercícios de Revisão - Cinemática

1. A figura representa quatro posições (A, B, C e D) ocupadas por um móvel em um movimento retilíneo.



- A) Qual o **deslocamento** do móvel quando ele vai do ponto de partida até o ponto B?
- B) Qual a **distância percorrida** pelo móvel quando vai do ponto A para o ponto B?
- C) Qual o **deslocamento** e a **distância percorrida** quando o móvel sai do ponto de partida, vai até o ponto B e termina o movimento no ponto C?
- D) Qual o **deslocamento** e a **distância percorrida** quando o móvel locomove-se do ponto D, vai até o ponto B e retorna até o ponto D?
2. Um nadador percorre uma piscina de 50m de comprimento em 20s. Determine a velocidade média desse nadador em m/s.
3. (FEP-PA) Um corpo com movimento uniformemente variado nos instantes 5 s e 15 s, tem as velocidades de 10 m/s e 30 m/s, respectivamente. Sua aceleração escalar em  $\text{m/s}^2$  vale?
- (A) 1.      (B) 2.      (C) 4.      (D) 1/2.      (E) 1/4.
4. Pela análise da tabela, calcule o valor da velocidade média.

|       |   |    |    |    |    |     |     |     |     |
|-------|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| S (m) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| t (s) | 0 | 2  | 4  | 6  | 8  | 10  | 12  | 14  | 16  |

5. Um móvel realiza um MRUV e sua velocidade varia com o tempo de acordo com a função:

$$v = 5 + 3t \quad (\text{SI})$$

Para esse móvel determine:

- A) Sua velocidade inicial, sua aceleração e o instante em atingirá a velocidade de 50 m/s.
- B) Sua velocidade no instante igual a 20 segundos.
- C) Classifique o movimento (acelerado ou retardado).

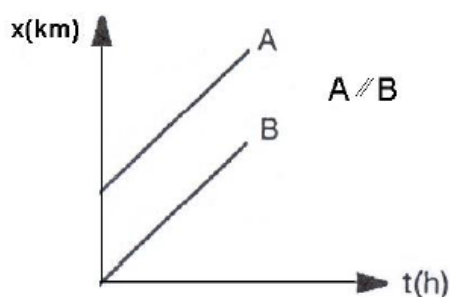
6. Um móvel realiza um MRUV regido pela função horária:

$$s = 4 + 5t + t^2 \quad (\text{SI})$$

Para esse móvel determine:

- A) A posição inicial ( $s_i$ ), a velocidade inicial ( $v_i$ ) e a aceleração ( $a$ ).
- B) O espaço (isto é, posição) e a velocidade do móvel no instante  $t = 5$  s.

7. (UFPA) O gráfico abaixo representa a posição de duas partículas A e B em função do tempo.

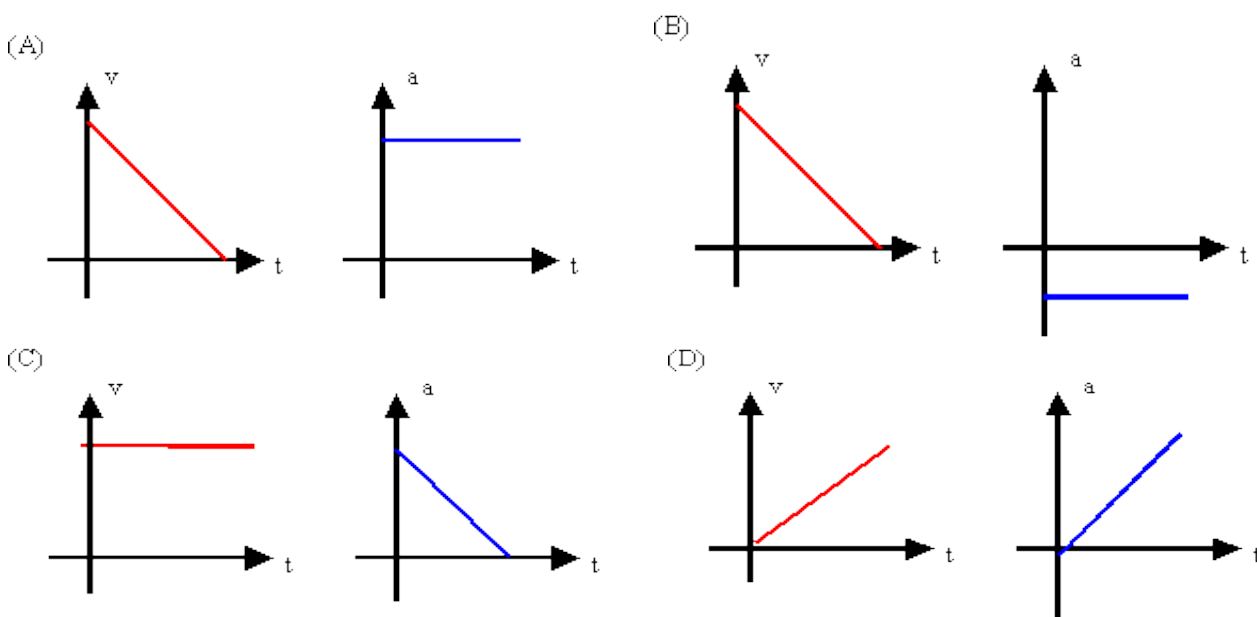


Pela interpretação do gráfico, podemos garantir que:

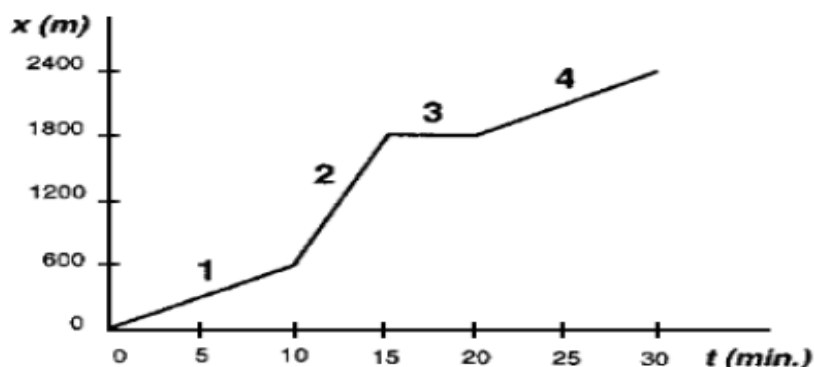
- (A) As partículas partem de posições diferentes com velocidades diferentes.
- (B) As partículas partem de posições diferentes com a mesma velocidade.
- (C) As partículas partem de posições diferentes com velocidades distintas e conservam suas velocidades.
- (D) As partículas partem da mesma posição com a mesma velocidade.
- (E) As partículas partem da mesma posição com velocidades diferentes.

8. Nos pares de gráficos a seguir, estão representadas velocidade  $v$  e aceleração  $a$ , ambas em função do tempo  $t$ .

O par de gráficos que representa o mesmo movimento é o da alternativa:



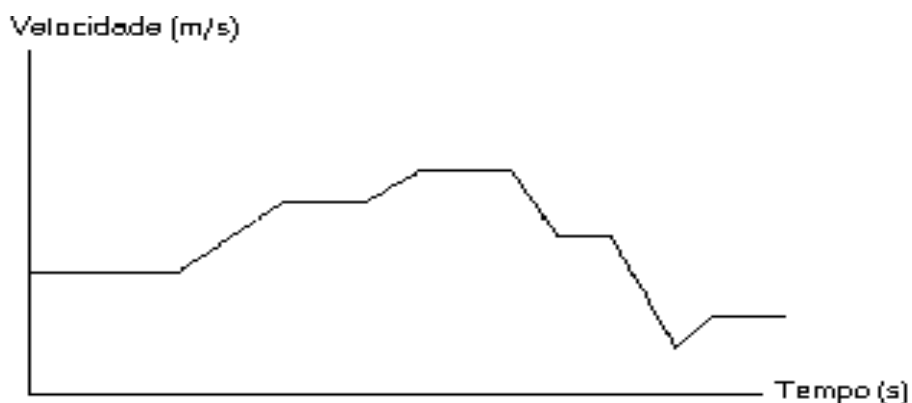
9. (UFMG) Uma pessoa passeia durante 30 minutos. Nesse tempo ela anda, corre e também para por alguns instantes. O gráfico representa a distância ( $x$ ) percorrida por essa pessoa em função do tempo de passeio ( $t$ ).



Pelo gráfico pode-se afirmar que, na sequência do passeio, a pessoa:

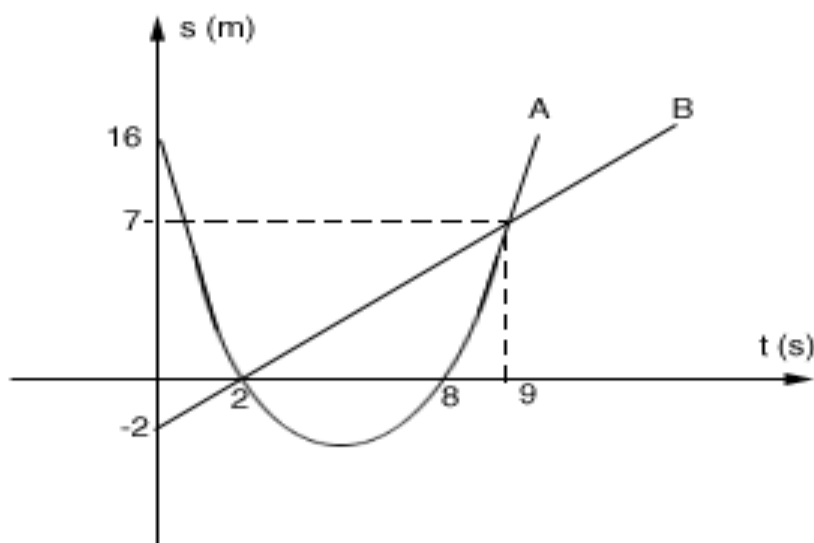
- (A) andou (1), correu (2), parou (3) e andou (4).
- (B) andou (1), parou (2), correu (3) e andou (4).
- (C) correu (1), andou (2), parou (3) e correu (4).
- (D) correu (1), parou (2), andou (3) e correu (4).

10. Pelo gráfico (abaixo) da velocidade de um ciclista em função do tempo, marque V para verdadeiro e F para falso:



- ( ) manteve sempre a velocidade constante.
- ( ) só acelerou, nunca freou.
- ( ) no final, estava com a velocidade menor que no início.
- ( ) acelerou 3 vezes e freou 2 vezes.
- ( ) manteve a velocidade constante por 5 períodos de tempo distintos.

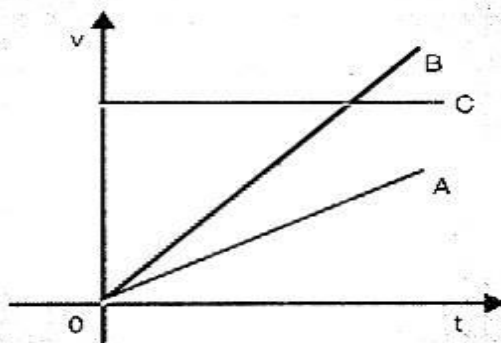
11. O gráfico a seguir representa os movimentos de dois móveis A e B.



Observando o gráfico é **incorreto** afirmar:

- (A) os dois móveis encontram-se na posição 7 m.
- (B) o instante de encontro dos dois móveis é 9 s.
- (C) o móvel "A" tem um movimento acelerado.
- (D) a posição inicial ( $S_i$ ) do móvel "B" é -2 m.
- (E) o móvel "A" tem velocidade constante.

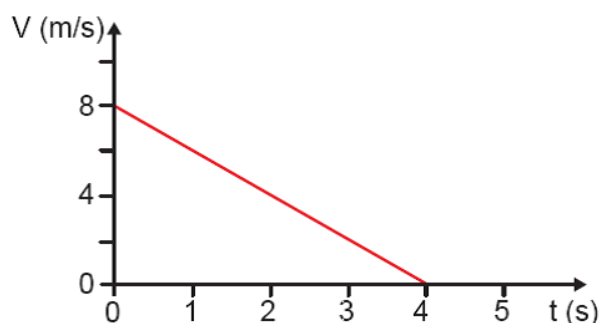
12. (UFMS) Três automóveis A, B e C, de mesma massa e que se movem em estradas retilíneas, têm suas velocidades representadas no gráfico velocidade X tempo a seguir.



Analisando o gráfico, pode-se afirmar que:

- (A) a aceleração de C é maior do que a aceleração de A.
- (B) a aceleração de C é maior do que a aceleração de B.
- (C) a aceleração de A é maior do que a aceleração de B.
- (D) a aceleração de B é maior do que a aceleração de A.
- (E) as acelerações de A e B são variáveis, e a aceleração de C é constante e não é nula.

13. Analisando o gráfico a seguir determine:



- A) A velocidade inicial ( $v_i$ ) do móvel.
- B) A velocidade final do móvel.
- C) A aceleração do móvel e classifique o movimento (acelerado ou retardado).
- D) O deslocamento do móvel durante os primeiros 4 s.

Algumas questões utilizadas nessa lista foram retiradas de vestibulares, que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

#### Gabarito das questões da Lista Pré Prova

- 1. A) 80 m B) 40 m C) -20 m e 180 m D) 0 e 240 m
- 2. 2,5 s
- 3. B 4. 10 m/s
- 5. A)  $v_i = 5 \text{ m/s}$ ,  $a = 3 \text{ m/s}^2$  e  $t = 15 \text{ s}$  B) 65 m/s C) acelerado
- 6. A)  $S_i = 4 \text{ m}$ ,  $v_i = 5 \text{ m/s}$  e  $a = 2 \text{ m/s}^2$  B)  $S = 54 \text{ m}$  e  $v = 14 \text{ m/s}$
- 7. B
- 8. B
- 9. A
- 10. F, F, V, V, V
- 11. E
- 12. D
- 13. A)  $v_i = 8 \text{ m/s}$  B)  $v = 0$  C)  $a = -2 \text{ m/s}^2$  (retardado) D)  $S = 16 \text{ m}$

## Apêndice 15: Prova

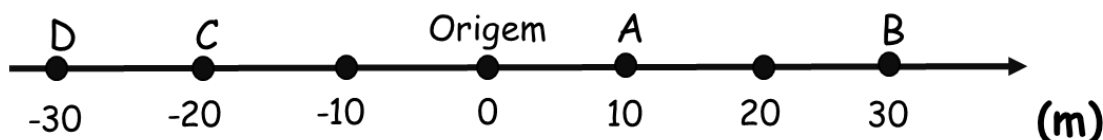
As questões foram elaboradas pelo autor deste TCC e submetidas à Professora Orientadora e ao Professor Titular da Turma 101, que as aceitou integralmente e foi quem aplicou a prova.

### Prova

#### Instruções

- APENAS O USO DA CALCULADORA É PERMITIDO;
- CELULARES, SMARTPHONES, TABLETS e assemelhados não poderão ser usados;
- Não é permitido consultas de nenhum tipo;
- As questões de 1 a 7 devem ser justificadas com cálculos claros e com letra legível;
- Questões com rasuras ou desenvolvimento confuso, não serão consideradas;
- As questões podem ser feitas a lápis, mas a resposta deve ser a caneta.

1. A figura representa quatro posições (A, B, C e D) ocupadas por um móvel em um movimento retilíneo.



- A) Qual o **deslocamento** do móvel quando ele parte da origem e vai até o ponto B?
- B) Qual a **distância percorrida** pelo móvel quando vai do ponto A para o ponto B?
- C) Qual o **deslocamento** e a **distância percorrida** quando o móvel parte da origem, vai até o ponto B e termina o movimento no ponto C?
- D) Qual o **deslocamento** e a **distância percorrida** quando o móvel parte do ponto D, vai até o ponto B e retorna até o ponto D?

2. Um atleta preparando-se para uma prova de 100 metros rasos teve seu desempenho registrado pelo seu treinador na tabela a seguir. Pela análise da mesma, calcule o valor da velocidade média do atleta nesses oitos segundos de treino.

|       |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| S (m) | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| t (s) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |



3. (FUVEST) Um ônibus sai de São Paulo às 8 h e chega a Jaboticabal, que dista 350 km da capital, às 11 h 30 min. No trecho de Jundiá a Campinas, de aproximadamente 45 km, a sua velocidade foi constante e igual a 90 km/h.

A) Qual é a velocidade média, em km/h no trajeto São Paulo-Jaboticabal?

B) Em quanto tempo o ônibus cumpre o trecho Jundiá-Campinas?

4. (UFAC) Um carro com uma velocidade de 80 km/h passa pelo km 240 de uma rodovia às 7 h 30 min. A que horas este carro chegará à próxima cidade, sabendo-se que a mesma está situada no km 300 dessa rodovia?

5. Uma partícula percorre 1500 m com velocidade escalar média de 36 km/h. Em quanto tempo faz este percurso?

6. (UNIRIO) Caçador nato, o guepardo é uma espécie de mamífero que reforça a tese de que os animais predadores estão entre os bichos mais velozes da natureza.



Afinal, a velocidade é essencial para os que caçam outras espécies em busca de alimentação. O guepardo é capaz de, saindo do repouso e correndo em linha reta, chegar à velocidade de 72 km/h em apenas 2,0 segundos. Determine a aceleração escalar média deste mamífero.

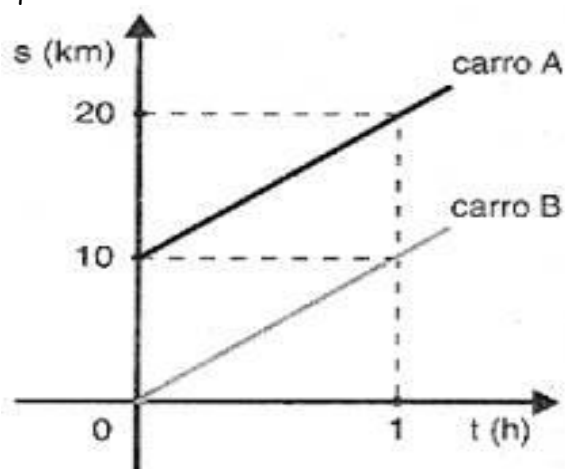
7. Um atleta amador acelera em uma prova de 100 metros rasos de forma que sua velocidade em função do tempo é dada conforme a tabela.

|                  |   |   |   |   |    |    |
|------------------|---|---|---|---|----|----|
| Velocidade (m/s) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Tempo (s)        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  |

Determine a aceleração do atleta.

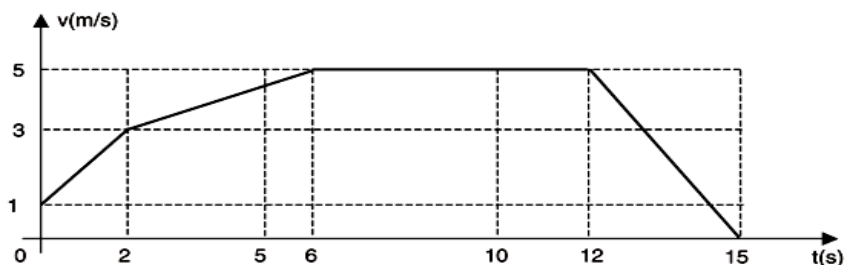
8. (UFSM-RS) O gráfico da figura representa a posição, em função do tempo, de dois carros A e B, que se deslocam numa estrada reta.

Pode-se afirmar que a velocidade do carro A:



- (A) é maior que a do carro B.
- (B) é igual a do carro B.
- (C) é menor que a do carro B.
- (D) aumenta na mesma taxa que a do carro B.
- (E) é de 20 km/h.

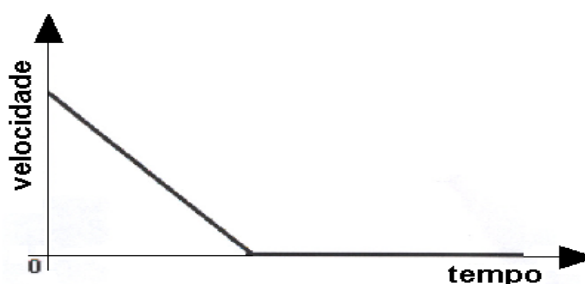
9. Um movimento é representado pelo gráfico velocidade versus tempo abaixo.



Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo é caracterizado um movimento retilíneo uniforme (MRU)?

- (A) de 2 a 5 segundos.
- (B) de 5 a 10 segundos.
- (C) de 6 a 12 segundos.
- (D) de 6 a 15 segundos.
- (E) de 2 a 15 segundos.

10. (VUNESP) O gráfico abaixo mostra como varia a velocidade de um móvel em função do tempo durante parte de seu movimento.



O movimento representado pelo gráfico pode ser o de uma:

- (A) esfera que desce por um plano inclinado e continua rolando por um plano horizontal.
- (B) criança deslizando num escorregador de um parque infantil.
- (C) fruta que cai de uma árvore.
- (D) composição do metrô, que se aproxima de uma estação e para.
- (E) bala no interior de um cano de arma, logo após o disparo.

Boa Prova.

Algumas questões utilizadas nessa lista foram retiradas de vestibulares, que estão indicados no início do enunciado e outras elaboradas pelo autor.

#### Gabarito das questões da Prova

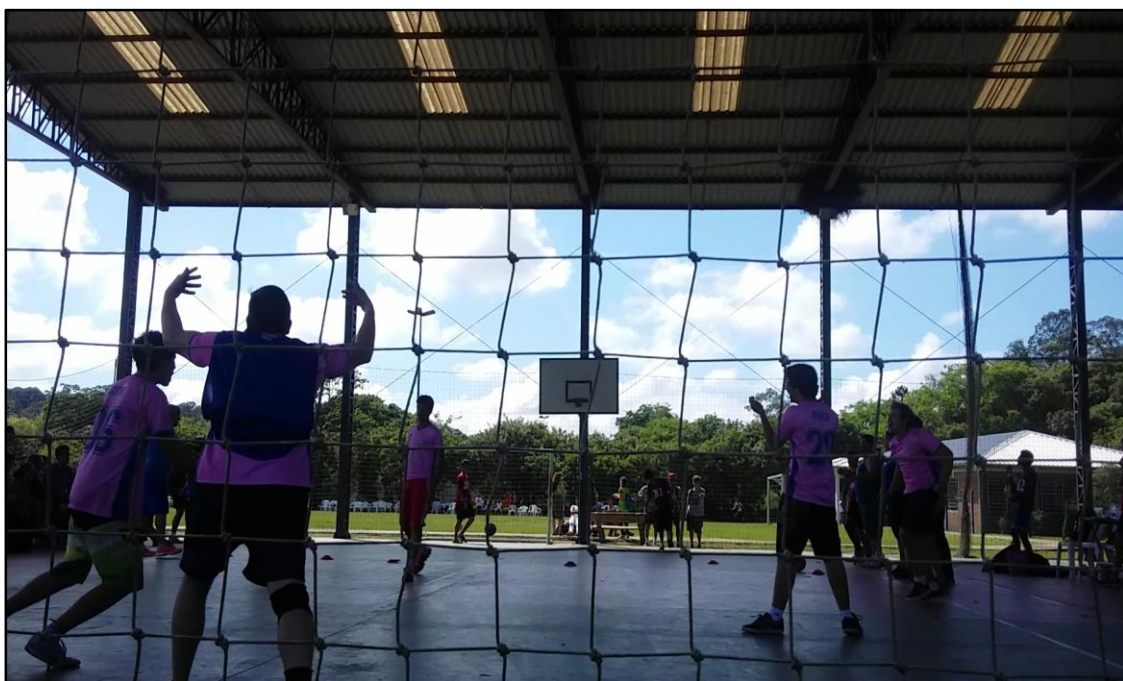
- 1. A) 30 m B) 20 m C) -20 m e 80 m D) 0 e 120 m
- 2. 3 m/s 3. A) 100 km/h B) 0,5 h
- 4. 8h15min 5. 150 s
- 6. 10 m/s<sup>2</sup>
- 7. 2 m/s<sup>2</sup>
- 8. B
- 9. C
- 10. D

**Apêndice 16: fotografias da Olimpíada do Colégio de Aplicação (OCA)**

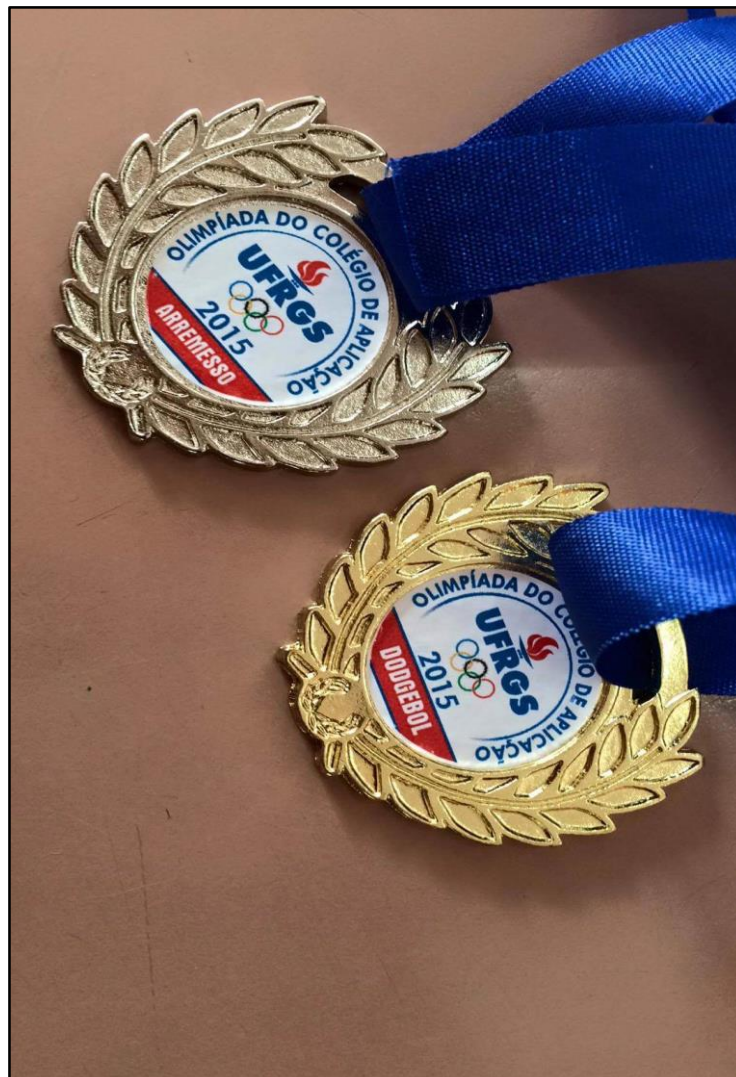












Apêndice 17: fotografias da camiseta usada pelo autor na OCA

